



Capítulo 1

Cambio climático a nivel global y nacional

Introducción

En este capítulo se presentan los conceptos más importantes para la comprensión del cambio climático, en qué consiste este proceso y cuáles son los posibles impactos en el mundo. Además, se analiza la importancia del Protocolo de Kyoto para la definición de políticas nacionales de mitigación y adaptación al cambio climático.

Si bien los países industrializados son responsables de mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), para combatir el cambio climático es necesaria la participación de todas las naciones, tanto desarrolladas como en vías de desarrollo. La República Argentina no tiene compromisos obligatorios de reducción de emisiones de GEI derivados del Protocolo de Kyoto, pero sí debe avanzar en la formulación de programas nacionales y en la realización periódica de su inventario de emisiones.

Efecto invernadero y calentamiento global

El clima del planeta ha variado a lo largo del tiempo, debido a causas naturales y humanas. Los factores naturales que producen cambios en el clima están relacionados con la cantidad de energía solar que llega a la Tierra, cambios en la composición química de la atmósfera por efecto del vulcanismo y a alteraciones en la distribución de las superficies continentales que se producen por lentos procesos geológicos. Para hablar de este proceso se utiliza el término variabilidad natural del clima.

La actividad humana también afecta al clima, mediante una diversa cantidad de factores. Por un lado, a causa de la alteración de la superficie terrestre (debido al reemplazo de la cobertura natural por ciudades), la construcción de embalses y la deforestación; por otro lado, debido a cambios en la composición química de la atmósfera producidos por la inyección de gases que potencian el efecto invernadero natural.

Es importante aclarar que el efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta adecuada para el desarrollo de la vida, al retener parte de la energía proveniente del sol¹. Para que este efecto

se produzca son necesarios los Gases de Efecto Invernadero (GEI), pero en proporciones adecuadas. Pequeñas variaciones en la concentración de estos gases repercuten en cambios en la temperatura de la atmósfera.

Es por ello que el efecto invernadero natural no se encuentra incluido dentro del debate actual sobre el Cambio Climático. Lo que preocupa a los expertos en ciencias climáticas es que un incremento desproporcionado de estos gases produce un aumento de la temperatura debido al calor que queda atrapado en la baja atmósfera, fenómeno que se conoce como calentamiento global.

En este sentido, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés) utiliza el término Cambio Climático para referirse al cambio producido por causas humanas (Cambio Climático no natural o antropogénico), que altera la composición química de la atmósfera debido al aumento progresivo de las emisiones de los llamados GEI. La acumulación de los GEI provoca un aumento de la temperatura promedio de la atmósfera y, en consecuencia, una alteración significativa en el clima.

En la atmósfera aumentó la concentración de todos los GEI. Desde los inicios de la revolución industrial -debido a actividades como la quema de combustibles fósiles,

1 Instituto Nacional de Ecología. Cambio Climático en México, Glosario de términos en Cambio Climático. Traducción de los glosarios del Tercer Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático,

2001; en Programa de Acción Climática de la Ciudad de México. 2008

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El gas de efecto invernadero es un componente gaseoso de la atmósfera, tanto natural como antrópico, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad de no dejar salir al espacio la energía que emite la Tierra cuando se calienta con la radiación proveniente del Sol, causa el Efecto Invernadero.

Los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre son: el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃). Hay un cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógenos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Además del CO₂, del N₂O y del CH₄, el Protocolo de Kyoto contempla los gases hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). generados en procesos industriales

la tala de bosques y la generación de desechos domiciliarios e industriales-, se incrementó la concentración de los GEI de origen natural (aquellos que no contienen flúor en su composición). Pero los procesos industriales también generan otros gases -que no se encontraban en la atmósfera- que permanecen en ella durante largos períodos de tiempo: los clorofluorocarbonados (CFC), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

Esto contribuyó a que en los últimos 150 años, aumentara la temperatura media de la superficie terrestre, comenzaran a retroceder la mayor parte de los glaciares y se presentarían incrementos significativos en las precipitaciones en algunas regiones, acompañados de grandes disminuciones en otras zonas. La temperatura global aumentó alrededor de 0,6°C desde mediados del siglo XIX y entre 0,2 y 0,3°C durante los últimos 25 años, período donde las observaciones son más confiables².

Si bien una parte del CO₂ emitido por las actividades humanas es captado por los océanos, la biosfera y el suelo, su concentración aumentó un 30% en los últimos 150 años³. Si esta situación perdura, los sumideros naturales no serán suficientes para reducir el efecto de dichas emisiones.

2 Informe del Servicio Meteorológico Nacional - Departamento de Climatología. Febrero 2005

3 Camilloni, I. Cambio Climático. En Atlas Ambiental de Buenos Aires (www.atlasdebuenosaires.gov.ar)

En el grupo de países del Anexo I de la Convención, se encuentran las economías desarrolladas de OCDE y las economías en transición, que en conjunto producen el 63,7% de las emisiones de GEI. Ese grupo de países acordó reducir las emisiones de GEI producto de sus actividades en un 5,2 % respecto a los niveles registrados en 1990.

Dentro de este panorama, son muchas las amenazas a las que están expuestas las zonas costeras. Entre los posibles impactos del Cambio Climático y del aumento del nivel del mar, detallados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, se encuentran los siguientes:

Impactos Biofísicos: cambios en la calidad de agua superficial y subterránea, en la distribución de microorganismos patógenos, en los regímenes regionales de lluvia y de temperaturas y exacerbación de los fenómenos extremos, además de cambios en la recarga de acuíferos. También se dan otros efectos negativos, como las sequías, menor disponibilidad de agua, reducción de la cobertura de hielo, aumento en la contaminación de aire, cambios en el sector agrícola por degradación de suelos, incendios forestales y desaparición de especies, por ejemplo.

Impactos Socioeconómicos: pérdida de hábitat costeros, daño a protecciones costeras y aumento de enfermedades causadas por vectores. Además, existen pérdidas de recursos naturales renovables y recursos culturales, consecuencias en agricultura y acuicultura, aumento de corrientes migratorias humanas. Otros efectos negativos son los altos costos para proteger ciudades costeras de las tempestades y para replantear el tratamiento de aguas residuales, además de los conflictos por el acceso a alimentos y agua potable.

Protocolo de Kyoto

El antecedente de este protocolo es la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992. En este encuentro, los líderes crearon la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que estableció un objetivo de carácter no obligatorio para estabilizar las emisiones a los niveles de 1990 para el año 2000.

La CMNUCC, con 192 partes firmantes,

cuenta entre sus miembros a casi todos los países del mundo y es el tratado que sirve de base al Protocolo de Kyoto. Este Protocolo se adoptó en 1997 en Kyoto, Japón, durante el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC.

El Protocolo de Kyoto tiene hasta la fecha 184 Partes miembros, de los cuales 37 -en su mayoría Estados industrializados o en transición hacia una economía de mercado-, tienen compromisos jurídicamente vinculantes de reducción del 5.2% de sus emisiones con respecto a los niveles registrados en 1990. Esta meta debe ser cumplida entre 2008 y 2012, lapso que se conoce como primer período de compromiso.

El grupo de países No Anexo I de la CMNUCC está conformado, en su mayoría, por países en desarrollo. Argentina integra este grupo junto con otras 150 naciones de América Latina, el Caribe, África y Asia. A diferencia de las Partes Anexo I, estos países no tienen compromisos obligatorios de reducción de emisiones de GEI, salvo la formulación de programas nacionales y la realización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones de origen humano y la absorción de los GEI por los sumideros.

En diciembre de 2.009 se reunirá en Copenhague la Conferencia de las Partes (COP 15), cuerpo supremo de la Con-

vención, con la intención de formalizar un acuerdo internacional que entre en vigor una vez finalizado el Protocolo de Kyoto, el 31 de diciembre de 2012.

El acuerdo sobre el cambio climático de Copenhague tiene como objetivo reforzar las iniciativas para ayudar a los países más pobres y vulnerables a adaptarse a los impactos del cambio climático. Los líderes mundiales coinciden en que debe conseguirse más claridad con respecto al establecimiento de metas ambiciosas de reducción de emisiones de los países industrializados, así como sobre la necesidad de medidas de mitigación adaptadas a cada uno de los países en desarrollo, con el apoyo necesario.

Una guía para orientar los debates es la conclusión del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, que expresa que para el año 2020 se necesitaría una reducción agregada de las emisiones de los países industrializados de entre el 25% y el 40% con respecto a los niveles de 1990, y que las emisiones mundiales deberían reducirse al menos un 50% para el año 2050, con el fin de evitar los peores efectos del cambio climático.



De acuerdo con las previsiones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), las economías industrializadas (OCDE) en el período 2006–2030 van a aumentar sus emisiones de CO₂ en 400 Mt, frente a un aumento de las economías no industrializadas de 11.900 Mt. En consecuencia, comprometer a las economías emergentes en la lucha contra el cambio climático debe ser una prioridad de política medioambiental y económica.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Ranking mundial de emisiones de CO₂

	País	Mt (mega toneladas) CO ₂ equivalente	% del aporte mundial
1	Estados Unidos	6.928	20.6
2	China	4.938	14.7
3	EU- 25	4.725	14.0
4	Rusia	1.915	5.7
5	India	1.884	5.6
6	Japon	1.317	3.9
7	Alemania	1.009	3.0
8	Brasil	851	2.5
9	Canadá	680	2.0
10	Reino Unido	654	1.9
11	Italia	531	1.6
12	Corea del sur	521	1.5
13	Francia	513	1.5
14	México	512	1.5
15	Indonesia	503	1.5
16	Australia	491	1.5
17	Ucrania	482	1.4
18	Irán	480	1.4
19	Sudáfrica	417	1.2
20	España	381	1.1
21	Polonia	381	1.1
22	Turquía	355	1.1
23	Arabia Saudita	341	1.0
24	Argentina	289	0.9
25	Pakistán	285	0.8
	Top 25	27.915	83
	Resto del Mundo	5.751	17
	Desarrollados	17.355	52
	En desarrollo	16.310	48

Nota: datos del año 2000. Los totales excluyen las emisiones de “bunker fuels” internacionales y de USCUS (uso de suelo cambio uso de suelo y silvicultura)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de: Navigating the Numbers Greenhouse Gas Data and International Climate Policy KEVIN A. BAUMERT TIMOTHY HERZOG JONATHAN PERSHING. Capitulo 2: Emisiones de GEIs y tendencias

Situación global de las emisiones de GEI

Del ranking de emisiones por país se desprende que no sólo los países desarrollados son responsables por las emisiones globales de gases de efecto invernadero. China y EEUU encabezan el ranking en cuanto a sus emisiones totales y países como India, Corea del Sur, Irán, México, Brasil, Indonesia e incluso Argentina, se ubican dentro de los 30 primeros puestos entre más de 200 países.

Es decir, que aunque los países industrializados son responsables de mayores emisiones (tanto en términos absolutos como por habitante), las tasas de aumento en las emisiones absolutas en algunas economías en expansión, llevan a que cualquier solución para conseguir la estabilización de las emisiones de gases de efecto invernadero requiera de la participación tanto de las naciones ricas como de las economías en desarrollo.⁴

De acuerdo con las previsiones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), las economías industrializadas (OCDE) en el período 2006-2030 van a aumentar sus emisiones de CO₂ en 400 Mt, frente a un aumento de las economías no industrializadas de 11.900 Mt. En consecuencia, comprometer a las economías emergentes en la lucha contra el cambio climático debe ser una prioridad de política medioambiental y económica.⁵

Sin embargo, en este punto hay que abordar un asunto complicado: la necesidad de contaminar para desarrollarse que alegan estos países. Y es que los países emergentes indican que en términos por habitante contaminan mucho menos que los

4 Juan Antonio Duro Moreno Emilio Padilla Rosa. Análisis de la distribución de las emisiones de CO₂ a nivel internacional mediante la adaptación del concepto y las medidas de polarización – Universidad Autónoma de Barcelona – 2007

5 Blázquez J, Martín-Moreno JM. Tendencias globales del consumo de energía y sus implicaciones sobre las emisiones de GEI. Marzo 2009

países desarrollados. Con estos argumentos piden que el mayor esfuerzo sea asumido por las naciones desarrolladas.

Sin duda, el reto político de involucrar más activamente a las economías emergentes en la lucha contra el cambio climático es clave si se quiere combatir con éxito este problema mundial. Se necesita una respuesta global y coordinada para que la lucha contra el cambio climático tenga visos de éxito⁶.

Huella de carbono

La huella de carbono es un concepto similar al de emisiones per capita, en tanto en ambos casos se asignan emisiones por persona. No obstante, considerando que las metodologías para estimar estas emisiones en uno y otro caso son diferentes, los volúmenes de emisión por persona obtenidos también lo suelen ser⁷.

La huella de carbono de un argentino asumiendo un “consumo promedio” es de 5.71 tn CO₂ al año, resultando inferior a la del promedio de individuos que viven en países como Estados Unidos (20 tn CO₂) y el Reino Unido (11.81 tn CO₂). Esta diferencia se debe tanto a los contrastes existentes en los modelos productivos, como al estilo de vida de los ciudadanos⁸.

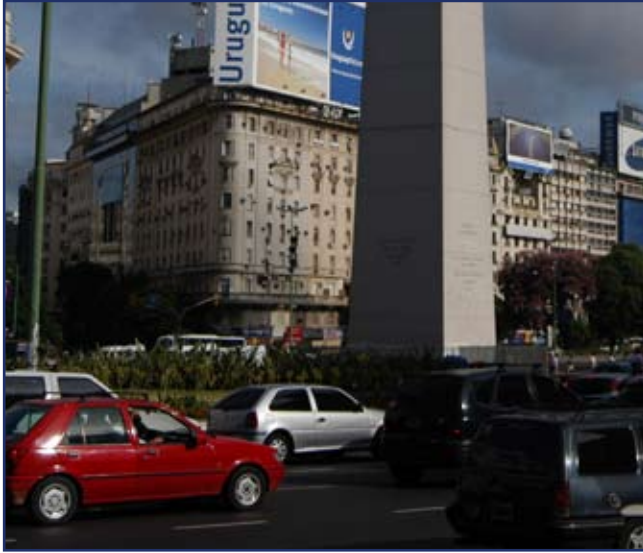
Las emisiones promedio per capita de la Argentina alcanzan un valor de 8.2 tn CO₂/año, lo que la ubica en el puesto 53 del ranking a nivel mundial de emisiones de CO₂/año, por habitante. En cuanto al volumen de emisiones⁹, Argentina se ubica en el puesto número 25, y considerando las

6 Ídem 5

7 El Cambio Climático en Argentina. Marzo, 2009. Material elaborado en el marco de la cooperación técnica de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) hacia la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación., a través del proyecto de “Fortalecimiento de las Capacidades en Adaptación al Cambio Climático”

8 Ídem 7

9 Excluyendo emisiones de “bunker fuels” y del USCUS (uso de suelo y cambio de uso de suelo y silvicultura)



emisiones acumuladas de CO₂ correspondientes al sector de energía, se ubica en el puesto número 30¹⁰.

Sin embargo, las emisiones netas por habitante del conjunto de los GEI de todos los sectores en la República Argentina ascenderían a 12.66 Ton. de CO₂eq per cápita en el 2030¹¹, lo que refleja la necesidad de comprometernos en la lucha contra el Cambio Climático.

La situación en Argentina

La República Argentina, como integrante del grupo de países no Anexo I de la CMNUCC, no tiene compromisos obligatorios de reducción de emisiones de GEI, pero sí debe avanzar en la formulación de programas nacionales y en la realización periódica de su inventario de emisiones.

Como parte de las obligaciones asumidas en la CMNUCC, el gobierno argentino presentó su Primera Comunicación Nacional en Julio de 1997, y una revisión de la misma en octubre de 1999.

En el año 2007 se presentó la Segunda Comunicación Nacional. Actualmente, se está elaborando la Tercera Comunicación, que

presenta un relevamiento del estado de situación del país respecto del cambio climático, y tiene como objetivo central desarrollar estrategias de adaptación y mitigación.

La Segunda Comunicación Nacional expresa que en Argentina se proyectan los siguientes cambios para el período 2020/2040:

1. Retroceso de los caudales de los ríos de la cuenca del Plata debido al aumento de temperatura y, por consiguiente, de la evaporación;
2. Aumento del estrés hídrico en todo el norte y parte del oeste del país debido a la misma causa.
3. Retroceso de la precipitación nival en la Cordillera de los Andes y probable crisis de agua en Mendoza, San Juan; disminución de la generación hidroeléctrica en el Comahue.
4. Continuidad de la alta frecuencia de precipitaciones intensas e inundaciones en las zonas actualmente afectadas.
5. Continuidad del retroceso de los glaciares.
6. Afectación de algunos puntos del litoral marítimo y de la costa del Río de la Plata por aumento del nivel del mar.

Las principales fuentes de emisiones de GEI en Argentina provienen de los sectores de Energía y Agricultura. Se espera que el crecimiento poblacional y los cambios en las variables climáticas¹² generen un aumento en el consumo de energía, sector que actualmente aporta la mayor cantidad de emisiones de GEI.

¹⁰ Ídem 7

¹¹ Argentina: diagnóstico, prospectivas y lineamientos para definir estrategias posibles ante el cambio climático. Informe elaborado por la Fundación Bariloche y ENDESA, 2008

¹² En el capítulo 2 se detallan los cambios observados y esperados de dichas variables, específicamente para la Ciudad de Buenos Aires.

Algunos conceptos clave

Potencial de Calentamiento Global (PCG)

Es el modo en que se compara científicamente el efecto de los distintos gases de efecto invernadero en la atmósfera. La unidad de comparación es el CO₂, para el que se fija un PCG equivalente a 1. Es una medida del efecto comparado con el CO₂, ya que no todos los gases absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen igual vida media en la atmósfera. Cuanto mayor sea esa capacidad, mayor será su Potencial de Calentamiento Global¹¹.

Gas	Fuente emisora	Persistencia de las moléculas en la atmósfera (años)	Potencial de calentamiento global (PCG CO ₂ =1) Horizonte de tiempo: 100 años
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento.	500	1
Metano (CH ₄)	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos.	7 - 10	21- 23
Óxido Nitroso (N ₂ O)	Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en el uso del suelo.	140 - 190	230 - 310
Clorofluorcarbonos (CFC)	Refrigerantes, aerosoles y espumas plásticas.	65 - 110	6200 - 7100
Hidrofluorcarbonos (HFC)	Refrigerantes líquidos	12	1300 - 1400
Hexafluoruro de Azufre (SF ₂)	Aislantes eléctricos	3200	23900

Fuente: El Cambio Climático en Argentina. Marzo, 2009. Material elaborado en el marco de la cooperación técnica de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) hacia la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través del proyecto de "Fortalecimiento de las Capacidades en Adaptación al Cambio Climático"

Vulnerabilidad¹²

Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad se define en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

11 Manual de Ciudadanía Ambiental Global, Cambio Climático, 2005, Daniel Percyck

12 Blázquez J, Martín-Moreno JM. Tendencias globales del consumo de energía y sus implicaciones sobre las emisiones de GEI. Marzo 2009

Algunos conceptos clave

Adaptación¹³

Se refiere a iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático. La capacidad de adaptación está determinada por la disponibilidad de recursos económicos y tecnológicos con que se cuenta. Es por eso que resulta fundamental contar con diagnósticos precisos, que permitan prever impactos futuros.

Mitigación

Comprende las intervenciones para reducir las emisiones provenientes de diversas fuentes o mejorar los sumideros de GEI con el objetivo de estabilizar las concentraciones atmosféricas de GEI en niveles aceptables.

Huella de Carbono

Medida del impacto que provocan las actividades del hombre sobre el ambiente, determinada según la cantidad de CO₂ producido por ellas.¹⁴

13 Glosario IPCC

14 El Cambio Climático en Argentina. Marzo, 2009. Material elaborado en el marco de la cooperación técnica de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) hacia la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través del proyecto de "Fortalecimiento de las Capacidades en Adaptación al Cambio Climático"

