

1. EL EFECTO INVERNADERO

En la atmósfera existen gases invernadero que absorben una gran parte de la energía que la Tierra emite hacia el espacio (mediante radiación infrarroja) para a continuación re-enviarla en todas direcciones. Esto tiene como consecuencia que la superficie del planeta disfrute de una temperatura media de alrededor de 15 °C que lo hace habitable en su mayor parte (sin este efecto invernadero, esa temperatura media sería de unos -18°C y la Tierra estaría prácticamente cubierta de hielo). El efecto invernadero es, pues, algo muy positivo para la vida. El problema es el aumento que se está produciendo en dicho efecto debido a la continua emisión de gases invernadero a la atmósfera desde el inicio de la era industrial. Este aumento está produciendo un recalentamiento global que conduce a un cambio climático terrestre de gravísimas consecuencias.

1. Gases invernadero más importantes

Los principales gases invernadero son:

- vapor de agua (H_2O),
- dióxido de carbono (CO_2),
- metano (CH_4),
- óxido de dinitrógeno (N_2O),
- ozono troposférico (O_3),
- y ciertos derivados halogenados como clorofluorocarbonos (CFC), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6).



El vapor de agua es, con gran diferencia, el gas invernadero más importante. El segundo en importancia es el CO_2 , seguido por el CH_4 . Los tres son componentes naturales de la atmósfera pero también pueden ser producidos por actividades realizadas por los seres humanos (emisiones antrópicas) y son los gases invernadero que vamos a estudiar aquí.

1.1. Dióxido de carbono

Es el gas que más contribuye al aumento del efecto invernadero. Su duración en la atmósfera es variable (aproximadamente el 50% del gas emitido tarda unos 30 años en desaparecer, un 30% varios

siglos y el resto unos 2000 años). La tasa de aumento reciente es drástica y sin precedentes ya que los incrementos de CO₂ en la atmósfera desde hace al menos 600000 años, nunca sobrepasaron las 30 partes por millón (ppm) en mil años, mientras que ahora su concentración se ha elevado en 50 ppm en tan solo 23 años (desde 1990 a 2013) y en unas 120 ppm en desde mediados del siglo dieciocho (inicio de la era industrial) hasta el 2015.

El incremento observado en la concentración de CO₂ antrópico en la atmósfera (desde 1750), es solo de alrededor del 44 % del total emitido, ya que el resto ha sido absorbido por los océanos (el CO₂ es muy soluble en agua) y por la vegetación (mediante la fotosíntesis) en partes aproximadamente iguales. En términos de temperatura, el paso de la concentración preindustrial de CO₂ (280 ppm) a las 400 ppm de 2015, ha supuesto un incremento directo de la temperatura media en la superficie del planeta, del orden de 1 °C.

Una primera fuente de CO₂ es la quema de combustibles fósiles (derivados del petróleo, gas natural y carbón), que causa alrededor del 75 % de las emisiones antrópicas de CO₂. Dichos combustibles siguen suministrando más del 80% de la energía utilizada en todo el planeta en sectores como la construcción, industria, climatización de edificios y transporte (y la demanda sigue aumentando).

A título de ejemplo: la producción y uso de energía generó casi 27 000 millones de toneladas de CO₂ antrópico en 2004: 40% por electricidad y calefacción, 24 % por transporte, 19% por la industria y 17% por otras actividades. Dicho aporte se vio incrementado a 30 600 millones de toneladas en 2010 (44% del sector del carbón, 36% del petróleo y 20% del gas) y a 34000 millones de toneladas en 2011.

La media mundial de emisiones de CO₂ a la atmósfera en 2007 fue de 4'6 toneladas (t) por persona, pero las diferencias entre unos países y otros eran (y siguen siendo), enormes: la emisión per cápita en Estados Unidos superó ese año las 19 t, en Japón fue de 9'8 t y en España de 8 t, mientras que en India no llegó a las 1'5 t (lo mismo que en otros muchos países como Nicaragua, Perú, El Salvador, Honduras, Guatemala, etc.).

En 2011 China pasó a ocupar el puesto de primer emisor de gases invernadero a la atmósfera. Durante ese mismo año, las emisiones por habitante fueron 6'8 t en China, 8'1 t en Europa en su conjunto y 16'9 t en Estados Unidos.

La concentración de CO₂ también aumenta debido a la deforestación por talas masivas e incendios. En los bosques y en sus suelos se encuentra una gran parte del carbono orgánico terrestre. Por eso son

tan importantes las modificaciones en los ecosistemas forestales y, en especial, en los tropicales.

Las prácticas de deforestación, unidas a la erosión de los suelos, suelen suponer una pérdida de biomasa y la devolución a la atmósfera, en forma de CO_2 , del carbono que previamente ha sido captado en la fotosíntesis. El que haya extensas zonas tropicales en donde tras la tala no se regenera la cubierta vegetal (que si lo hiciese recuperaría el carbono) aumenta la concentración atmosférica del CO_2 .

Los procesos de pérdida de vegetación y de suelos son variados, aunque no fáciles de cuantificar. La causa más importante de la deforestación son los incendios provocados para aumentar las tierras de cultivo agrícola y la ganadería. A modo de ejemplo, cabe destacar los incendios en los bosques de Siberia, que contiene la mitad del carbono de los ecosistemas forestales de la Tierra, donde en el verano del 2003 se quemaron 22 millones de hectáreas, arrojando a la atmósfera más de 700 millones de toneladas de CO_2 .

A finales de la primera década del siglo XXI aproximadamente el 60% del área amazónica es demasiado húmeda para que se puedan propagar incendios, sin embargo, el cambio climático favorece la reducción de dicha área. En los incendios se emiten también otros gases invernadero (como el N_2O) y aerosoles (como el hollín), que además son contaminantes atmosféricos peligrosos para la salud.

También hay que tener en cuenta la tala para obtener maderas valiosas, que desde la colonización europea han ido soportando los bosques de Centroamérica, Caribe, Amazonia, África y Sudeste asiático. Tampoco se puede olvidar que en muchos países pobres, la madera sigue siendo el principal combustible de uso doméstico, lo que ha provocado la desaparición de los árboles en extensas zonas del mundo subdesarrollado (en el continente africano, por ejemplo, más del 90 % de la población rural y alrededor del 70 % de la urbana, utilizan la madera como principal fuente de energía).

También se forma CO_2 en la fabricación de cemento. Cuando la piedra caliza (carbonato de calcio) se calienta para producir cal (óxido de calcio), que es un componente del cemento, se libera CO_2 . En este proceso se emite a la atmósfera alrededor del 4% del CO_2 antrópico.

1.2. Metano

El metano es un gas invernadero muy efectivo, con una concentración atmosférica media en 2011 que superaba ya las 1'8 ppm, debido a su incremento desde los tiempos preindustriales, cuando la concentración atmosférica era sólo de 0'7 ppm. Su potencial de calentamiento global es 21 (lo que significa que cada kg de CH_4 emitido tiene un efecto de calentamiento acumulado en la atmósfera

durante los siguientes 100 años equivalente a la emisión de 21 kg de CO₂).

Algunos investigadores piensan que el aumento del metano en la atmósfera se remonta al inicio de la agricultura y, en especial, al del cultivo del arroz hace 5000 años. Actualmente las principales fuentes de emisión antrópicas de este gas se centran en: producción de energía a partir de carbón y gas natural, eliminación de desperdicios, crianza de animales rumiantes, agricultura del arroz, quema de biomasa y fugas de conducciones de petróleo y gas. Dichas fuentes son las responsables de entre el 50 y el 65% del total de metano emitido a la atmósfera en el presente.

Todos los años unos 400 millones de toneladas de metano son producidas por bacterias que viven en condiciones anaeróbicas degradando la materia orgánica. Los medios en los que actúan son muy variados: el estómago y tracto intestinal de los rumiantes, el interior de estercoleros, campos inundados para el cultivo de arroz o el fondo de zonas pantanosas.

Entre el 5 % y el 10 % del alimento que ingiere una vaca se transforma en metano. En Nueva Zelanda, el metano producido por vacas y ovejas supone un 40% de la emisión total de gases invernadero.

El cultivo del arroz sobre enormes extensiones encharcadas en Asia, favorece la metanogénesis en los barros de las tierras inundadas.

Otro factor emisor de metano es la quema de vegetación, especialmente la quema de maleza en las sabanas tropicales que se realiza como práctica agrícola para fertilizar el suelo. A veces el metano procede del propio suelo del área quemada, sobre todo en los incendios boreales, por descongelación del permafrost(Capa de suelo o sustrato congelado. Puede contener materiales orgánicos antiguos semidescompuestos, que al descongelarse sufren una serie de reacciones químicas liberando dióxido de carbono y metano.)

En los vertederos gran parte de la materia orgánica allí almacenada se degrada en condiciones anaeróbicas y se convierte en metano. La mejora de las prácticas de almacenaje de la basura con el buen sellado de las instalaciones y la recuperación del metano creado, que puede ser utilizado como combustible, pueden reducir las emisiones y de hecho así ha ocurrido en algunos países avanzados.

Otra fuente antrópica de metano han sido los escapes en las minas de carbón (el peligroso gas grisú), en las instalaciones defectuosas de extracción de gas natural (el 90% del cual es metano) y en

los cientos de miles de kilómetros de gasoductos construidos para su transporte. El auge de la utilización energética del metano hará necesaria la construcción de más pozos de extracción y de más gasoductos, pero es de esperar que las mejoras técnicas hagan disminuir el despilfarro y las fugas a la atmósfera.

El vapor de agua es quien más contribuye al efecto invernadero, pero las actividades humanas apenas inciden directamente en un aumento significativo de la concentración de este gas en la atmósfera y por tanto, su contribución al aumento del efecto invernadero es escasa. Fundamentalmente, hay que tener en cuenta dos hechos:

a) La concentración del vapor de agua atmosférico varía entre 0'01% y 5 % (a mayor temperatura aumenta la concentración), presentándose efectos de saturación que hacen que dicho vapor condense y caiga de nuevo en forma de lluvia (lo que no ocurre con los otros gases invernadero).

b) Las nubes tienen un efecto doble. Absorben radiación infrarroja (calentamiento) pero también reflejan al espacio parte de la radiación solar (albedo de las nubes) produciendo un enfriamiento. A nivel global el efecto neto de las nubes, parece ser de enfriamiento.

2. ¿QUÉ OCURRE SI NO TOMAMOS LAS MEDIDAS ADECUADAS?

Si el aumento del efecto invernadero sigue produciéndose, la temperatura media en la Tierra va a seguir incrementándose. Como promedio mundial, la temperatura en la superficie de la Tierra aumentó en 0'89 °C entre 1901 y 2012, y mientras que en Europa subió 1°C en España lo hizo entre 1'2 °C y 1'5 °C. A largo plazo, los modelos utilizados por el IPCC predicen para el 2100 una subida media de la temperatura situada entre 1'5 °C y 4'5 °C .



Conviene tener en cuenta que estamos hablando del valor medio (de la temperatura del aire próximo al suelo), obtenido midiendo temperaturas en miles de lugares diferentes repartidos por todo el planeta y durante muchos años, (lo que incluye variaciones estacionales y fenómenos meteorológicos extremos). Un aumento de, por ejemplo, 2°C en la temperatura media terrestre, puede suponer un aumento tres veces mayor en el polo norte. Además, lo que realmente importa no es si el verano pasado aquí hizo más o menos calor, sino la tendencia general a escala global. El invierno de 2010, por ejemplo, pareció muy frío; sin embargo, solo lo fue en Europa Occidental y en la costa este de

Norteamérica. En realidad, fue el invierno más cálido en todo el mundo desde que se tienen registros (1850) hasta ese año. La década 2000-2010 ha sido la más cálida desde 1850 y ha sido más cálida que la de los 90 y ésta que la de los 80 ... (tendencia general).

Los expertos consideran que un aumento de la temperatura media de la Tierra de más de 2 °C (con respecto a su valor en el periodo pre-industrial), no debería sobrepasarse porque eso provocaría muy probablemente perturbaciones climáticas catastróficas e irreversibles, no solo para los ecosistemas sino también en la economía y la salud de las sociedades humanas. Sin embargo, no es necesario esperar a superar ese límite para poder darse cuenta de una serie de consecuencias del calentamiento global que ya han comenzado a producirse.

Entre las más importantes están: Fusión de hielo continental y marino, acidificación de los océanos, aumento de la intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, cambios en los ritmos vitales de muchas especies y disminución de la biodiversidad, aumento de la probabilidad de que ocurran cambios grandes y abruptos, etc. Además hay que tener en cuenta los graves problemas inevitablemente asociados a estos hechos, tales como: salinización de acuíferos, pérdida de cosechas, desertificación, inundaciones, migraciones masivas, disminución de recursos naturales (como el agua potable), conflictos por el control de recursos, aumento de la incidencia de determinadas enfermedades y plagas, etc.

Hasta aquí hemos estudiado qué es el efecto invernadero y en qué consiste su aumento. Los gases invernadero y sus fuentes, así como algunas de las consecuencias más importantes del proceso de calentamiento global del planeta al que estamos asistiendo, las cuales forman parte ya de un verdadero cambio climático terrestre de carácter global. Cabe plantearse ahora qué podemos (y debemos) hacer para frenar dicho cambio climático antes de que sea irreversible.

3. ¿QUÉ PODEMOS (Y DEBEMOS) HACER?

En primer lugar hemos de analizar las causas profundas del problema. Si lo hacemos, nos daremos cuenta de que el cambio climático no es algo aislado sino que se halla fuertemente ligado con otros graves problemas, tales como el hiperconsumo de una parte de la humanidad, la superpoblación, y la existencia de graves desigualdades entre distintos grupos humanos. Cabe pensar, pues, que la mejor estrategia (y seguramente la única efectiva) para enfrentarnos al cambio climático sea una estrategia global en la que se aborde de forma conjunta y simultánea el tratamiento de todos estos problemas, mediante el establecimiento, a nivel mundial de una serie de medidas como las que se detallan a

continuación.

3.1. Medidas científico-tecnológicas

Es necesario dirigir los esfuerzos de investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible incluyendo, entre otras:



- Mayor utilización de fuentes de energías limpias y renovables.
- Incremento de la eficiencia energética (que posibilite el necesario ahorro de energía). Ello puede hacerse mediante mejoras tecnológicas en muchos campos (por, ejemplo, en la construcción, iluminación, electrodomésticos, automoción ...) y dando prioridad a sectores como el ferrocarril y el transporte marítimo.
 - Reducción de la contaminación con la disminución y tratamiento de residuos.
 - Gestión sostenible del agua y otros recursos esenciales.
 - Desarrollo de tecnologías agrarias y forestales sostenibles.
 - Prevención y tratamiento de enfermedades (en particular las que azotan a los países menos desarrollados).
 - Logro de una paternidad y maternidad responsables, evitando los embarazos indeseados y fomentando tasas de natalidad adecuadas a los recursos disponibles.
 - Regeneración de entornos dañados.
 - Fabricación de objetos con materiales biodegradables.
 - Capturar y almacenar CO₂.
 - ...

Es preciso analizar con cuidado las nuevas medidas científico-tecnológicas que se pretendan llevar a cabo, para que las aparentes soluciones no generen problemas más graves, como ha sucedido ya otras veces. Pensemos, por ejemplo, en la revolución agrícola que tras la segunda guerra mundial, incrementó notablemente la producción de las cosechas gracias a los fertilizantes y pesticidas químicos como el DDT, satisfaciendo así las necesidades de alimentos de una población mundial que experimentaba un rápido crecimiento; pero sus efectos perniciosos (cáncer, malformaciones

congénitas...) fueron denunciados y el DDT y otros “Contaminantes Orgánicos Persistentes” (COP) han sido prohibidos en muchos países. Recordemos también lo ocurrido al pretender resolver el problema de los despojos animales reutilizándolos en forma de piensos (harinas cárnicas) que generó el problema, mucho mayor, de las “vacas locas”, obligando a sacrificar millones de cabezas de ganado. Recientemente se han sugerido, para luchar contra el cambio climático, soluciones muy discutibles tales como echar hierro a los océanos (para estimular el crecimiento de algas marinas que eliminen más CO₂ a través de la fotosíntesis), inyectar sulfatos en la estratosfera (que reflejen la luz solar) o impulsar el uso de la energía nuclear (que produce sólo la sexta parte de CO₂ que el carbón, por cada kWh de energía eléctrica producido).

Para que las soluciones científico-tecnológicas puedan contribuir a un desarrollo realmente sostenible, habría que conseguir que:

- Las tasas de explotación de los recursos naturales renovables no superen a las de su regeneración (o, para los no renovables, a las de creación de sustitutos renovables).
- Las tasas de emisión de residuos deberían ser inferiores a las capacidades de asimilación de los ecosistemas a los cuales se emiten esos residuos.
- Dar prioridad a tecnologías que aumenten la productividad de los recursos, más que incrementar la cantidad de recursos extraídos. Esto significa, por ejemplo, formas de iluminación más eficiente, frente a más centrales eléctricas.
- Favorecer el desarrollo de aquellas nuevas tecnologías que estén orientadas a la satisfacción de necesidades básicas y que contribuyan a reducir las desigualdades entre los distintos grupos humanos.

Cabe señalar que la aplicación de nuevas tecnologías se enfrenta, a menudo, con intereses particulares a corto plazo y también con impedimentos de tipo ético y político. Ello viene a cuestionar la idea simplista de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la humanidad dependen, únicamente, de la disposición de tecnologías más avanzadas.

Entre las nuevas tecnologías, tienen un papel esencial las que permiten utilizar energías renovables. Por energía renovable se entiende aquella que se obtiene de una fuente prácticamente inagotable y que se encuentra en la naturaleza. Su carácter inagotable hace referencia a su cantidad y duración (por ejemplo el Sol va a durar bastante más que la Tierra) o bien a que se puede reponer de forma natural y volver a ser usada (por ejemplo la madera o el agua). Entre las energías renovables se encuentran la solar, eólica, hidráulica, geotérmica, y la procedente de la biomasa (ésta última tiene graves inconvenientes cuando se obtiene de cereales que podrían dedicarse a la alimentación en lugar de quemarlos y no de restos vegetales).

Actualmente, el agotamiento de fuentes de energía como el petróleo o el uranio y los graves problemas medioambientales que ocasiona el creciente consumo de esas fuentes de energía, han abierto un gran debate en torno a la necesidad de potenciar el uso de las fuentes de energía renovables limpias.

En España, en el año 2010, las energías renovables en su conjunto supusieron algo más del 9% del total de energías primarias utilizadas, y el 35% de la generación de electricidad, siendo la energía eólica (aerogeneradores) el sector de mayor crecimiento. Desgraciadamente, con posterioridad a esa fecha, el apoyo al desarrollo de las renovables se ha visto drásticamente reducido (algo incomprensible en un país tan rico en sol y tan pobre en petróleo).

Algunos autores proyectan un futuro basado en las energías renovables, su almacenamiento y su distribución y aprovechamiento usando nuevas tecnologías. En mayo de 2011 el IPCC publicó un sólido informe donde se mostraba la viabilidad de satisfacer las necesidades energéticas del planeta contando únicamente con recursos renovables y limpios. En dicho informe se expresaba también la necesidad de realizar las inversiones necesarias para lograr este objetivo antes de 2050, con lo que se podría evitar que la concentración de gases de efecto invernadero supere valores que impliquen cambios incontrolables.

Muchas de las medidas tecnocientíficas expuestas están ya disponibles, pero precisan para su implantación efectiva y generalizada de una serie de condiciones que no se proporcionan, quizás porque afectan a planteamientos ideológicos y a intereses económicos. Todo ello hace ver la importancia de las medidas educativas y políticas que deben acompañarlas.

3.2. Medidas educativas

Se precisa una educación que ayude a comprender los problemas ambientales y del desarrollo en su globalidad, teniendo en cuenta las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una colectividad dada como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta. Pero no se trata únicamente de comprender. Es preciso conocer y, sobre todo, poner en práctica, lo que cada uno puede hacer, junto a muchísimos otros, en los distintos ámbitos.

A continuación, y a título de ejemplo, se detallan algunas propuestas:

Reducir el consumo de:

– Agua (utilizar dispositivos de ahorro en casa, duchas rápidas, control de fugas de agua, riego por goteo, no dejar grifos abiertos...).

– Energía en climatización (aislar térmicamente la vivienda; no programar temperaturas ni demasiado altas ni demasiado bajas; priorizar otros métodos como ventilación natural, toldos, ponerse más o menos ropa ...).

– Energía en iluminación (usar luces de bajo o muy bajo consumo como la tecnología LED, aprovechar al máximo la luz natural, apagar siempre las luces innecesarias o de los sitios donde no vayamos a estar, no contratar una potencia eléctrica mayor de la necesaria o, en su caso, rebajar la existente...).

– Energía en transporte (desplazarse a pie o en bicicleta, usar transporte público colectivo como tren o autobús, organizar desplazamientos de varias personas en un mismo vehículo, conducir a velocidad reducida utilizando marchas largas y sin aceleraciones bruscas, subir y bajar por escaleras en vez de usar ascensores, evitar viajes en avión siempre que sea posible ...).

– Energía en electrodomésticos (comprar electrodomésticos de bajo consumo; cargar al máximo el lavavajillas o lavadora antes de poner en funcionamiento; mantener aparatos en buen estado para evitar sobreconsumos; no dejar televisor, ordenador o equipos de música en modo stand-by; utilizar pilas recargables...).

– Energía en la alimentación (mejorar la alimentación incluyendo más frutas y verduras, sin excederse en el consumo de carnes; evitar productos exóticos que exigen transportes largos; consumir productos de temporada; priorizar alimentos con baja huella ecológica...).

– Papel (evitar imprimir documentos que se puedan leer en pantalla; escribir, fotocopiar e imprimir a doble cara, sin utilizar márgenes excesivos...).

– Artículos y productos innecesarios (ir a la compra con una lista previa de lo que nos hace falta, no dejarse arrastrar por campañas publicitarias...).



Colaborar en el reciclaje:

- Separar restos producidos en el hogar para su recogida selectiva (vidrio, papel, orgánicos ...).
- Llevar a ecoparques u otros puntos de recogida selectiva todo tipo de productos contaminantes que haya que desechar (pilas usadas, aceite, móviles, ordenadores, productos tóxicos, electrodomésticos, baterías de coche usadas, fluorescentes ...).
- Usar productos reciclados (papel, cartuchos de tinta ...).

Utilizar:

- Productos respetuosos con el medio ambiente (materiales reciclables, no tóxicos, biodegradables, con baja huella de carbono...).
- Energías renovables (paneles solares, comercializadoras de electricidad que utilicen renovables...).
- Sistemas inteligentes (programadores, luces que se encienden sólo cuando pasas o estás ...).
- Energía eléctrica de origen limpio (contratando con compañías comercializadoras que trabajen solo con energía obtenida a partir de fuentes renovables).

Reutilizar:

- El papel ya escrito por una cara.
- Agua de lluvia para regar.
- Ropa y otros complementos usados.
- Aceite usado para hacer jabón.
- Llevar a las farmacias medicamentos sobrantes para que los puedan utilizar otras personas.
- Dar ropa, juguetes, calzado ... a organizaciones que se encarguen de gestionar su reparto a otros. Tratar de conseguir lo que necesitamos en el mercado de segunda mano.
- Dar otros usos (convertir botes vacíos en contenedores de lápices y bolígrafos, bidones vacíos en compostadoras para transformar restos vegetales en abono...).

Rechazar el usar y tirar:

- Sustituir las bolsas de plástico de un solo uso (en particular en las compras), por bolsas de uso continuado.
- Reparar antes que desechar y cambiar (suelas de zapatos, ropa, electrodomésticos y otros aparatos ...).

Participar activamente en la educación ciudadana y las decisiones políticas:

– Colaborar con organizaciones ecologistas, votar a partidos políticos que en sus programas incluyan medidas para la sostenibilidad, realizar tareas de divulgación (amigos, familia, etc.)...

3.3. Medidas políticas

La incidencia del cambio climático podría limitarse si se emprendiera una acción conjunta mundial para facilitar el cambio de una economía marrón (basada en el uso de combustibles fósiles) a una economía verde (basada en el uso de energías más limpias y el desarrollo de tecnologías que permitan su implantación) a la vez que se impulsan otras medidas para favorecer la transición a la sostenibilidad, como las que hemos comentado. Para mostrar la importancia de la política podemos hacer referencia, a modo de ejemplo, a algunas medidas políticas planetarias, ya adoptadas, que constituyen auténticos logros para la sostenibilidad de la especie humana. (Esto mismo, puede ser planteado como una actividad de búsqueda bibliográfica sobre el tema).

Protocolo de Montreal. Tratado internacional para evitar la destrucción de la capa de ozono que nos protege de las radiaciones ultravioleta, mediante el control de los compuestos CFC responsables de dicha destrucción. (En vigor desde 1989).



Corte Penal Internacional. Tribunal de justicia internacional con sede en La Haya, para juzgar a quienes hayan cometido crímenes de genocidio, de guerra y de lesa humanidad como esclavitud, apartheid, exterminio y destrucción ambiental. (En vigor desde 2002).

Protocolo de Kioto. Tratado internacional para la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento global del planeta. (Adoptado en 1997, entró en vigor en 2005). Constituye un ejemplo de la existencia de distintas políticas enfrentadas y de la necesidad de apoyar la que defiende, fundamentalmente, los intereses generales. Ratificado por 132 países, sólo dos de los países desarrollados no lo firmaron: Estados Unidos y Australia. Finalizó en 2012.



Después del protocolo de Kioto se han sucedido diversas cumbres sobre el clima como la de Bali (2007), Copenhague (2009), Cancún (2010), Durban (2011), Varsovia (2013), con resultados, en general, poco destacables, por lo que a fecha de hoy (2014) se precisa, todavía, de un amplio acuerdo internacional justo y vinculante para la reducción de gases de efecto invernadero, a escala planetaria, más ambicioso que el Protocolo de Kioto. En la cumbre de Varsovia (noviembre de 2013), los cerca de 200 países participantes consiguieron llegar a un acuerdo de última hora que, aunque modesto, perfila una hoja de ruta hacia el pacto global y vinculante sobre reducción de emisiones que debería alcanzarse en París, en 2015. En la cumbre de Paris, sin embargo, los resultados, aunque alentadores, no han sido todo lo satisfactorios que debieran y desde el punto de vista científico hay pocas dudas acerca de que el acuerdo de Paris es insuficiente para lograr los límites de aumento de temperatura media que en el propio acuerdo se marcan.

En la **Cumbre para el Desarrollo Sostenible**, que se llevó a cabo en septiembre de 2015, los Estados Miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU) aprobaron un documento denominado "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" en el cual se incluyen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático. Conviene que todos los conozcamos y nos impliquemos activamente en su consecución.