

CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Juan S. Chiappella¹

¹ Lic., en Salud Ambiental. Profesional de la Agencia de Extensión Rural del INTA de Concepción del Uruguay

El presente trabajo es una recopilación de información sobre Cambio Climático generada por los principales organismos nacionales e internacionales que competen en la temática, el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), el PNUCC (Programa de Naciones Unidas Para el Cambio Climático), y la Secretaría de Ambiente de la Nación. Este material tiene como finalidad la de constituirse como una herramienta de consulta para los agentes Promotores del Programa Prohuerta del INTA y el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.

1-¿Qué es el Efecto Invernadero Natural?

La Tierra recibe energía del Sol y parte de ella la reemite nuevamente hacia el espacio. El **efecto invernadero** es un proceso natural por el cual algunos gases que están presentes en la atmósfera retienen la radiación que la Tierra, reemite al espacio. La atmósfera **retiene parte de la energía reflejada por la Tierra**, lo que provoca una temperatura promedio del planeta de 15°C. Si no existiera este efecto, la temperatura promedio sería de -18° C. Así, el efecto invernadero hace que la temperatura media de la Tierra sea de alrededor de 33° C, mayor que si este proceso no ocurriera.

2-¿Qué son los Gases Efecto Invernadero?

La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)** los define de la siguiente manera: "Por **gases de efecto invernadero (GEI)** se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antrópicos (de origen humano), que absorben y reemiten radiación infrarroja". Los gases que tienen esta propiedad se denominan gases de efecto invernadero (GEI/GHGs), siendo los principales: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆). Al aumentar la concentración de los GEIs en la atmósfera, se produce un incremento del efecto invernadero natural provocando un calentamiento de la superficie terrestre y de la baja atmósfera.

3-¿Qué es el Cambio Climático?

El clima de la tierra ha variado muchas veces a lo largo de su historia, debido a cambios naturales que se han producido en el equilibrio entre la energía solar entrante y la reemitida hacia el espacio. Algunas de las causas naturales de esas variaciones son: las erupciones volcánicas, los cambios en la órbita de traslación de la tierra, las variaciones en la composición de la atmósfera.

La temperatura media de la superficie terrestre ha **aumentado más de 0,6°C** desde los **últimos años del siglo XIX**. La razón principal de dicho aumento, fue el proceso de industrialización iniciado hace más de un siglo y, en particular, **la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola**. Estas actividades han aumentado el volumen de "gases de efecto invernadero" (principalmente metano, dióxido de carbono, óxido

nitroso, clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafloruro de azufre). La mayoría de estos gases se producen naturalmente y son fundamentales para la vida en la Tierra; ya que impiden que parte de la radiación solar que llega a la tierra, regrese al espacio, y sin ellos la Tierra tendría una temperatura media global muy inferior a la actual. Pero cuando el volumen de estos gases aumenta debido a la acción antrópica, se produce un aumento de la temperatura del planeta y se modifica el clima, generando diferentes impactos asociados. Por lo tanto, se espera se produzcan cambios en el clima futuro como sequías severas y prolongadas, aumento de las precipitaciones en algunas regiones y disminución en otras, aumentos de las temperaturas, aumentos en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, etc. Algunos de ellos ya se están ocurriendo.

4- ¿El cambio climático no se llamaba 'calentamiento global'? ¿Hay alguna diferencia entre ambos términos?

Aunque primero se utilizó '*calentamiento global*' para describir el aumento de la temperatura en la superficie del planeta, este término no abarcaba todos los efectos derivados de ese 'calentamiento', como las tormentas, las inundaciones, las sequías y las olas de calor. Por eso ahora es preferible usar el término 'cambio climático' para describir tanto el calentamiento como las consecuencias del mismo.

5- ¿Nos podríamos estar equivocando sobre el cambio climático? ¿Podemos fiarnos de las fuentes que dicen que existen pruebas científicas que demuestran que el clima está cambiando como consecuencia de las actividades del hombre?

Existen pruebas nuevas y más sólidas que demuestran que la mayor parte del calentamiento del planeta observado desde la

Revolución Industrial se puede atribuir al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de las actividades humanas. En la conferencia "Evitar el peligroso cambio climático", celebrada en febrero de 2005 en Exeter, Reino Unido (www.stabilisation2005.com), se ofreció un buen resumen del conocimiento actual. Los modelos informáticos en constante evolución, junto con un número creciente de pruebas en forma de aumento de la temperatura, condiciones meteorológicas extremas cada vez más frecuentes y otros efectos, coinciden con las predicciones de los científicos sobre el cambio climático. La creación de modelos también indica que las temperaturas continuarán subiendo a lo largo de este siglo y que afectarán a la naturaleza y a la humanidad. En la colaboración de los científicos expertos en clima ha resultado fundamental la creación, en 1988, del Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC) por parte de Naciones Unidas. El IPCC reúne a cientos de científicos que ofrecen asesoramiento y revisan estudios y otras informaciones relevantes para saber más acerca del clima cambiante e informar sobre ello. El IPCC ha publicado hasta el momento tres informes de evaluación, en 1990, 1995 y 2001. El próximo informe saldrá a la luz a finales de 2007. El IPCC ha llegado a la conclusión de que la temperatura continuará subiendo, entre 1,4 y 5,8°C antes de 2100, principalmente debido al aumento de las concentraciones en la atmósfera de gases invernadero generados por el hombre.

6-¿Ha comenzado ya el cambio climático?

El clima de la tierra ya se está ajustando a las emisiones pasadas de gases de invernadero. El sistema climático debe ajustarse a la evolución de las concentraciones de gases de invernadero a fin de mantener equilibrado el balance de la energía mundial. Ello significa que el clima está cambiando y ha de seguir cambiando a medida que los niveles de gases de invernadero sigan subiendo. Los científicos en la actualidad están persuadidos de que en conjunto el volumen creciente de pruebas ofrece un panorama del calentamiento del mundo y otros cambios en el sistema climático.

Los registros de mediciones indican un aumento de $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ en la temperatura media mundial desde fines del siglo XXIX. Estas observaciones son coherentes con las proyecciones de los modelos acerca de la envergadura del calentamiento hasta la fecha, en particular cuando se incluye el efecto refrigerante de los aerosoles. En gran parte, el calentamiento se produjo de 1910 a 1940 y de 1976 hasta la actualidad. En el Hemisferio Norte (donde hay suficientes datos para proceder a esos análisis) es probable que la velocidad y duración del calentamiento del siglo XX haya sido mayor que en cualquier otro periodo durante los últimos mil años. Además, es probable que el decenio de 1990 haya sido la década más cálida del milenio, y 1998, el año más caluroso.

El nivel medio del mar se ha elevado de 10 a 20 cm. A medida que las capas superiores de los océanos se calientan, el agua se expande y aumenta el nivel del mar. Los modelos indican que un calentamiento de $0,6^{\circ}\text{C}$ en efecto deberían dar como resultado el aumento del nivel mar hasta la fecha. Pero otros cambios, más difíciles de predecir, también afectan el nivel del mar real y aparente, en particular las caídas de nieve y el derretimiento de la nieve en Groenlandia y la Antártida y el lento resurgimiento de los continentes

septentrionales liberados del peso de los glaciares de la era de nieve.

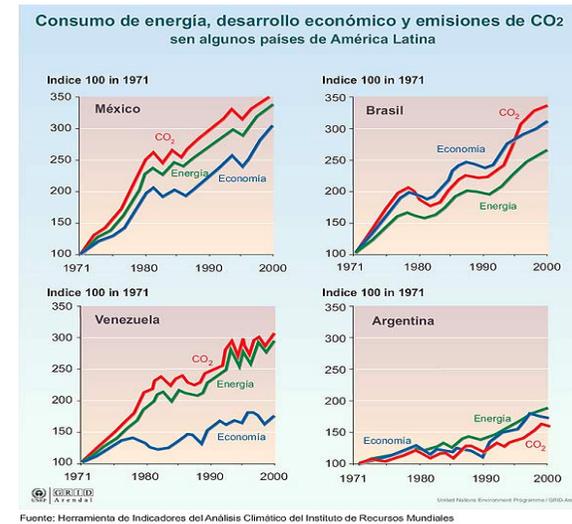
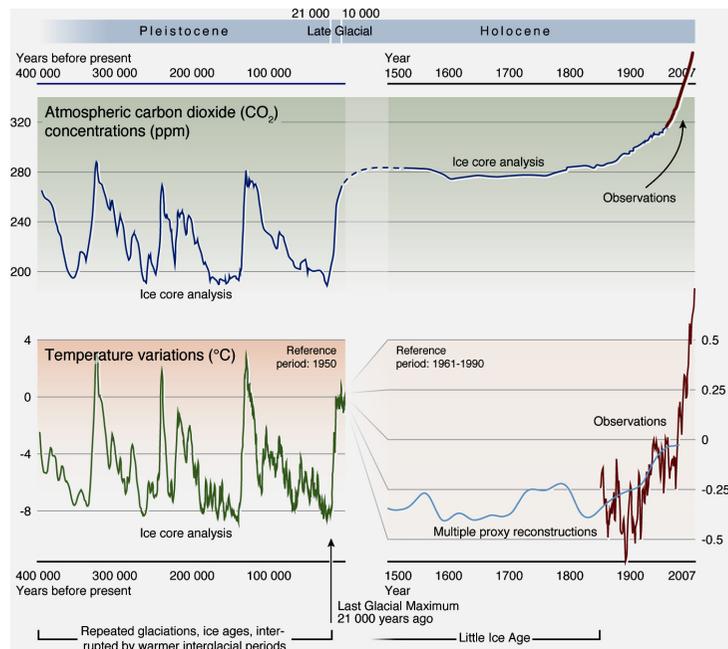
La capa de nieve ha disminuido en un 10% desde fines del decenio de 1960 en las latitudes medias y elevadas del Hemisferio Norte. Es también muy probable que durante el siglo XX la duración anual de la capa de hielo de los lagos y los ríos se haya acortado en cerca de dos semanas. Durante este tiempo han retrocedido también casi todos los glaciares montañosos registrados en las regiones no polares. En las últimas décadas, la extensión del hielo del Mar Ártico en primavera y en verano ha disminuido en cerca de 10-15%, y el hielo probablemente ha adelgazado en un 40% durante fines del verano y principios del otoño.

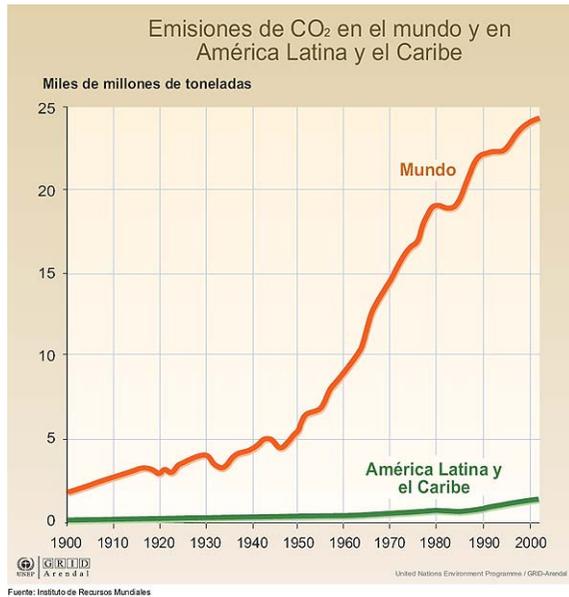
Hay más precipitaciones en muchas regiones del mundo. Se ha medido un aumento de 0,5-1% por década en la mayoría de las zonas de latitudes medias y elevadas en los continentes del Hemisferio Norte, acompañado por una expansión del 2% de la capa de nubes. Las precipitaciones de tierras tropicales ($10^{\circ}\text{N} - 10^{\circ}\text{S}$) parecen haber aumentado en un 0,2 - 0,3% por decenio. Por otra parte, durante el siglo XX se ha observado en las zonas terrestres subtropicales del Hemisferio Norte ($10-30^{\circ}\text{N}$) una disminución de cerca del 0,3% por década. En algunas partes de Asia y África parece haberse agravado la frecuencia e intensidad de las sequías.

La manera en que el clima ha cambiado durante el siglo XX es coherente con lo que se había previsto a raíz de los aumentos en los gases de efecto invernadero y los aerosoles. Las pautas de calentamiento resultantes de observaciones espaciales son coherentes con las previsiones de los modelos. Por ejemplo, las mediciones realizadas en la superficie desde globos y satélites muestran que bien si la

superficie de la tierra se ha estado calentando, la estratosfera se ha enfriado. Además, la tierra se calienta más lentamente por encima de los océanos que sobre la tierra, en particular en las regiones oceánicas en que el agua de la superficie se mezcla hacia abajo, distribuyendo el calentamiento hacia las profundidades de los océanos. Otro ejemplo es la reducción del calentamiento en las zonas afectadas por los aerosoles.

En general hay pruebas nuevas y más concluyentes de que en gran parte el calentamiento observado en los últimos 50 años puede atribuirse a las actividades humanas.





7-¿Cuales serán los efectos globales del Cambio Climático?

7.1-La agricultura y la seguridad alimentaria.

La agricultura mundial ha de hacer frente a muchos problemas en los próximos decenios. La degradación de los suelos y los recursos hídricos ha de crear grandes presiones en la consecución de la seguridad alimentaria para las poblaciones en pleno crecimiento. Estas condiciones pueden verse agravadas por el cambio climático. Si bien un calentamiento mundial de menos de 2,5°C podría no tener efectos significativos en la producción global de alimentos, un calentamiento de más de 2,5°C podría reducir la oferta mundial de alimentos y contribuir a un aumento de los precios de los alimentos.

Algunas regiones agrícolas se verán amenazadas por el cambio climático, mientras que otras podrían extraer beneficios. Los efectos en la producción y productividad de los cultivos han de variar considerablemente. La mayor tensión térmica, el desplazamiento de los monzones y los suelos más secos podrían reducir la producción hasta en un tercio en las zonas tropicales y subtropicales, en que los cultivos ya están cerca de su tolerancia máxima al calor. Las zonas medias

continentales tales como el cinturón cerealero de los Estados Unidos, extensas secciones de Asia en la latitud media, el África subsahariana y partes de Australia según lo previsto deberían experimentar condiciones más secas y cálidas. En cambio, una prolongación de las temporadas de siembra y un aumento de las lluvias podrían impulsar la producción en muchas regiones templadas; las constantes indican que la temporada ya se ha prolongado en el Reino Unido, Escandinavia, Europa y América del Norte.

Las temperaturas más elevadas han de influir en las pautas de producción. El crecimiento de las plantas y la salud podrían resultar beneficiados al haber menos heladas y temperaturas glaciales, pero algunos cultivos podrían resultar perjudicados por el aumento de las temperaturas, particularmente si está combinado con escasez de agua. La maleza puede expandir su zona de distribución hacia hábitats de latitudes más elevadas. Hay también algunas pruebas de que la expansión hacia los polos de los insectos y las enfermedades de las plantas agravaría el riesgo de pérdida de los cultivos.

La humedad del suelo se verá afectada por el cambio de las pautas de las precipitaciones. Sobre la base de un calentamiento mundial de 1,4 –5,8°C en los próximos 100 años, los modelos climáticos proyectan que ha de aumentar la evaporación y las precipitaciones, así como la frecuencia de las lluvias torrenciales. Mientras que algunas regiones podrían volverse más húmedas, en otras el efecto neto de una intensificación del ciclo hidrológico será la pérdida de la humedad del suelo y una mayor erosión. Algunas regiones que ya son propensas a la sequía podrían sufrir periodos secos más largos y más severos. Los modelos también proyectan un desplazamiento estacional en las pautas de las precipitaciones; la humedad del suelo disminuirá en algunas regiones continentales de latitud

media durante el verano, mientras que la lluvia y la nieve probablemente aumentarán en las latitudes elevadas durante el invierno.

Una mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera podría impulsar la productividad. En principio, los niveles más elevados de CO₂ deberían estimular la fotosíntesis en determinadas plantas. Ello se aplica particularmente a las llamadas plantas de categoría C₃, debido a que la mayor parte del dióxido de carbono tiende a suprimir la fotorespiración. Las plantas C₃ representan la mayoría de las especies de todo el mundo, especialmente en los hábitats más cálidos y húmedos, e incluyen gran parte de especies de cultivos, tales como el trigo, el arroz, la cebada, la mandioca y la patata. Los experimentos basados en un aumento del 50% de las concentraciones actuales de CO₂ han confirmado que la "fertilización con CO₂" podría aumentar la producción media de cultivos C₃ en un 15% en condiciones óptimas. Las plantas C₄ también utilizarían el agua de forma más eficiente, pero los efectos en la producción serían menores si no hay escasez de agua. Las plantas C₄ incluyen a los cultivos tropicales como el maíz, la caña de azúcar, el sorgo y el mijo, que son importantes para la seguridad alimentaria de muchos países en desarrollo, así como para el pasto y las hierbas de forraje. Estos efectos positivos, sin embargo, podrían verse reducidos si hay cambios en las temperaturas, las precipitaciones, las plagas y la disponibilidad de nutrientes.

La productividad de las praderas y pastizales también se vería afectada. Por ejemplo, el ganado podría resultar más oneroso si la perturbación agrícola lleva a un aumento de los precios de los cereales. En general, al parecer los sistemas de ganadería sujetos a una intensa ordenación podrían adaptarse más fácilmente al cambio climático que los sistemas de cultivo. Sin embargo, esto podría no aplicarse a los sistemas pastorales,

en que las comunidades tienden adoptar nuevos métodos y tecnologías más lentamente y el ganado depende más plenamente de la productividad y calidad de las praderas, que podrían verse degradadas.

La producción mundial de las pesquerías marinas debería permanecer invariable ante el calentamiento mundial. Los principales efectos se observarán en los planos nacional y local, en la medida en que cambie la combinación de las especies y la población responda cambiando de lugar las pesquerías. Estos posibles efectos locales podrían amenazar la seguridad alimentaria de los países que dependen en gran medida de la pesca. En general, algunos de los efectos positivos del cambio climático serían una prolongación de las temporadas de cultivos, una menor mortalidad natural en invierno, y un índice de crecimiento más rápido en las latitudes más elevadas. Los cambios negativos serían una perturbación en las pautas establecidas de reproducción, las rutas migratorias, y las relaciones del ecosistema.

Los riesgos a la seguridad alimentaria son primordialmente locales y nacionales. Los estudios indican que la producción agrícola mundial podría mantenerse en relación con los niveles de referencia previstos en los próximos 100 años si el cambio de clima es moderado (calentamiento por debajo de 2°C). Sin embargo, los efectos regionales variarían ampliamente, y algunos países podrían experimentar una reducción de la producción incluso si toman medidas para adaptarse. Esta conclusión toma en cuenta los efectos benéficos de la fertilización del CO₂, pero no otros posibles efectos del cambio climático, entre ellos, los cambios en las plagas y los suelos agrícolas. Las personas más vulnerables son las que no tienen tierra, son pobres y están aisladas. Las condiciones mediocres del comercio, la escasa infraestructura, la falta de acceso a la tecnología y la

información y los conflictos armados, harán más difíciles que estas personas puedan hacer frente a las consecuencias del cambio climático en la agricultura. Muchas de las zonas más pobres del mundo, que dependen de sistemas agrícolas aislados en regiones semiáridas y áridas, están expuestas a los mayores riesgos. Muchas de estas poblaciones expuestas viven en el África subsahariana, el Asia meridional, oriental y sudoriental, las zonas tropicales de América Latina y algunos países insulares del Pacífico.

Las políticas eficaces pueden contribuir a mejorar la seguridad alimentaria. Los efectos negativos del cambio climático pueden verse limitados por los cambios en los cultivos y las variedades de cultivos, mejores sistemas de gestión de agua y de riego, programas de siembra y prácticas de labranza adaptadas y mejor gestión de las cuencas y planificación del uso de la tierra. Además de abordar las respuestas fisiológicas de las plantas y los animales, las políticas pueden tratar de mejorar la manera en que los sistemas de producción y distribución hacen frente a las fluctuaciones en el producto.

7.2-Asentamientos humanos, energía e industria.

El cambio climático ha de afectar los asentamientos humanos. Los asentamientos que dependen en gran medida de la pesca comercial, la agricultura de subsistencia y otros recursos naturales son particularmente vulnerables. También están expuestas a riesgos las zonas de tierras bajas y deltas, las grandes ciudades costeras, los campamentos precarios situados en llanuras inundadas y en las laderas abruptas, los asentamientos en las zonas boscosas en que pueden aumentar los incendios naturales estacionales, y los asentamientos sujetos a la tensión del crecimiento demográfico, la pobreza y la degradación del medio ambiente. En todos los casos, las

poblaciones pobres serán las más afectadas. Si bien el cambio climático con frecuencia tendrá menos impactos en este sector que en el desarrollo económico, el cambio tecnológico y otras fuerzas sociales y ambientales, es probable que exacerbe la tensión total a que están sujetos los asentamientos.

La infraestructura será más vulnerable a las inundaciones y deslizamientos de terreno. Los episodios de precipitaciones más intensos y frecuentes deberían según lo previsto intensificar las inundaciones urbanas. También estarían más expuestas a riesgos de inundaciones los asentamientos situados a lo largo de ríos y dentro de llanuras anegadas. Los mayores riesgos de deslizamientos de tierras se plantearían en las zonas situadas en las laderas de montañas.

Se prevé que los ciclones tropicales sean más destructivos en algunas zonas. Estos masivos sistemas de tormentas también conocidos como huracanes y tifones combinan los efectos de una intensa lluvia, vientos fuertes y tormentas repentinas y aumento del nivel del mar. El riesgo consiste en que la temperatura más cálida de los océanos aumente la frecuencia e intensidad de dichas tormentas.

El calentamiento, las sequías y las inundaciones podrían socavar los abastecimientos de agua. Los asentamientos situados en regiones en las que ya escasea el agua, incluida gran parte de África del Norte, Oriente Medio, Asia sudoccidental, partes septentrionales de América del Norte y algunas islas del Pacífico, deberían según lo previsto hacer frente a una demanda aún mayor de agua a medida que el clima se calienta. No hay maneras obvias y económicas para obtener el mayor suministro de agua dulce en estas regiones. En algunas, las inundaciones retiradas podrían crear problemas con la calidad del agua.

Podría aumentar el riesgo de incendios. Sin embargo, hay muchas incertidumbres acerca de la manera en que el clima más cálido y seco se combinaría con otros factores para influir en el riesgo de incendios. La agricultura y las pesquerías son sensibles al cambio climático. En algunos casos, la producción agrícola podría reducirse hasta en varias decenas porcentuales como resultado del clima más cálido, la mayor evaporación y las menores precipitaciones, particularmente en las regiones medias continentales en pleno crecimiento. Sin embargo, otras regiones podrían resultar beneficiadas y experimentar mejor producción. Las pesquerías se verán afectadas debido a que los cambios en las condiciones oceánicas causadas por el calentamiento podrían tener efectos sustanciales en la ubicación y los tipos de las especies de que se trata.

Las olas de calor se convertirían en una mayor amenaza para la salud humana y la productividad. Las olas de calor tienen sus efectos más graves en los ancianos, porque parecen enfermedades crónicas, y los muy jóvenes. Los probables efectos en el índice general de mortalidad son menos claros. Los efectos de las olas de calor urbanas más fuertes exacerbarían los efectos opresivos de las olas de calor al aumentar las temperaturas experimentadas en el verano en varios grados centígrados. En el ínterin, en la medida en que el tiempo se vuelve más caluroso, disminuye la productividad económica de las poblaciones que viven en zonas no protegidas y a la intemperie.

El aumento del nivel del mar ha de afectar a la infraestructura costera y la industria basada en recursos. Muchas líneas de costa están desarrolladas y contienen asentamientos humanos, industrias, puertos y otras infraestructuras. Muchas de las regiones más vulnerables abarcan pequeños países insulares, deltas de tierras bajas, países en desarrollo y costas densamente pobladas que

actualmente carecen de sistemas sólidos de defensa del mar y costeros. Varias industrias como el turismo, el recreo, principales fuentes de ingreso para muchas economías insulares, dependen particularmente de los recursos costeros.

La demanda de energía es sensible al cambio climático. Las necesidades de calefacción en las latitudes y altitudes medias y elevadas disminuirían, pero aumentarían las necesidades de enfriamiento. El impacto global neto de estos cambios en el uso de la energía dependería de las circunstancias locales. Por ejemplo, si los aumentos de temperatura se producen primordialmente durante la noche, y durante los meses de invierno, la demanda de calefacción será menor, así como la demanda de enfriamiento y riego. Mientras tanto, los sistemas de suministro de energía serán vulnerables a los cambios resultantes del calentamiento mundial. Por ejemplo, el mayor déficit de agua, la reducción de la nieve en el invierno para alimentar los cursos de agua en el verano, y la mayor demanda de abastecimiento de agua dulce afectarían la producción de energía hidroeléctrica.

La infraestructura en las regiones de permafrost es vulnerable al cambio climático. La fusión del permafrost representa una amenaza para la infraestructura en estas regiones, debido a que aumenta los deslizamientos de terreno y reduce la estabilidad de los cimientos de las infraestructuras. Entre otros impactos podría mencionarse el mayor daño causado en los ciclos de formación de hielo-deshielo. Además, se estima que el derretimiento del permafrost es fuente de emisiones de metano y dióxido de carbono.

La capacidad local es fundamental para conseguir la adaptación. La capacidad de las comunidades locales para adaptarse tiende a estar estrechamente relacionada con los

recursos económicos, el capital humano y la solidez institucional. Las soluciones sostenibles más eficaces son las que se desarrollan y están respaldadas en el plano local. Seguidamente, la función de los órganos de alto nivel será prestar asistencia técnica y apoyo institucional. Un mensaje claro para los encargados de la formulación de políticas será siempre prever los probables impactos futuros del cambio climático cada vez que adoptan decisiones relativas a los asentamientos humanos o hacen inversiones en infraestructura.

7.3-Diversidad biológica y ecosistemas.

La diversidad biológica, fuente de un enorme valor ambiental, económico y cultural, se verá amenazada por el rápido cambio climático. La composición y distribución geográfica de los ecosistemas ha de cambiar a medida de que cada alguna de las especies responda a las nuevas condiciones creadas por el cambio climático. Al mismo tiempo, los hábitats podrían degradarse y fragmentarse en respuesta a otras presiones humanas. Las especies que no puedan adaptarse con suficiente rapidez podrían extinguirse, lo que representaría una pérdida irreversible.

Las especies y los ecosistemas ya han comenzado a responder al calentamiento mundial. Los científicos han observado cambios inducidos por el clima por lo menos en 420 procesos físicos y especies o comunidades biológicas. Entre los cambios pueden mencionarse la llegada más temprano de las aves migratorias en la primavera, y su partida más tarde en el otoño, una prolongación de la temporada de cultivo europea, de 10,8 días, para los huertos de especies combinadas controlados desde 1959 a 1993, un periodo de reproducción más temprano en primavera para muchas aves y anfibios, y el movimiento hacia

el Norte de mariposas, grillos y moscas dragones que son sensibles al frío.

Los bosques se adaptan lentamente a la evolución de las condiciones. Las observaciones, los experimentos y los modelos demuestran que el funcionamiento y la composición de los bosques se vería afectada por un aumento sostenido de sólo 1°C en la temperatura media mundial. La composición de las especies en los bosques actuales cambiará, y podría establecerse una nueva combinación de especies, y por ende, nuevos ecosistemas. Entre otras tensiones causadas por el calentamiento figurarán más plagas, patógenos e incendios. Como se prevé que las latitudes más elevadas han de calentarse más que las latitudes ecuatoriales, los bosques boreales estarán más afectados que los bosques templados y tropicales; los bosques boreales de Alaska ya se están expandiendo hacia el Norte a una velocidad de 100 kilómetros por grado centígrado.

Los bosques desempeñan una importante función en el sistema climático. Son los principales depósitos de carbono, y contienen un 80% de todo el carbono almacenado en toda la vegetación terrestre, y cerca del 40% del carbono que reside en el suelo. Durante la transición de un tipo de bosque a otro, pueden emitirse grandes cantidades de carbono en la atmósfera si la mortalidad libera el carbono más fácilmente de lo que puede absorberse mediante la regeneración y el crecimiento. Los bosques también afectan directamente el clima a escala local, regional y continental, al influir en la temperatura del suelo, la evapotranspiración, la topografía irregular, el albedo (o reflectividad), la formación de nubes y las precipitaciones.

Los desiertos y ecosistemas áridos y semiáridos pueden volverse más extremos. Con pocas excepciones, se proyecta que los desiertos se vuelvan más cálidos pero no

significativamente más húmedos. Las temperaturas más altas podrían amenazar a los organismos que existen actualmente cerca de sus límites de tolerancia térmica. u En las praderas se podrían experimentar una alteración de las temporadas de cultivo. Las praderas albergan aproximadamente al 50% del ganado del mundo y en ellas también habitan especies silvestres. Los cambios de temperatura y precipitaciones pueden configurar nuevamente la fronteras entre las praderas, la zona arbustiva, los bosques y otros ecosistemas. En las regiones tropicales esos cambios en los ciclos de la evapotranspiración podrían afectar significativamente la productividad y la combinación de especies.

Las regiones montañosas ya están sujetas a una importante tensión debido a las actividades humanas. La disminución proyectada en los glaciales montañosos, el permafrost y la capa de nieve han de afectar aún más la estabilidad del suelo y los sistemas hidrológicos (ya que la mayoría de los sistemas fluviales nacen en las montañas). A medida que los ecosistemas y las especies se ven obligados a emigrar hacia la cúspide de las montañas, aquellos que están limitados a las cimas montañosas pueden no tener donde ir y extinguirse; las observaciones muestran que algunas especies vegetales están subiendo en altitud, de uno a cuatro metros por decenio, en los Alpes europeos, y que algunas especies de cimas de montaña ya han desaparecido. También se verán afectados la agricultura, el turismo, la energía hidroeléctrica, la tala de árboles y otras actividades económicas. La alimentación y los recursos de combustible de las poblaciones indígenas en muchos países en desarrollo podrían verse perturbados.

La criosfera ha de seguir contrayéndose. La criosfera que representa cerca del 80% del agua dulce, abarca toda la nieve, hielo y permafrost de la tierra. El permafrost está desapareciendo

en todo el mundo incluso alrededor del Lago Baikal en Siberia, el lugar más frío del Hemisferio Norte, desestabilizando la infraestructura y liberando carbono y metano adicional en la atmósfera. Los glaciales montañosos se están reduciendo; casi dos terceras partes de los glaciares del Himalaya se han contraído en el pasado decenio, y los glaciales andinos han retrocedido de forma espectacular o desaparecido. Esto ha de afectar los ecosistemas y comunidades vecinas, así como las corrientes fluviales estacionales y los suministros de agua, lo que a su vez tiene consecuencias en la energía hidroeléctrica y la agricultura. Los paisajes de muchas cadenas montañosas y regiones polares han de cambiar de forma impresionante. La reducción del hielo de los mares podría prolongar la temporada de navegabilidad para determinados ríos y zonas costeras. El hielo del Mar Ártico ha adelgazado en un 40% en los últimos 30 años, y su extensión se ha contraído en cerca de 10 al 15%. Pese a estos muchos efectos de contracción, no se prevé que el manto de hielo de Groenlandia cambie mucho durante los próximos 50 a 100 años.

Las tierras húmedas no sujetas a mareas también se verán reducidas. Las zonas de aguas abiertas y anegadas ofrecen refugio y zona de reproducción a muchas especies. También contribuyen a mejorar la calidad del agua y a controlar las inundaciones y sequías. Los estudios de varios países indican que un clima más cálido ha de contribuir a la disminución de las tierras húmedas debido a una mayor evaporación. Al alterar sus regímenes hidrológicos, el cambio climático influirá en las funciones biológicas, bioquímicas e hidrológicas de estos ecosistemas, así como su distribución geográfica.

Las actividades humanas también pueden contribuir a que los ecosistemas naturales se adapten al cambio climático. La creación de corredores naturales de emigración y la

ayuda a especies concretas para que emigren redundaría en beneficio de los ecosistemas forestales. La reforestación y la "gestión integrada" de los incendios, las plagas y las enfermedades también pueden contribuir. Se pueden apoyar las praderas a través de una selección activa de especies vegetales, el control de las poblaciones animales y nuevas estrategias de pastoreo. Se pueden restablecer e incluso crear tierras húmedas. Las tierras desertificadas podrían adaptarse mejor si se alientan las especies tolerantes a las sequías y mejores prácticas de conservación del suelo.

7.4-Recursos hídricos.

El cambio de las pautas de las precipitaciones ya está afectando los abastecimientos de agua. Cada vez caen más lluvias torrenciales y nieves intensas en las latitudes medias y elevadas del Hemisferio Norte, al mismo tiempo que las lluvias han disminuido en las zonas tropicales y subtropicales en ambos hemisferios. En extensas partes de Europa oriental, Rusia occidental, Canadá central y California, las corrientes de agua máximas se han desplazado de la primavera al invierno, en la medida en que las precipitaciones caen más en forma de lluvia que de nieve, y el agua alcanza los ríos más rápidamente. Mientras tanto, en las grandes cuencas africanas del Níger, el Lago Chad y el Senegal el agua total disponible ha disminuido de un 40 a 60%.

El cambio climático ha de provocar más precipitaciones, pero también mayor evaporación. En general, esta aceleración del ciclo hidrológico ha de dar como resultado un mundo más húmedo. La cuestión es determinar en qué medida esta humedad ha de finalizar cuando sea necesario.

Las precipitaciones probablemente aumentarán en algunas zonas y disminuirán en otras. La realización de predicciones regionales se complica por la extrema complejidad del ciclo hidrológico; un cambio en las precipitaciones puede afectar la humedad de la superficie, la reflectividad y la vegetación, que luego han de tener repercusiones en la evapotranspiración y la formación de nubes, lo que a su vez afecta a las precipitaciones. Además, el sistema hidrológico responde no sólo a los cambios en el clima y las precipitaciones, si no también a las actividades humanas como la deforestación, la urbanización y la utilización excesiva de los abastecimientos de agua.

El cambio de las pautas de precipitaciones ha de afectar la cantidad de agua que se capta. Muchos modelos climáticos indican que los aguaceros en general se vuelven más intensos. Esto ha de incrementar las escorrentías y e inundaciones y reducir al mismo tiempo la capacidad del agua para infiltrarse en el suelo. El cambio en las pautas estacionales puede afectar la distribución regional de los suministros de agua subterránea y superficial. En el plano local, la vegetación y las propiedades físicas de las zonas de captación influirán aún más en la cantidad de agua que se retenga.

Cuanto más seco sea el clima, más sensible es la hidrología local. En los climas secos, cambios relativamente pequeños de la temperatura y las precipitaciones pueden causar cambios relativamente grandes en las escorrentías. Por consiguiente, las regiones áridas y semiáridas serán particularmente sensibles a la disminución de las lluvias y a la mayor evaporación y transpiración de las plantas. Muchos modelos climáticos proyectan una reducción de las precipitaciones en las regiones ya secas de Asia central, el Mediterráneo, África meridional y Australia.

En las regiones de latitudes elevadas puede haber más escorrentías debido a las mayores precipitaciones. Las escorrentías también se verán afectadas por la reducción de las nevadas, la nieve profunda y el hielo de glaciales, particularmente en primavera y verano, cuando se utilizan tradicionalmente para el suministro de hidroelectricidad y la agricultura. Todos los modelos de cambio climático muestran una mayor humedad del suelo en invierno en las latitudes elevadas septentrionales. La mayoría de los modelos producen menos humedad del suelo en verano en las latitudes medias septentrionales, incluidas las zonas importantes de producción de cereales; estas proyecciones son más coherentes para Europa que para América del Norte.

Los efectos en los trópicos son más difíciles de predecir. Diferentes modelos climáticos producen resultados diferentes para la futura intensidad y distribución de las lluvias tropicales. Sin embargo, se prevé que en África meridional aumenten las precipitaciones de junio a agosto, mientras que en América Central se esperan menos lluvias durante esos meses.

Las nuevas pautas de escorrentías y evaporación han de afectar los ecosistemas naturales. Los ecosistemas de agua dulce responderán a las alteraciones de los regímenes de inundaciones y niveles del agua. Los cambios en la temperatura del agua y la estructura térmica de las aguas dulces podrían afectar la supervivencia y el crecimiento de determinados organismos, y la diversidad y productividad de los ecosistemas. Los cambios en las escorrentías, las corrientes de aguas subterráneas y las precipitaciones directamente sobre los lagos y arroyos afectarían los nutrientes y el oxígeno disuelto, y por consiguiente la calidad y claridad del agua.

Los embalses y depósitos también resultarían afectados. El almacenamiento de agua artificial podría disminuir en la medida en que las lluvias extremas y deslizamientos de terreno estimulan la sedimentación y, de esta manera, reducen la capacidad de depósito. Un aumento en las lluvias extremas e inundaciones también llevaría a que se pierda más agua en forma de escorrentías. A largo plazo, esto también afectaría los acuíferos. Los cambios en la cantidad y frecuencia de las precipitaciones también podrían influir en la calidad del agua.

La elevación de los mares podría invadir las fuentes costeras de agua dulce. Los acuíferos costeros de agua dulce podrían quedar contaminados por una intrusión salina en la medida en que se eleva el agua subterránea salada. El movimiento de los estuarios situados al frente del agua salada afectaría a las centrales de bombeo de agua dulce río arriba, las pesquerías en las aguas mezcladas y la agricultura.

Un menor abastecimiento de agua crearía una tensión adicional para las poblaciones, la agricultura y el medio ambiente. Ya unos 1.700 millones de personas, es decir la tercera parte de la población mundial, vive en países en que los recursos hídricos están sujetos a tensión, cifra que debería ascender a 5.000 millones para 2025. El cambio ha de exacerbar las tensiones causadas por la contaminación, el crecimiento de la población y las economías. Las regiones más vulnerables son las regiones áridas y semiáridas, algunas costas bajas, los delta y las pequeñas islas.

Podrían aumentar las tensiones debido a la presión adicional. Los vínculos entre el cambio climático, la disponibilidad de agua, la producción de alimentos, el crecimiento de la población y el crecimiento económico son muchos y complejos. Sin embargo, es probable que el cambio climático

agrave las tensiones económicas y políticas, particularmente en las regiones afectadas por la escasez de recursos hídricos. Una serie de importantes sistemas hídricos están compartidos por uno o más países, y en muchos casos ello ha sido fuente de conflictos internacionales.

Una mejor gestión de los recursos hídricos podría contribuir a reducir la vulnerabilidad. Es preciso desarrollar nuevos abastecimientos y utilizar más eficientemente los actuales. Las estrategias a largo plazo para el suministro y la gestión de la demanda podrían incluir reglamentaciones y tecnologías para controlar directamente la utilización de la tierra y el agua, e incentivos e impuestos que afectan indirectamente los comportamientos, la construcción de nuevos depósitos y tuberías para impulsar los suministros, mejoras en las operaciones e instituciones de gestión del agua, y el estímulo de soluciones locales o tradicionales. Entre otras medidas de adaptación podrían mencionarse proteger la vegetación al lado del agua, restablecer los canales fluviales a su forma natural y reducir la contaminación del agua.

7.5-Salud humana.

Se prevé que el cambio climático tenga consecuencias a largo plazo para la salud humana. La salud pública depende de suficientes alimentos, agua potable segura, viviendas seguras, buenas condiciones sociales y un entorno ambiental y social adaptado para controlar las enfermedades infecciosas. Todos estos factores pueden verse afectados por el clima.

Las olas de calor están vinculadas a las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y de otro tipo. Se puede prever que aumenten las enfermedades y muertes debidas a estas causas, especialmente las personas ancianas y los pobres

de las ciudades. Aunque se proyecta que los problemas más graves para la salud se produzcan en las ciudades de latitudes medias y elevadas, los inviernos más suaves en los climas más templados probablemente reducirían las muertes relacionadas con el frío en algunos países. Una mayor frecuencia de una meteorología cálida o calurosa, las inversiones térmicas (un fenómeno meteorológico podría demorar la dispersión de los contaminantes) y los incendios en el medio silvestre también podrían agravar la calidad de la atmósfera en muchas ciudades.

Al reducir los abastecimientos de agua dulce, el cambio climático podría afectar los recursos hídricos y el saneamiento. Esto a su vez podría reducir el agua disponible para beber y lavar. También disminuiría la eficiencia de los sistemas locales de alcantarillado, lo que llevaría a una mayor concentración de bacterias y otros microorganismos en los suministros de agua no depurada. La escasez del agua podría obligar a las poblaciones a utilizar fuentes de agua dulce de calidad inferior, tales como los ríos, que con frecuencia están contaminados. Todos estos factores darían como resultado una mayor incidencia de las enfermedades diarreicas.

Un aumento en la frecuencia o intensidad de los episodios meteorológicos extremos representaría una amenaza. Las olas de calor, las inundaciones, las tormentas y las sequías pueden causar muertes y lesiones, hambre, el desplazamiento de poblaciones, brotes de enfermedades y perturbaciones ecológicas. Si bien los científicos no saben en qué medida el cambio climático ha de afectar la frecuencia de las tormentas, proyectan que algunas regiones experimentarían mayores inundaciones o sequías. Además, se prevé que las inundaciones costeras se agraven debido al aumento del nivel del mar, a menos que se mejoren las defensas.

La seguridad alimentaria podría verse socavada en las regiones vulnerables. La disminución local de la producción de alimento conduciría a una mayor malnutrición y hambre, con consecuencias en la salud a largo plazo, especialmente para los niños.

Las mayores temperaturas podrían alterar la distribución geográfica de especies que transmiten enfermedades. En un mundo más cálido, los mosquitos, las garrapatas y los roedores podrían expandir sus zonas de distribución a latitudes y altitudes más elevadas. Los modelos de impacto del cambio climático indican que los principales cambios en las posibilidades de transmisión del paludismo han de producirse en los bordes (en lo que se refiere a la altitud y latitud) de las actuales zonas expuestas al riesgo del paludismo; en general las poblaciones de estas zonas fronterizas no habrán desarrollado la inmunidad a la enfermedad. La transmisión estacional y la distribución de muchas otras enfermedades que se transmiten por los mosquitos (dengue, fiebre amarilla) y las garrapatas (enfermedad de Lyme, síndrome pulmonar hantavirus, encefalitis transmitida por las garrapatas) también podrían verse afectadas por el cambio climático. Además, los cambios inducidos por el clima en la formación y persistencia del polen, las esporas y algunos contaminantes podrían promover más enfermedades asmáticas, desordenes alérgicos y enfermedades cardiorrespiratorias.

Los mares más cálidos también podrían contribuir en la propagación de enfermedades. Los estudios realizados con la utilización de la teledetección han indicado una relación entre los casos de cólera y la temperatura de la superficie del mar en la Bahía de Bengala. Hay también pruebas de una asociación entre el fenómeno de El Niño (que calienta las aguas del Pacífico sudoccidental) y las epidemias de paludismo y dengue. Una mayor producción de patógenos y biotoxinas acuáticas podría poner en

peligro la seguridad de los mariscos. Las aguas más cálidas también aumentarían la aparición de floraciones de algas tóxicas.

Las poblaciones deberán adaptarse o intervenir para reducir al mínimo estos mayores riesgos a la salud. Se dispone de muchas medidas eficaces. Lo más importante, urgente y económico en función de los costos es reconstruir la infraestructura que se ha deteriorado en los últimos años en algunos países. Muchas enfermedades y problemas de salud pública que pueden verse exacerbados por el cambio climático podrían prevenirse eficazmente con suficientes recursos financieros y humanos. Las estrategias de adaptación pueden incluir la vigilancia de las enfermedades infecciosas, los programas de saneamiento, la preparación para desastres, un mejor control del agua y la contaminación, una enseñanza pública dirigida al comportamiento personal, la capacitación de los investigadores y profesionales de la salud y la introducción de tecnologías de protección tales como mejoras en la vivienda, el aire acondicionado, la depuración del agua y la vacunación.

La evaluación de los posibles efectos del cambio climático en la salud presenta muchas incertidumbres. Los investigadores deben considerar no solamente los futuros escenarios del cambio climático, sino también factores climáticos. Por ejemplo, las tendencias en las condiciones socioeconómicas pueden tener importantes efectos en la vulnerabilidad de la población. Resulta claro que las comunidades pobres serán más vulnerables a los efectos del cambio climático en la salud que las comunidades más ricas.

8-Variaciones de precipitaciones y temperaturas en la región del Litoral Mesopotamia

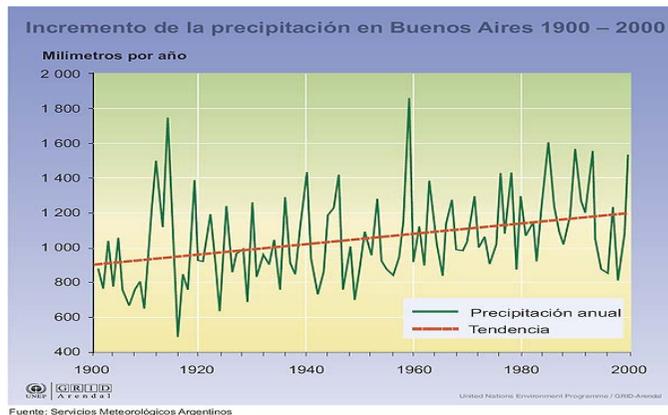
La región ML es una de las áreas del planeta en las que se ha observado durante el siglo XX una de las modificaciones climáticas de mayor intensidad. Este cambio se registró en las precipitaciones medias anuales y, en consecuencia, también en los caudales de los grandes ríos. Entre 1956 y 1991, el aumento en las precipitaciones medias anuales fue de más de un 10 % en amplias zonas y hasta más de 20% en otras. La tendencia positiva abarcó toda la región ML y sur de Paraguay. En la región se destaca una zona donde se han producido las mayores tendencias positivas, la del sur de la provincia de Corrientes; en los incrementos fueron de más de 400 mm en los valores medios anuales. Las tendencias positivas se iniciaron a partir de fines de la década de los ´60s y principios de los ´70s, estando probablemente vinculadas a la mayor intensidad y frecuencia del fenómeno de El Niño.

En el este de la región ML, las mayores tendencias se han registrado en el verano y las estaciones de transición, con escasa variación en el invierno. Al oeste de 59° W, las tendencias positivas importantes se registraron sólo en el verano y en el otoño. En verano, los aumentos de la precipitación fueron mayores en valores absolutos y también relativos. En el otoño, las tendencias han sido menores que en verano, tanto en términos absolutos como relativos. (atención con la deforestación)

La tendencia regional de las temperaturas mínimas medias ha sido marcadamente positiva en toda la región ML desde la década de 1930, mientras que la varianza de las temperaturas mínimas medias tuvo una tendencia decreciente. Con las temperaturas máximas medias sucedió algo parecido, ya que las mismas tuvieron una tendencia positiva durante los últimos 70 años del Siglo XX, aunque la varianza en la zona sur de la región ML tuvo un pequeño aumento en la región norte se mantuvo estable o decreció.

En las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y Misiones se observa un *período húmedo sostenido reciente*. En las dos primeras provincias, el período se inicia a principios de la década del 70' y en las dos segundas, a principios de la década del 80'. *La precipitación anual media del período húmedo reciente es, en promedio, un 20 % mayor a la correspondiente al período anterior*. Dentro de esta tendencia, la variabilidad de las precipitaciones da lugar a la ocurrencia de años secos, como es el caso del año 2005. El aumento de las precipitaciones en gran parte de la región explica en parte el aumento registrado en los caudales medios de los ríos de la región.

Otro factor que está contribuyendo al aumento de la escorrentía es el *cambio del uso del suelo*. Desde inicios de la década del '70 se está experimentando en la región *un aumento de la superficie agrícola en detrimento de las superficies de pasturas naturales, montes y selvas*. Como consecuencia del cambio del uso del suelo, *se ha incrementado y acelerado la escorrentía superficial hacia los cuerpos de agua receptores, con mayores caudales pico, menores tiempos de concentración y menor recarga a los acuíferos*.



9- ¿No es ya demasiado tarde para hacer algo?

Por supuesto que no! De hecho, tenemos que actuar ahora si queremos limitar el cambio climático. Por un lado, se tardará un tiempo en establecer medidas para reducir las emisiones de gases invernadero y, por otro, los gases invernadero tienen una larga vida, por lo que las emisiones que liberamos ahora afectarán al sistema climático durante las próximas décadas. Basándose en la investigación científica, los dirigentes europeos consideran que el aumento de la temperatura media global debería limitarse a un máximo de 2°C por encima de los niveles preindustriales, lo cual nos permitiría todavía afrontar los cambios y los efectos. La temperatura media global ya ha subido 0,6°C en el último siglo, lo que significa que debemos actuar. Para mantener ese aumento en el límite de 2°C es necesario que las emisiones de gases invernadero dejen de aumentar antes de 2020, o 2025 como muy tarde, y que entonces comiencen a bajar. La ciencia sugiere recortar las emisiones globales al menos un 15%, y llegar incluso al 50% en el 2050. Para ello será preciso realizar importantes cambios en nuestros sistemas de energía y transporte y contar con la contribución de todas las personas y de todos los sectores de la sociedad.

10- ¿Cuáles son las medidas que se están desarrollando para abordar el fenómeno del cambio climático?

Existen dos tipos de medidas que se están llevando a cabo, ellas son: **Adaptación y Mitigación.**

Las medidas de mitigación implican modificaciones en las acciones cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático.

Ejemplos de medidas de **mitigación** que se están llevando a cabo en diferentes países:

- Cambios en los hábitos de labranza y manejo de suelos. El tradicional método de labranza del suelo hace que el carbono retenido en él se pierda hacia la atmósfera. El método de siembra directa es una técnica eficaz para mitigar estos efectos.
- Uso de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía, las cuales reducirían las emisiones de Dióxido de Carbono CO₂ a la atmósfera.
- Uso de artefactos de calefacción, refrigeración e iluminación más eficientes, ya que al disminuir el consumo de energía, se evita emitir a la atmósfera grandes cantidades de GEIs.
- Cambio, de energías no renovables por otras de fuentes renovables, de manera paulatina. Estas fuentes reducen la contaminación ambiental, contribuyen al desarrollo sustentable y evitan el calentamiento de la Tierra, ya que sus emisiones de GEI suelen ser muy bajas.
- Protección de bosques nativos y manejo adecuado del recurso forestal.

Por otro lado, la **adaptación** es el proceso mediante el cual un

país o región hace frente a los efectos adversos del cambio climático. La adaptación requiere que se tomen medidas de forma inmediata, debido a que el cambio del clima y sus impactos relacionados ya están ocurriendo. Si los cambios climáticos son modestos y/o graduales, y no importantes y/o repentinos, la adaptación es más fácil. Si el clima cambia más rápidamente de lo proyectado, las posibilidades de adaptación para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas humanos serán menores.

Las medidas de adaptación son el núcleo clave de las políticas futuras en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente los impactos locales sobre los sectores más desprotegidos de la sociedad.

Algunas de las medidas que se pueden llevar a cabo son las siguientes:

- **Medidas Estructurales:** Obras de defensa contra inundaciones, Obras de conducción de excedentes hídricos, Obras de retención de excedentes hídricos, etc.
- **Medidas No Estructurales:** Regulación del uso de suelo, Planes de contingencia, Planes de resiliencia, Planes de mantenimiento de la infraestructura, Redefinición del criterio de diseño, Implementación de sistemas de alerta temprana, etc.

11. ¿Cuál es el objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?

El objetivo de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. La República Argentina ratificó la

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el año 1994, mediante la Ley N° 24.295.

La Convención Marco divide a las Partes (los países que han ratificado, aceptado o aprobado el tratado) en tres grupos, de acuerdo con sus compromisos asumidos:

• **Partes Anexo I**

Los países industriales miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, más los países de economías en transición. Deben adoptar políticas y medidas con el objeto de llevar sus emisiones del 2000 a los niveles de 1990.

• **Partes Anexo II**

Los países industriales miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, sin los países de economías en transición. Deben proveer recursos financieros para facilitar la mitigación y la adaptación en los países en desarrollo.

• **Partes no Anexo I**

Los países en desarrollo.

12. ¿Qué son las Comunicaciones Nacionales?

El intercambio de información entre los países es esencial para el funcionamiento de la CMNUCC. La Convención pide a sus miembros que presenten periódicamente Comunicaciones Nacionales a la Conferencia de las Partes de la Convención sobre Cambio Climático. Esta información relativa a las emisiones de gases invernadero, la cooperación internacional, y las actividades nacionales, se evalúa periódicamente para que las Partes puedan seguir de cerca la eficacia de la Convención.

Las comunicaciones nacionales describen qué hace cada una de las Partes para aplicar la Convención.

Las cuestiones pertinentes podrían incluir políticas para la limitación de las emisiones de gases invernaderos, la adaptación al cambio climático, la investigación sobre el cambio climático, el seguimiento de los impactos climáticos en los ecosistemas y la agricultura, la acción voluntaria de la industria, la integración de las preocupaciones por el cambio climático en un plan a largo plazo, la ordenación de las zonas costeras, la prevención de desastres, la capacitación, y la sensibilización del público.

Los países desarrollados y los países con economías en transición proporcionan detalles adicionales sobre sus esfuerzos para limitar las emisiones. Las denominadas Partes del Anexo I deben describir las políticas y medidas que están adoptando con miras a reducir al mínimo y disminuir sus emisiones. También deben suministrar inventarios anuales de sus emisiones de gases invernaderos.

Cada una de las Partes transmitirá a la Conferencia de las Partes, la siguiente información:

- a) Un **inventario nacional**, en la medida que lo permitan sus posibilidades, de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que promoverá y aprobará la Conferencia de las Partes;
- b) Una descripción general de las **medidas que ha adoptado o prevé adoptar** para cumplir con los objetivos de la Convención;
- c) Cualquier otra información que la Parte considere pertinente

para el logro del objetivo de la Convención y apta para ser incluida en su comunicación, con inclusión de, si fuese factible, datos pertinentes para el cálculo de las tendencias de las emisiones mundiales.

13. ¿Qué es el Protocolo de Kyoto?

El **Protocolo de Kyoto** es un acuerdo autónomo vinculado a la CMNUCC, por el cual los Países Desarrollados que han ratificado dicho Protocolo se comprometen a reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero en un porcentaje del 5,2 % respecto a los niveles de emisión que esos países tenían en 1990. Esos niveles deben alcanzarse en el primer período de compromiso, establecido entre 2008-2012.

Cada país del Anexo B del Protocolo de Kyoto (países desarrollados) acordó aceptar un compromiso específico de reducción de emisiones a ser alcanzado durante el mencionado período. Los países en vías de desarrollo aceptaron los objetivos y metas del mismo, pero, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, no asumieron obligaciones cuantitativas de limitación y reducción de emisiones.

Los gases de efecto invernadero contemplados por el Protocolo de Kyoto son: **Dióxido de carbono (CO₂)**, **Metano (CH₄)**, **Óxido nitroso (N₂O)**, **Hidrofluorocarbonos (HFCs)**, **Perfluorocarbonos (PFCs)** y **Hexafluoruro de azufre (SF₆)**.

El 28 de septiembre de 2001, **la República Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto**, mediante la Ley N° 25.438. Dicho Protocolo entró en vigencia el 16 de febrero de 2005, luego de la ratificación de 55 países de la Convención.

Con el objeto de lograr el cumplimiento de los compromisos adquiridos y de atenuar las cargas económicas derivadas de los mismos, **el Protocolo de Kyoto incorporó 3 mecanismos de flexibilización:**

- **La Implementación Conjunta, establecido en el artículo 6 del Protocolo de Kyoto:** permite a una Parte Anexo I cumplir con el volumen de emisiones que se le ha asignado, a través del desarrollo de proyectos que reduzcan emisiones de GEIs o secuestren carbono en el territorio de otra Parte Anexo I, y obtener como resultado unidades de reducción de emisiones (ERUs).

- **El Comercio de Emisiones, establecido en el artículo 17 del Protocolo de Kyoto:** permite a una Parte cumplir con el volumen de emisiones que se le ha asignado, comprando lo que otra Parte redujo por debajo de su propia asignación. Se refiere al comercio de derechos de emisión (compra de AAUs, RMUs, ERUs o CERs) entre Partes con compromisos cuantificados.

- **El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), establecido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto:** permite a una Parte Anexo I cumplir con parte del volumen de reducción de emisiones que se le asignó, realizando un proyecto que reduzca emisiones de GEIs en el territorio de un país en desarrollo que no tiene obligaciones cuantificadas de reducción y podrá así obtener créditos de carbono (CERs). Los países listados en el Anexo I, para cumplir con sus compromisos, pueden emprender acciones nacionales o participar en proyectos que reduzcan emisiones o secuestren CO₂ en otros países.

14. ¿Qué es el Mecanismo para un Desarrollo Limpio?

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (**MDL** o **CDM** en inglés) tiene por objeto la realización de proyectos que contribuyan a lograr un desarrollo sostenible en los países en desarrollo, promoviendo así el objetivo principal de la Convención y asistiendo a los países desarrollados a cumplir con la reducción de sus emisiones cuantificadas y con sus compromisos de limitación.

Un proyecto en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio es un proyecto de reducción de emisiones o secuestro de carbono que se lleva a cabo en un país en desarrollo, como ser la Argentina.

No todos los proyectos llevados a cabo en un país en desarrollo que reducen emisiones o secuestran CO₂ califican como proyectos MDL. Para ello deben cumplir con una serie de requisitos, establecidos en la **Decisión 17/CP.7**. En el caso que los cumplan, además deben cumplir con un ciclo de proyectos, que incluye una instancia nacional, compuesta por el **Sistema de Evaluación Nacional** y una internacional, en cuya última etapa se expiden los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs).

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio establece una serie de sectores en los que se pueden desarrollar proyectos, a saber:

- Industria de la energía (fuentes renovables y no renovables)
- Distribución de la energía
- Demanda de la energía
- Industria manufacturera
- Industria química
- Construcción
- Transporte
- Producción de metales
- Producción mineral

- Emisiones fugitivas de combustibles
- Emisiones fugitivas provenientes de la producción y consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Uso de solventes
- Tratamiento y disposición de residuos
- Forestación y Reforestación
- Agricultura