



EL EFECTO INVERNADERO Y  
LA CONVENCIÓN SOBRE  
EL CAMBIO DEL CLIMA

***Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social***

***Área de Planificación***

Asesoría Especial de Medio Ambiente

***Ministerio de Ciencia y Tecnología***

***Gabinete del Ministro***

Coordinación de Investigación en Cambios Globales

Septiembre de 1999

C & T  
BRASIL



C & T

*Los organizadores de la presente publicación agradecen la colaboración especial de*

**Dan Biller**  
**José Goldemberg**

BRASIL

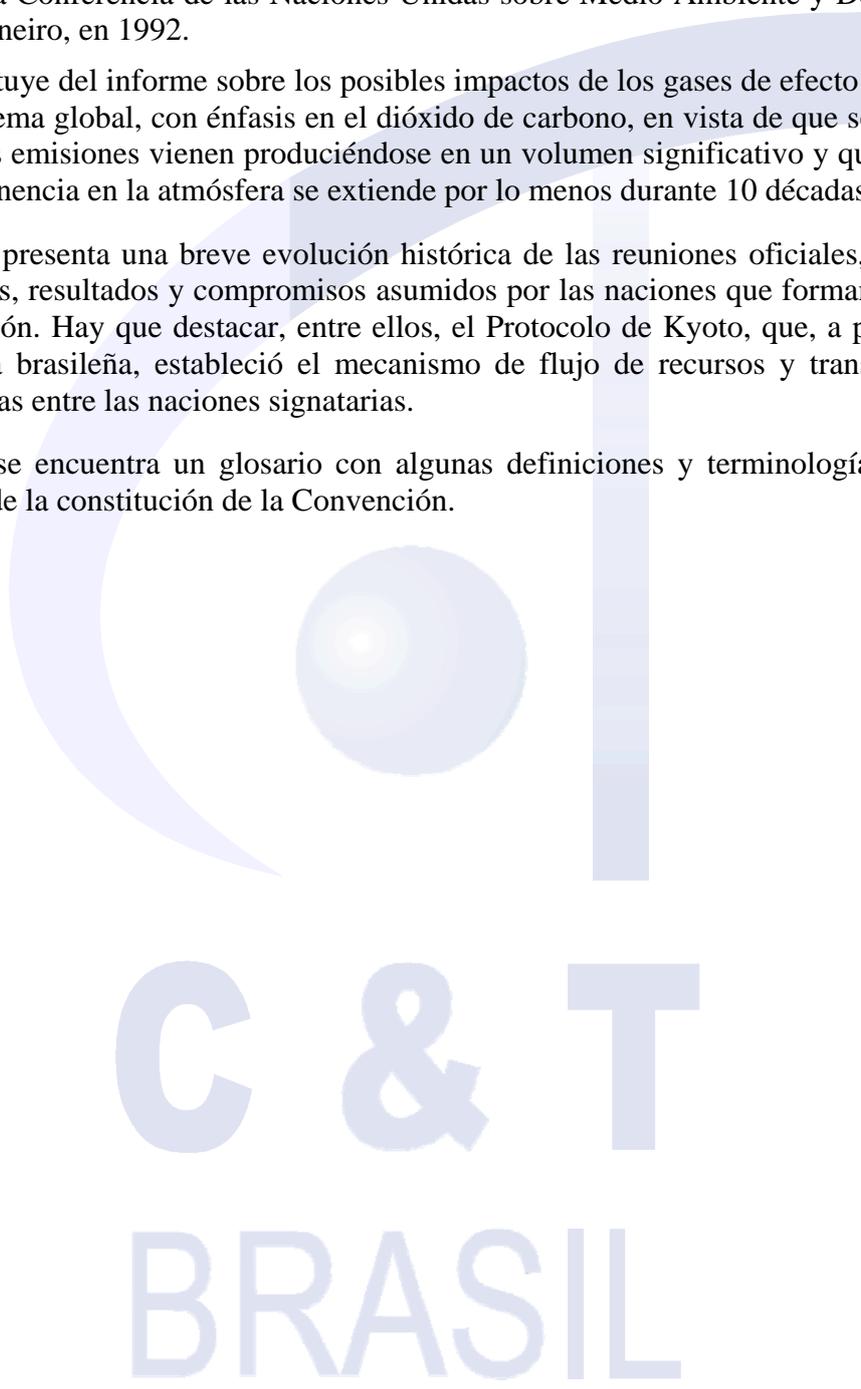
## **Presentación**

El objetivo de este documento es ofrecer al lector informaciones básicas al respecto de los llamados gases causantes del efecto invernadero y su relación con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que fue negociada y firmada durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, en 1992.

Se constituye del informe sobre los posibles impactos de los gases de efecto invernadero en el sistema global, con énfasis en el dióxido de carbono, en vista de que se trata de un gas cuyas emisiones vienen produciéndose en un volumen significativo y que su tiempo de permanencia en la atmósfera se extiende por lo menos durante 10 décadas.

También presenta una breve evolución histórica de las reuniones oficiales, respectivas decisiones, resultados y compromisos asumidos por las naciones que forman parte de la Convención. Hay que destacar, entre ellos, el Protocolo de Kyoto, que, a partir de una propuesta brasileña, estableció el mecanismo de flujo de recursos y transferencia de tecnologías entre las naciones signatarias.

Al final se encuentra un glosario con algunas definiciones y terminologías utilizadas después de la constitución de la Convención.



C & T  
BRASIL

## Introducción

La atmósfera está constituida por una mezcla de gases, predominantemente nitrógeno ( $N_2$ ) y oxígeno ( $O_2$ ), completando conjuntamente el 99%.

Otros gases se encuentran presentes en pequeñas cantidades y, naturalmente, constituyen los conocidos "gases de efecto invernadero", como el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), ozono ( $O_3$ ), metano ( $CH_4$ ) y óxido nitroso ( $N_2O$ ), junto con el vapor de agua ( $H_2O$ ).

Esos gases reciben dicha denominación por presentar la propiedad de retener el calor, de la misma forma que los vidrios de un automóvil cerrado o el revestimiento de un invernadero o estufa bajo la influencia del sol.

El dióxido de carbono, metano y óxido nitroso son los contribuyentes gaseosos de la atmósfera que más han resultado discutidos.

Sin embargo, al dióxido de carbono se le ha dedicado una atención especial, ya que el volumen de sus emisiones hacia la atmósfera representa cerca del 55% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero y el tiempo de su permanencia en la atmósfera, como ya fue mencionado, es de por lo menos 10 décadas.

El  $CO_2$  distribuido en la atmósfera actúa como la cobertura de un invernadero sobre el planeta, permitiendo el paso de la radiación solar, pero evitando la liberación de la radiación infrarroja emitida por la Tierra.

De ese modo, a través de la acción del efecto invernadero natural, la atmósfera se mantiene alrededor de  $30^\circ C$ , posibilitando, con esto, la existencia de vida en el planeta, que sin el efecto invernadero natural sería un mero desierto helado.

Con el objetivo de mantener el equilibrio térmico, la Tierra emite hacia el espacio exterior la misma proporción de energía que recibe a través de la radiación solar. La radiación incidente atraviesa las diversas capas de la atmósfera y su retorno se produce en forma de radiaciones térmicas de gran longitud de onda o calor, que resultan absorbidas por el  $CO_2$ .

Sumándose al proceso natural, las actividades del hombre, también denominadas antrópicas, están dando como resultado contribuciones adicionales de gases de efecto invernadero, acentuando la concentración de los mismos en la atmósfera y, consecuentemente, ampliando la capacidad de absorción de energía que naturalmente ya poseen.

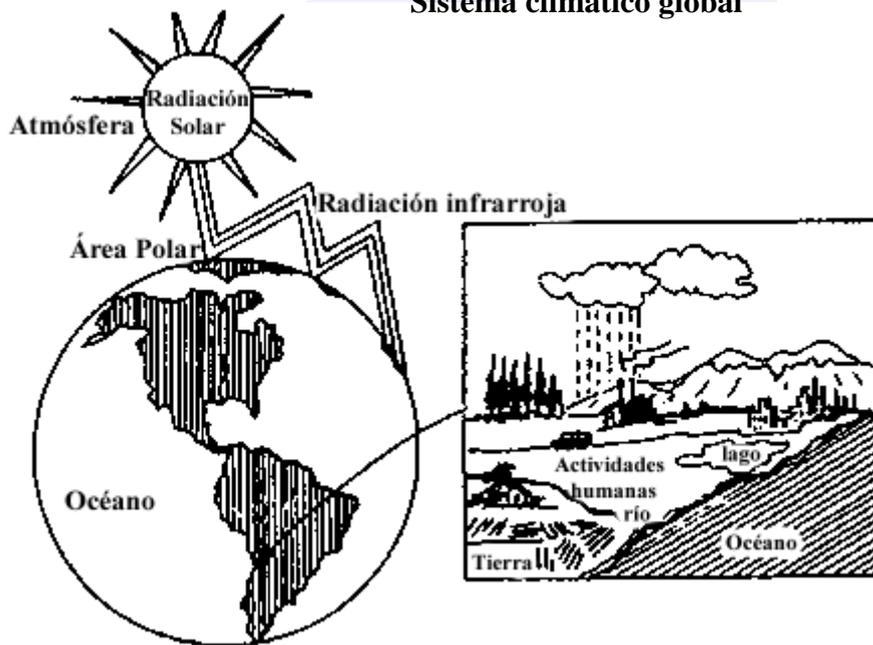
Las emisiones antrópicas de  $CO_2$ , el gas que más contribuye en la intensificación del efecto invernadero, principalmente provienen de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), en centrales termoeléctricas e industriales, vehículos en circulación y sistemas domésticos de calentamiento.

Los reservorios naturales y sumideros que tienen la propiedad de absorber el  $CO_2$  del aire también se ven afectados por la acción antrópica, a través de las quemaduras prescritas y la deforestación.

El aumento de las concentraciones de gases como el CO<sub>2</sub> por encima de lo normal o natural puede resultar potencialmente peligroso, con posibles consecuencias catastróficas para la humanidad, como por ejemplo el aumento del nivel del mar.

Aunque el clima siempre haya variado de un modo natural, los resultados de investigaciones y simulaciones sofisticadas ya están indicando evidencias de que las emisiones excesivas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso pueden provocar un cambio permanente e irreversible en el clima, imprimiendo nuevos patrones en el régimen de vientos, pluviosidad y circulación de los océanos.

**Figura 1**  
**Sistema climático global**



*Proceso e interacción existentes entre los componentes del sistema climático del globo y algunos aspectos que pueden causar cambios climáticos: en la radiación solar; en la circulación y en la biogeoquímica de los océanos; en la composición y circulación de la atmósfera; en la superficie de la Tierra (uso, vegetación y ecosistemas); en el ciclo hidrológico y en la radiación infrarroja devuelta por la Tierra.*

Se han observado indicios de temperaturas medias más elevadas, así como también un aumento en su oscilación.

En los últimos 70 años, se registró un aumento medio de 0,6° C en la temperatura de la superficie terrestre.

Hay que resaltar que los niveles de CO<sub>2</sub> aumentaron en un volumen de 280 partes por millón en el período que antecede a la Revolución Industrial hasta casi 360 partes por millón en la actualidad.

Por otro lado, la velocidad y la intensidad observadas en el aumento de la temperatura en ese período resultan incompatibles con los tiempos necesarios a la adaptación natural de los ecosistemas.

El Protocolo de Kyoto, buscando alcanzar el objetivo final de la Convención, en el sentido de posibilitar el logro de la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que no interfiera peligrosamente en el sistema climático, establece metas y plazos para controlar, en un primer esfuerzo, cuatro gases, como son: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y hexafluoreto de azufre (SF<sub>6</sub>), acompañados por dos familias de gases, hidrofluorocarbonos (HFCs) y perfluorocarbonos (PFCs).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada en Río 92 por 175 países más la Unión Europea, ratifica la preocupación con el calentamiento global. Los riesgos son demasiado grandes como para ser ignorados y los gobiernos de los países están negociando la limitación y los cortes en la emisión de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

### **El efecto invernadero y sus posibles impactos**

En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA (United Nations Environment Programme – UNEP) y la Organización Mundial de Meteorología – OMM (World Meteorological Organization – WMO) constituyeron el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático), encargado de apoyar con trabajos científicos las negociaciones de la Convención.

Según el IPCC, la radiación solar es absorbida de manera natural por la superficie de la Tierra y redistribuida por la circulación atmosférica y oceánica para ser seguidamente radiada hacia el espacio, en una longitud de onda más larga, denominada radiación "terrestre" o "infrarroja".

En media, en la Tierra, generalmente, la energía solar que llega resulta equilibrada por la radiación terrestre que sale. Cualquier factor que altere este proceso o mismamente la redistribución de la energía dentro de la atmósfera y en la relación atmósfera-tierra-oceános puede afectar al clima.

El aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero tiende a reducir la eficiencia del proceso de enfriamiento de la Tierra.

La radiación terrestre y las concentraciones de gases de efecto invernadero resultan en la intensificación del efecto que naturalmente ya se procesa en la atmósfera de la Tierra hace miles de millones de años por la presencia de vapor de agua, nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, óxido nitroso, óxido nítrico y ozono.

El calentamiento total depende de la relación entre la magnitud del aumento de la concentración de cada gas asociado con el efecto invernadero, de sus propiedades radiactivas y de sus concentraciones ya presentes en la atmósfera.

Además, hay que considerar las pequeñas partículas presentes en la atmósfera, los aerosoles, derivados principalmente de las emisiones de dióxido de azufre proveniente

de la quema de biomasa. En la mayor parte de los casos, los aerosoles que permanecen en la capa más próxima de la superficie de la Tierra tienden a enfriar el clima durante algunos años.

Por lo tanto, cualquier cambio que se produzca en el balance radiactivo de la Tierra tenderá a alterar las temperaturas atmosféricas y oceánicas y los correspondientes modelos de circulación y tiempo, como también el ciclo hidrológico (por ejemplo, alteraciones en la distribución de las nubes y cambio en los regímenes de precipitaciones y evaporación).

Algunos de los principales efectos adversos ya indicados y percibidos en los días actuales son:

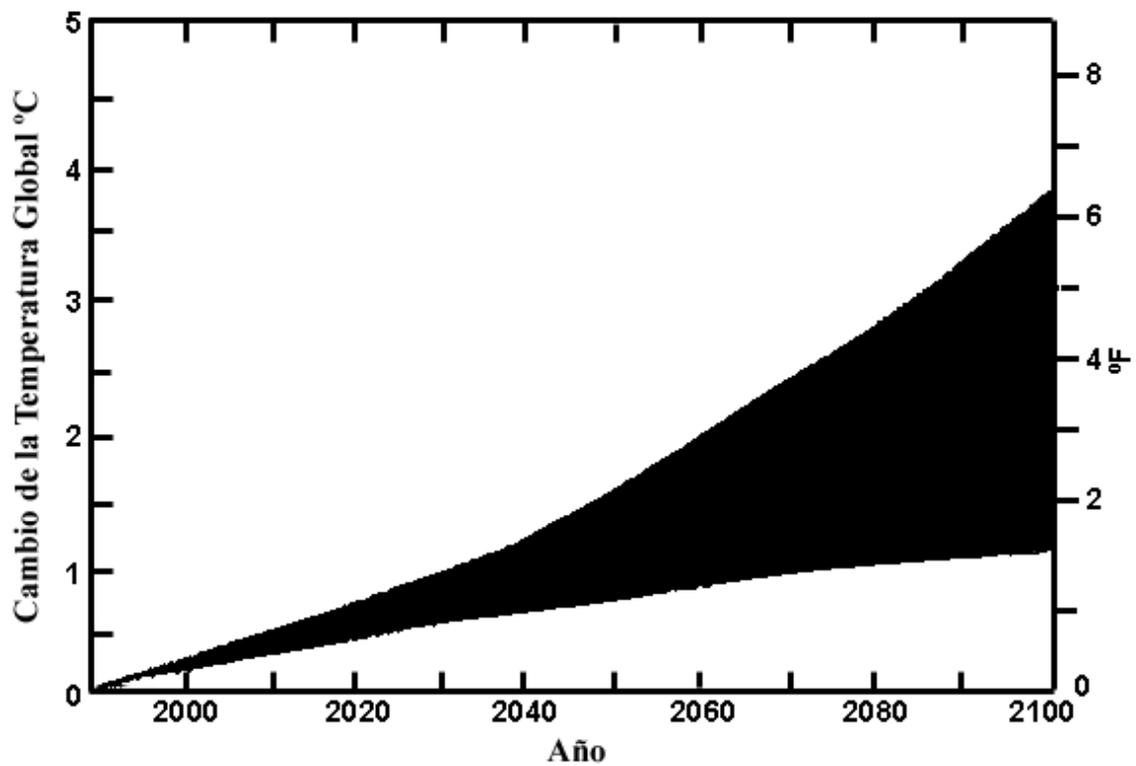
- aumento del nivel del mar;
- alteración en el suministro de agua dulce;
- mayor número de ciclones;
- tempestades de lluvia y nieve fuertes y más frecuentes; y
- fuerte y rápido resecamiento del suelo.

Datos obtenidos en muestras de árboles, corales, glaciares y otros métodos indirectos sugieren que las actuales temperaturas de la superficie de la Tierra están más altas que en cualquier época de los últimos 600 años.

A partir de los datos disponibles hasta 1990 y de la tendencia de emisiones en los niveles actuales, sin la aplicación de políticas específicas para la reducción de emisiones, la proyección del IPCC es de que el aumento de la temperatura media en la superficie terrestre sea de alrededor de 1 y 3,5° C en el transcurso de los próximos 100 años, mientras que el aumento observado en el siglo XIX fue de entre 0,3 y 0,6° C.

C & T  
BRASIL

**Figura 2**  
Temperatura del globo terrestre – límite inferior y superior



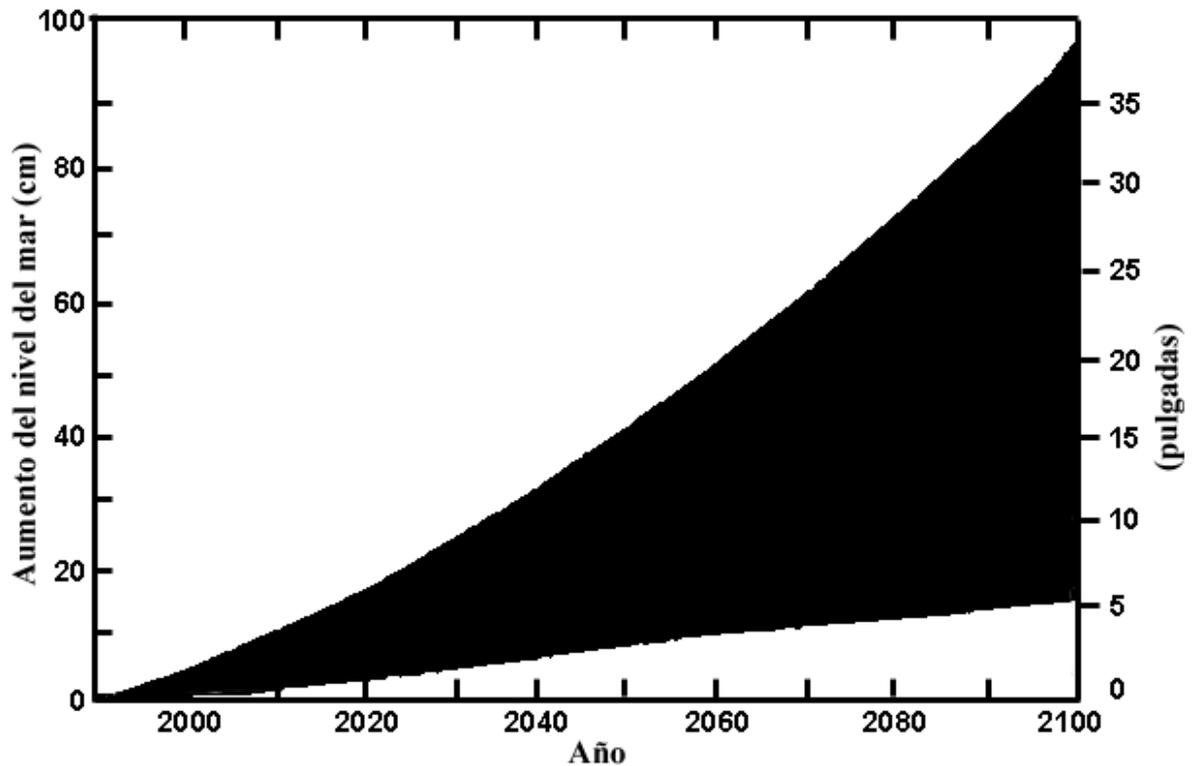
*Fuente: UNEP – United Nations Environment Programme y WMO – World Meteorological Organization.*

*Elevación media de la temperatura de la superficie entre 1990 y 2100.*

En algunos casos, los impactos pueden ser potencialmente irreversibles. Los países insulares y ciudades situadas en zonas costeras son los más vulnerables al cambio del clima, con posibilidades de inundación a medio y largo plazo.

C & T  
BRASIL

**Figura 3**  
**Elevación del nivel del mar – límite inferior y superior**



*Fuente: UNEP – United Nations Environment Programme y WMO – World Meteorological Organization.*

*Se espera que el nivel del mar aumente de 15 a 95 cm. hasta el año 2100, debido al deshielo de las capas polares y glaciares, como también a la expansión del volumen del agua.*

También se pueden producir otras consecuencias significativas en muchos sistemas ecológicos y en la socioeconomía, afectando el suministro de alimentos y los recursos hídricos, como también la salud humana.

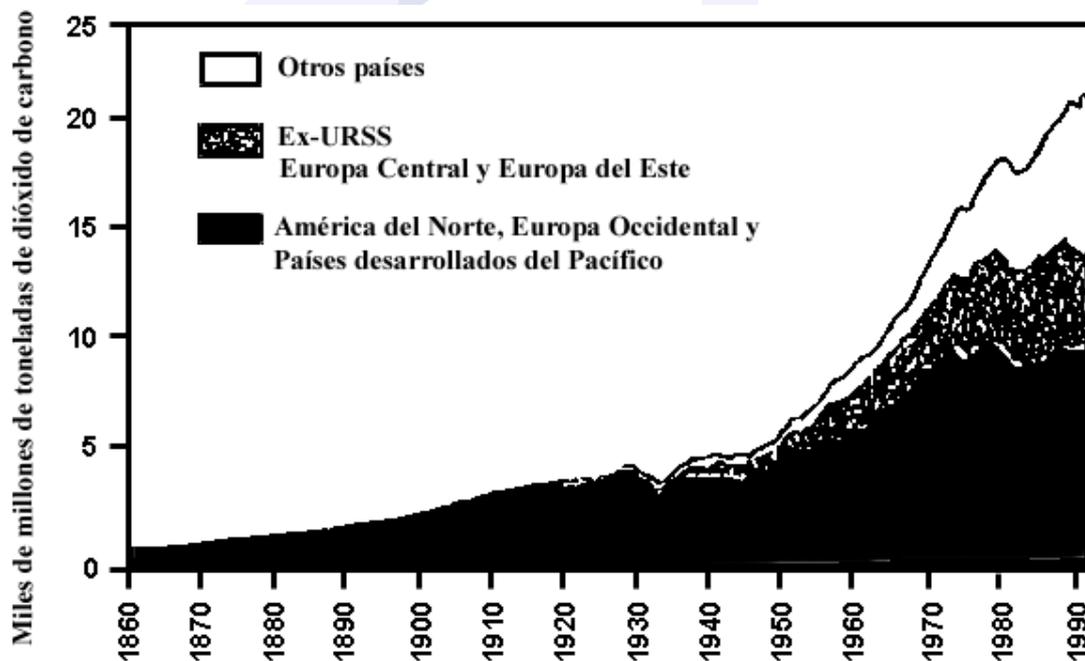
C & T  
BRASIL

## Los contribuyentes del efecto invernadero

El nivel de emisión mundial de dióxido de carbono en 1990, según el IPCC, era de 7.400 millones de toneladas/año, de las cuales 6.000 millones provenían del sector energético, 1.200 como resultado de las quemaduras prescritas (intencionadas) y tala de los bosques (cambio en el uso de la tierra) y 200 millones provenientes de la producción de cemento. Estos valores, mientras tanto, no cuentan con el amplio reconocimiento de la comunidad científica.

A continuación presentamos una ilustración gráfica relacionada con los principales contribuyentes en la emisión de CO<sub>2</sub>, divididos en tres grandes grupos:

**Figura 4**  
**Emisiones de Dióxido de Carbono**



Fuente: UNEP – United Nations Environment Programme y WMO – World Meteorological Organization.

Resultante de la combustión del carbón, petróleo y gas natural, durante el período de 1860 a 1992.

Presentamos, según el inventario de 1994, comparado al año 1950, los 20 mayores responsables en términos de emisiones totales de dióxido de carbono provenientes de la producción y uso de energía y de la producción de cemento en el mundo:

País	Ranking 1994	Ranking 1950
Estados Unidos de América	1	1
China	2	10
Rusia	3	2*
Japón	4	9
India	5	13
Alemania	6	3
Reino Unido	7	4
Canadá	8	7
Ucrania	9	2*
Italia	10	17
México	11	20
Polonia	12	8
Corea del Sur	13	58
Francia	14	5
África del Sur	15	14
Australia	16	15
Corea del Norte	17	73
Irán	18	164
Indonesia	19	31
Kazajstán	20	2*

\* URSS – Unión de las Repúblicas Socialistas Soviéticas.  
Fuente: The US Oak Ridge National Laboratory - ORNL.

Según esta misma fuente, en 1995 Brasil se encontraba en la 21ª posición.

En Brasil, las fuentes básicas de mayor contribución de emisiones antrópicas de CO<sub>2</sub> son derivadas, principalmente, de la deforestación, del tráfico de vehículos y de la combustión industrial.

De un modo simplificado, se puede decir que las emisiones de CO<sub>2</sub> por mediación de la deforestación derivan del proceso de liberación del carbono contenido en la biomasa cuando se produce la tala de bosques, y el cálculo del porcentaje de esa transformación es parte de la metodología establecida por el IPCC.

Las emisiones brasileñas se conocerán oportunamente cuando el inventario de emisiones antrópicas sea concluido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable por la coordinación de la implantación de compromisos definidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

El documento comprenderá datos clasificados por sector - energía, industria y disolventes, agropecuaria, cambio en el uso de la tierra y bosques, residuos sólidos y líquidos -, y está elaborándose de acuerdo a la metodología de inventario del IPCC.

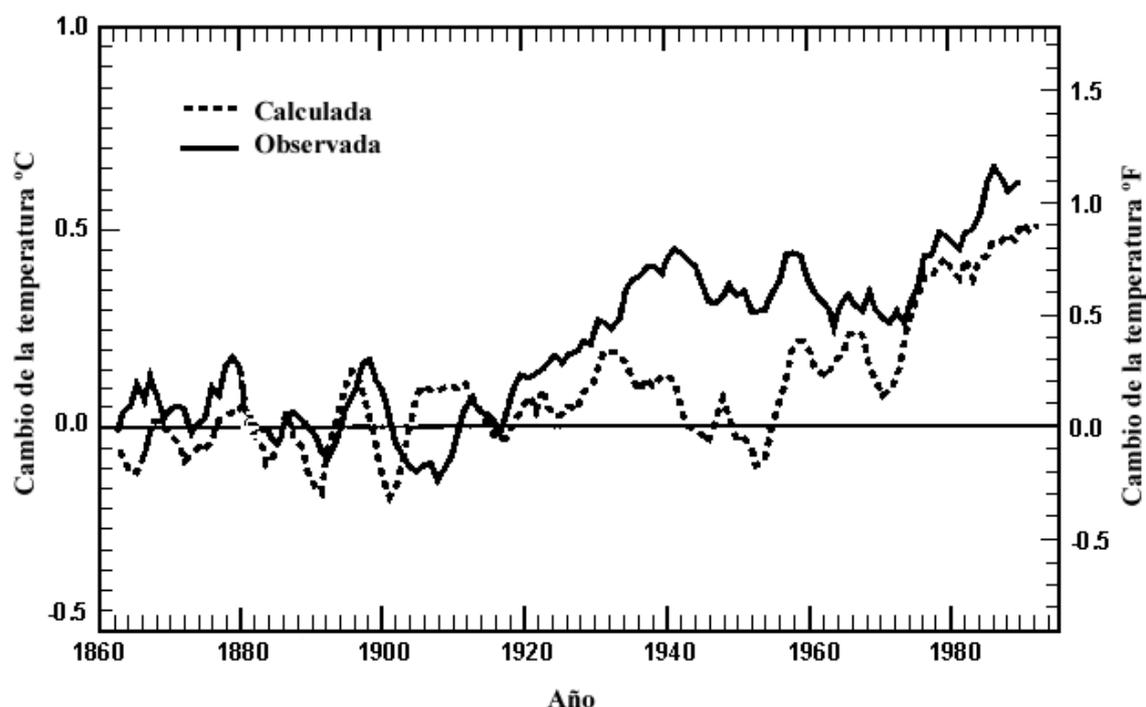
# La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

## Introducción

En junio de 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como la "Cumbre de la Tierra", realizada en Río de Janeiro, se negoció y firmó por 175 países, más la Unión Europea, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, desde entonces denominada Convención.

Reconociendo el cambio climático como "una preocupación común de la humanidad", los gobiernos que la firmaron se convirtieron en Partes de la Convención, proponiéndose elaborar una estrategia global "para proteger el sistema climático para las generaciones presente y venidera".

**Figura 5**  
**Temperatura media global calculada**



Fuente: UNEP – United Nations Environment Programme y WMO – World Meteorological Organization.

Presenta una comparación entre la media global de la temperatura del aire calculada con base en el Climate Model y los valores observados durante el período de 1860 a 1994..

## **Atribuciones de la Convención**

Crear instrumentos y mecanismos, promover la gestión sustentable y demás condiciones que hagan posible alcanzar la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que no interfiera peligrosamente en el sistema climático.

## **Compromisos Esperados**

La Convención establece como principio la necesidad de compartir el canon en la lucha contra el cambio climático.

A los países desarrollados relacionados en el Anexo I de la Convención (anexo a este documento) les incumbe asumir un cierto número de compromisos exclusivos en función de sus responsabilidades históricas.

Destaca la adopción de políticas y medidas que tengan como objetivo la mitigación del cambio climático mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero o por la protección y expansión de sumideros.

A dichos países les corresponde la iniciativa para la modificación de la tendencia de largo plazo de las emisiones antrópicas, con el reconocimiento de que hasta finales de la presente década volverán a niveles de 1990.

## **Mecanismo Financiero**

La Convención estableció la necesidad de la definición de un mecanismo para la dotación de recursos financieros a título de donación o como concesión, inclusive para transferencia de tecnología bajo la orientación y coordinación de la Conferencia de las Partes, cuyo funcionamiento deberá ser confiado a una o más entidades internacionales.

## **Conferencia de las Partes - COP**

Es el órgano supremo de la Convención y tiene la responsabilidad de mantener regularmente bajo examen la aplicación de la Convención, como también cualquier instrumento jurídico que la Conferencia de las Partes venga a adoptar, además de tomar las decisiones necesarias para promover la efectiva aplicación de la Convención.

## **Eventos de la Conferencia de las Partes - COP**

11ª Conferencia (COP-1) realizada entre marzo y abril de 1995 Berlín – Alemania

- Fue examinada la adecuación de las obligaciones establecidas en la Convención, propuesta la constitución del Protocolo y decisiones sobre acompañamiento, y adoptado el Mandato de Berlín, a través del cual serían estipulados límites de emisión de los gases causantes del efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono, como también la definición del calendario estipulado. (a ser cumplido).

Fue creado el Grupo de Trabajo *Ad hoc* (AGBM) a través del Mandato de Berlín para negociar y acompañar la aplicación de todos los acuerdos negociados por los países desarrollados, en el sentido de posibilitar acciones apropiadas para el período posterior al 2000, incluso el fortalecimiento de las obligaciones de las Partes constantes del Anexo I de la Convención.

- Fue constituido el *Activities Implemented Jointly (AJI)*, una modalidad de ejecución conjunta, cuya denominación fue propuesta por parte de Brasil.

Deberá aplicarse según el concepto de cooperación internacional entre las Partes de la Convención, teniendo como objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, pero sin el derecho al crédito de emisiones de carbono, incluyendo, además, la cooperación de los países no comprometidos con los límites de reducción.

#### 2ª Conferencia (COP-2) realizada en julio de 1996, en Ginebra – Suiza

- Fue firmada la Declaración de Ginebra comprendiendo el acuerdo para la creación de obligaciones legales con el objetivo de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, a celebrarse en la Tercera Conferencia de las Partes (COP-3), en Kyoto, Japón.
- Durante la Conferencia se presentó el Segundo Informe de Evaluación del IPCC, más amplio que el anterior. El informe de evaluación del IPCC, periódicamente actualizado, es el documento más autorizado en lo referente a la ciencia del cambio climático, conteniendo, incluso, las posibles consecuencias y las opciones de respuesta disponibles.
- Evaluación final presentando las siguientes convergencias:
  - constitución de una base científica, en el sentido de presionar a las naciones a efectuar acciones fuertes y urgentes, en el ámbito global, regional y nacional:
  - establecimiento de metas obligatorias significativas de reducción global de emisiones, como clave de respuesta, prioritariamente a las naciones relacionadas en el Anexo I de la Convención, incumbiéndole a las demás Partes apoyar el respectivo desarrollo.

#### 3ª Conferencia (COP-3) realizada entre el 1 y el 12 de diciembre de 1997, en Kyoto – Japón

- Contó con la presencia de representantes de más de 160 países con miras al cumplimiento del Mandato de Berlín adoptado en 1995.
- Celebrado con el compromiso de 39 países desarrollados, el Protocolo de Kyoto incluye metas y plazos relativos a la reducción o limitación de las emisiones futuras de dióxido de carbono y otros gases responsables por el efecto invernadero, excepto aquellos ya controlados por el Protocolo de Montreal.

También establece medidas necesarias para el cumplimiento de las metas, atribuyendo un énfasis a las obligaciones por parte de las naciones industrializadas, las cuales, a su vez, requirieron una garantía de participación significativa de los países en vías de desarrollo.

- El Protocolo de Kyoto incluye tres mecanismos de flexibilización para ser utilizados en el cumplimiento de los compromisos de la Convención: aplicación conjunta (JI – *Joint Implementation*), comercio de emisiones (*Emissions Trade*) y Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL (CDM – *Clean Development Mechanism*).

Los dos primeros, constituidos de manera para que sean utilizados entre los países industrializados del Anexo I, tienen el objetivo de contabilizar las reducciones líquidas de emisiones de gases con la ejecución de proyectos en otros países, también del Anexo I.

El CDM, a su vez, fue desarrollado a partir de una propuesta de la delegación brasileña que preveía la constitución de un Fondo de Desarrollo Limpio.

Según la propuesta original, ese Fondo estaría constituido por el aporte financiero de los grandes países emisores en el caso de no alcanzar las metas de reducción consentidas entre las Partes, siguiendo el principio del contaminador-pagador.

En Kyoto, la idea del Fondo fue transformada, estableciéndose el CDM, que consiste en la posibilidad de que un país desarrollado financie proyectos en países en vías de desarrollo como forma de cumplir parte de sus compromisos.

El CDM tiene como objetivo la mitigación de gases de efecto invernadero en países en desarrollo, en forma de sumideros, inversiones en tecnologías más limpias, eficiencia energética y fuentes alternativas de energía.

Finalmente, el Protocolo considera una concesión más, ya prevista en la Convención, denominada "burbuja", en donde diversos países pueden cumplir sus metas conjuntamente, como si hubiese una gran burbuja envolviéndolos.

Durante la Conferencia fue negociado que en el horizonte comprendido entre los años 2008 y 2012, las emisiones sean reducidas en un 5,2%, como media, con relación a los niveles de 1990, para el dióxido de carbono, metano y óxido nítrico, y a los niveles de 1995 para el hexafluoreto de azufre - SF<sub>6</sub> y familia de los hidrofluorocarbonos - HFCs y perfluorocarbonos - PFCs.

4ª Conferencia (COP-4) realizada entre el 2 y el 13 de noviembre de 1998, en Buenos Aires – Argentina.

- Reunió delegados de más de 160 países, millares de representantes de organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, empresarios y periodistas.
- Originalmente sería un encuentro con el objetivo puesto en la negociación, en la cual la decisión principal estaría en fijar plazos finales para un programa de trabajo, principalmente para la reglamentación/aplicación del CDM.
- El principal resultado de la reunión fue la creación de un plan de trabajo denominado Plan de Acción de Buenos Aires, cuya fecha límite deberá ser el año 2000, para que se pongan en práctica las principales reglas y cuestiones técnicas y políticas, como también la revisión de los conflictos referentes a la aplicación del Protocolo de Kyoto.

- Ese programa posibilitará a Brasil la obtención de financiamiento externo con el fin de desarrollar proyectos en el ámbito del CDM.
- Hubo una reiteración internacional para el cumplimiento de las metas asumidas en Kyoto.
- Fue ratificada la necesidad de considerar las actuales emisiones de contaminantes y el concepto de responsabilidad histórica de las emisiones.

Los criterios que serán definidos permitirán distinguir entre los países que contribuyen con las emisiones desde el inicio de la Revolución Industrial de aquellos que recientemente iniciaron su desarrollo industrial.

La principal cuestión es la evaluación de la verdadera contribución de cada país en el aumento de la temperatura de la Tierra.

- De acuerdo con los delegados de la Unión Europea, "los representantes gubernamentales están de acuerdo en que se debe comenzar una transferencia de tecnología entre los países desarrollados y las naciones en vías de desarrollo, de manera que sus industrias emitan menos gases contaminantes".
- Se constató que los países exportadores de petróleo no deseaban ningún avance.

Argentina demostró una voluntad de establecer un compromiso voluntario de metas de reducción inmediata de los países en vías de desarrollo para ser debatido en la COP-5. Expone que considera positivo que los países en desarrollo puedan dar, desde ahora, alguna contribución.

La propuesta, sin embargo, generó un conflicto con la mayoría de los miembros del llamado Grupo de los 77+China, al cual pertenecen Brasil, India y la citada China.

Por otro lado, fue bien recibida por varios países, entre ellos los EE.UU., en función de su interés en obtener compromisos voluntarios de países no integrantes del Anexo I, sobretodo China, India y Brasil, debido al potencial de desarrollo de estos países *vis a vis* emisión de gases de efecto invernadero correspondiente.

- Si por una parte parece lógica, aunque con la necesidad de un gran esfuerzo para reducir desde ahora las emisiones, por otra parte no toma en cuenta la diferencia existente entre los países ya industrializados y los países que luchan por superar el atraso económico.
- Durante la Conferencia, los EE.UU. firmaron el Protocolo de Kyoto, lo que representó un paso simbólico importante, aunque la adhesión norteamericana todavía dependa de la ratificación del protocolo por parte del Senado de los Estados Unidos.

- Se le atribuye una gran importancia a la firma del documento por parte de los EE.UU., en vista de que ellos y Rusia, que todavía no firmó el documento, respondían, en 1990, por el 53,6% de las emisiones referenciadas en el protocolo. Protocolo éste que tan sólo entrará en vigor con la adhesión de los países industrializados que, juntos, contribuyan con por lo menos el 55% de las emisiones globales de los países integrantes del Anexo I.



C & T  
BRASIL

## **Participación del BNDES**

En 1998, el BNDES inició su participación en el tema como parte de la delegación oficial brasileña constituida por representantes de la Presidencia de la República, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Hídricos y Amazonia Legal y del Ministerio de Relaciones Exteriores.

A partir de entonces ha participado de diversas reuniones como institución financiera del gobierno, apoyando la misión brasileña responsable por las negociaciones relativas a la Convención sobre el Cambio Climático.

Para entender mejor las problemáticas técnico-científicas y político-estratégicas relacionadas con las negociaciones, el BNDES participó, en julio de 1998, en el Programa Ejecutivo sobre el Cambio Climático y Desarrollo, promovido por la Universidad de Harvard, en Cambridge, Massachusetts – USA.

La principal discusión giró en torno de los instrumentos económicos y financieros dirigidos al cumplimiento de los compromisos de la Convención, con énfasis en el CDM, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sobretodo teniendo el CO<sub>2</sub> como referencia.

Se trataron las interconexiones entre el cambio climático y el desarrollo, como también las respectivas acciones, con particular atención en los aspectos económicos, financieros y de asistencia tecnológica a los países en desarrollo.

El BNDES también estuvo representado en la 4ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, COP-4, en Buenos Aires, en noviembre de 1998.

Desde entonces, ha sido requisado para participar de eventos relacionados con el desarrollo de mecanismos e instrumentos financieros para la captación y aplicación de recursos según el acuerdo firmado entre las naciones participantes de la Conferencia de Kyoto.

Existe una expectativa de que se creen nuevos mercados e instrumentos financieros para viabilizar las transacciones de crédito de emisión de gases causantes del efecto invernadero.

Según el embajador Rubens Ricupero, puede surgir un abanico diversificado de áreas de actividad comercial, desde la inversión en innovaciones tecnológicas hasta la aparición de nuevos campos de actuación para analistas financieros, responsables por la elaboración de proyectos y por la concesión de certificados, contadores, correctores de valores, aseguradoras, entre otros incumbidos de la divulgación de resultados.

Ricupero afirma, también, que el resultado sería una significativa transformación en la manera en que vivimos y negociamos, en la manera en que las economías crecen y en la relación entre países ricos y pobres.

De acuerdo con el Protocolo de Kyoto, se deberán observar algunos pasos en la aplicación de ese nuevo mercado, tomando en cuenta el límite máximo de emisiones totales y las bases para la creación del derecho de propiedad del producto básico.

Entre otros factores indispensables para la aplicación del mercado, también hay que considerar: tasas básicas de emisión de las Partes, identificación de los derechos iniciales, establecimiento de una reglamentación para el acompañamiento de las emisiones, cálculo de los beneficios de los programas de secuestro y anulación de emisiones.

En el ámbito del CDM, resulta esencial la observación de los criterios para las Reducciones Certificadas de Emisión (CER) que confirmen la real reducción de las emisiones y que represente adicionalidad a la que ocurriría en ausencia de la actividad certificada de proyecto.

La participación en el CDM debe tener como base el carácter voluntario, aprobado por las partes involucradas en la negociación, y los proyectos a ser contemplados por esos nuevos mecanismos financieros deberán resultar en una reducción de emisiones, representando beneficios reales, mensurables, a largo plazo y relacionados con la mitigación del cambio climático.

La priorización en la identificación de los proyectos podrá tomar en cuenta aquellos que presenten un menor costo, y la clasificación se podrá hacer por el mercado de valores, contemplando las condiciones mencionadas en el párrafo anterior.

De acuerdo con el Banco Mundial, el valor estimado de mercado de las Reducciones Certificadas de Emisión (CER) de gases de efecto invernadero está entre 5 y 15 US\$ por tonelada de carbono reducido.

Sin considerar la deforestación, importante contribuyente, Brasil presenta la siguiente situación:

<i>Fuente de emisión de CO<sub>2</sub></i> <i>(1990)</i>	<i>%</i>
Petróleo	58
Quema de madera	16
Coque	12
Carbón	10
Gas natural	4
<b>Total</b>	<b>100</b>

<b>Sectores Responsables (1990)</b>	<b>%</b>
Industria	38
Transportes	33
Residencial	10
Agricultura y Agropecuaria	7
Transformación de energía	6
Otros	6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Fuente: The CDM in Brazil Options and Opportunities - Sr. José Goldemberg - USP.*

Basado en las informaciones anteriores, algunos programas y proyectos pueden estar indicados a la certificación, como, por ejemplo, el programa del alcohol, los proyectos relacionados a la cogeneración de energía a partir del bagazo de la caña de azúcar, integración energética y reducción de pérdidas en el sector eléctrico, reforestación, ahorro de energía en los diferentes sectores de la actividad económica, nuevas tecnologías y fuentes alternativas de energía.

De ese modo, el BNDES, como institución financiera de desarrollo captando y operando recursos a largo plazo, puede ser un importante agente en la canalización del flujo de recursos disponibilizados por los mecanismos financieros de la Convención, participando, incluso, de su formulación.

C & T  
BRASIL

## **Comisión Interministerial de Cambio Global del Clima**

El 7 de julio de 1999 fue creada la Comisión Interministerial del Cambio Global del Clima, “con la finalidad de articular las acciones de gobierno derivadas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y sus instrumentos subsidiarios de los que Brasil forme parte”.

La Comisión está integrada por representantes de los siguientes Ministerios: Relaciones Exteriores; Agricultura y Abastecimiento; Transportes; Minas y Energía; Planificación, Presupuesto y Gestión; Medio Ambiente; Ciencia y Tecnología; Desarrollo, Industria y Comercio Exterior y por la Casa Civil de la Presidencia de la República.

A los Ministros de Estado de Ciencia y Tecnología y de Medio Ambiente, les cabrá respectivamente, la Presidencia y Vicepresidencia de la Comisión.

La función de Secretaría Ejecutiva de la Comisión será ejercida por el Ministerio de Ciencia y Tecnología que prestará apoyo técnico y administrativo a los trabajos del colegiado.

Entre las atribuciones de la Comisión destacamos la emisión de pareceres y la concesión de subsidios para políticas sectoriales y posiciones de gobierno en las negociaciones de la Convención.

También compete definir criterios de elegibilidad adicionales a aquellos considerados por los Organismos de la Convención, encargados del Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL (CDM) previsto en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto de la Convención conforme estrategias nacionales de desarrollo sustentable.

También será competencia la apreciación de pareceres sobre proyectos que resulten en una reducción de emisiones y que sean considerados elegibles para el Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL, y aprobarlos, si fuese el caso.

La Comisión podrá solicitar una colaboración de órganos públicos y privados y entidades representativas de la sociedad civil, trabajando de forma articulada en la realización de sus atribuciones.

BRASIL

## *Anexo I*

### *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*

Países industrializados miembros de la OCDE, excepto México y Corea del Sur, además de países industrializados en proceso de transición hacia una economía de mercado (\*)

Alemania, Australia, Austria  
Bielorrusia (\*), Bélgica, Bulgaria (\*)  
Canadá, Croacia (\*)  
Dinamarca  
Eslovenia (\*), España, Estados Unidos de América, Estonia (\*)  
Federación Rusa (\*), Finlandia, Francia  
Grecia  
Hungria (\*)  
Irlanda, Islandia, Italia  
Japón  
Letonia (\*), Liechtenstein, Lituania (\*), Luxemburgo  
Mónaco  
Noruega, Nueva Zelanda  
Países Bajos, Polonia (\*), Portugal  
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte  
República Checa (\*), República Eslovaca (\*), Rumania (\*)  
Suecia, Suiza  
Turquía  
Ucrania (\*) y Unión Europea

C & T  
BRASIL

## Glosario

- *Protocolo de Montreal* – Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Destruyen la Capa de Ozono, fue adoptado el 16 de septiembre de 1987. Las sustancias controladas por el Protocolo son: CFC, Halógenos (brometos, cloretos e iodetos), Tetraclorometano, HCFC, HBFC, Brometo de metila y Metilcloroformo.
- *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* – Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático, establecido en 1988 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA, y por la Organización Mundial de Meteorología – OMM, es el encargado de subsidiar a las Partes de la Convención con informaciones relevantes y trabajos técnico-científicos como también socioeconómicos relacionados con las causas del cambio climático, a los potenciales impactos y las opciones de estrategias responsables.
- *Global Environment Facility (FMAM-GEF)* – entidad financiera de la Convención, responsable por el desarrollo y aplicación de los mecanismos financieros, por mediación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, y del Banco Mundial.

Tiene el objetivo de proveer fondos concesionales para apoyar proyectos y actividades dirigidas a la protección ambiental.

Algunas definiciones según la Convención:

- *Efectos negativos del cambio climático* – alteraciones en el medio ambiente físico o biota (conjunto de seres animales y vegetales) resultantes del cambio climático que tengan efectos significativos sobre la composición, resistencia al cambio o productividad de los ecosistemas naturales y administrados, sobre el funcionamiento de sistemas socioeconómicos o sobre la salud y el bienestar humano.
- *Emisiones* – liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores en la atmósfera en un área específica y en un período determinado.
- *Fuente* – cualquier proceso o actividad que libere gases de efecto invernadero, aerosoles o un precursor de gas de efecto invernadero en la atmósfera.
- *Gases de efecto invernadero* – constituyentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antrópicos, que absorben y reemiten radiación infrarroja. Según el Protocolo de Kyoto, ellos son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoreto de azufre (SF<sub>6</sub>), acompañados por dos familias de gases, hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs).
- *Cambio del Clima* – cambio que pueda ser directa o indirectamente atribuido a la actividad humana que altere la composición de la atmósfera mundial y que se sume a aquélla provocada por la variabilidad climática natural observada a lo largo de períodos comparables.
- *Precursores de gases de efecto invernadero* – también contribuyentes del calentamiento global, deben considerarse por los países en su inventario de gases de

efecto invernadero. Ellos son: compuestos orgánicos volátiles, a excepción del metano (NMVOC), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y monóxido de carbono (CO).

- *Reservorios* - componente del sistema climático en el cual quedan almacenados los llamados gases de efecto invernadero o un precursor de un gas de efecto invernadero.
- *Sistema climático* – totalidad de la atmósfera, hidrosfera, biosfera y geosfera y sus interacciones.
- *Sumidero* – cualquier proceso, actividad o mecanismo, incluyendo la biomasa y, especialmente, bosques y océanos, que tiene la prioridad de remover de la atmósfera un gas de efecto invernadero, aerosoles o precursores de gases de efecto invernadero. También pueden constituirse de otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos.

Otros términos definidos después de Río 92:

- *Activities Implemented Jointly (AIJ)* – denominación dada a la fase piloto internacional del *Joint Implementation (JI)*, que es una modalidad de aplicación conjunta introducida en la COP-1.

Está siendo aplicado bajo el concepto de cooperación internacional entre las Partes de la Convención Marco, en el sentido de estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, pero sin el derecho al crédito de emisiones de carbono, incluyendo, también, la cooperación de los países no comprometidos con los límites de reducción de emisiones.

- *Ad hoc Group on the Berlin Mandate (AGBM)* – establecido en 1995 en la COP-1, en Berlín, para negociar y acompañar la aplicación de todos los acuerdos negociados por los países desarrollados.

- *"Burbujas"* – se refiere a una modalidad convencional de mecanismo de flexibilización considerado en el Protocolo de Kyoto para países industrializados. Consiste en tratar conjuntamente la reducción de emisiones generadas por una agrupación de fuentes en un determinado área. Funciona como si una burbuja gigante abarcara varias fuentes de emisión con el fin de contenerlas en un mismo local. Los países integrantes de la "burbuja" establecen un límite de reducción que puede resultar diferenciado entre cada país. Una vez constituida la "burbuja", los compromisos asumidos deberán mantenerse por parte de sus componentes.

- *Certified Emission Reductions (CER)* – Reducciones Certificadas de Emisión de gases de efecto invernadero constituido según las bases del *Clean Development Mechanism (CDM)*.

- *Clean Development Mechanism (CDM)* – inicialmente propuesto como Fondo de Desarrollo Limpio por la delegación brasileña en mayo de 1997 durante los debates del AGBM. Tuvo una buena aceptación por tratarse de un mecanismo multilateral, en contrapunto al *Joint Implementation - JI*, que es negociado bilateralmente. El CDM o Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL, ganó aceptación en la forma como se encuentra definido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto, sin haber incorporado el carácter original de naturaleza punitiva.

Altamente innovador, presenta potencialidades para reunir intereses y necesidades de países en vías de desarrollo e industrializados.

Es un instrumento que tiene el objetivo de asistir a las Partes no pertenecientes al Anexo I de la Convención mediante el suministro de capital para la financiación de proyectos que tengan el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En esa modalidad, los países desarrollados relacionados en el Anexo I que no alcancen metas de reducción consentidas entre las Partes pueden contribuir financieramente. Por otra parte, aquellos países en vías de desarrollo no relacionados en el Anexo I tienen la posibilidad de beneficiarse de la financiación a través del desarrollo de actividades relacionadas con proyectos ya aprobados. Los países del Anexo I pueden utilizar las Reducciones Certificadas de Emisiones de proyectos aprobados, como contribución a la conformidad con la parte del compromiso que les corresponde.

Por lo tanto, tiene el objetivo de buscar la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en los países en vías de desarrollo, por mediación de sumideros, inversiones en tecnologías más limpias, eficiencia energética y fuentes alternativas de energía.

- *Comercio de Emisiones* – también denominado *Emission Trade* es uno de los tres mecanismos de flexibilización incluidos en el Protocolo de Kyoto, con miras al acuerdo de inventarios para el comercio internacional de emisiones (*International Emission Trading*), de acuerdo a lo definido en el artículo 17 del Protocolo de Kyoto. Cada país del Anexo puede comercializar parte de la reducción de sus emisiones que excedan las metas comprometidas durante la COP-3, durante el período de 2008 a 2012.

La refinanciación del control de gases para alcanzar las metas acordadas puede tornarse económicamente inviable. Con este mecanismo se torna posible obtener la reducción necesaria a través de la compra de "sobras" existentes, con la conformidad de la autoridad necesaria.

- *Conference of the Parties (COP) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* – Conferencia de las Partes, órgano supremo de la Convención

- *Inventario Nacional* – es el registro periódico y sistemático de las emisiones y sumideros de los gases causantes del efecto invernadero en un determinado país. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático establece la necesidad de la existencia de un compromiso de todas las Partes para la elaboración, publicación y disposición de los inventarios nacionales. Inventarios estos constituidos bajo la metodología del IPCC, con base en las emisiones antrópicas, por fuente y definición de formas de captura de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal.

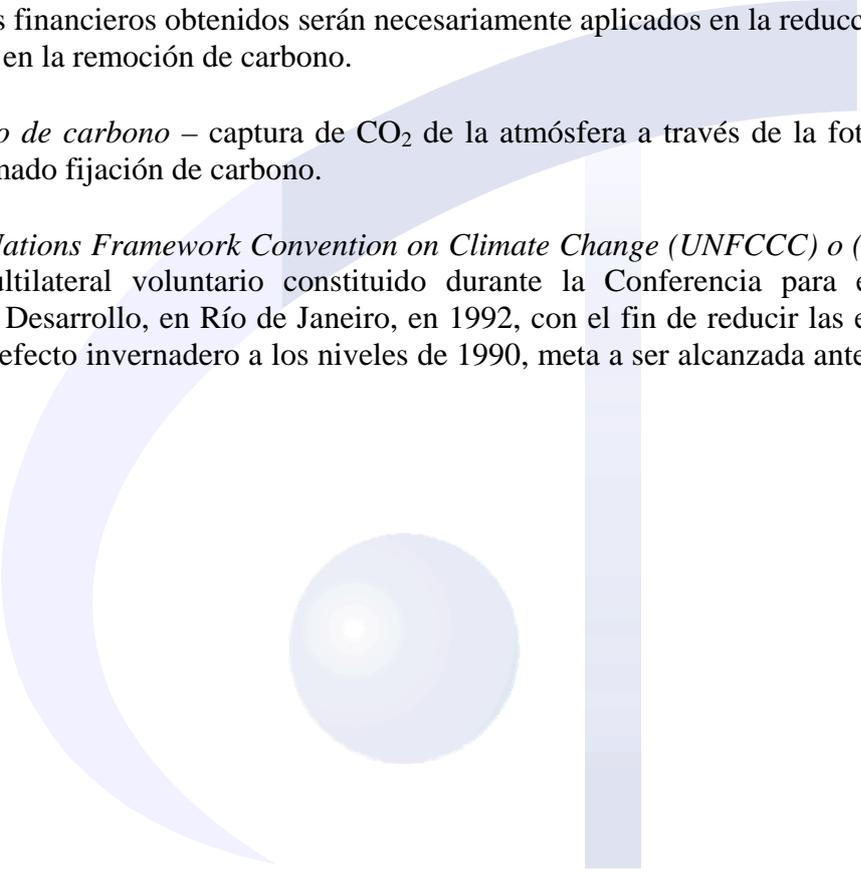
- *Join Implementation (JI)* – constituido en la COP-3, es una modalidad de acuerdo propuesta por los EE.UU., negociada bilateralmente, de aplicación conjunta entre países integrantes del Anexo I.

A través del JI, un país industrializado, emisor de gases de efecto invernadero, puede compensar sus emisiones participando de sumideros y proyectos ambientalmente optimados en otro país del Anexo I, con miras a la obtención de menores costes de aplicación, produciendo bienes y servicios originales y emitiendo en menores proporciones, si se compara con la aplicación de un proyecto no optimado.

Por lo tanto, implica una constitución y transferencia del crédito de emisiones de gases de efecto invernadero, del país en que el sumidero o el proyecto ambientalmente optimado se está aplicando hacia el país emisor. Éste, puede comprar un "crédito de carbono" y, a cambio, constituir fondos para proyectos a ser desarrollados en otros países, exclusivamente entre países del Anexo I.

Los recursos financieros obtenidos serán necesariamente aplicados en la reducción de emisiones o en la remoción de carbono.

- *Secuestro de carbono* – captura de CO<sub>2</sub> de la atmósfera a través de la fotosíntesis, también llamado fijación de carbono.
- *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) o (FCCC)* – acuerdo multilateral voluntario constituido durante la Conferencia para el Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, en 1992, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a los niveles de 1990, meta a ser alcanzada antes del año 2000.



C & T  
BRASIL