

## Atmósfera superior y ozono

La comprensión de las articulaciones existentes entre los problemas atmosféricos, tales como la contaminación local del aire, la lluvia ácida, el cambio climático global y el agotamiento del ozono en la atmósfera, está aumentando en el ámbito internacional. La respuesta aislada a un problema ambiental puede de hecho empeorar otros.

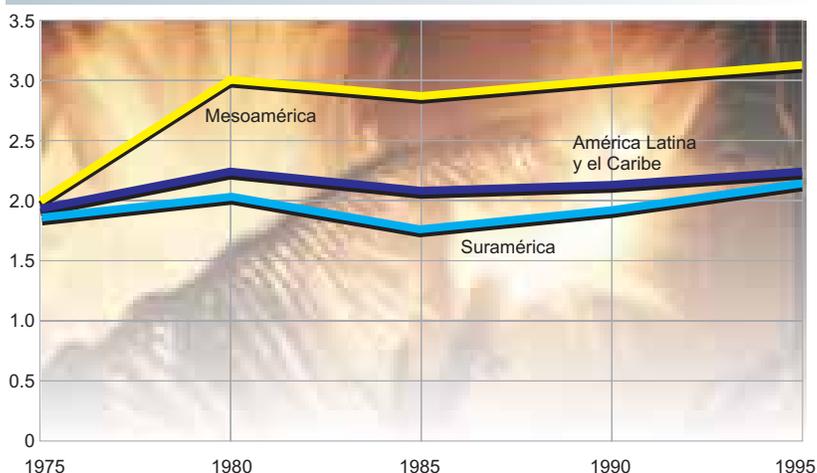
En América Latina y el Caribe, la principal fuente de emisiones atmosféricas es la deforestación, particularmente en la cuenca amazónica (UNEP, 1999a). Algunas partes de la región también tienen el problema de la contaminación del aire como efecto del desarrollo industrial y el crecimiento de las ciudades. Se trata de una situación que puede empeorar como consecuencia de la desregulación y la privatización del sector energético; en países como Argentina, Brasil y Colombia, por ejemplo, ello puede impulsar una disminución en el uso de la biomasa y la energía hidroeléctrica, y un aumento en el uso de los combustibles fósiles (Rosa y otros, 1996).

### Gases de efecto invernadero

En lo relativo a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs), en la mayor parte de los países de la región hay dificultades para obtener información confiable con la cual preparar inventarios. No se han identificado muchos factores específicos de emisión para regiones o sistemas particulares; la situación forestal y del cambio en el uso del suelo es difícil de caracterizar y muchos de los datos no existen o se deben derivar de estadísticas conexas o, incluso, de evidencia anecdótica. Hay una ausencia generalizada de infraestructura para el monitoreo, con excepción de algunas grandes áreas metropolitanas.

Las tendencias que muestran los inventarios existentes, ya sean completos (Argentina, Islas Vírgenes, Puerto Rico, Uruguay) o preliminares (Chile, Costa Rica, México, Trinidad, Venezuela), sugieren que más de un 50 por ciento de las emisiones proviene de la producción industrial y la generación energética. En el Caribe, las emisiones se originan principalmente en las refinerías de petróleo, aunque también son importantes las provenientes de la actividad minera. También se ha registrado la dispersión transcontinental de partículas suspendidas desde el África hasta el Caribe. En cambio, en Brasil y Chile, las emisiones brutas de gases de efecto invernadero debidas al consumo energético son considerablemente más bajas que las emisiones provocadas

## Emisiones de dióxido de carbono por habitante, 1975 - 1995 (en toneladas por año)



Nota: Se omiten los datos para el Caribe por no ser confiables.

Fuente: Compilado por UNEP GRID Ginebra, de WRI, UNEP, UNDP, y WB, 1998, y CDMAC, 1998.

por la deforestación, el cambio en el uso del suelo y la agricultura (Bonduki y otros, 1995).

La región es responsable de un 4,3 por ciento de las emisiones totales mundiales de dióxido de carbono proveniente de procesos industriales, y de un 48,3 por ciento de las emisiones provenientes del cambio en el uso del suelo. Las emisiones de metano provenientes de fuentes antropogénicas corresponden a un 9,3 por ciento del total mundial. La emisión por habitante promedio de dióxido de carbono en 1995 fue de 2,55 toneladas, muy por debajo de las 11,9 toneladas que se calculan para el

caso de las economías de alto ingreso (19,93 en Norteamérica, 7,93 en Europa y Asia central, 7,35 en Asia occidental) y también por debajo del promedio mundial de 4,0 toneladas (CDIAC, 1998).

Las emisiones de dióxido de carbono por habitante están bien por debajo de las 12 toneladas estimadas para las economías de alto ingreso, y también por debajo del promedio mundial de 4,0 toneladas.

## Contaminación de la atmósfera por consumo energético en Chile

La contaminación atmosférica de origen humano está provocada, fundamentalmente, por el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, por el cambio en el uso del suelo, la deforestación y la agricultura, y por diversas actividades industriales. A escala global, el dióxido de carbono es uno de los principales contaminantes, pues se estima que podría estar generando alrededor de un 60 por ciento del calentamiento global eventualmente imputable al "efecto invernadero" originado en actividades humanas. Algunas estimaciones indican que las emisiones antropogénicas de este gas provienen en un 85 por ciento de los procesos industriales y el resto del cambio de uso del suelo.

Aunque se estima que en Suramérica en su conjunto la principal fuente de emisiones de dióxido de carbono es la deforestación, no hay datos disponibles que sustenten esta afirmación para el caso de Chile. Sin embargo, un estudio reciente en ese país arroja luz sobre las emisiones contaminantes por combustión de materiales fósiles. Según muestran los cuadros siguientes, con datos para 1994, la combustión de petróleo crudo es responsable por el 64 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono originadas en consumo energético. En cuanto al papel de los sectores consumidores de energía, se estima que el transporte genera el 36 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por la industria manufacturera y de la construcción, y la industria de la energía (con el 26 y el 24 por ciento de las emisiones, respectivamente).

Las emisiones totales de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles en Chile son semejantes a Noruega, las cuales oscilan—según estimaciones para 1990— entre 35 y 39 millones de toneladas métricas al año. Sin embargo, las emisiones por habitante son considerablemente menores: 2,45 toneladas al año para Chile, frente a 8,26 toneladas anuales en Noruega. En promedio, las emisiones anuales por habitante para 1995 fueron más altas en Norteamérica (19,93 toneladas) y Europa y Asia Central (7,93 toneladas), que en América Latina y el Caribe (2,55 toneladas).

### Emisiones de dióxido de carbono por consumo energético, según tipos de combustible

Combustible	Emisiones*
Líquidos fósiles:	23.673,1
Petróleo crudo	22.630,1
Otros	1043,0
Sólidos fósiles	7.788,4
Gaseosos fósiles (gas natural)	3.930,7
<b>Total</b>	<b>35.392,2</b>

\* en miles de toneladas métricas.

### Emisiones de contaminantes atmosféricos por consumo energético, según sectores emisores (en miles de toneladas métricas)

Sector	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Monóxido de carbono (CO)	Metano (CH <sub>4</sub> )	Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Óxido nítrico (N <sub>2</sub> O)	Compuestos orgánicos volátiles no-metano (COVNM)	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )
Industria de la energía	8439,8	3,0	0,2	25,7	0,1	0,6	58,8
Industrias manufactureras y la construcción	9255,2	32,8	1,6	38,8	0,2	2,7	48,5
Transporte	12695,3	378,3	2,1	77,7	1,1	74,2	6,1
Comercial, institucional y residencial	4049,6	464,5	28,9	14,9	0,4	55,7	27,8
Agricultura, silvicultura y pesca	787,1	6,0	0,7	4,6	0,0	1,1	5,0
Fuentes fugitivas	0,7	40,7	0,4		13,2	6,8	
<b>Total</b>	<b>35227,0</b>	<b>885,2</b>	<b>74,1</b>	<b>161,9</b>	<b>1,7</b>	<b>147,5</b>	<b>153,0</b>

Fuente: UNFCCC Secretariat, 2000; PRIEN-CONAMA, 1999; UNEP, 1999a.

Como se señala arriba, la principal fuente antropogénica de emisiones es la deforestación. La Amazonía es una importante fuente natural de metano y óxidos de nitrógeno. La conversión de los bosques tropicales primarios a la agricultura y a la vegetación secundaria constituye un cambio significativo a escala global. En la cuenca del Amazonas, que abarca casi 7 millones de kilómetros cuadrados, la combustión de biomasa y el establecimiento de nuevos tipos de cobertura vegetal tendrán importantes implicaciones ecológicas para la región, el continente y el planeta (LBA, 1996).

En muchos países existe un importante potencial para la disminución de las emisiones de carbono, dadas las fuentes energéticas renovables de biomasa en la región, así como el potencial de los programas de conservación del bosque y reforestación para suministrar valiosos sumideros de carbono. El uso de etanol como sustituto de la gasolina también puede reducir las emisiones de dióxido de carbono. Sin embargo, aunque buena parte de la electricidad en la región se genera con potencia hídrica (ver la sección sobre *Energía*), la desregulación y privatización de la energía podrían aumentar las emisiones, dado que las fuerzas del mercado probablemente no favorecerán el uso de fuentes más limpias y sostenibles, pero a corto plazo más caras, como la biomasa y el agua.

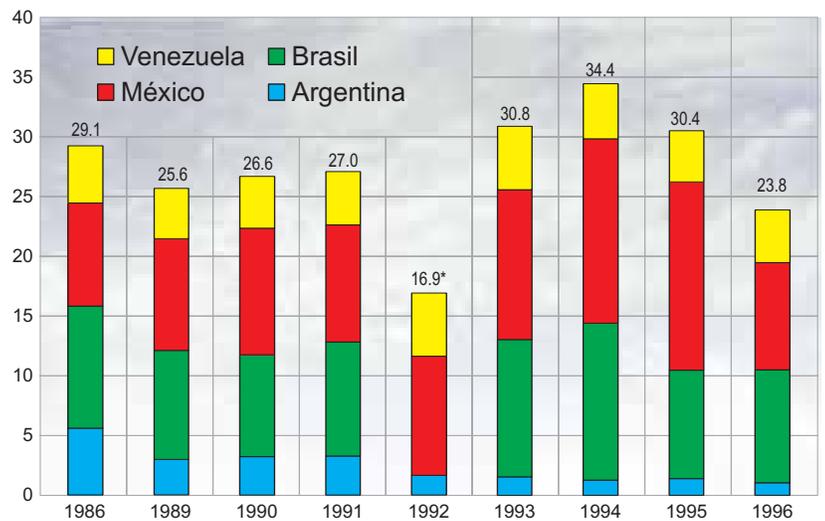
Para el caso específico del Caribe, es importante anotar que, pese a no contribuir mucho a las emisiones regionales de carbono, y mucho menos a las emisiones mundiales, esta subregión posiblemente sentirá las consecuencias antes que otras, por un aumento en el nivel del mar debido al sobrecalentamiento de la atmósfera, que afectará a los pequeños estados isleños.

### Sustancias agotadoras de la capa de ozono

El consumo global de clorofluorocarbonos (CFCs) -las más profusas sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAOs)- bajó de 1,1 millones de toneladas en 1986 a 160.000 toneladas en 1996 gracias a su casi completa eliminación por parte de los países industrializados (UNEP, 1999a). Si las reducciones previstas en el Protocolo de Montreal continúan, la concentración de estas sustancias en la atmósfera habrá alcanzado su máximo entre 1997 y 1999, y declinará en el próximo siglo (como ya está ocurriendo en las latitudes medias).

La reducida producción de estas sustancias corresponde ahora, sobre todo, a los países en desarrollo, donde se duplicó con creces en el mismo período (ver el gráfico abajo), y su consumo aumentó en un 10 por ciento.

### Producción de CFCs en América Latina y el Caribe, 1986-1996<sup>1</sup>



1) Miles de toneladas métricas multiplicadas por potencial de agotamiento de ozono, para los cuatro principales países productores.

Fuente: UNEP Ozone Secretariat, 1999.

\* No hay datos para Brasil en 1992.

Por otro lado, la virtual eliminación de los CFCs en los países industriales se está viendo comprometida por un aumento en el comercio ilegal de estas sustancias, el cual se estima entre 20 y 30 mil toneladas al año (UNEP, 1999a).

Entre los principales países en desarrollo productores de CFCs están Brasil, China, India, República de Corea, México y Venezuela. La producción de estas sustancias en América Latina y el Caribe constituyó el 14,9 por ciento de la producción global en 1996. Abajo se presenta la producción de los principales cuatro países productores de CFCs en la región.

La producción de CFCs en la región es alrededor del 14,9 por ciento de la producción global.