

El Cambio Climático en América Latina y el Caribe (versión preliminar)



© Copy Right 2004
SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Las opiniones expresadas en esta publicación preliminar pertenecen a los autores y no son necesariamente las del PNUMA, SEMARNAT o sus representantes.

El contenido de este volumen no refleja necesariamente los puntos de vista o políticas de los organismos.

Las designaciones empleadas y la presentación de los temas no implican la expresión de opinión alguna por parte del PNUMA, SEMARNAT o sus representantes o de sus organismos acerca de la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o de sus límites.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

ISBN 968-817-677-X

CRÉDITOS

PNUMA / ORPALC

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

SEMARNAT

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

CITMA

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Unidad de Cambio Climático, Ministerio de Salud y Medio Ambiente de Argentina

GRID-Arendal

INDICE

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	13
CAPÍTULO II IMPACTOS Y VULNERABILIDAD	25
CAPÍTULO III TENDENCIAS Y RETOS	39
CAPÍTULO IV RESPUESTAS DE LA REGIÓN: MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN	51
CAPÍTULO V PERSPECTIVAS Y ESCENARIOS	63
CONCLUSIONES HACIA UN ESQUEMA DE COOPERACIÓN REGIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO	71
ANEXO: ALGUNAS EXPERIENCIAS EXITOSAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	79
ACRÓNIMOS	93
BIBLIOGRAFÍA	96

En los últimos años del siglo XX y en el contexto de la preparación del trabajo “Perspectivas del Medio Ambiente 2000”, promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU, por sus siglas en inglés), a través de su Comité Científico para Problemas del Medio Ambiente (SCOPE, por sus siglas en inglés), llevó a cabo una encuesta entre doscientos científicos de más de cincuenta países, tanto industrializados como en desarrollo. Esta encuesta se proponía identificar cuáles serían, a juicio de estos científicos, los principales problemas ambientales emergentes en el siglo XXI. Con amplio margen, el problema ambiental mencionado por el mayor número de expertos encuestados fue el cambio climático, seguido por asuntos de tanta relevancia como la escasez de agua dulce, la deforestación / desertificación y la contaminación del agua, entre otros¹.

La percepción del cambio climático como uno de los problemas ambientales predominantes en el siglo XXI se ha venido reforzando en todo el mundo en los últimos años. A ello ha contribuido la difusión del Tercer Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2002), así como la conciencia de las crecientes concentraciones en la atmósfera de bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero².

La región de América Latina y el Caribe se enfrenta a la amenaza del cambio climático sobre la base de características ambientales que le confieren su peculiaridad, en tanto, en ella se localizan varios de los países con mayor disponibilidad de agua dulce o mayor biodiversidad del planeta. Varios países de la región presentan niveles muy altos de vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos extremos, capaces de desencadenar desastres que comprometen su proceso de desarrollo, tal es el caso de los Pequeños Estados Insulares del Caribe, cuyas características les confieren una vulnerabilidad extrema.

Estas particulares condiciones contribuyen a explicar por qué la región ha desempeñado un papel muy destacado en los procesos multilaterales de negociación relacionados con la atmósfera global y, en particular, con el cambio climático.

En un momento en que ya es un hecho la entrada en vigor del Protocolo de Kioto y en el que pudieran relanzarse las negociaciones relativas al régimen mundial para la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, parece útil realizar un balance de la situación regional en relación con este problema global. Es necesario conocer en qué medida contribuye la región a la conformación del problema mediante sus emisiones de gases de efecto invernadero, cómo puede verse afectada por los impactos del cambio climático, qué acciones, políticas, medidas y estrategias han venido adoptando los países de la región para hacerle frente, cuáles son los escenarios y las perspectivas a corto y mediano plazos, cómo identificar oportunidades de cooperación regional para enfrentar un desafío global que nos afecta a todos y de qué modo las iniciativas y acciones adoptadas en la región pueden contribuir a enfrentar el problema del cambio climático a escala global.

El presente documento, resultado de una iniciativa impulsada por el gobierno de México a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA / ORPALC), intenta contribuir a este propósito. Su elaboración partió de un seminario-taller realizado en México, en la SEMARNAT, el martes 13 de julio de 2004, en el que se definieron su estructura y sus alcances, y en el que participaron varios de los más reconocidos expertos de la región en la temática del cambio climático.

El contenido de este documento proviene de fuentes muy diversas y no cuenta con una validación expresa por parte de los países de la región. Las posiciones y recomendaciones incluidas en el texto no representan necesariamente los puntos de vista oficiales, ni comprometen las posiciones que cada país pueda adoptar en las negociaciones relativas al cambio climático. Como representantes de las instituciones que coauspicaron este esfuerzo, aspiramos, sin embargo, a que esta publicación resulte de utilidad como referente informativo y refuerce las perspectivas de cooperación regional en un ámbito que el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe ha identificado en repetidas ocasiones como prioritario.

Ricardo Sánchez Sosa
Director de la Oficina Regional para América Latina
y el Caribe
Programa de las Naciones Unidas para el Medio
Ambiente

Alberto Cárdenas Jiménez
Secretario de Medio Ambiente y Recursos
Naturales
México

México, noviembre de 2004

¹ Los resultados de aquella encuesta se pueden consultar en: UNEP: Global Environment Outlook 2000, Earthscan, Londres, 1999. Capítulo 4: Future Perspectives, pp. 333 y siguientes.

² En la más sistemática secuencia de mediciones, correspondiente a las del Observatorio de Mauna Loa, Hawaii, la concentración máxima de CO₂ alcanza ya el nivel de 380 ppm. Esta concentración, la más alta en varios cientos de miles de años, es 100 ppm. superior a la que correspondería en ausencia de intervención humana en la atmósfera global.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es, sin duda, uno de los problemas ambientales globales más importantes del siglo XXI. La opinión pública internacional es cada vez más sensible a la amenaza que representa el calentamiento global, en particular por los impactos que puede tener en las poblaciones humanas, en sus economías y en el proceso de desarrollo en general. Aunque los estudios de prospectiva indican que los modos y grados en que el cambio climático impactará varían de una región a otra del planeta, existe la seguridad de que el saldo general será negativo. El impacto dependerá del desempeño de las naciones en el desarrollo de medidas de mitigación y adaptación.

El proceso del cambio climático puede plantearse en términos del modelo de presión-estado-respuesta³. Las emisiones antropogénicas de gases termo-activos (gases de efecto invernadero, los GEI) ejercen una **presión** sobre el sistema climático al cambiar la composición de la atmósfera terrestre. El **estado** resultante se expresa en un alza en las concentraciones de GEI así como de la temperatura promedio global y sus efectos asociados. Las consecuencias podrían empezar a manifestarse en modificaciones en los regímenes de lluvias y sequías, en la intensidad y frecuencia de tormentas tropicales, y en la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales. Lo anterior ha propiciado una **respuesta** por parte de la comunidad internacional, buscando acuerdos para promover y adoptar medidas de mitigación y adaptación frente a un riesgo creciente para el proceso de desarrollo que deriva de la mayor vulnerabilidad de los sistemas productivos y los asentamientos humanos, así como de una intensificación de las amenazas.

El incremento en la intensidad y frecuencia de huracanes en el Caribe, los cambios en los patrones de precipitaciones, el aumento de los niveles de las riberas en Argentina y Brasil, y la reducción de los glaciares en la Patagonia y Los Andes, son fenómenos que indican el impacto que el calentamiento global podría tener en la región. El cambio climático va a ser, cada vez más, un problema de desarrollo.

Ante la creciente preocupación por el impacto climático, los países de la región de América Latina y el Caribe (ALC) han desempeñado un papel muy activo en las negociaciones internacionales. Al mismo tiempo, algunas políticas de los países de la región constituyen interesantes iniciativas en materia de energías renovables y eficiencia energética, instrumentos innovadores en políticas de transporte, e instrumentos económicos para la reducción de emisiones de carbono o para la protección y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales renovables, especialmente bosques y cuencas hidrológicas. El paradigma del desarrollo sostenible —en cuyo marco se adoptan las medidas específicas frente al cambio climático—, se ha integrado en la agenda política de los países de la región. Sin embargo, el diseño e implementación de políticas públicas para responder a los impactos del cambio climático se encuentran acotados por las dificultades estructurales de la región: pobreza, acelerada urbanización, insuficiente infraestructura básica para agua potable y saneamiento, inestabilidad económica, excesiva deuda pública, entre otros factores.

La región de ALC es una de las más ricas y variadas del planeta en muchos aspectos, siendo una región mega-biodiversa, se encuentra entre dos grandes océanos, el Atlántico y el Pacífico, cuenta con la mayor reserva hidrológica del planeta y posee un inmenso mosaico cultural. Pero también enfrenta problemas sociales muy serios en relación con la desigualdad y la pobreza y son muchas las dificultades para encontrar, en esta época de rápida globalización, pautas de desarrollo que conduzcan a una sustentabilidad capaz de responder a los retos sociales y ambientales del presente, y para las generaciones futuras. A pesar de todas estas dificultades, los esquemas democráticos de gobierno han logrado avances muy importantes y la sociedad civil se encuentra en pleno fortalecimiento en la región.

No será fácil cumplir el objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés)⁴, en el sentido de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera, pues ello implica imponer condiciones al crecimiento económico. Los países en desarrollo y los menos desarrollados, en primera

³ OECD Environmental Data Compendium 1999, Paris.

⁴ De acuerdo con su Artículo 2: "el objetivo último de la Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, 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. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

instancia, tienen que satisfacer los requerimientos de desarrollo social y bienestar de sus ciudadanos, para lo cual es indispensable un crecimiento económico que, por lo general, conlleva un incremento de emisiones de GEI.

Por consiguiente, es muy importante que los países de ALC desarrollen estrategias apropiadas para posicionarse en la definición de compromisos, mecanismos e instrumentos para cumplir los objetivos y alcanzar las metas de la UNFCCC.

El presente documento consta de cinco capítulos, más anexos y bibliografía.

El primer capítulo, *Los Gases de Efecto Invernadero en América Latina y el Caribe*, ofrece información regional, en particular sobre las emisiones de GEI en ALC, que se contrasta con las emisiones actuales e históricas de otras economías más desarrolladas.

El segundo capítulo, *Impactos y Vulnerabilidad*, permite formarse un criterio respecto a la magnitud de las consecuencias regionales del calentamiento global e identificar las zonas más vulnerables.

El capítulo tercero, *Retos y Tendencias*, presenta las tendencias más significativas que observan las principales fuerzas conductoras y se indican los grandes retos frente a ellas.

El capítulo cuarto, *Respuestas de la Región: Mitigación y Adaptación*, informa sobre las estrategias que la Región ha desarrollado hasta la fecha para mitigar sus emisiones de GEI y adaptarse frente a los impactos previsibles.

El capítulo quinto, *Perspectivas y Escenarios*, teniendo en cuenta el comportamiento de las principales fuerzas conductoras del cambio climático, incursiona en los posibles escenarios climáticos de acuerdo con tres de los cuatro escenarios propuestos por GEO 3⁵.

En el apartado *Hacia un Esquema de Cooperación Regional en Cambio Climático* se presentan algunas consideraciones generales a las que condujeron los debates del Taller, así como esboza algunas recomendaciones para incrementar la cooperación

regional y fortalecer el peso de la región en las negociaciones internacionales.

En *Anexo* se presenta una serie de experiencias exitosas que los países de la región han desarrollado y ofrece un breve análisis de las oportunidades que aparecen actualmente en ALC en materia de energías renovables, eficiencia energética, desarrollo tecnológico y transporte.

El documento refiere algunos eventos climáticos e impactos regionales que, si bien no siempre pueden relacionarse directamente con el calentamiento de origen antropogénico, sí podrían resultar premonitorios. También llama la atención sobre la imposibilidad de evitar todos los efectos del cambio climático en la región, aún si se lograsen medidas globales eficaces de mitigación, ya que los volúmenes de las emisiones y la actual concentración de GEI en la atmósfera imponen una inercia climática imparable hacia el calentamiento.

Del periodo preindustrial a la fecha, las actividades humanas incrementaron muy aceleradamente la concentración de GEI en la atmósfera; sólo el CO₂⁶ pasó de 280 a 380 ppm⁷. Esta concentración no tiene precedente en los últimos 400 mil años y, tal vez, ni siquiera durante los últimos 20 millones de años.

Durante los últimos diez mil años y hasta antes de la Revolución Industrial, las concentraciones de GEI en la atmósfera permanecieron relativamente constantes. Pero a partir del arranque de la industrialización, las concentraciones se incrementaron debido sobre todo a la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), a la quema de biomasa y a la deforestación.

El calentamiento global inducido por las crecientes concentraciones de GEI causará impactos significativos sobre los sistemas de soporte de la vida en la Tierra, con consecuencias de alcances imprevisibles para las actividades humanas.

En los últimos años, el estudio de los factores que regulan el clima del planeta ha registrado un avance considerable. Los trabajos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) reflejan correctamente la

⁵ *Global Environment Outlook 3, Past, present and future perspectives* [UNEP - Earthscan, 2002, London]. Escenarios GEO-3: 1-Primero los mercados (en el cual se deja a las fuerzas del mercado sin regular); 2-Primero la política (en el cual los gobiernos emprenden reformas para alcanzar objetivos sociales y ambientales); 3-Primero la seguridad (en el cual las desigualdades y los conflictos prevalecen, y los gobiernos adoptan políticas en función de su seguridad nacional); y, 4-Primero la sustentabilidad (en el cual logra emerger un nuevo paradigma de desarrollo, con base en renovados valores y nuevas instituciones que permiten la sustentabilidad). El capítulo V del presente Informe adapta los escenarios 1, 2 y 4, en una prospectiva climática regional.

⁶ Otros GEI: metano, óxido nítrico, perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos, hexafluoruro de azufre, ozono, vapor de agua.

⁷ IPCC, 2001. Cambio Climático 2001: Informe de síntesis. Resumen para Responsables de Políticas. Página 5, Cuadro RRP-1. La página 9 de la versión castellana indica que: "Para los seis escenarios ilustrativos de emisiones del IEEE, la concentración proyectada de CO₂ en el año 2100 oscila entre 540 y 970 ppm, comparada con cerca de 280 en la época preindustrial, y cerca de 368 en el año 2000. [...] la gama total sería de 490 a 1.260 ppm".

evolución del estado del arte al respecto, y constituyen una referencia obligada⁸. El Segundo Informe del IPCC, en 1995, había reconocido una influencia humana discernible en las condiciones climáticas planetarias⁹.

El Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, (IPCC, 2001) refleja la opinión acreditada más reciente; en él se señala que, si no se modifican las tendencias actuales, en el año 2100 tendremos:

- Un incremento de la temperatura superficial promedio de la Tierra entre 1.4°C y 5.8°C; con ascenso en el nivel medio del mar entre 9 y 88 cm.
- Un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos (tormentas tropicales, sequías, El Niño, etc.).

- Daños significativos e irreversibles en ecosistemas (arrecifes de coral, zonas polares, mayor riesgo de extinción de especies de plantas y animales vulnerables, etc.).

En todas las latitudes habrá impactos, por lo que se tendrán que desarrollar medidas de adaptación adecuadas, de tal modo que los efectos del calentamiento global no resulten en una multiplicación de catástrofes en muchas regiones del planeta.

El combate al calentamiento global antropogénico requerirá profundas transformaciones tecnológicas y en los patrones de producción y consumo. Para la humanidad, hacer frente al cambio climático representa un reto de largo plazo para el cual es imperativo actuar en el corto plazo.

El proceso de negociación multilateral que configura el régimen internacional actual se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro 1		
Cronología de la Convención		
AÑO	EVENTO	OBSERVACIONES
1979	Primera Conferencia Mundial sobre el Clima	Se presentan las primeras evidencias de que las actividades humanas están propiciando un calentamiento global, principalmente por el volumen de emisiones de GEI de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas).
1980	Programa Mundial para el Clima	Resultado de la Primera Conferencia. Durante la década de los ochenta, el tema del calentamiento global atrae una creciente atención.
1988	Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (AGONU)	La creciente preocupación por el cambio climático conduce a la AGONU a aprobar una resolución para: "la protección del clima para las generaciones actuales y futuras de la humanidad" (Resolución 43/53).
1989	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)	La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crean el IPCC, con el objetivo de: realizar una evaluación de la información científica disponible sobre el cambio climático; evaluar las consecuencias sociales, económicas y ambientales; y formular estrategias de respuesta (mitigación y adaptación).
1990	Primer Informe del IPCC	Explica las amenazas potenciales por el cambio climático.
1990	Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (Ginebra, Suiza)	Se acuerda la elaboración de un instrumento internacional para regular la mitigación del cambio climático global y para fomentar la cooperación entre los países que para: la mitigación de emisiones de GEI, para la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera y para el desarrollo de capacidades de adaptación.

⁸ <http://www.ipcc.ch/>

⁹ IPCC, 1995. Second Assessment Synthesis of Scientific-Technical Information Relevant to Interpreting Article 2 of the UNFCCC.

Cuadro 1		
Cronología de la Convención		
AÑO	EVENTO	OBSERVACIONES
1990	Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas	La Asamblea acuerda poner en marcha, oficialmente, negociaciones conducentes al establecimiento de una UNFCCC, para lo cual constituye un Comité Intergubernamental de Negociación (CIN).
1992	Proyecto de la Convención Marco de Cambio Climático	Luego de cinco periodos de sesiones, en el lapso de dos años, en mayo 1992 el CIN aprueba el texto de la Convención.
1992	Primera Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, firma de la UNFCCC	Durante esta primera Cumbre de la Tierra, en Rio de Janeiro, en junio de 1992, el texto de la Convención se abre a firma de los Jefes de Estado presentes; 155 países la suscriben.
1994	Entra en vigor la Convención Marco de Cambio Climático	Conforme a sus reglas, la Convención entraría en vigor a partir del momento que al menos 50 de sus signatarios presentaran el instrumento de ratificación; esto sucedió el 21 de marzo de 1994. Hasta el 5 de octubre de 2004 (página Web de la UNFCCC), la Convención había recibido 189 instrumentos de ratificación.
1995	Primera Conferencia de las Partes (COP-1) (Berlín)	El Artículo 4 de la Convención plantea que en su primer periodo de sesiones evaluaría si los compromisos eran adecuados o no. La COP-1 reconoció que eran insuficientes para estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera y acordó el Mandato de Berlín para poner en marcha el proceso de negociación de un Protocolo que precisaría los compromisos cuantitativos ya adquiridos. Se formó un Grupo Especial del Mandato de Berlín para elaborar el Protocolo.
1996	Segunda Conferencia de las Partes (COP-2) (Ginebra)	Se negocia el Protocolo.
1997	Tercera Conferencia de las Partes (COP-3) Protocolo de Kioto	Luego de ocho periodos de sesiones, el Grupo puso a consideración de la COPE3 un proyecto de Protocolo con muchos corchetes. No obstante, el 11 de diciembre de 1997, fue adoptado el Protocolo de Kioto.
1998	Protocolo de Kioto	El 16 de marzo de 1998 se abre a firma de los Estados Partes el Protocolo. Para que éste entre en vigor se requieren: que 55 Partes lo ratifiquen; y que entre las Partes que lo ratifiquen haya suficientes países del Anexo I que contribuyan con al menos el 55% de las emisiones registradas en 1990.
1998	Cuarta Conferencia de las Partes (COP-4) (Buenos Aires)	Se aprueba el Plan de Acción de Buenos Aires, que plantea un programa de trabajo para concretar el Protocolo de Kioto.
1999	Quinta Conferencia de las Partes (COP-5) (Bonn)	
2000	Sexta Conferencia de las Partes (COP-6) (La Haya) Parte I	Se estancan las negociaciones. Y Se reanudan los trabajos en Bonn.
2001	Sexta Conferencia de las Partes, Parte II, (COP-6-II) (Bonn)	Las negociaciones continúan en Bonn, Alemania, y se logran los Acuerdos de Bonn.
2001	Séptima Conferencia de las Partes (COP-7) (Marrakech)	Continúan los trabajos en el marco de los Acuerdos de Bonn; se desarrollan normas para la aplicación del Protocolo. Acuerdos de Marrakech.
2002	Octava Conferencia de las Partes (COP-8) (Nueva Delhi)	Declaración de Nueva Delhi.
2003	Novena Conferencia de las Partes (COP-9) (Milán)	Se acuerdan criterios de elegibilidad y reglas para los proyectos forestales bajo el esquema del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), limitados a forestación y reforestación.
2004	Se aclaran las perspectivas de entrada en vigor del Protocolo de Kioto. Décima Conferencia de las Partes (COP-10) (Buenos Aires)	Tras la ratificación por parte de la Federación Rusa, los países del Anexo I que han ratificado el Protocolo alcanzan el 61,6% de las emisiones de 1990, con lo que se cumple la condición que faltaba para su entrada en vigor. La Federación Rusa deposita su instrumento de ratificación en la ONU, el 18 de noviembre de 2004, con lo cual el Protocolo entrará en vigor el 16 de febrero de 2005.

La Convención distingue tres niveles de compromisos, para dos agrupamientos de países.

El primer agrupamiento lo constituyen las Partes incluidas en los **Anexos I y II** de la Convención. En el **Anexo I** de la Convención se encuentran los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) hasta 1992, y los países de Europa Central y del Este con economías en transición a una economía de mercado. Estos son los únicos países que asumen compromisos cuantitativos en el marco de la Convención. Estos compromisos consisten en estabilizar sus emisiones y reducirlas hasta el nivel en el que se encontraban en 1990. De acuerdo con el texto original de la Convención, esta meta debía haberse alcanzado en el año 2000.

El **Anexo II** de la Convención constituye un subconjunto del Anexo I, que incluye solamente a los países donadores miembros de la OCDE hasta 1992. Estos países deben facilitar recursos a los países en desarrollo para que emprendan esfuerzos de mitigación y desarrollen capacidades de adaptación.

El segundo agrupamiento, los **países No Anexo I**, lo constituyen todas las demás Partes, entre las cuales se encuentran economías emergentes y toda la gama de países en desarrollo, incluyendo aquellos países menos adelantados (PMA). Todos los países de América Latina y el Caribe se ubican en la categoría **No Anexo I**.

Entre los compromisos generales de la Convención para todas las Partes destacan los siguientes:

- Presentar Inventarios de Emisiones de GEI por fuente y su absorción por sumideros, y actualizarlos periódicamente.
- Desarrollar programas nacionales y/o regionales para mitigar el cambio climático y adaptarse a los potenciales efectos.
- Fortalecer la investigación científica y tecnológica, la observación del sistema climático y fomentar el desarrollo de tecnologías, prácticas y procesos para controlar, reducir y prevenir las

emisiones antropogénicas de los GEI.

- Promover programas de educación y sensibilización pública acerca del cambio climático y sus efectos.

El Protocolo de Kioto comparte los objetivos y principios de la Convención y la refuerza significativamente al comprometer a las Partes del Anexo I a cumplir, en lo individual, metas legalmente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de GEI.

En su actual fase inicial, y de acuerdo con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el Protocolo de Kioto no establece compromisos de reducción para los países en desarrollo, es decir, para los países del No Anexo I. En tanto, las metas individuales para las Partes del Anexo I se encuentran enlistadas en el Anexo B del Protocolo¹⁰, casi coincidente con el Anexo I. Estas metas representan una reducción en sus emisiones de GEI de por lo menos 5%, respecto de los niveles de 1990, a cumplirse durante el periodo 2008 a 2012 (1er Periodo de Compromiso).

Los seis gases termo-activos cuyas emisiones deben limitarse son: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFC's), hidrofluorocarbonos (HFC's) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Para facilitar el cumplimiento, el Protocolo de Kioto identifica tres mecanismos de flexibilidad, basados en el hecho de que resulta irrelevante la localización de cualquier esfuerzo de mitigación, a saber:

- *Implementación Conjunta*: cualquier país del Anexo I podrá promover, en otro país del Anexo I, el desarrollo de proyectos dirigidos a la reducción de las emisiones o al incremento de la captura de GEI, y las reducciones que se logren serán acreditadas al país promotor.
- *Comercio de Emisiones*: los países del Anexo I podrán intercambiar entre sí los montos de emisión asignados. Se trata de que cualquier país del Anexo I que logre reducir sus emisiones de GEI más allá de sus compromisos cuantitativos derivados del Protocolo, pueda comercializar el exceso de Certificados de

¹⁰ http://unfccc.int/essential_background/Kioto_protocol/items/3145.php

Reducción de Emisiones con otros países del Anexo I.

- *Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)*: abre la posibilidad de que países del Anexo I se beneficien de proyectos de mitigación o de captura de carbono en países del No Anexo I. De los tres mecanismos incluidos en el Protocolo de Kioto, el MDL es el único que prevé la participación de los países en desarrollo, de ahí el gran interés que despertó en los países de ALC.

La región no podrá evitar los impactos del calentamiento global derivado del incremento en las

concentraciones de GEI en la atmósfera terrestre. En condiciones de particular vulnerabilidad se encuentran los segmentos de población más pobres y marginales que, desafortunadamente, en muchos países constituyen una mayoría. Adaptarse al cambio climático requiere tanto de esfuerzos nacionales como de cooperación internacional.

Para que ALC esté en condiciones de contribuir en mayor medida a la mitigación del calentamiento global y sea capaz de adaptarse localmente ante sus impactos, necesita fortalecer sus capacidades y construir consensos nacionales y regionales.

CAPÍTULO I

LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

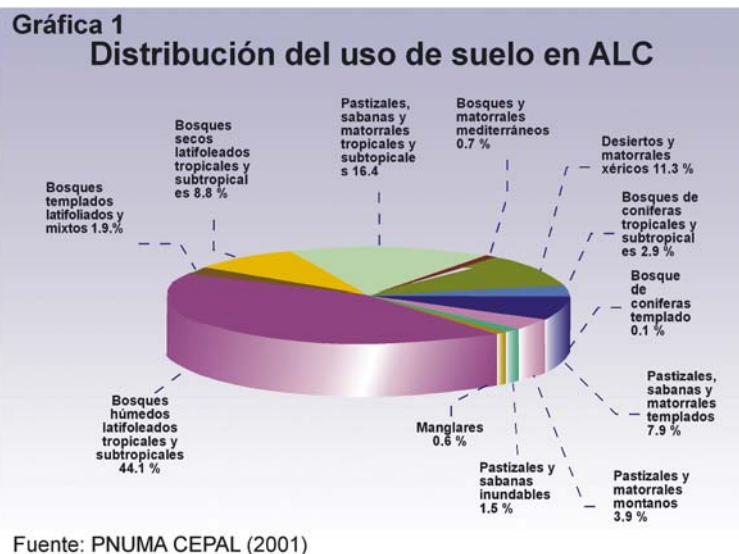
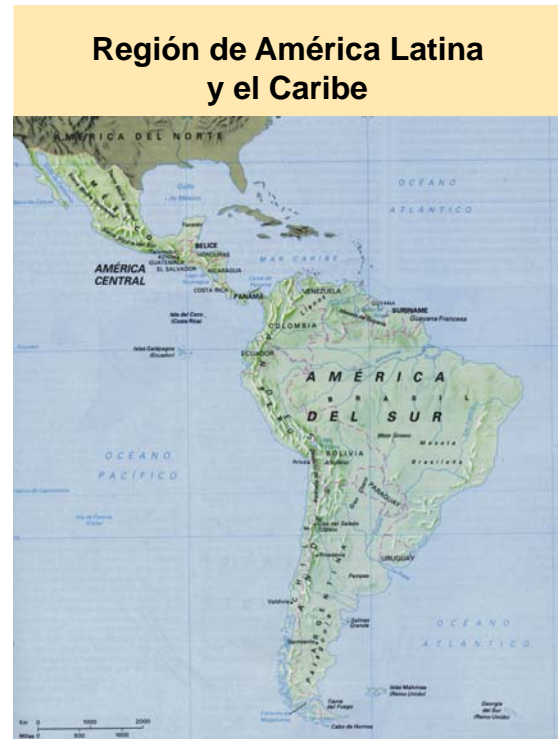
LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El problema del cambio climático está estrechamente vinculado al del desarrollo sostenible. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) constituyen uno de los impactos de los patrones del crecimiento económico sobre el medio ambiente y la sociedad. De igual manera, la capacidad de adaptación al problema se deriva de la fortaleza de las instituciones y de su posibilidad de generar respuestas anticipadas y coordinadas a los retos que el cambio climático crecientemente impondrá. La región de ALC no es ajena a esta relación. Su participación en las emisiones globales de GEI refleja de alguna forma su participación en la economía mundial, que es relativamente baja, y guarda una correlación general con la de la participación de su población en la del mundo.

Este capítulo describe en términos generales la contribución de la región al problema global, e informa sobre la distribución de las emisiones entre los diferentes países.

1.1 América Latina y el Caribe en el Mundo

La población de la región corresponde al 8% ó 9% del total mundial. El volumen *per capita* de sus emisiones de GEI es ligeramente superior al promedio mundial. El desempeño económico de la región, debido a las frecuentes crisis macroeconómicas y a un intercambio comercial desfavorable, que ha venido limitando su crecimiento



en las últimas décadas, ha incrementado los niveles de pobreza y mantenido sus volúmenes de emisión en niveles menores a los que de otra manera tendría.

La región de ALC tiene abundantes recursos naturales y una de las principales reservas forestales del planeta. En el año 2000, por ejemplo, la región contaba con el 25% de la cobertura forestal mundial, cerca de 960 millones de hectáreas. El porcentaje de áreas forestales como parte del total es también mayor al promedio mundial: cerca del 47% del territorio está formado por bosques o selvas, mientras que el promedio mundial es del 30% (FAO, 2001)¹¹.

América Latina y el Caribe es la región con el mayor índice de biodiversidad de especies del planeta (40% de las especies conocidas en el mundo), tales como anfibios, reptiles, aves, mamíferos y plantas vasculares. En ella, varios países son considerados por el Programa de las Naciones Unidas para el

Medio Ambiente (PNUMA) como mega-diversos, por el enorme número de especies que albergan: Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela. Colombia es el país que más aves y anfibios tiene en el planeta, superior a México que tiene el primer lugar en reptiles en la región y el segundo lugar en el mundo. Las modificaciones al ambiente derivadas del cambio climático, puede convertirse en una amenaza seria para la riqueza biológica de la región.

También ALC reúne 8 de las 25 eco-regiones terrestres biológicamente más ricas del mundo. Tomadas en su conjunto, estas incluyen más de 46.000 especies de plantas vasculares, 1.597 especies de anfibios, 1.208 de reptiles, 1.267 de aves y 575 de mamíferos. Estudios realizados por el PNUMA y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2001), nos indican que todos los biomas del planeta están representados en la región.

Cuadro 2

Biodiversidad de fauna en países seleccionados de ALC

PAÍS	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	PLANTAS VASCULARES
Centroamérica y México					
Belice	42	122	576	163	4,000
Costa Rica	182	235	850	266	9,836
El Salvador	33	100	522	129	3,360
Guatemala	112	214	738	251	8,000
Honduras	111	210	717	228	7,524
México *	290	717	1,054	502	26,000
Nicaragua	62	172	676	251	6,000
Panamá					
Caribe					
Cuba	46	121	350	42	7,020
Jamaica	22	43	110		
República. Dominicana	63	150	260	34	5,300
Sudamérica					
Argentina	178	313	1,061	355	9,690
Bolivia	166	257	1,358	365	20,000
Brasil *	517	468	1,622	524	50-53,000
Colombia *	583	520	1,815	456	45-51,000
Chile	39	92	432	91	5,215
Ecuador *	421	394	1,616	369	16,087
Paraguay	46	100	645	167	1,102
Perú *	315	365	1,760	460	18,143
Surinam					
Uruguay					
Venezuela *	41	62	404	111	4,000
	204	239	1,360	288	15-21,000

Fuente: PNUMA. Estado Actual de las Areas Naturales Protegidas de ALC. 2003

¹¹ FAO (Food and Agriculture Organization) Estado de los bosques del mundo, en www.fao.org/forestry

Por otro lado, aunque la región tiene el 15% de la superficie de tierra firme del planeta, recibe el 29% de la precipitación mundial y contiene un tercio de los recursos mundiales de agua dulce, pero la distribución irregular del agua en la región afecta su disponibilidad.

En materia de energía, concentra entre el 10% y el 12% de las reservas mundiales de petróleo, cerca del 6% de las de gas y el 1,6% de las de carbón. Su abundancia de recursos hídricos hace que concentren el 22% del potencial mundial de energía hidráulica, además de contar con recursos geotérmicos y eólicos significativos. Sin embargo, estos abundantes recursos son empleados de manera sólo parcial y con niveles relativamente altos de ineficiencia.

El consumo *per capita* de energía en el 2000 fue 20% menor al promedio mundial. Las barreras institucionales y económicas para emplear nuevas tecnologías disponibles en otros países y el estado obsoleto de buena parte de la infraestructura energética, explica el deficiente desempeño energético de la región.

De manera similar, América Latina destaca por ser la región con la mayor desigualdad en el ingreso a nivel mundial (CEPAL, 2001a)¹². Visto en un contexto global, lo que más destaca es la concentración del ingreso en el 10% de la población. En todos los casos, este sector recibía más del 30% del ingreso total (35% en promedio, pero llegando a un 45% en el caso del Brasil), mientras que el 40% más pobre recibía tan sólo el 10% del ingreso. Estos indicadores han permanecido estables en la mayoría de los países, pese a las mejoras en el desempeño económico y, salvo en contados casos, también pese a las políticas dominantes de desarrollo social (CEPAL, 2001a).

Durante los últimos 30 años, los niveles de pobreza existentes han evolucionado al lado de un proceso de urbanización acelerado. En el año 2000, la población urbana alcanzó el 73,7% del total regional (CELADE, 2000)¹³. Ha crecido la población con acceso a líneas telefónicas (pasando de 41 por cada mil habitantes en 1980 a 130 en 1999), agua potable (33% de la población en 1960 a 85% en 2001). La tasa de natalidad se ha reducido, de 5,3 niños por mujer en 1970 hasta 2,6 en el 2000 (CELADE,

2002)¹⁴. Estos números son mayores para Mesoamérica (alcanzando cerca del 1,7%) y menores para el Caribe (que llega a 1%). En Sudamérica, la tasa alcanza el 1,4%. Los mayores niveles de urbanización, de ingreso y, en ciertos casos, de programas de control natal, han contribuido a esta reducción. Sin embargo, también cabe señalar que la mezcla de urbanización con desigualdad en el ingreso y pobreza, ha producido procesos de migración urbana, creando cinturones de poblaciones en situación de pobreza y marginalidad en torno a las ciudades.

Por último, la región ha logrado avances importantes en materia de gobernabilidad democrática. Los últimos 20 años han visto una transición desde las dictaduras hacia la democracia en casi todos los países de la región que carecían de instituciones democráticas, así como una mejora en los sistemas legales y de gobierno local. De igual manera, ha surgido una gran cantidad de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y otras, lo que ha incrementado el interés de la sociedad civil en el desarrollo sostenible y la reforma del Estado y aún cuando queda mucho por avanzar, ha facilitado la inclusión de estos temas en la agenda gubernamental.

1.2 Gases de Efecto Invernadero: Indicadores

Pese a los esfuerzos desplegados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la tendencia de las emisiones de GEI de las Partes incluidas en el Anexo I (países desarrollados) muestra un cuadro nada alentador. De acuerdo con la información presentada en junio de 2003 por el Secretariado de la Convención, se observan los resultados siguientes, todos ellos para el período 1990-2000 (UNFCCC 2003)¹⁵:

- El total agregado de las emisiones anuales de GEI (excluyendo cambio de uso del suelo) disminuyó en un 3% debido principalmente a un 37% de reducción de las emisiones provenientes de países con economías en transición.
- Las emisiones de las Partes en el Anexo II de la Convención (países en el Anexo I menos los países con economías en transición) se han incrementado en un 8%.

¹² CEPAL, 2001a, Panorama Social de América Latina 2000-2001, Santiago, Chile.

¹³ CELADE, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, 2000; América Latina, Proyecciones de Población Urbano Rural, 1950 – 2025, Boletín Demográfico no. 63 Santiago, Chile. www.cepal.org

¹⁴ CELADE, 2002; Estimaciones y Proyecciones de Población, 1950 – 2050, Santiago, Chile.

¹⁵ United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC), 2003. National Communications from the Parties Included in Annex I to the Convention. Compilation and Synthesis of the Third National Communications.

- Las emisiones totales de la Comunidad Europea en conjunto disminuyeron un 3,5%, pero individualmente hubo variaciones que van desde una disminución del 19% de las emisiones de Alemania hasta un incremento del 35% en las de España.
- Canadá reporta un incremento del 20%, Australia 18%, Estados Unidos 14% y Japón 11%.
- Las emisiones de GEI del sector transporte crecieron 20% y las del sector energía- industria 10%.
- Las emisiones de GEI del transporte aéreo internacional crecieron en alrededor del 48%.

Gráfica 3
Concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, Observatorio de Mauna Loa en Hawái

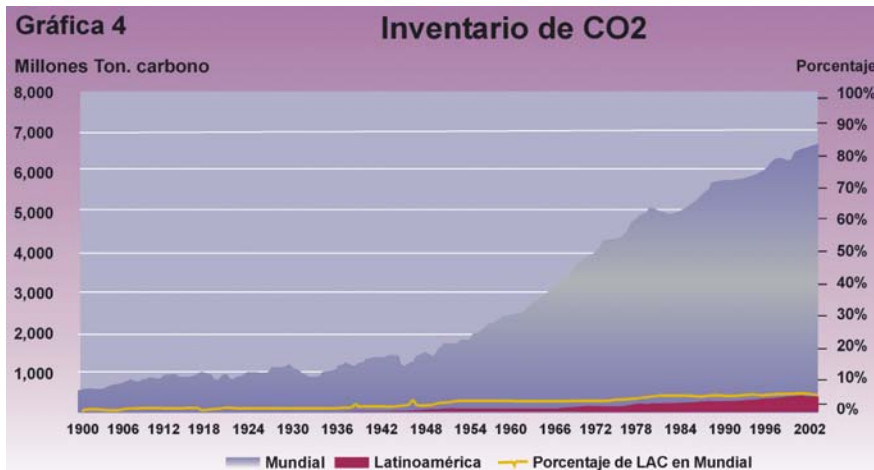


Fuente: Centro de Análisis de Información de Dióxido de Carbono (CAIDC)

La adaptación al cambio climático es uno de los temas centrales de las negociaciones dentro de la Convención. Estos debates incluyen la capacidad para la adaptación de los países en desarrollo, los costos y la transferencia de tecnologías para la adaptación, entre otros aspectos. Este tema está pasando cada vez más a un primer plano en las negociaciones.

En términos porcentuales, América Latina tiene una baja contribución a la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera, aunque su contribución anual se incrementa año tras año. De esta manera el Instituto de Recursos del Mundo (WRI, por sus siglas en inglés) en 2003¹⁶ señala que las emisiones anuales de CO₂ equivalente representaron alrededor del 12% para el año 2000, mientras que las emisiones acumuladas durante el periodo 1950-2000 fueron del orden de 12,45%, y las concentraciones para el mismo periodo alcanzaron un 12,51% del total mundial, mientras que los países del Anexo I contribuyeron con cerca del 50,83% y los países del No Anexo I (sin ALC) con 35,46%.

La región de ALC produce el 4,3% de las emisiones globales totales de bióxido de carbono por procesos industriales, y el 48,3% de las emisiones causadas por cambio del uso de suelo. Las emisiones de metano derivadas de las actividades humanas representan 9,3% del total del mundo. La media de las emisiones del bióxido de carbono *per capita* en 1995 fue de 2,55 toneladas (debajo de las 11,9 toneladas calculadas para las economías de altos

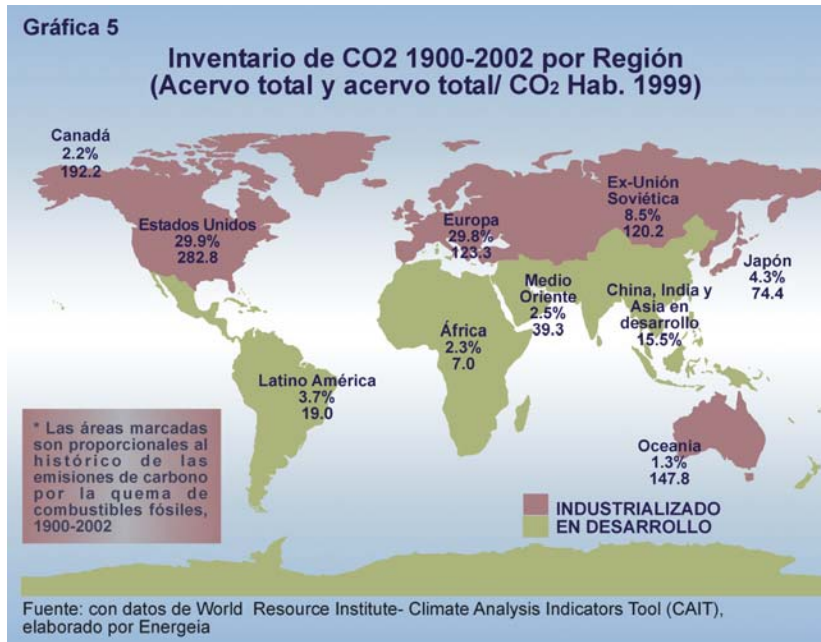


Fuente: CAIT 1.5, WRI
Con datos de World Resource Institute - Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), elaborado por energieia

¹⁶ Fuente: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) version 1.5. (Washington, DC: World Resources Institute, 2003). Available at: <http://cait.wri.org>

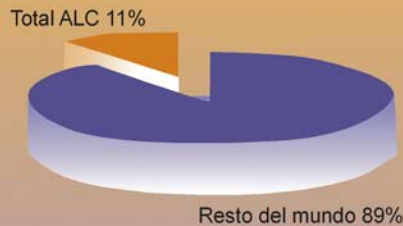
ingresos); 19,93 toneladas para Norteamérica; 7,93 para Europa y Asia Central; 7,35 para el Oeste de Asia y también debajo del promedio mundial de 4 toneladas (CDIAC 1998; GEO ALC).

Dentro de la región de ALC, Brasil es el principal emisor de óxido nitroso seguido de Argentina y Colombia. La mayoría de éste deriva del uso de fertilizantes (casi el 80%) en los cultivos, seguido por el transporte (poco menos del 20%).

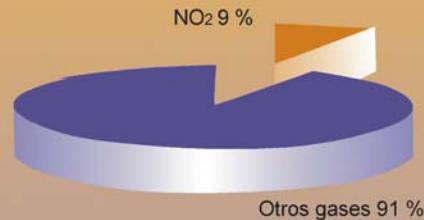


Gráfica 6

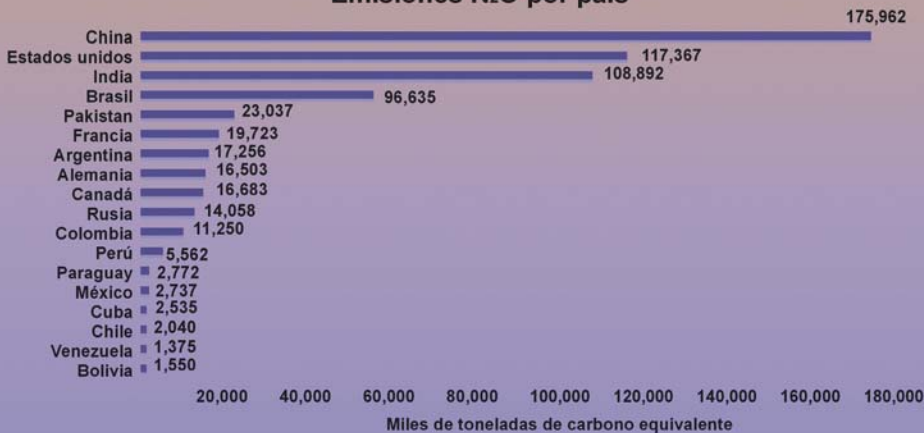
Contribución relativa de ALC en las emisiones mundiales de N2O



NO2 Relativo a otros GEI para ALC



Emisiones N2O por país

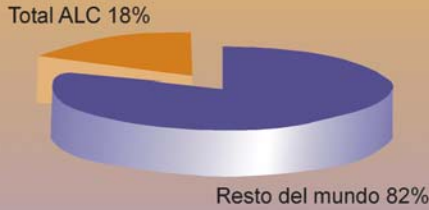


Fuente: CAIT 1s

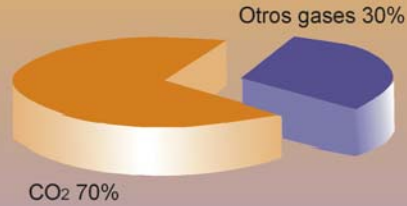
Gráfica 6

Emisiones de GEIs, comparativo mundial

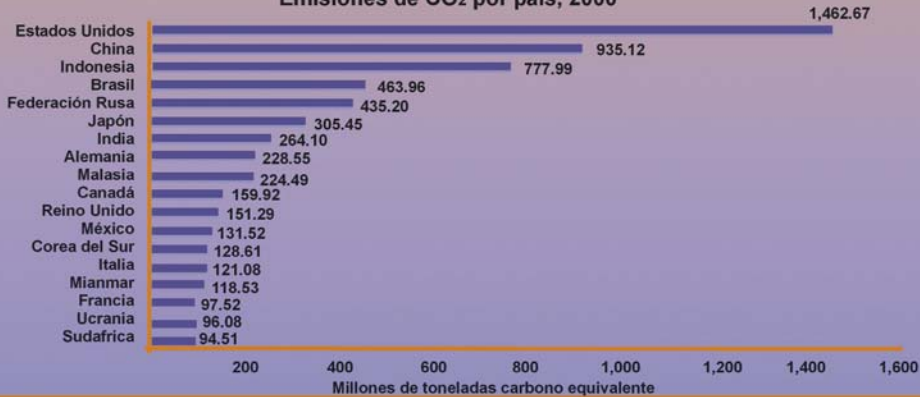
Contribución relativa de ALC en las emisiones mundiales de CO₂ para 2000



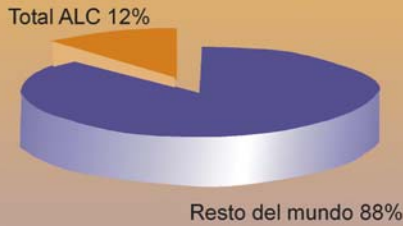
CO₂ relativo a otros GEI para ALC



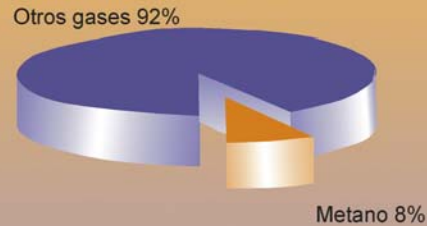
Emisiones de CO₂ por país, 2000



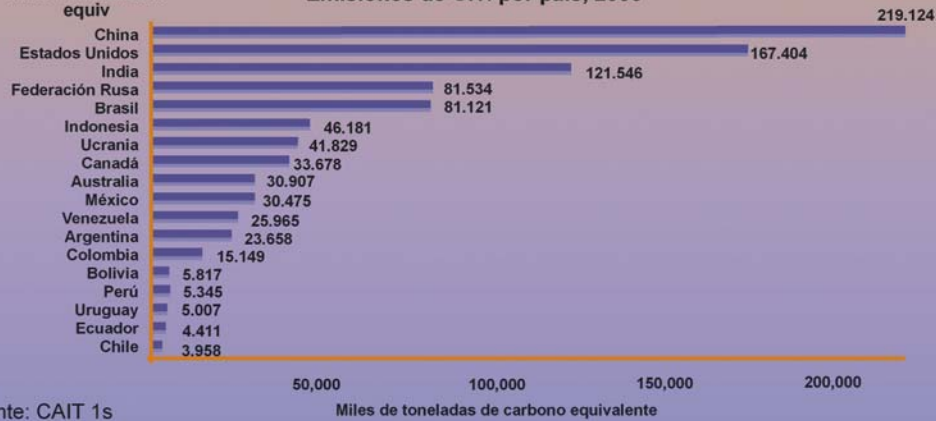
Contribución relativa de ALC en las emisiones mundiales de CH₄ para 2000



Metano relativo a otros GEI para ALC (incluye CO₂)



Miles ton. carbono equiv Emisiones de CH₄ por país, 2000

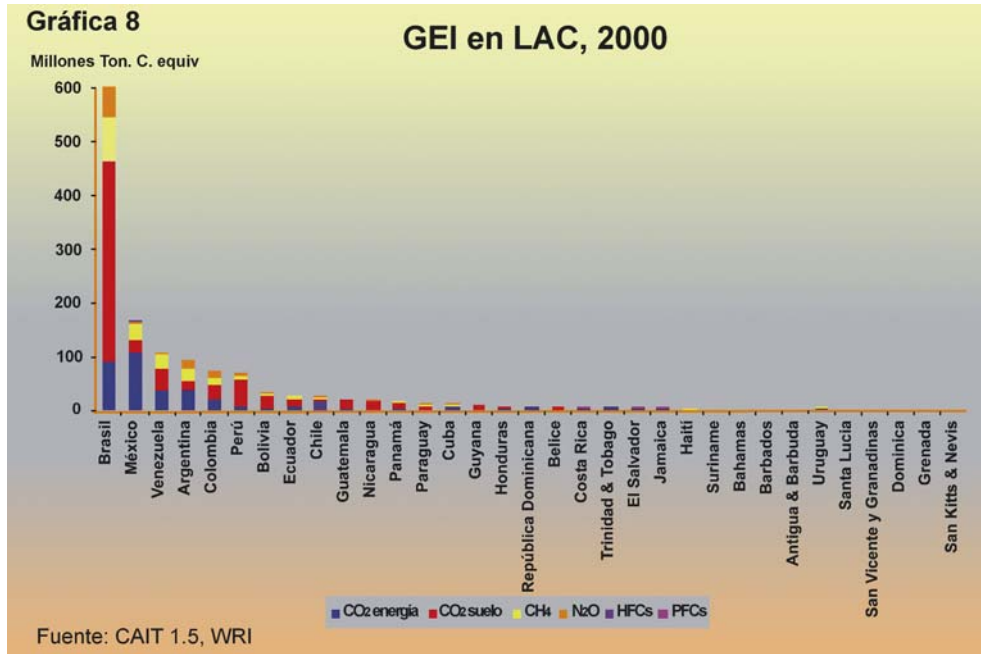


Fuente: CAIT 1s

1.2.1 Emisiones Regionales

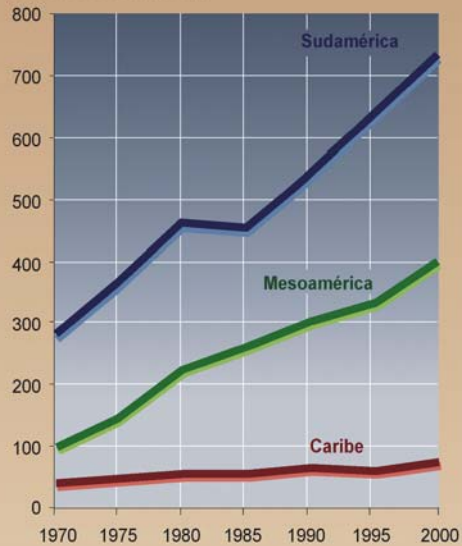
Las emisiones de GEI no son generadas en igual proporción por todos los países de la región. En términos generales, poco más del 70% de las emisiones de GEI en ALC provienen de 4 países

(Brasil, México, Venezuela y Argentina); considerando también las emisiones de Colombia y Perú, el porcentaje alcanza el 83% (WRI, 2003). Las emisiones de los países insulares del Caribe y de los centroamericanos son significativamente menores.



Gráfica 9**Diferencias regionales de emisiones de CO₂ en América Latina y el Caribe**

Millones de toneladas



Fuente: PNUMA Perspectivas del Medio Ambiente América Latina y el Caribe, 2003.

1.2.2 Inventarios Nacionales – Cambio Climático

Hasta octubre de 2004, treinta países de la región habían entregado comunicados oficiales al Secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de sus respectivos inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero (UNFCCC, 2004)¹⁷.

A finales de 2002, la Convención incluyó en su página electrónica de Internet una base de datos de acceso público con estos inventarios (www.unfccc.int).

A continuación se presentan las emisiones de algunos de los países de la región, con información obtenida de sus documentos oficiales, sitios de Internet y comunicaciones nacionales.

Argentina

En Argentina, las emisiones netas de bióxido de carbono se estimaron en 66,7 millones de toneladas métricas en 1990 y 84,9 millones en 1994 (UNFCCC, 2002b). En ambos años, la combustión

de energéticos fósiles representó aproximadamente un 89% de las emisiones totales, excluyendo el cambio en el uso del suelo y la silvicultura, sector que sirve como “sumidero” neto de carbono en Argentina. Las emisiones de metano se estimaron en 3,6 millones de toneladas métricas en 1990 y en 4,2 millones en 1994, generadas esencialmente por la crianza de ganado (74,5% y 68,4 %, respectivamente, para esos años).

Brasil

De acuerdo con un inventario preliminar, Brasil tenía emisiones de bióxido de carbono de 107,3 millones de toneladas métricas en 1990 y 117,1 millones en 1994 originadas de combustibles fósiles y quema de biomasa (COPPE, 2002).

La Agencia Internacional de Energía estimó que las emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles en el año 2000 fueron de 308 millones de toneladas, y para el año 1990 fueron de 201 millones de toneladas, lo que representó un incremento de 53,4% (IEA, 2002)¹⁸.

Las emisiones brutas de bióxido de carbono provenientes de la quema de biomasa, debido al cambio de uso del suelo y silvicultura, fueron equivalentes al 81% de las emisiones combinadas de los sectores de energía e industria en 1994 (no hay información disponible sobre la captura de bióxido de carbono en el sector de cambio de uso del suelo y silvicultura). Promedio muy superior al de América Latina y el Caribe que fue de un 28% (UNFCCC, 2002b).

Entre 1990 y 1994, las emisiones de bióxido de carbono originadas por la quema de combustibles fósiles aumentaron a una tasa mayor que la oferta doméstica bruta total de energía, indicando un mayor uso de combustibles intensivos en carbono en el sistema energético brasileño. Esto ocurrió a expensas de las fuentes renovables de biomasa, cuya participación en la oferta doméstica bruta de energía disminuyó de un 24,8% a un 22,3% (COPPE, 2002).

Las emisiones de metano en 1990 se estimaron en 10,1 millones de toneladas métricas, originándose básicamente por la fermentación entérica del ganado (90%) y en el tratamiento y disposición de desechos

¹⁷ <http://unfccc.int>¹⁸ International Energy Agency, 2002. CO₂ emissions from fuel combustion 1971-2000. Paris, France.

(7%) (EMBRAPA, 2002a; 2002b; CETESB, 2002).

México

México aparece en la región como el principal emisor de bióxido de carbono, con emisiones netas de 444,5 millones de toneladas métricas en 1990 (INE/SEMARNAP, 1997). En 1990, la mayor fuente de emisiones fue el cambio en el uso de suelo y la silvicultura, con un 30,6 %; seguida de las industrias energética y de procesamiento, con un 24,4 %; el transporte, con un 21,3 %; y otras industrias (particularmente del cemento y la metalurgia), con un 14,6 %. La quema de combustibles fósiles dio origen a un 67 % de estas emisiones. Las emisiones de metano se estimaron en 3,6 millones de toneladas métricas para 1990, provenientes en la mayor parte de la fermentación entérica (48 %) y las emisiones fugitivas de combustibles (28,5 %).

La segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático indica que las emisiones totales de bióxido de carbono crecieron en un 15% en el período 1990-1996, (INE/SEMARNAT, 2001).

Las emisiones de GEI para 1996 en equivalentes de CO₂ a 100 años fueron de 691,318 Gg¹⁹, considerando sólo al bióxido de carbono, metano y óxido nitroso. De lo anterior, 514,048 Gg (75%) corresponden a CO₂; 162,848 Gg (23%) a metano y 14,422 Gg (2%) a óxido nitroso (INE / SEMARNAT, 2000).

Venezuela

Según un inventario preliminar, Venezuela produjo 190,8 millones de toneladas métricas de bióxido de carbono en 1990 (GEO ALC 2003). El sector energía (principalmente combustión de energéticos fósiles) originó un 56% de estas emisiones, y el cambio en el uso de suelo y silvicultura originó el restante 44% (básicamente en la Amazonia venezolana, que se extiende en un 60% del territorio nacional). Las emisiones de metano se estimaron en 3,2 millones de toneladas métricas, originándose básicamente en los sectores de energía y agricultura (un 58 % y un 30 %, respectivamente).

1.3 Fuentes de Emisiones

Una base energética apoyada en hidrocarburos será más intensa en emisiones de bióxido de carbono que otra apoyada en fuentes renovables (o en hidrocarburos más limpios, como el gas natural); mientras que una actividad agropecuaria extensiva puede resultar en una cantidad apreciable de emisiones de metano, y -en menor medida- de óxidos nitrosos, que también se derivan de ellos. Existen impactos cruzados: por ejemplo, el uso de hidrocarburos puede generar emisiones fugitivas de metano. Por otro lado, el cambio en el uso de suelo derivado de las actividades humanas (una fuente fuertemente asociada al proceso de urbanización acelerada que vive la región) genera también CO₂, y los desechos producidos en las ciudades, también generan metano.

Visto desde esta perspectiva, Brasil parece ser el principal emisor de CO₂ por actividades relacionadas con los cambios en el uso del suelo, aunque sus emisiones derivadas de la generación de electricidad son de las menores de la región debido a la importante participación de las plantas hidroeléctricas. Por su parte, México, país rico en hidrocarburos, y cuya infraestructura de generación depende en gran medida del uso de petróleo y gas natural, es el mayor emisor regional de CO₂ por quema de combustibles fósiles.

Si se considera el metano, destacan los países agropecuarios. Brasil, uno de los principales países ganaderos, tiene el más alto nivel de emisión de metano de la región, derivado principalmente de la fermentación entérica y del estiércol, fuente que también coloca a Argentina y Colombia entre los cuatro mayores emisores. México, que es el segundo emisor de metano de la región, divide sus emisiones de metano casi en partes iguales entre las actividades agropecuarias, las emisiones fugitivas derivadas del uso de los hidrocarburos, y las generadas por los desechos de sus grandes ciudades.

Las tendencias presentadas por inventarios existentes, sugieren que las emisiones resultantes de la producción industrial y de la generación de energía eléctrica representan más del 50%. En el Caribe, las emisiones son causadas principalmente por las refinerías de petróleo, pero también son

¹⁹ Gg. = 1 Millón de toneladas.

significativas las que resultan de actividades mineras.

Es importante considerar el potencial de calentamiento de cada uno de los GEI, por el impacto del efecto térmico que genera. Así, si bien las emisiones de bióxido de carbono son las más abundantes, si se multiplica a los GEI emitidos por su factor de calentamiento, aparecen patrones totalmente diferentes. Siguiendo este razonamiento, para los 3 GEI's más abundantes (el CO₂, el CH₄, y el N₂O) y tomando un horizonte de 100 años, el efecto invernadero generado se dividiría casi en partes iguales entre el CO₂ y el CH₄, con una participación en tercer lugar de los óxidos nitrosos. De allí que una descripción tanto de las fuentes como de las políticas de mitigación deba considerar los gases emitidos (volúmenes de emisión) como sus efectos (potencial de calentamiento) para precisar prioridades.

De acuerdo al Instituto de Recursos del Mundo (WRI, 2003), el país con mayores emisiones de bióxido de carbono equivalente de la región en el año 2000 fue Brasil, principalmente por el cambio de uso del suelo. El segundo país emisor fue México, seguido por Venezuela y Argentina. En los casos de México y Argentina, las emisiones de GEI por consumo de combustibles fósiles representó la principal fuente de emisión.

Con respecto a las emisiones de metano de 1994, las derivadas de la fermentación entérica fueron importantes en países con actividades agropecuarias fuertes como Brasil y Argentina, y en menor medida en México, Colombia y Venezuela. Se observa que las emisiones fugitivas de las actividades petroleras son relevantes en países productores, como México y Venezuela.

Cuadro 3

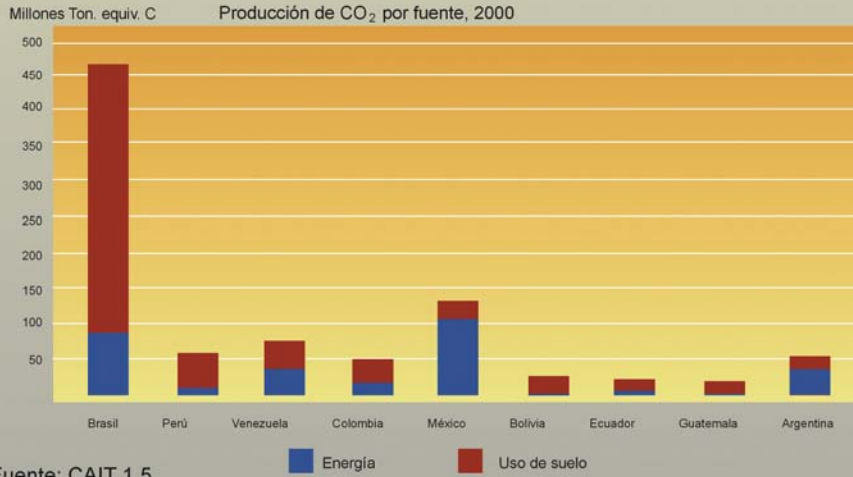
**Gases de Efecto invernadero en ALC
equivalentes a CO₂ horizonte de 100 años**

	Emisiones	Potencial de Calentamiento global (horizonte de 100 años)	Total relativo	Contribución relativa en porcentaje
América Latina (27)				
CO ₂	1.088.795,0	1	1.088.795,0	45,0
CH ₄	42.690,5	23	981.882,3	40,6
N ₂ O	1.184,6	296	350.653,4	14,5
Caribe (11)				
CO ₂	23.561,0	1	23.561,0	16,3
CH ₄	856,0	23	19.688,0	12,8
N ₂ O	372,7	296	110.307,4	71,8
Mesoamérica (11)				
CO ₂	444.493,0	1	444.493,0	77,4
CH ₄	4.914,0	23	113.022,0	19,7
N ₂ O	57,6	296	17.037,8	3,0
Sudamérica (10)				
CO ₂	620.741,0	1	620.741,0	36,7
CH ₄	36.920,5	23	849.172,3	50,2
N ₂ O	754,4	296	223.308,3	13,2

Fuente: GEO América Latina y el Caribe 2003.

Gráfica 10

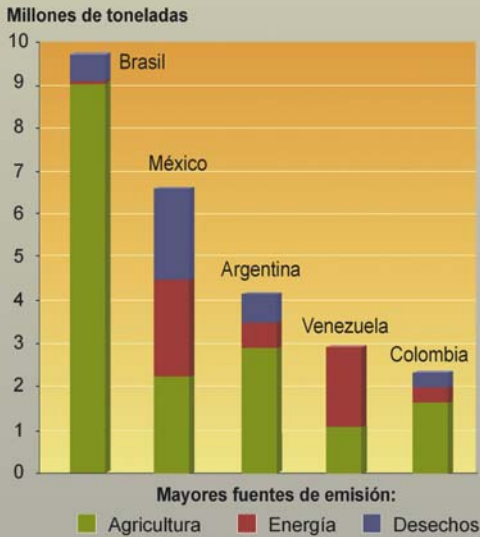
Emisiones de CO₂ en ALC



Fuente: CAIT 1.5
 Datos del WRI - Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), elaborado por Energeia.

Gráfica 11

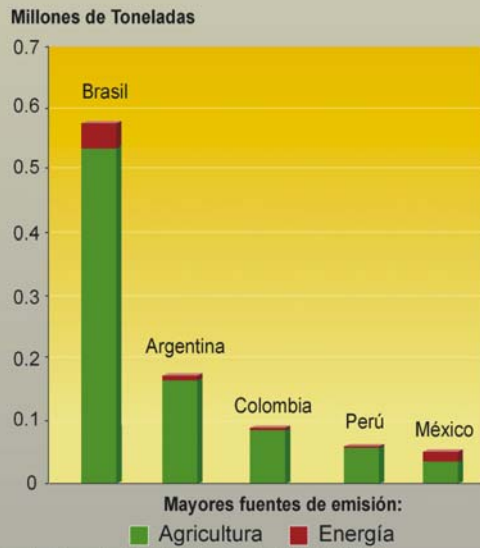
Las contribuciones más altas de emisiones de CH₄ en América Latina y el Caribe en 1994



Fuente: UNFCCC Comunicaciones Nacionales

Gráfica 12

Las contribuciones más altas de emisiones de N₂O en América Latina



Fuente: Comunicaciones Nacionales del UNFCCC, 1994

CAPÍTULO II

IMPACTO Y VULNERABILIDAD

Para tener una visión más completa de los efectos del cambio climático, es preciso examinar el impacto de éste sobre los sistemas humanos y la adaptación que ellos puedan lograr. En este sentido, se presentan aquí evidencias que permiten delinear los niveles de vulnerabilidad y las exigencias de adaptación que la región enfrenta, incluyendo los impactos que ya está sufriendo.

2.1 El Impacto en la Región

La región está expuesta a una variedad de riesgos del clima y de acontecimientos extremos, tales como sequías e inundaciones. Los ejemplos recientes de fenómenos climáticos extremos, tales como el huracán Mitch y más recientemente los huracanes Charles e Iván en 2004, ilustran este punto (CEPAL-IADB, 2000).

Se estima que el huracán Mitch dio lugar a miles de muertes y desaparecidos. Casi 1,2 millones de personas fueron afectadas directamente por el huracán (CEPAL-IADB, 2000)²⁰. Estimaciones conservadoras ponen el costo regional de daños de Mitch aproximadamente en USD 8,5 mil millones, que es más alto que el producto bruto doméstico anual combinado de Honduras y de Nicaragua, los dos países más golpeados por el huracán Mitch; estancando el desarrollo de la región por más de una década²¹. Otros desastres del clima incluyen el huracán George en la República Dominicana (septiembre de 1998), con cerca de 235 muertos y casi 300.000 personas afectadas directamente (CEPAL-IADB, 2000). Las fallas en la adaptación y la vulnerabilidad aumentaron debido a la pobreza, a la degradación de los recursos naturales, a la carencia de planeación del uso de suelo y por la falta de preparación de un plan importante para contrarrestar los daños causados por los desastres relacionados con el clima. En el año 2004, por ejemplo, el huracán «Charley» dejó graves daños estimados oficialmente en más de 18.500 millones de dólares, que incluyó más de 73.500 viviendas y miles de hectáreas agrícolas afectadas. El huracán Iván²² a su paso golpeó a Barbados, Trinidad y

Tobago, San Vicente y las Granadinas, Granada, Jamaica, Cuba y los Estados Unidos. Provocó más de 100 muertos y unos 15.000 hogares destruidos.

Una idea del daño potencial que pueden causar los fenómenos climáticos, se puede obtener al analizar el impacto del fenómeno de El Niño. Éste ha causado significativos impactos económicos. El evento de El Niño que tuvo lugar entre 1982 y 1983 fue devastador. En esa ocasión, causó una pérdida del 12% en el PIB peruano, así como una pérdida del 8,5% en la producción agrícola y de 40% en la producción pesquera (CEPAL, 2000). En el siguiente evento de El Niño, entre 1997–1998, hubo inundaciones catastróficas y severas sequías con daños económicos significativos en el noreste y el sur del Brasil, así como en la costa del Pacífico en Ecuador, Perú y Chile. En Paraguay, Uruguay y Argentina hubo precipitaciones que en algunos lugares llegaron a ser 16 a 17 veces por sobre las normales. Los incendios forestales ocurridos en México, Centro América, Venezuela, Bolivia, Paraguay y Brasil, posiblemente también estuvieron asociados a dicho fenómeno. En la región Andina en su conjunto, los daños por el fenómeno de El Niño entre 1997 y 1998 alcanzaron la cifra de 7.545 millones de dólares, es decir, el 95% del PIB de Bolivia en 1997, o el 32% de las exportaciones de Venezuela. En cuanto a pérdidas, el país más afectado de la región Andina fue Ecuador, que sufrió pérdidas equivalentes al 14% de su PIB. La suma total de pérdidas en la región de ALC fue equivalente a 15.480 millones de dólares²³.

En el cono sur también se esperan impactos significativos por los cambios en los patrones de precipitación. Existen en la actualidad indicaciones de algunos de los posibles impactos que estos cambios están generando. En Argentina, por ejemplo, se observan cambios en los niveles de la ribera en Buenos Aires.

²⁰ Economic Commission for Latin America and the Caribbean and the Inter-American Development Bank.

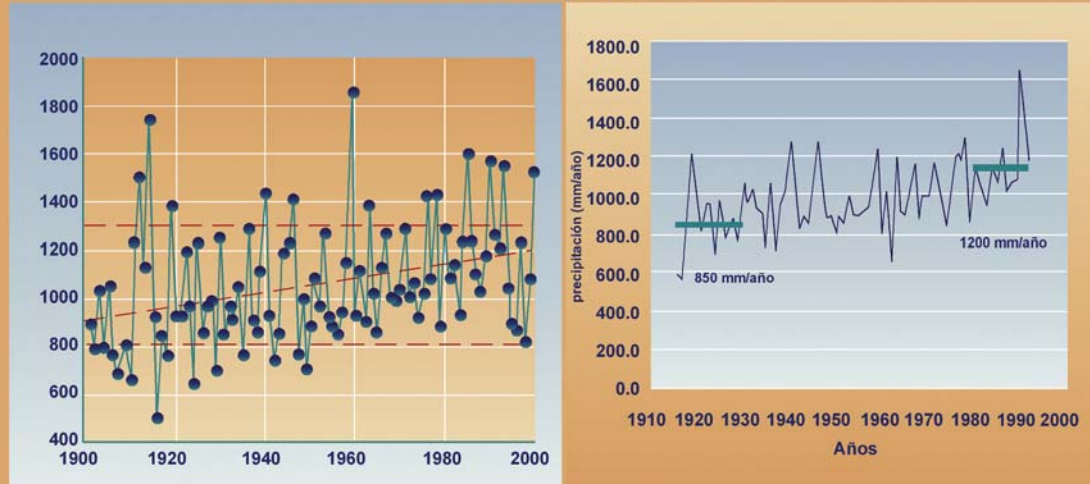
²¹ Janet N. Abramovitz, «Averting Unnatural Disasters» in “State of the World”, Chapter 7 pp. 123-142, 2001, Worldwatch Institute, Linda Starke, editor, Norton and Co. New York 2001.

²² http://es.wikipedia.org/wiki/Hurac%C3%A1n_Iv%C3%A1n

²³ PNUMA, GEO Andino, 2002; PNUMA, GEO América Latina y el Caribe, 2003.

Gráfica 13

Buenos Aires - Precipitación Anual



Fuente: Unidad de Cambio Climático, Argentina

Las investigaciones realizadas en Argentina muestran que la respuesta hidrológica ha repercutido en cambios de temperatura, lo cual da como resultado que esta última aumente en general siendo más intenso este efecto en la parte sur del Continente, mientras que en las zonas subtropicales la consecuencia es mínima. Por otro lado, también se provocan cambios en las precipitaciones, siendo éstas más frecuentes e intensas, más de 100 mm en

un corto periodo de tiempo viéndose ello reflejado en el corrimiento de las isoyetas (las líneas de niveles de precipitación hacia el oeste).

Se observan también aumentos en el nivel del mar. Se ha incrementado en 17 cm promedio el nivel del mar en el puerto de Buenos Aires. El fenómeno eólico también se ha visto afectado en la presión y el campo de los vientos, dando como resultado el aumento de las fuentes de viento del sudeste.

Gráfica 14

Corrimiento de las Isoyetas hacia el oeste



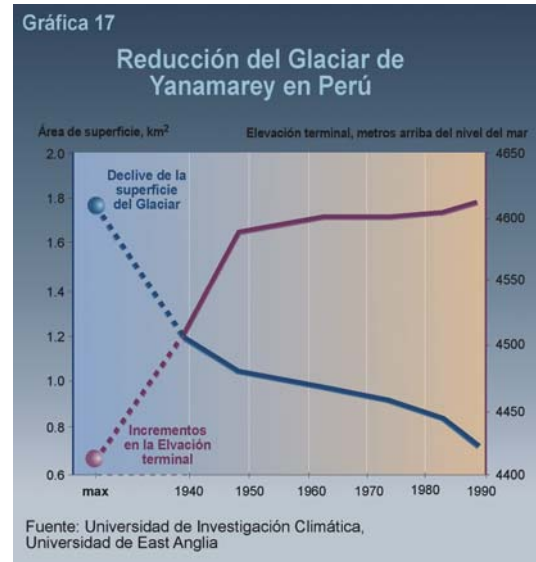
Los impactos antes mencionados tienen como consecuencia que las nuevas condiciones estén más frecuentemente fuera del rango de tolerancia del sistema económico-social. Así, en Argentina, la frontera agropecuaria se ha ido desplazando hacia el oeste, se ha incrementado la productividad en la pampa húmeda y hay una mayor energía hidráulica en el litoral. Si bien es cierto que estas consecuencias son de provecho para el ser humano, también existen otras perjudiciales, como por ejemplo: el desplazamiento de vectores de enfermedades tropicales, inundaciones más frecuentes, menos energía y agua en el Comahue, además de cambios importantes en el espesor de los glaciares de la Patagonia (Gráfica 15).



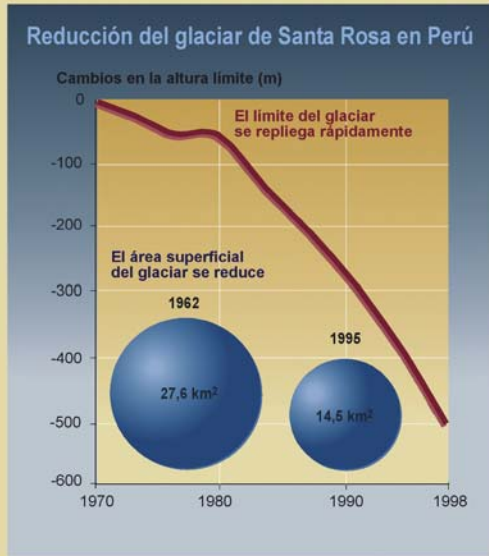
Fenómenos glaciares similares se pueden encontrar también en los glaciares de la subregión Andina. Éstos no sólo permiten monitorear la evolución del cambio climático a través del tiempo, al conservar en sus capas registros climáticos de épocas pasadas, sino que también manifiestan ellos mismos cambios en su área y en su término (la elevación hasta la cual hay que ascender para encontrar el borde del glaciar) de acuerdo a los cambios climáticos. Tal como se puede observar con el área cubierta por la zona más alta del Nevado Santa Isabel, a medida que aumenta la temperatura, el área disminuye.

La vegetación es vulnerable al cambio climático y es el componente más importante de los ecosistemas ya que determina, en buena medida, la diversidad y composición de la fauna que los integra. La distribución geográfica nacional de los tipos de vegetación podría variar latitudinal y altitudinalmente, en respuesta al cambio del patrón de clima y al ritmo en que se presente. Las coberturas vegetales son más vulnerables si éste se presenta en forma rápida.

Las temperaturas inusualmente calientes y la humedad alta parecen estar afectando a los ecosistemas boscosos. En Belice, entre 1999 y 2000, se destruyeron más del 75% de los bosques nacionales de pino por una plaga de escarabajo de corteza del pino, al parecer derivada de un entorno climático más favorable a la plaga. Esto también afectó la biodiversidad de la zona. Las prácticas administrativas apropiadas y eficaces están llegando a ser aún más importantes, especialmente con los incidentes de incendios de bosques los cuales han aparecido a lo largo de Centroamérica cada año.

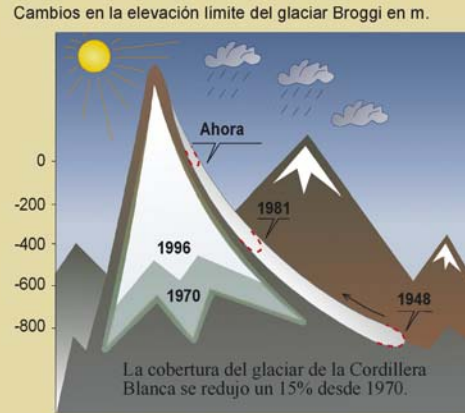


Gráfica 18



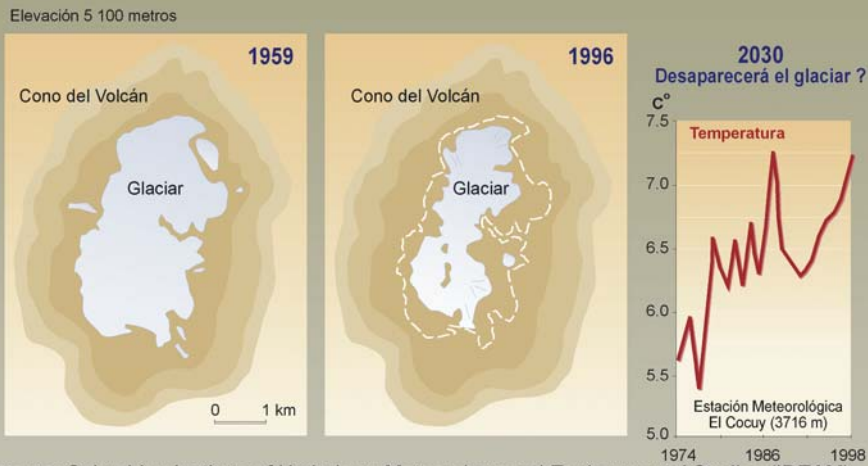
Fuente: Comunicación Nacional del Perú al UNFCCC

Rápida reducción de la cobertura glaciar de la Cordillera Blanca en el Perú



Gráfica 19

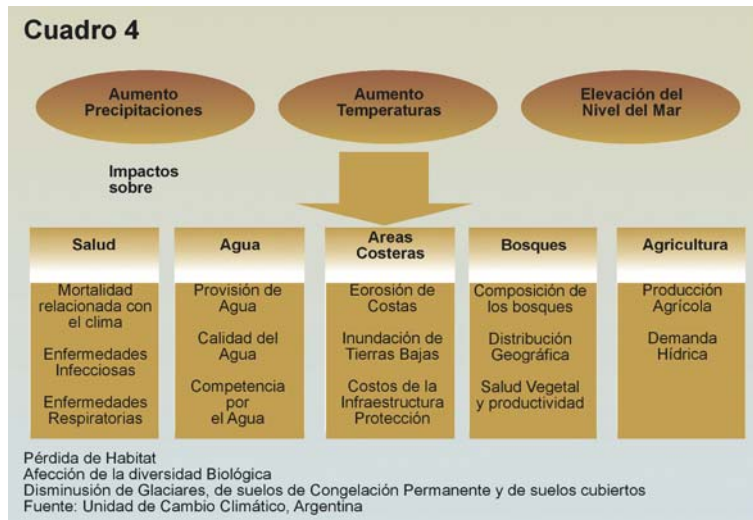
Reducción del glaciar en el Volcán Nevado de Santa Isabel en Colombia



Fuente: Colombian Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies (IDEAM)

El cuadro 4 resume los posibles impactos del cambio climático sobre la región en materia de aumento de las precipitaciones, las temperaturas, y el nivel del mar. En algunos casos, la relación es más directa, como en la erosión de las costas, la inundación de tierras bajas y el aumento del nivel del mar. En otros casos algunos impactos pueden inducir o potenciar a otros, como en el caso del impacto sobre la calidad y disponibilidad del agua y las enfermedades

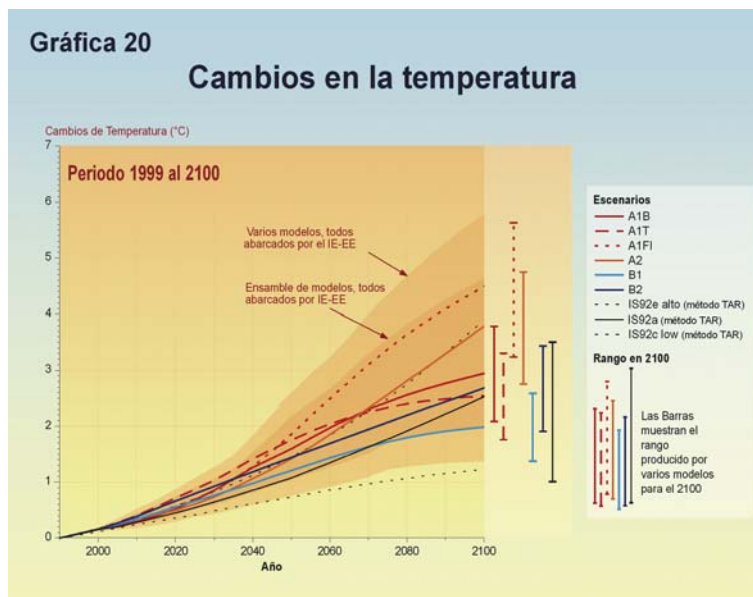
infecciosas y otros problemas de salud, que se ven reforzados por ella. En casi todos los casos, el impacto económico inmediato es evidente, sobre todo si se consideran los efectos sobre la infraestructura de caminos, la infraestructura hidráulica, la energía, y otros, o sobre la producción agrícola, pecuaria, forestal y actividades como el turismo. También pudieran haber efectos relacionados con la salud humana, con la biodiversidad, silvicultura y sanidad vegetal.

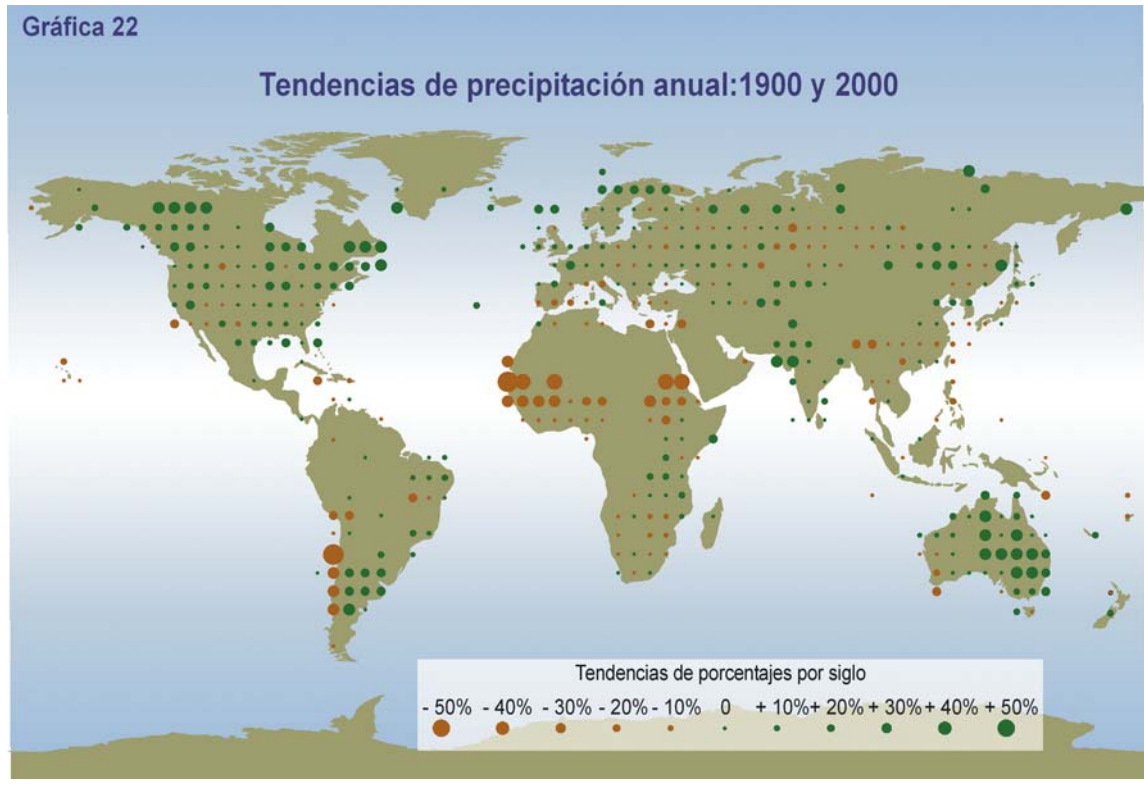
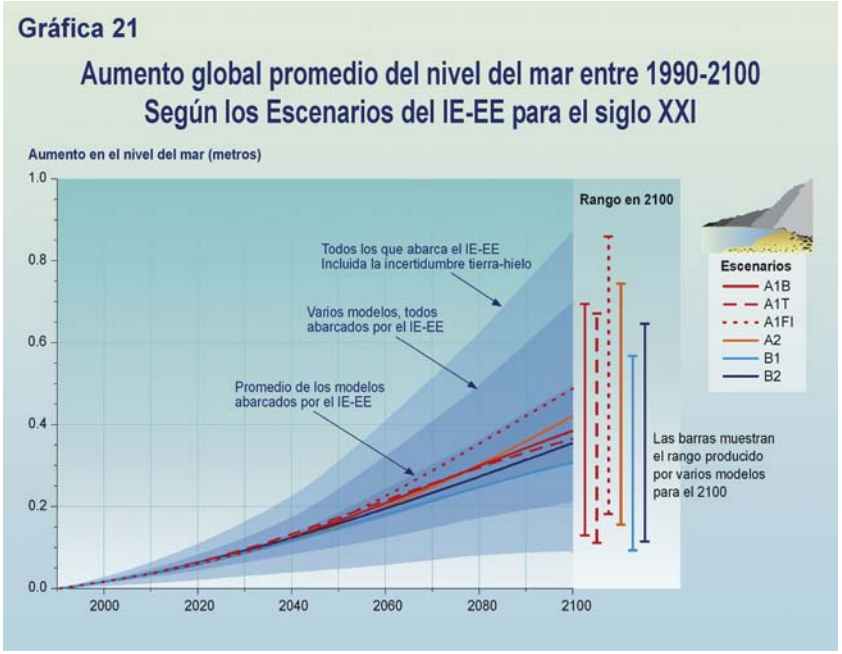


El cambio climático afecta a los países de la región de manera variada. En ALC, el impacto se refiere más a cambios en el régimen de precipitación que en el de niveles de temperaturas, con la posible excepción de los extremos de latitud y altitud de la región. En la región Andina, por ejemplo, se observan en la actualidad cambios y retrocesos en los glaciares mientras que en Argentina se pueden apreciar cambios importantes en los patrones de lluvias. En el Caribe, el impacto se expresa de manera primordial en los cambios en la frecuencia e intensidad de los huracanes que azotan la zona.

condición. Como ha sido reconocido a partir de la Cumbre de Río de Janeiro y en numerosas conferencias internacionales, los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo comparten numerosos retos que los hacen particularmente vulnerables, entre los que cabe resaltar su alta dependencia de una estrecha base de recursos, estar fuertemente sujetos a las fluctuaciones del comercio internacional, la particular sensibilidad a los desastres naturales, la escasez de recursos de tierra, y la limitada disponibilidad de recursos humanos, entre otras circunstancias que convierten al cambio climático en un reto de particular magnitud para estos países.

Para los Pequeños Estados Insulares del Caribe, la vulnerabilidad se ve acentuada por su particular





La tendencia global se confirma por múltiples observaciones. Algunas de las que indican este calentamiento son las siguientes²⁴:

- Se han modificado los patrones de precipitación en el hemisferio norte. En latitudes septentrionales es donde se han dado mayores precipitaciones, incluyendo aguaceros frecuentes, y menores precipitaciones en las áreas subtropicales.
- Los niveles del mar han aumentado de 10 a 20 cm debido a que las áreas cubiertas de hielo y nieve han disminuido en todo el mundo.
- En el siglo XX, la temperatura de la superficie global aumentó cerca de 0,6°C. La década de los noventa fue la más calurosa, y desde 1861 no se habían registrado temperaturas tan altas como en 1998.
- En los últimos mil años el hemisferio septentrional no había tenido temperaturas tan altas como en la última década.

A nivel regional, los impactos podrían ser más significativos. Si se toma el cambio en la frecuencia e intensidad del fenómeno de El Niño como un indicador, de un posible impacto regional del cambio climático, se verá que los cambios están interrelacionados y pueden impactar múltiples subregiones. En Centroamérica, se observarían excesos de lluvias en las costas del Caribe, mientras que en las costas del Pacífico habría sequías. En las costas de Ecuador y del norte peruano, aumentarían las lluvias, al igual que en las zonas central y sur de Chile, mientras que en las cumbres y zonas andinas de Ecuador, Perú y Bolivia habría sequías, acompañadas de un retroceso glaciar importante en esos tres países, con los consiguientes cambios en la disponibilidad de agua y la biodiversidad local. En Colombia, Venezuela y las Guayanas se reducirían las precipitaciones, que llegarían a constituirse en una sequía en el noreste brasileño, mientras que al sureste de ese mismo país aumentarían las temperaturas, y al sur, las lluvias. En Argentina, Paraguay y Uruguay aumentarían las lluvias, y las temperaturas al sur de Brasil.

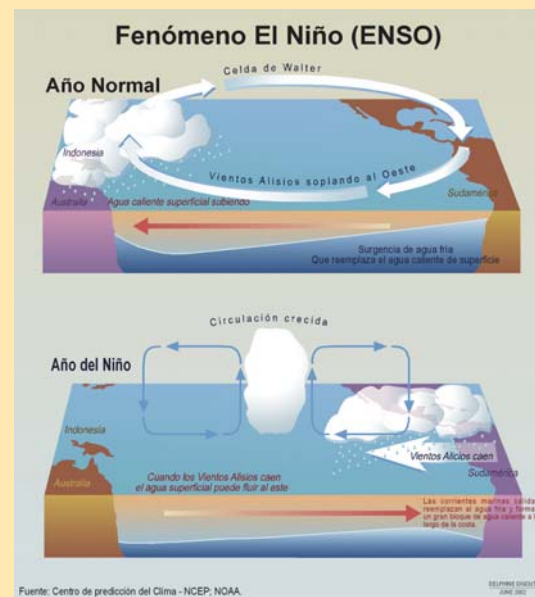
EL Fenómeno del Niño

El término «El Niño» era originalmente aplicado a una corriente caliente débil que recorre parte del sur que va desde la costa de Perú hacia las Islas Navidad. Se sabe también que el calentamiento costero localizado es asociado en muchas más ocasiones con el extenso e inusual calentamiento del océano.

El Niño es un fenómeno natural que ha ocurrido desde hace miles de años. La relación con el cambio de los patrones actuales de ocurrencia de dicho fenómeno con el cambio climático es aún incierto. Las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Pacífico tienden a fluctuar entre El Niño (calentamiento) y una baja temporal de la temperatura del Pacífico tropical, llamada La Niña. Mientras que las fluctuaciones son irregulares, éstas tienden a presentarse cada tres a seis años, con una fase más intensa de cada acontecimiento que dura alrededor de un año. El calentamiento climático, sin embargo, podría estar contribuyendo a elevar su frecuencia e intensidad.

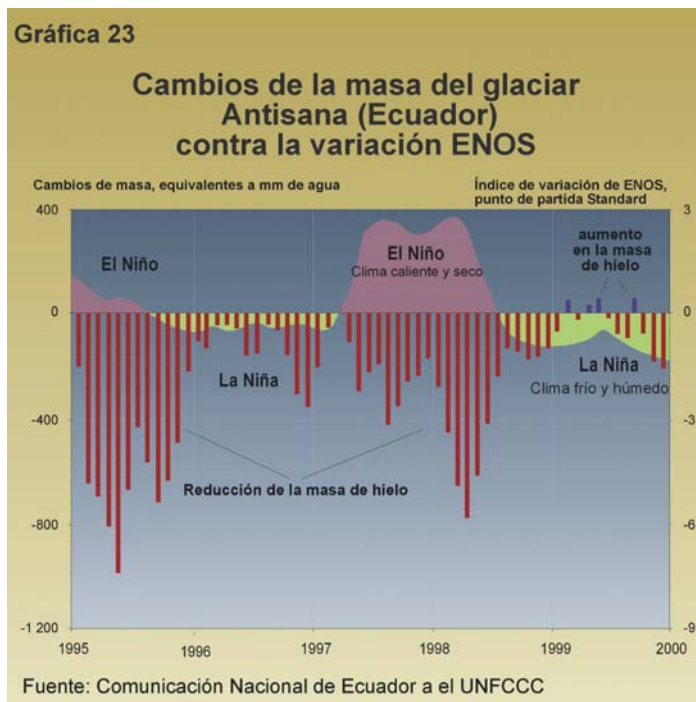
Este fenómeno es el resultado de las interacciones internas al Océano Pacífico tropical y la atmósfera sobrepuesta. Las temperaturas inusualmente calientes en el Pacífico ecuatorial reducen la diferencia, normalmente grande, de la temperatura superficial del mar entre los lados oriental y occidental del Pacífico tropical, afectando el patrón de vientos. Simultáneamente, las aguas más calientes se mueven hacia el este a lo largo del Ecuador, mientras que los vientos debilitados reducen la capacidad de absorción del agua fría en el Pacífico ecuatorial, por lo que se consolida la anomalía del incremento de la temperatura.

Los cambios presentados alteran los patrones de calentamiento de la atmósfera así como la dirección de los vientos, incluyendo las corrientes medias de vapor y las tormentas. Esto tiene efectos sobre los patrones del clima e impacta social y económicamente a la población mundial.



Fuente: Hay et al, Neil 2003.

²⁴ Fuente: Unidad de Cambio Climático de Argentina.



Además de este tipo de impacto, aparecen otros sobre los ecosistemas. Los vínculos entre sistemas climáticos que a primera vista no están vinculados entre sí suelen ser más frecuentes de lo que parecen. Por ejemplo, cuando ocurre el fenómeno de El Niño,

éste puede afectar tanto una zona semidesértica – por ejemplo la vinculada a las zonas costeras del Perú y Chile– como a los glaciares de Ecuador, Perú o Colombia. Tal como muestra la gráfica 23, cuando suben las temperaturas debido a El Niño, el tamaño



de los glaciares en Ecuador se reduce; cuando se incrementa debido a las corrientes frías derivadas de su variante fría –denominada La Niña- se amplía.

Estos efectos se suman a otros que tendrán impacto sobre diversas actividades, tales como la agricultura, la generación y uso de la energía eléctrica, la ganadería, la pesca, la acuicultura, el turismo, el uso de recursos hídricos (presas) y el transporte.

2.1.1 El Impacto sobre los Sistemas Humanos

Los riesgos mencionados se superponen a las tensiones ambientales adicionales causadas por los cambios en las condiciones socioeconómicas. Como en muchos otros países en vías de desarrollo, los sistemas humanos en esta región son altamente sensibles a los cambios en abastecimiento y demanda de agua, utilización del suelo, las prácticas del uso de suelo y los cambios demográficos, grupos de países, como es el caso de los Estados insulares, reflejan de modo muy particular estos problemas. Desde la perspectiva sostenible del desarrollo, las dimensiones socioeconómicas del cambio climático son probablemente tan importantes como los factores climáticos biofísicos. Sin embargo, los análisis sobre la vulnerabilidad y los gravámenes de la adaptación de las comunicaciones nacionales iniciales se han centrado sobre todo en los impactos biofísicos²⁵.

Hoy existe un reconocimiento cada vez mayor entre los países, acerca de la necesidad de una aproximación diferente y nuevos enfoques a los temas de adaptación, a fin de integrar los aspectos de cambio climático en el desarrollo nacional²⁶. Se

requiere el examen de las políticas y medidas relevantes y de los vínculos entre la vulnerabilidad climática, condiciones socioeconómicas y tendencias para el desarrollo sostenible, al momento de generar la nueva serie de evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación, de cara a las comunicaciones nacionales.

Dado este nuevo enfoque, los sistemas humanos han sido elegidos como el tema central para la evaluación de la vulnerabilidad y de la adaptación. Éstos se refieren a cualquier sistema natural en el cual la sociedad humana desempeñe un papel importante, según lo aplicado en el Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)²⁷.

El patrón de asentamiento que expresa el uso social del espacio y, la forma de apropiación y empleo de los recursos naturales, pueden favorecer el aumento de la vulnerabilidad de la población expuesta a fenómenos naturales, como es el caso del aumento del nivel del mar que acentúa el problema de esta población, ya que por lo general presenta altos índices de pobreza, densidad poblacional y tasas de crecimiento por encima de los parámetros nacionales.

En este sentido la población, por su dinámica y capacidad de adaptación, puede acentuar o disminuir su vulnerabilidad a los efectos del ascenso del nivel del mar por el cambio climático. Si la probabilidad de ocurrencia de la amenaza por inundaciones está determinada por una magnitud de entre 80 cm y 1 m en 100 años, el nivel de daño físico de las personas -muerte y heridos- en cualquier categoría de amenaza

El Análisis del Impacto en la Vivienda

En el caso de los daños físicos y funcionales de las viviendas por el ascenso del nivel del mar, éstos se relacionan con el probable deterioro del material y con la interrupción de su función habitacional a corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta que el fenómeno amenazante es una acumulación muy lenta de agua y que los posibles efectos de la dinámica litoral serán graduales. La vulnerabilidad funcional y estructural de las viviendas podría tomarse en consideración para realizar un estudio en zonas críticas.

La dinámica sociodemográfica y socioeconómica dentro del contexto regional refleja grandes contrastes. Por una parte, se observan asentamientos urbanos, con una fuerte actividad agroindustrial, turística y comercial, receptores de población, no sólo por la actividad económica que desarrollan, sino por ser sitios de refugio de la población desplazada por la situación económica actual en nuestra región. Por otra parte, se encuentran asentamientos urbanos y rurales con un relativo estancamiento o con tendencia al empobrecimiento, que los ha llevado a expulsar población y, otros en los que, aunque su actividad productiva aporta al crecimiento económico, socialmente se encuentran marginados del proceso de desarrollo de la región.

²⁵ United Nations Framework Convention on Climate Change, Preliminary Report of the Consultative Group of Experts on National Communications from Parties not included in Annex I to the Convention (FCCC/SBI/2001/8)(July, 2001).

²⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2001, Impacts, Adaptation, and Vulnerability (2001).

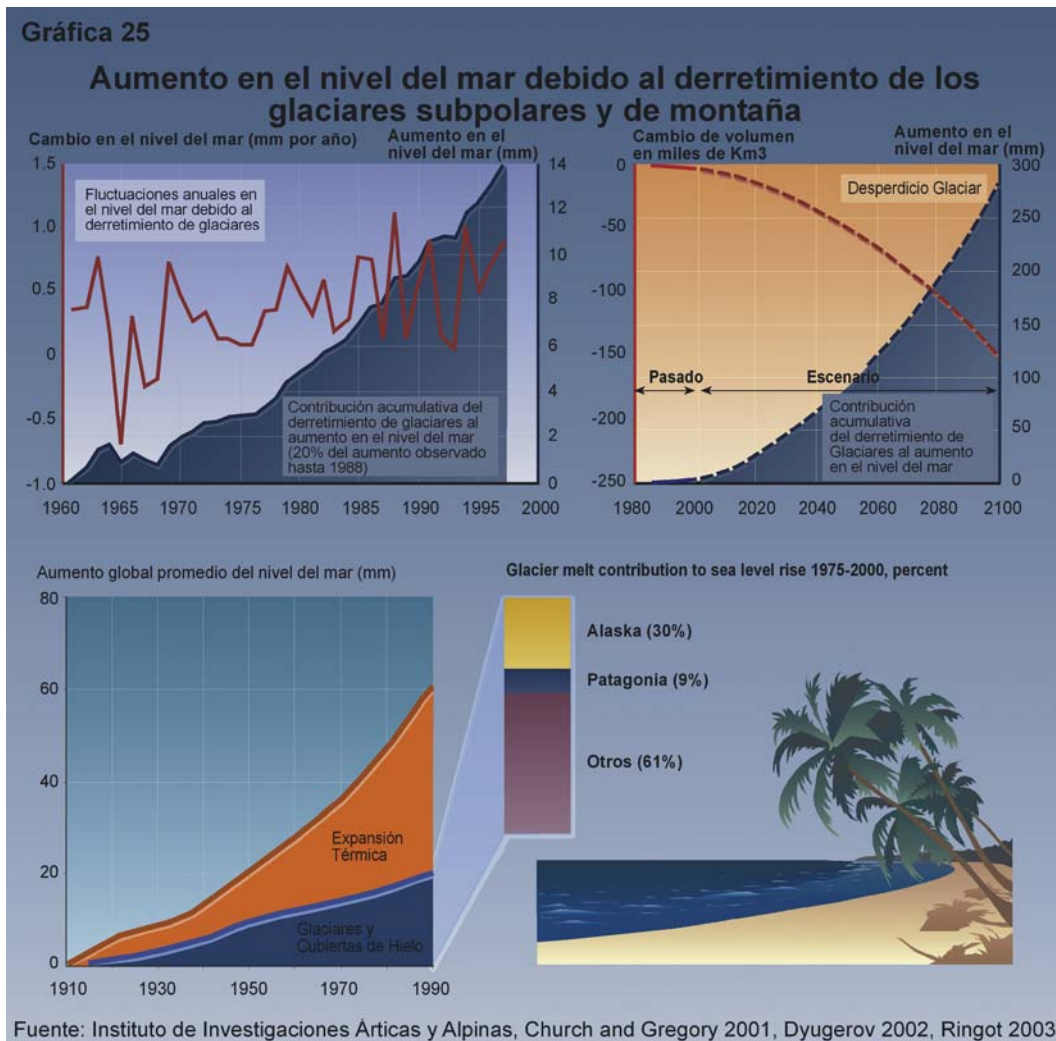
²⁷ Agricultura, política, tecnología, economía, son ejemplos de sistemas interrelacionados de la sociedad. Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2001, Impacts, Adaptation, and Vulnerability (2001).

es de cero, por lo cual su vulnerabilidad es nula. Sin embargo, la vulnerabilidad de las personas a la inundación por el ascenso del nivel del mar podría ser significativa en su aspecto funcional y social.

En el Caribe, si bien la mitigación no es significativa para la región, su vulnerabilidad a los impactos adversos del cambio climático es una preocupación importante. El artículo 8 de la UNFCCC reconoce las necesidades y las preocupaciones especiales del Caribe porque son: (a) pequeños países insulares, (b) países con línea costera baja, (c) países con áreas áridas y semiáridas, y disminución de las áreas boscosas y propensas a serlo, (d) países propensos a los desastres naturales, (e) países propensos a la sequía y desertificación, (f) países con ecosistemas frágiles, incluyendo ecosistemas montañosos, y (g) países cuyas economías son altamente dependientes del ingreso generado por la producción, procesamiento y exportación, y/o el consumo de combustibles fósiles y de productos asociados a una

alta intensidad energética. Con estas vulnerabilidades, la adaptación es la preocupación principal de los gobiernos.

Los estudios de vulnerabilidad indican que el incremento de medio metro en el nivel del mar inundaría más del 50% de las playas en el Caribe entre los próximos 50 a 100 años. Esto causará una erosión severa, la cual podría producir tormentas con oleadas más altas, aumentar el potencial de inundación en las comunidades costeras, aumentar la intrusión salina en acuíferos de agua dulce, y aumentar la salinidad de campos agrícolas aledaños a las zonas costeras. Mientras que las defensas costeras son una opción de adaptación, las comunidades pueden ser forzadas a retirarse tierra adentro, aumentando la tensión en tierra ya limitada, cambiando el uso del suelo, creando tensión adicional en la fauna y la flora nativas y afectando la biodiversidad.



Los cambios en el ciclo de lluvias y el aumento en las temperaturas afectarán la agricultura adversamente. Los cambios entre 10% a 20% en incrementos de la precipitación y de la temperatura de sólo uno o dos grados, reducirían la producción de habas, maíz y arroz en cerca del 10%. Prácticas agrícolas más sofisticadas tendrán que ser introducidas incluyendo los esquemas de irrigación que agregan tensión adicional en el abastecimiento de agua, ya de por sí escaso. Nuevos cultivos resistentes a las condiciones adversas deben ser desarrollados e introducidos a la región.

Si el mar se mantiene caliente por largos periodos, el coral eventualmente se muere. Esto afectaría el hábitat natural de las zonas pesqueras de la región y podría dar lugar a la emigración de algunas especies, y a la introducción de otras nuevas. De hecho, durante la década de los 90, la región caribeña experimentó dos episodios de blanqueamiento de coral importantes. Éstos fueron producidos por temperaturas inusualmente altas del mar. También afectaría la industria del turismo, la principal fuente de ingresos para muchos Estados caribeños. El nivel del mar y las altas temperaturas también perjudicarían los bosques y los lechos de hierba marina, donde muchas de las especies depositan sus huevos para incubarlos. Esto generaría presión en las industrias pesqueras, afectando el suministro de alimentos y la economía de algunas comunidades.

Además de afectar la agricultura, los cambios en el ciclo del agua afectarían las fuentes de agua potable y la generación de energía hidroeléctrica, y exacerbarían la erosión de laderas. Algunas opciones para responder a estos cambios incluyen la introducción y el uso de una administración integral del agua, el desarrollo de los sistemas nacionales de administración del agua, la valoración de los recursos acuíferos nacionales y la promoción del uso eficiente y racional del agua.

Análisis del Recurso Hídrico y Vulnerabilidad

Regularmente, la economía de cada país está condicionada por las características hidrológicas de las regiones donde se establecen los procesos productivos y, dado que el régimen hidrológico representa una respuesta a la interacción del medio geográfico con la atmósfera y los procesos que en ella ocurren, es evidente que los cambios climáticos

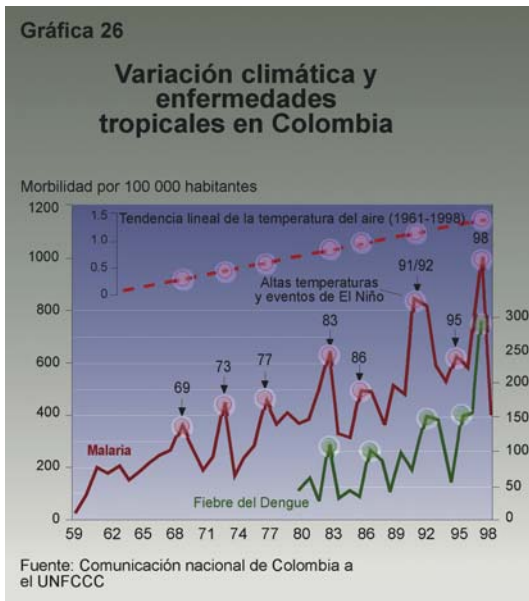
alteran el régimen de escorrentía y afectan la estructura socioeconómica en cada espacio.

Por ello, la vulnerabilidad del recurso hídrico se aborda desde dos aspectos: en primer lugar, relacionado a la capacidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener su régimen hidrológico ante las posibles alteraciones climáticas; y en segundo lugar, la vulnerabilidad de quienes usan el recurso ante la amenaza de cambios sustanciales en la oferta y la disponibilidad de agua para su abastecimiento. La evaluación de este segundo aspecto se realiza a través de las funciones de producción de cada uno de los sectores que lo usan, incluyendo factores tales como la tecnología, la inversión de capital, la construcción de capacidades e influencia de otros insumos. Adicionalmente, los análisis de relaciones costo-beneficio permiten estructurar los indicadores de vulnerabilidad de cada sector.

2.2. Vulnerabilidad

En la región de ALC, los países posiblemente más vulnerables a los fenómenos hidrometeorológicos son posiblemente los que tienen costas en la cuenca del Caribe. Otras regiones particularmente vulnerables se encuentran en Sudamérica, particularmente en el noreste brasileño, en las desérticas costas peruanas y chilenas, y en las zonas áridas de Argentina, así como en la región Andina, las cuales son vulnerables a cambios en los patrones climáticos.

En la subregión Andina, tal como ya se señaló, el fenómeno de El Niño tiende a aumentar las precipitaciones y ocasiona severas sequías. La dependencia de varios países de esa subregión de las actividades agrícolas y de la energía hidráulica hace que estas variaciones puedan verse afectadas seriamente, particularmente debido a las sequías, aunque también como consecuencia de las inundaciones derivadas de los aumentos en las precipitaciones. El impacto se extiende también a las enfermedades infecciosas derivadas de la variabilidad en la disponibilidad del agua en la región.



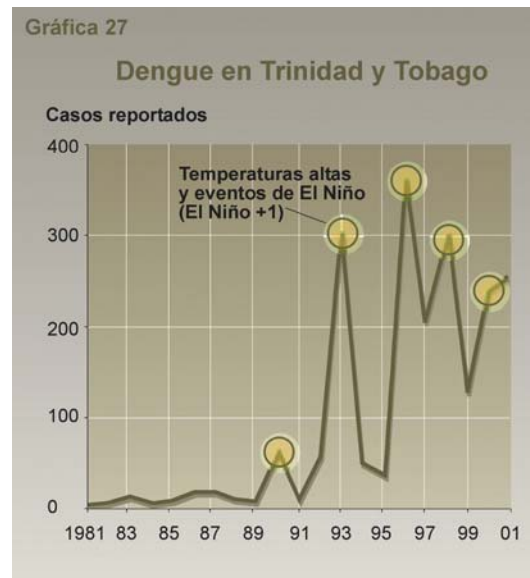
En la región del Caribe, existe una alta vulnerabilidad debido a sus sistemas ecológicos y socioeconómicos y a la magnitud de la alteración que los fenómenos climáticos pueden experimentar. Las islas del Caribe son altamente dependientes de las actividades del turismo y de la agricultura, actividades muy sensibles al cambio climático. En años recientes, la tala de árboles tropicales ha estimulado el interés y la discusión tanto por la magnitud del problema en la región como por los impactos que los cambios tienen en el uso del suelo, en la diversidad biológica y en la estabilidad del clima. La cobertura boscosa del Caribe continúa declinando.

Los recursos naturales de gran importancia económica y social aumentarían su vulnerabilidad debido al impacto de acontecimientos meteorológicos extremos, especialmente el aumento del nivel del mar. Los recursos bióticos marinos podrían también ser afectados, y esto representará una disminución considerable del suministro de alimentos para la población. Este hecho sería mucho más severo en una situación en la que se reduce la producción agrícola debido a condiciones climáticas adversas. La infraestructura aumentaría su vulnerabilidad como resultado del aumento del nivel del mar. Por lo tanto, una mayor cantidad de habitantes estaría en peligro de inundaciones por la

trasgresión del mar. Por último, los impactos del cambio climático podrían estimular el éxodo de sus habitantes hacia áreas con mejores condiciones de vida. Este proceso migratorio podría aumentar la vulnerabilidad de las regiones receptoras, haciendo los impactos más notables.

El Caribe es conocido por su vulnerabilidad a las tormentas tropicales y a los huracanes. Si bien es imposible indicar con certeza qué efecto tendrá el cambio climático sobre la fuerza y la frecuencia de los huracanes en el futuro, el consenso es que el ciclo hidrológico será más vigoroso. Esto significa que la precipitación será más pesada dando por resultado mayores inundaciones y sequías más severas y frecuentes. Las tarifas de las compañías de seguros se están incrementando sustancialmente debido a fuerzas externas a la región. Algunos tipos de seguros son inasequibles en la región y las altas tarifas pueden empujarlos fuera del alcance de la mayoría de la población.

La región todavía está intentando conducir de forma objetiva las valoraciones sobre la vulnerabilidad de sus recursos, aprendiendo las técnicas disponibles y animando el desarrollo de esquemas más apropiados. Una vez que se emprendan valoraciones satisfactorias, pueden ser ideadas medidas eficaces de adaptación y desarrollados y puestos en ejecución los proyectos correspondientes.



CAPÍTULO III

TENDENCIAS Y RETOS

TENDENCIAS Y RETOS

Una evaluación de las tendencias y retos que la región enfrenta ayuda a comprender lo que ha venido haciendo y las opciones que tiene frente a sí. Tal como se señaló anteriormente, la región no podrá evitar un impacto por el cambio climático derivado de las actividades humanas, y deberá empezar a evaluar políticas de adaptación para disminuir su vulnerabilidad. Por otro lado, las políticas de mitigación que la región viene implementando generan una serie de co-beneficios que frecuentemente ofrecen externalidades positivas en otros ámbitos. Esta mezcla de políticas y medidas genera oportunidades que pueden potenciar las respuestas que la región está dando al problema del cambio climático.

Cabe señalar que la región requiere de una alta tasa de crecimiento económico para poder cubrir los rezagos sociales y de desarrollo que actualmente enfrenta. Pero se requiere de un crecimiento que no mantenga la tendencia de deterioro ambiental. Todo esto supone un nivel de inversión y de recambio de capital relativamente grande. Aún cuando una respuesta a estos retos no depende únicamente de lo que la región pueda hacer, sino que involucra factores externos para abordarlos de la mejor manera, es indispensable aprovechar el proceso de renovación de capital de una manera sostenible en

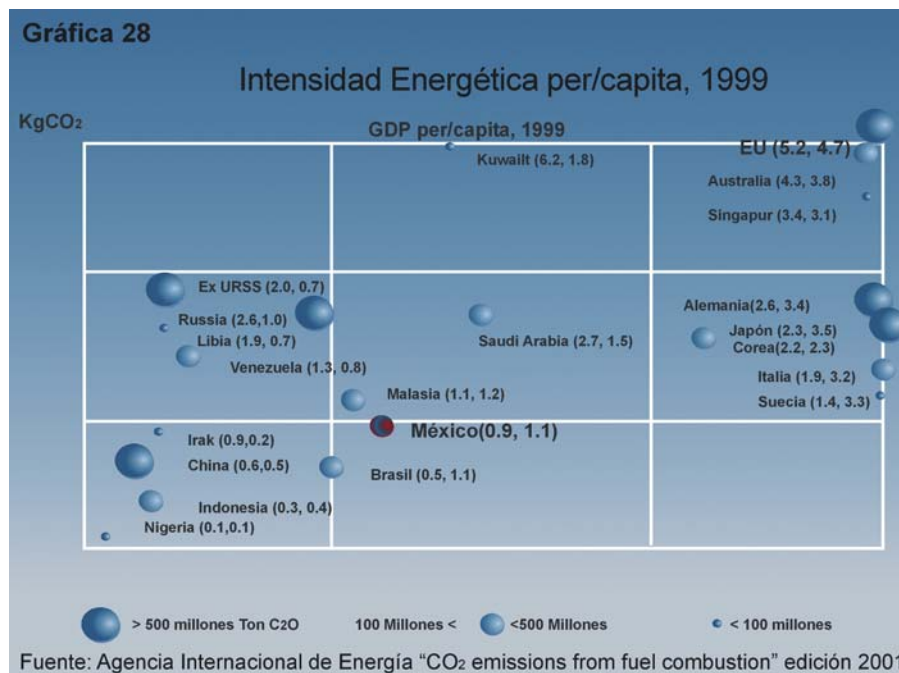
el largo plazo, adoptando tecnologías innovadoras que faciliten un crecimiento más limpio.

Con el propósito de examinar estas cuestiones, este capítulo presenta las principales tendencias de las emisiones de GEI derivadas del uso de suelo (incluyendo la agricultura y la ganadería) y de la energía, así como las oportunidades que podrían abrir los procesos de recambio de capital, de política energética y forestal como el MDL para enfrentar el sentido de estas tendencias.

3.1 El Crecimiento Económico y la Emisión de CO₂

Para encontrar un camino hacia un desarrollo que satisfaga las necesidades regionales, y que además coadyuve a mitigar el impacto del cambio climático, se debe considerar la contribución relativa de la región al problema, las capacidades de los países para ofrecer alternativas y las disyuntivas existentes.

La gráfica 28 ilustra un aspecto del problema. Esta gráfica clasifica a los países de acuerdo con la intensidad de emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles y del PIB *per capita*. Los globos representan el tamaño relativo de las emisiones, dentro de una escala. La mayoría de los países se agrupa en la primera columna, que corresponde a bajos niveles de PIB, y se distribuyen a lo largo de las filas de emisiones.



Como se puede apreciar, la casilla vacía que se encuentra en la esquina inferior derecha, correspondería a altos niveles de producto y bajos niveles de intensidad de emisiones. Ésa es precisamente la directriz para alcanzar una relación favorable de emisiones y crecimiento. Si bien la gráfica se limita a los GEI derivados de la combustión de combustibles fósiles, su razonamiento puede extenderse a otros gases. En esta tarea, existen muchas actividades que se pueden realizar generando simultáneamente alguna ganancia en materia de eficiencia. Otras, derivan de acciones que de todas maneras se deben realizar para mejorar el entorno ambiental y de desarrollo a largo plazo de la región. Hay que poner a prueba mezclas de políticas y medidas en diversos sectores y ámbitos de la economía y de la sociedad, para encontrar las que eventualmente permitan preparar una respuesta regional al objetivo último de la Convención y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Sin embargo, en la región no se han estimado todavía los costos de mitigación y cambio tecnológico, ni se han cuantificado los daños potenciales. Hay costos de adaptación que actualmente se están generando. Aunque los patrones de variabilidad climática no permiten correlacionar los fenómenos que están ocurriendo (frecuentes inundaciones, huracanes, etc.) con el cambio climático, sí puede suponerse que existe un cambio en el patrón de frecuencia e intensidad de los mismos.

El impacto de estos fenómenos afecta principalmente a las infraestructuras y a los servicios derivados. Sin embargo, cuantificar estos daños es una tarea plagada de incertidumbre, a la que se le agrega el que uno de los supuestos básicos de los estudios de inversión –aquél que establece que el clima pasado será más o menos igual al clima futuro– ya no necesariamente se aplicará. Ello tendrá un impacto no sólo sobre la definición del carácter y alcance de obras de caminos, transportes o de uso de suelo, sino también en temas vinculados a la energía, inclusive a las fuentes renovables de energía, cuyos estudios de variabilidad y disponibilidad pueden verse afectados. El incluir metodologías para calcular los costos potenciales es crucial para poder articular políticas públicas.

En el entorno externo, existen múltiples factores de la política y de la economía que impiden un desarrollo favorable a la superación del problema, y su atención debe ser considerada como una parte

sustantiva de la solución del problema del cambio climático. Una mezcla de políticas domésticas en los países de la región, por sí sola no puede superar los obstáculos que este entorno impone, y que afectan tanto a los mercados de productos agrícolas básicos, como a los patrones de inversión en infraestructura.

En materia de agricultura, por ejemplo, existen múltiples incentivos perversos que producen un impacto negativo sobre factores que podrían atenuar el problema. Los subsidios que los países desarrollados otorgan a sus productos agrícolas hacen que los países en vías de desarrollo deban competir a través de un aumento de las cantidades que colocan en los mercados, para compensar la pérdida en el precio generada por el subsidio. Esto contribuye a empeorar las condiciones en las cuales se insertan las políticas de mitigación, toda vez que la cantidad de tierras destinadas a la agricultura se incrementa para poder atender dicha necesidad. Se podría producir menos y ganar lo mismo si se aplican políticas de restricción de expansión, y se mejoran los precios que se reciben por los productos agrícolas. Por supuesto, lograr aplicar tal medida no es en absoluto sencillo. Pero haría más fácil cubrir los costos de oportunidad de las selvas y bosques que actualmente están desapareciendo para convertirlos en tierras agrícolas, y evitar de esta manera una mayor pérdida de sumideros de carbono, de biodiversidad, y de fuentes hidrológicas, entre otros efectos.

Los costos ambientales y climáticos de los proyectos de inversión se han contabilizado sólo de manera parcial y/o tangencial. Las aproximaciones al problema desde el entorno de la cooperación internacional y/o desde los países en desarrollo, han buscado restringir los flujos de fondos de inversión para dirigirlos hacia actividades que sean ambientalmente sostenibles. Es importante evitar que la carga del costo se traslade a la región, en una proporción que no corresponde a su responsabilidad objetiva en la generación del problema. Más aún si se considera que otras políticas de los países desarrollados, como en particular aquellas vinculadas a la agricultura, mencionadas arriba, tienen un impacto mucho mayor.

3.2 Tendencias de Emisiones

Como mostró el capítulo anterior, las principales fuentes de emisiones de la región se derivan del patrón de uso de la energía (que a través de la quema

de combustibles, involucra la producción de electricidad y el transporte, entre otros), y el cambio de uso de suelo. Éste a su vez involucra a la ganadería, la agricultura, la silvicultura y los procesos de urbanización. Una evaluación de las tendencias de emisión debe evaluar la relación entre esas actividades y el volumen de emisión de GEI que generan.

3.2.1 Uso de Suelo

La emisión de GEI se genera, en primer lugar, por la quema y pérdida de vegetación, que ocasiona emisiones de CO₂, y luego por los óxidos nitrosos contenidos en los fertilizantes. Estos últimos, además, generan otros problemas ambientales derivados de su uso. Una vez que el suelo se ha degradado y ya no puede ser empleado para la agricultura, se le suele emplear para la ganadería, lo que a su vez aumenta las emisiones de metano. A continuación se analizan las emisiones que el cambio de uso de suelo por actividades agropecuarias y forestales generan, identificando en el proceso los elementos que presionan al incremento de emisiones.

a) Actividades Agropecuarias

Las actividades agropecuarias constituyen una importante actividad económica. En 1998, el 80% del suelo en usos agropecuarios estaba constituido por pastizales, y del 20% restante, muy poco se empleaba para cultivos permanentes. En los años noventa, las ganancias de la agricultura regional se duplicaron, creciendo a una tasa anual de 6,4% (subieron un 3,3% anual respecto de la década anterior). Si bien hubo un incremento en los cultivos tradicionales (maíz, trigo, arroz, etc.) y no tradicionales (por ejemplo soya y sorgo para la exportación), el mayor aumento tuvo lugar en la ganadería, que es una fuente importante de emisiones de metano. El crecimiento de las actividades agropecuarias se dio pese a las condiciones políticas, económicas y climáticas adversas. En 1999, por ejemplo, hubo un crecimiento del 4,6% en la producción agrícola, a pesar del impacto y la conmoción regional que produjo el fenómeno de El Niño.

La región también tiene graves problemas con la degradación del suelo, que causa importantes

pérdidas en la productividad. El deterioro de las tierras productivas es uno de los más agudos problemas y tiene su origen en la erosión (la principal causa de la degradación que, además, causa la pérdida de nutrientes y productividad), la acidificación, la contaminación química y la salinización. El PNUMA (GEO ALC 2003) estima que cerca de 3.000 millones de hectáreas han perdido productividad a consecuencia de estos problemas. Otro aspecto de este deterioro es el uso de agroquímicos en la agricultura. Facilitan, por un lado, un incremento en la productividad, pero por otro, no siempre lo hacen de una manera sostenible en el largo plazo, pueden contaminar el suelo, además de causar un aumento en las emisiones de GEI. Este proceso es más agudo en los países pequeños de Centroamérica y en los estados insulares del Caribe. Algunos países que dependen fuertemente de las actividades agropecuarias, tales como Nicaragua, Guatemala, Bolivia y Paraguay, también resultan vulnerables y ven agravarse este asunto (FAO, 2001a).

b) Bosques y Selvas

La región de ALC cuenta con grandes extensiones de bosques y selvas amenazados por la deforestación. La mayoría de los bosques regionales se encuentran en Sudamérica y, particularmente, en Brasil y el Perú, que concentran el 92% de los bosques de la zona. Estos países se encuentran entre los 10 que concentran las dos terceras partes de los bosques y selvas en el mundo. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) el 88% de los bosques de la región se encuentra en siete países: Brasil, Perú, México, Bolivia, Colombia, Venezuela y Argentina, siendo Brasil el principal contribuyente a este porcentaje, con cerca del 56% de los bosques regionales (FAO, 2001). Por su tamaño, la deforestación más grande corresponde a Brasil, pero las tasas de deforestación han sido mayores en México y Argentina. Mientras que en Brasil la tasa de deforestación en la década de los noventa fue de 0,4%, en México y Argentina fue de 1,1% y 0,8%, respectivamente (FAO, 2001a).

Hacia un Manejo Sostenible de los Bosques Naturales

Entre los principales temas emergentes en la discusión sobre los bosques está la preocupación por la pérdida de bosques naturales en la región – con su biodiversidad y funciones ambientales asociadas- y el manejo sostenible de las formaciones naturales.

La mayoría de los países cuentan con incentivos para el manejo de sus bosques nativos: exenciones de impuestos territoriales (Chile, Ecuador, Uruguay), asistencia técnica (Ecuador y México), subsidios (Argentina, México y Colombia) o pago por servicios ambientales (Costa Rica y México). Además, la mayoría de los países está exigiendo planes de manejo para las explotaciones, así como limitaciones en el cambio de uso de suelo en bosques. Algunos países exigen estudios previos de impacto ambiental para la aprobación de cualquier proyecto forestal de importancia (Chile y Guyana), mientras que otros ya están aplicando la certificación forestal (México, Belice, Costa Rica y Brasil).

Una iniciativa positiva emprendida por algunos países – como Argentina, Chile, Paraguay, Costa Rica y México – consiste en el establecimiento del “bosque modelo”, destinado a demostrar la aplicación del manejo sostenible, considerando aspectos productivos, ambientales y una amplia participación social, incluyendo grupos comunitarios e indígenas. En Cuba, la creación de fincas forestales integradas ha tenido un éxito notable en la rehabilitación de vegetación de la cuenca del Cauto (CIGEA, 2001; Granma Internacional, 2002).

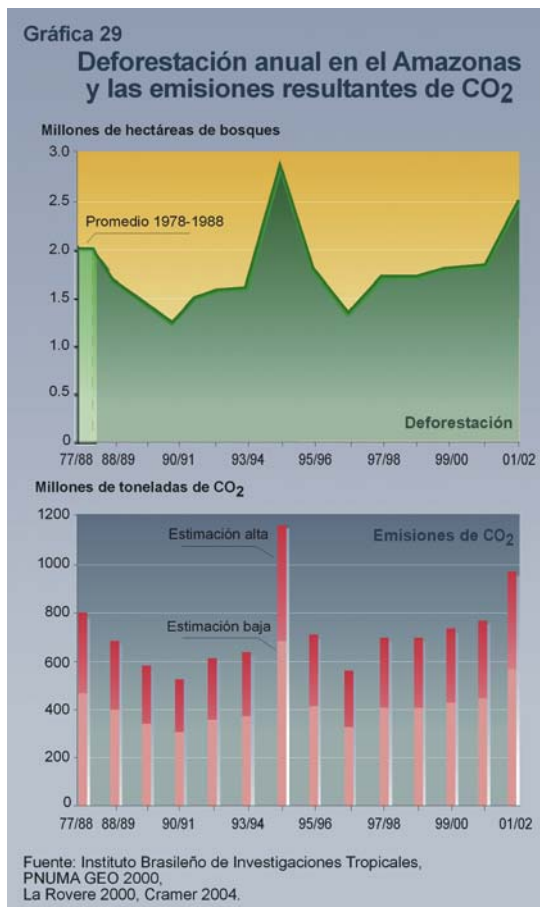
El manejo sostenible de los bosques, considerando todos los elementos que éste involucra, requerirá de un enorme esfuerzo en el campo de la investigación, especialmente en temas relacionados con el funcionamiento de los complejos ecosistemas boscosos naturales presentes en la región. Sin embargo, la investigación forestal regional es claramente deficitaria en este campo, y se concentra en gran parte de los países, en materias relacionadas con el establecimiento, manejo y utilización de plantaciones forestales, por lo general realizadas con especies introducidas.

Fuente: GEO ALC 2003.

Existen muy altas tasas de deforestación en algunos países pequeños e insulares, pero el patrón no es uniforme: en algunos países la situación es aguda, mientras que en otros se observan mejorías. Por ejemplo, en Santa Lucía y Haití, existieron altas tasas de deforestación en la década pasada (4,9% y 4,6% anual). En Centroamérica, la deforestación va desde tasas de 4,6% en El Salvador, hasta 0,8% en Costa Rica. Nicaragua y Belice se asemejan más a El Salvador que a Costa Rica en ese sentido, mientras que México y Honduras están por encima del promedio. En Sudamérica, las tasas son más altas en Ecuador (que enfrenta una fuerte presión poblacional) y en Argentina (que las pierde debido al incremento en el uso de las tierras agrícolas), mientras que en el resto de los países las tasas se mantuvieron por debajo del promedio subregional (GEO ALC 2003).

Gran parte de las emisiones de GEI de Brasil derivan de fuentes no energéticas tales como agricultura y ganado, cambio de uso de suelo y silvicultura; sus

emisiones de carbono derivadas de la energía son relativamente bajas, debido al innovador uso de combustibles alternos y de programas de ahorro. Una serie de estudios de 1992 a 1994 muestra que el cambio de uso de suelo y la silvicultura son las fuentes más importantes de las emisiones de bióxido de carbono, seguidas por la energía y abonos con cal. La tala de árboles en la Amazonia brasileña durante la década pasada aumentó 32%, pasando de 14.000 a más de 18.000 kilómetros cuadrados por año. Las causas principales de deforestación incluyen el desarrollo del sistema de transporte carretero, los incentivos del gobierno para la agricultura, el financiamiento de proyectos a gran escala, tales como presas hidráulicas, y explotación de la tierra. Más recientemente, también se ha citado el impacto de maquiladoras en las regiones del Amazonas y el Cerrado, donde se dedican a la producción de carne de vaca y similares de soya, con impactos perjudiciales en los bosques.



Entre las principales presiones sobre los bosques se encuentran la expansión de la agricultura, de la

ganadería y de la mancha urbana, las cuales fuerzan una reconversión de la tierra. La extracción maderera, los incendios forestales y los fenómenos climáticos afectan también a los bosques, al igual que la proliferación de plagas. En ALC, la expansión de la red de caminos, la ganadería extensiva y la agricultura mecanizada, explican mejor la pérdida de la cobertura boscosa que la extracción maderera, que se encuentra concentrada en relativamente pocos países (GEO ALC 2003). Por otro lado, el cambio climático frecuentemente refuerza las tendencias adversas a un desarrollo sostenible de los bosques. Al parecer, éste tiende a aumentar los incendios forestales, lo que intensifica los impactos negativos.

Las presiones económicas, así como algunos subsidios o incentivos mal dirigidos, han sido la causa de la reconversión de bosques a suelos de uso agrícola o ganadero. El flujo que existe en muchos países para generar divisas con las cuales cubrir un desequilibrio en la balanza de pagos, ha llevado en ocasiones a empeorar la situación. En muchos casos, la presión sobre los bosques está vinculada a una visión de corto plazo, que desdeña los aspectos sociales y ambientales de estas superficies por consideraciones de orden económico, y pasa por alto los beneficios que al respecto generan los bosques. Por el contrario, una visión económica más completa de los servicios que brindan, podría contribuir a facilitar su conservación y disminuir el impacto del cambio en el uso de suelo.

El Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica

En Costa Rica el concepto de pago por servicios ambientales (PSA) se sustenta en el principio de que los propietarios de bosques y plantaciones forestales, tienen derecho a ser compensados por el costo de preservar o restaurar los beneficios que estos ecosistemas brindan al país y al resto del planeta.

Según la Ley Forestal de 1996, estos servicios incluyen la reducción, absorción, fijación y almacenamiento de carbono para disminuir el efecto invernadero; la protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico; la protección de ecosistemas para su conservación y uso sostenible (científico, farmacéutico y de mejoramiento genético); la protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

Costa Rica se aplica un programa de pago por servicios ambientales desde 1997 en el 5% del territorio nacional (más de 260.000 hectáreas y 22.000 pequeños y medianos propietarios); el 85% del área corresponde a bosques privados protegidos, más un 9% en manejo sostenible del bosque para producción de madera. Mientras que en el periodo 1979-1995 el 76% de los incentivos forestales se destinó a la reforestación, durante 1997-2000, estas actividades sólo recibieron el 7% de los pagos por servicios ambientales.

En el año 2001, el PSA recibió 5.412 millones de colones (unos USD 16,5 millones) provenientes del impuesto de consumo sobre los combustibles e hidrocarburos; la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria de ese año fija un monto del 3,5% de la recaudación por este impuesto para el programa. Otros recursos económicos provienen de la venta de servicios ambientales a escala nacional e internacional, incluyendo experiencias novedosas como la "tarifa hídrica" municipal de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia y los certificados de reducción de emisiones por proyectos de energía renovable en el marco del Protocolo de Kioto.

El programa es administrado por el Ministerio de Hacienda, que recauda los recursos, y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), que ejecuta mediante el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Éste administra los fondos del Ministerio de Hacienda y otras fuentes de financiamiento. El SINAC tramita las solicitudes de los interesados, aprueba los pagos por medio de las áreas de conservación y determina anualmente las áreas prioritarias donde se aplica el programa.

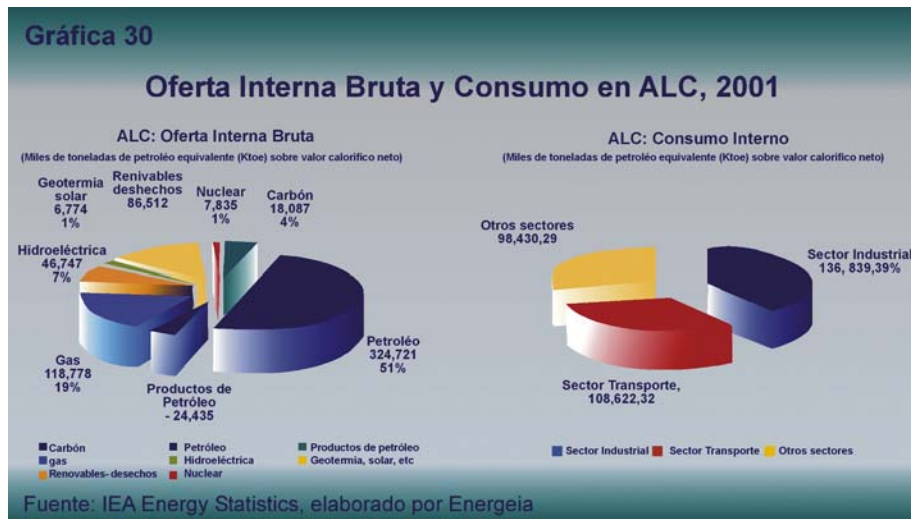
Fuente: Obando Acuña, 2002; MINAE y PNUMA, 2002; Proyecto Estado de la Nación, 2002; INBIO, 2002. Citado de GEO ALC 2003.

3.3 Energía y Economía

La quema de combustibles fósiles es otra de las fuentes importantes de emisiones en la región. En varios países son parte significativa de la base de la oferta de energía, lo que a su vez genera emisiones de CO₂. Su consumo, por otro lado, tiende a incrementarse de manera asociada con la población y con el crecimiento económico. Las fuentes fósiles constituyen actualmente el 78% de la oferta interna bruta de energía primaria: 74% son hidrocarburos y 4% carbón. De los primeros, el gas es una de las fuentes de energía con crecimiento más rápido en la región y es una fuente de energía relativamente limpia. La energía nuclear representa sólo el 1% de la oferta. La energía producida es consumida por la industria (39%), el transporte (32%) y otros sectores (29%).

3.3.1 Los Retos de las Energías Renovables

Las cifras anteriores también ilustran algunos dilemas que el uso de las energías renovables enfrenta en la región. Si bien la energía hidráulica cuenta con un alto nivel de desarrollo, no se han impulsado de igual manera otras. Existen algunos desarrollos de energía geotérmica (de hecho, México es el tercer país en el mundo en capacidad instalada para el uso de esta energía, con poco menos de 900MWs de capacidad instalada) y de energía producida por biomasa moderna (particularmente debido al proceso del bagazo de caña, así como, en menor medida, de desechos), el desenvolvimiento de las otras ha sido menor respecto al abundante potencial en materia eólica, geotérmica y de biomasa.



En América Latina, las energías renovables forman una parte importante de la oferta primaria. Según datos de la Agencia Internacional de Energía, mientras que en el mundo las energías renovables incluían un 5,5% de fuentes modernas (de las cuales, 2,3% correspondían a energía hidráulica y 2,2% a nuevas fuentes de energía, eólica y biomasa), y un 9,3% de tradicionales (principalmente leña), en América Latina esos mismos porcentajes, incluían un 8,3% de energía hidráulica (el porcentaje más alto de participación en la oferta primaria en cualquier región del planeta) y un 14,7% de fuentes tradicionales. De hecho, si éstas se suman, la energía renovable es la tercera fuente de energía con un 23,4%, detrás del petróleo (48%) y del gas (15,8%). Si se considera la producción de electricidad, las cifras son sustancialmente más impactantes, debido a que la energía hidráulica participa en un 67,7% de la producción, el porcentaje más alto en cualquier región.

Una mayor expansión de las energías renovables en ALC requiere no sólo de un marco regulatorio que no discrimine a éstas, sino que además proporcione un impulso adicional para su desarrollo. Ellas compiten directamente con las energías convencionales y enfrentan dificultades de distinto tipo. Las energías renovables no siempre se pueden producir a voluntad: la mayoría de ellas son intermitentes y el recurso hídrico ha sido escaso en algunas subregiones en los últimos años. Requieren de una mezcla de diferentes fuentes de financiamiento, con diferentes plazos, y enfrentan frecuentemente mandatos legales para adquirir la energía al menor costo posible, lo que puede colocarlas en desventaja. La posibilidad que tiene la tecnología de ciclo combinado de gas de suplir energía a un costo menor, aunado a la probabilidad de obtener contratos de largo plazo para el desarrollo de estos proyectos y a la firmeza en la disposición

de la energía convencional, suponen dificultades en el desarrollo de proyectos de energía renovable.

Los residentes de hogares rurales pobres que utilizan leña al interior de sus viviendas en fogones abiertos, sufren de múltiples impactos sobre su salud, debido a la exposición prolongada al humo. El uso de fuentes tradicionales de energías renovables en condiciones poco saludables para la salud humana, es una muestra de carencias. En África, por ejemplo, el continente que concentra el mayor número de países menos desarrollados, las fuentes tradicionales de energía representan el 61,5% del total de la oferta primaria. Si bien la participación de América Latina y el Caribe, equivalente al 14,7%, es menor al promedio de 17,9% de los países en vías de desarrollo, aún está por encima del promedio mundial que es cercano al 10%. Una manera de evitar estos problemas tiene que ver con las condiciones en las que se quema la leña.

Sin embargo, cabe señalar que el consumo de leña en la región suele ser sostenible. Los estudios detallados que se han llevado a cabo desde la década de los noventa a nivel mundial y, específicamente, en Latinoamérica, demuestran que sólo una fracción pequeña del total consumido puede considerarse como no sostenible (Arias, 1999). En efecto, la mayor parte del consumo de leña proviene normalmente de especies forestales no comerciales, de residuos de otras actividades forestales o agrícolas, o de madera muerta y no del derribo de árboles en bosques nativos.

La leña se recolecta asimismo de las parcelas agrícolas o en descanso (acahuales) y en árboles fuera de los bosques. En México, por ejemplo, un análisis muy detallado, mostró que a pesar de representar un volumen tres veces mayor que el uso comercial de madera, el consumo de leña es un 90% renovable. Esta situación es similar en muchos países del área (Maser et al. 2003).

Utilización de la Leña como Fuente de Energía en Mesoamérica

Un análisis de la generación regional de energía a partir de madera y derivados revela que ha aumentado constantemente en los últimos treinta años, particularmente en Mesoamérica y Brasil, donde el consumo es más importante y representa un 48% del total.

En Mesoamérica, donde el consumo de leña representa el 17,5% de la región, los principales países consumidores son México (8,7% del total regional), Guatemala (3,4%) y Honduras (2%).

Dos terceras partes del potencial maderable de México se encuentra en los bosques templados. Dentro de éstos, los pinos representan la mitad del volumen maderable producido en México. De este volumen total, un 80% de la madera cortada y procesada es empleada para fines energéticos en forma de producción de leña y carbón vegetal. En Centroamérica, mucha de la leña proviene de terrenos agrícolas, cercas vivas y bosques secundarios.

Fuente: GEO ALC 2003

Estufas Eficientes como Alternativas de Mitigación

Las estufas eficientes de leña constituyen una opción de mitigación relevante dentro del sector residencial. Por razones económicas y culturales la mayor parte de las familias rurales, y gran parte de las peri-urbanas de la región, continuarán dependiendo de la leña y otros biocombustibles para la cocción de alimentos; de hecho cuando se adoptan combustibles modernos como el gas licuado de petróleo (LP) las familias siguen una lógica de “uso múltiple” por medio de la cual combinan, más que sustituir totalmente los combustibles tradicionales (Maser, et. al. 2000). A nivel mundial, existe actualmente una “revolución” en el campo de las estufas eficientes de biocombustibles, que ha llevado a desarrollar una tercera generación de estas tecnologías.

Dentro de la región, se cuenta con numerosos modelos de diseño robusto y de bajo costo –como la Estufa “Justa”, “Ecofogón”, “Rocket”, “Onil”, “Patsari”, por citar sólo algunas-, que brindan ahorros sustantivos de combustible (más de 50% con respecto a los fogones tradicionales) y reducciones muy significativas de contaminación de interiores (Winrock, 2004). Las estufas están adaptadas tanto al medio rural como al urbano. Se han mejorado sustancialmente las metodologías de promoción y difusión mediante esquemas participativos y novedosos sistemas de incentivos financieros, lo que ha conducido a un alto porcentaje de adopción (Maser et al. 2004). Al proporcionar una combustión más limpia y eficiente que los fogones tradicionales, estas estufas ayudan a mitigar tanto las emisiones de CO₂ –en caso de que la leña se haya extraído no sustentablemente- como de otros gases de efecto invernadero, principalmente metano y monóxido de carbono.

Fuente: Maser, O.R.et.al, 2004.

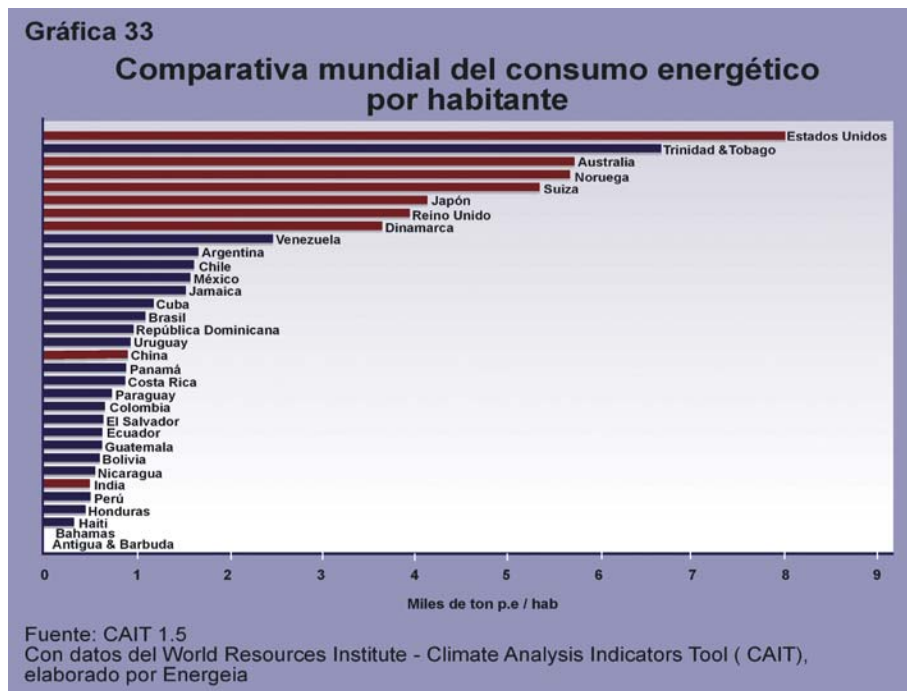
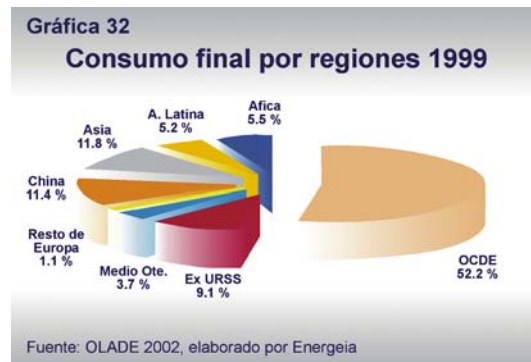
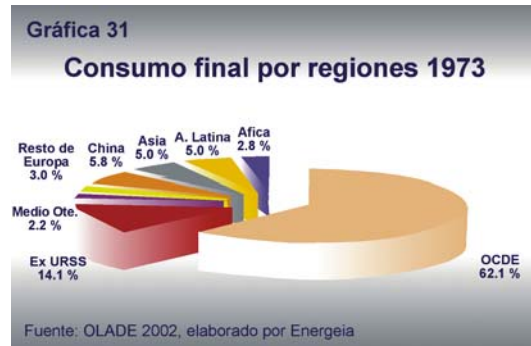
3.3.2 Uso y Consumo

Si se considera el uso global de energía, se puede apreciar que el consumo de la región se ha mantenido casi constante en los últimos 30 años, pese al crecimiento económico y poblacional. En la participación porcentual, a nivel mundial la región que más ha crecido es Asia, de manera particular China, ya que aumentó a más del doble su consumo, pasando de 10,8% en 1973, a 22,2% en 1999.

3.3.3 Participación y Eficiencia – Indicadores Generales

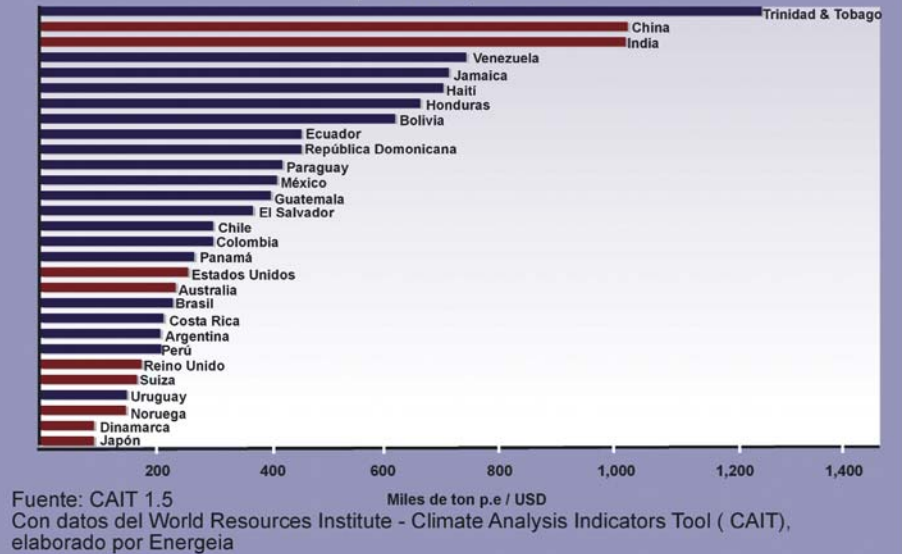
Si se considera el consumo de energía *per capita*, se observa que los países de ALC tienen consumos relativamente más bajos que los países desarrollados. El alto nivel de consumo de energía *per capita* de Trinidad y Tobago se explica por su abundante oferta de energía y población proporcionalmente menor. Por otro lado, si se observa la gráfica siguiente, que compara la cantidad de energía empleada por los países para generar una unidad de producto, se verá que la mayoría de los países de ALC tienen niveles relativamente más altos que los de los países desarrollados, es decir, emplean más energía para generar unidades de PIB. Las siguientes gráficas y el recuadro adjunto examinan esta misma cuestión

desde una perspectiva global, ponderando estos indicadores con la población mundial y con el producto bruto global.



Gráfica 34

Comparativa mundial del consumo de energía por PIB, 2000



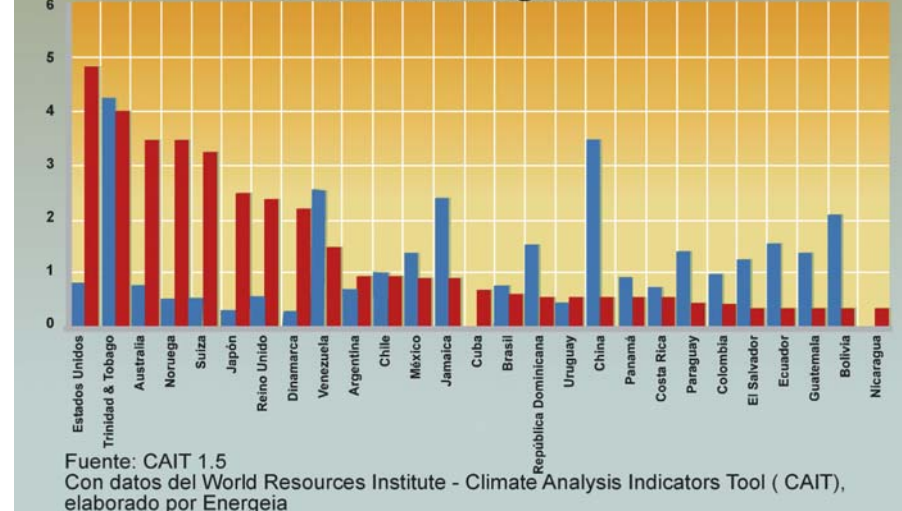
Participación y Eficiencia Globales

En realidad, un indicador que considere sólo el consumo con respecto al producto o a la población es de poca utilidad relativa, toda vez que no proporciona elementos para contrastarlo con su eficiencia o con la participación del país en la oferta de energía. Un indicador más útil consiste en considerar la eficiencia y la participación en el contexto de la oferta global de energía y de la población mundial. Desde esta perspectiva, es evidente que los países en vías de desarrollo tienen niveles de eficiencia menores a los de la media mundial, mientras que su participación en la oferta mundial de energía también es menor a la que correspondería si se toma en cuenta su población.

Dicho de otra manera, los países en vías de desarrollo tienden a ser relativamente más ineficientes que los países desarrollados, y se dirigen a tener una participación en el consumo de la energía menor que la de los países desarrollados. Los países de ALC no escapan a esa tendencia.

Gráfica 35

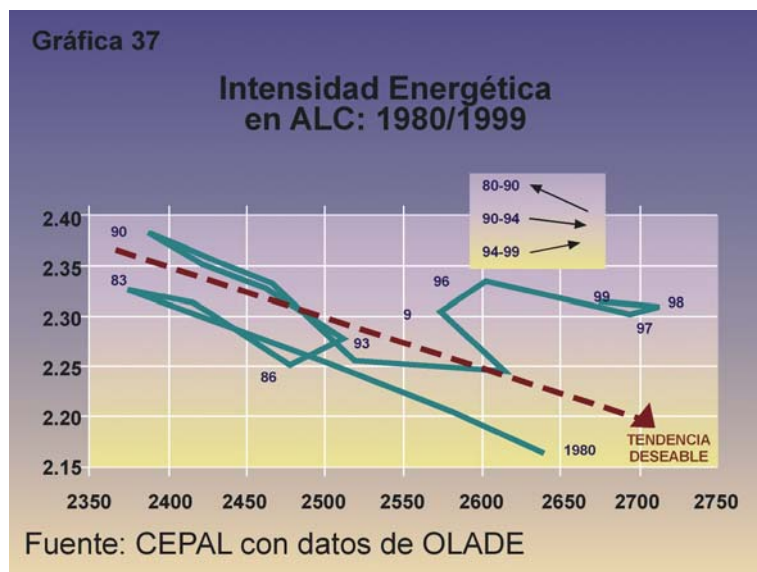
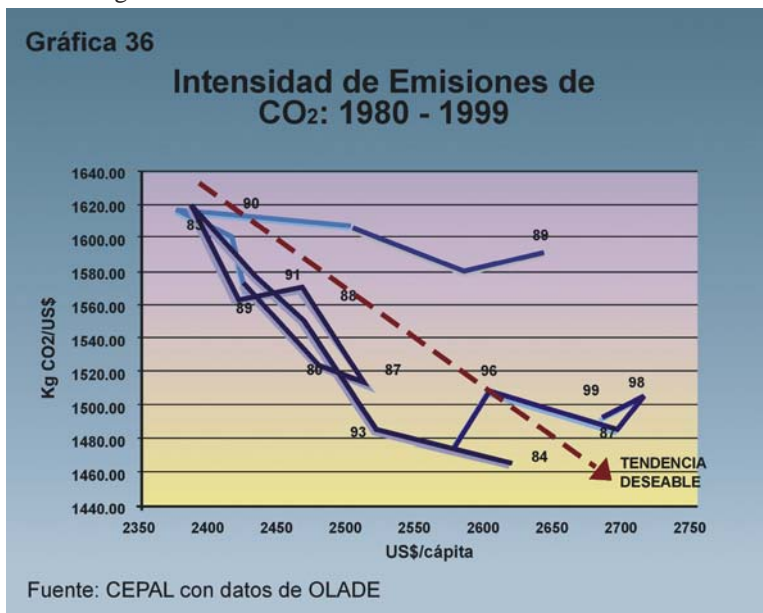
Comparativa Mundial sobre Participación y Eficiencia Energética 2000



El escaso consumo se explica por varios motivos. Las recurrentes crisis económicas y la pobreza derivada de ellas son tal vez alguna de las más claras causas. La inversión en infraestructura energética no ha crecido tanto como debiera, debido, en gran parte, a las mismas dificultades económicas que la región ha atravesado a lo largo de su historia reciente; lo que a su vez ha causado rezagos en la cobertura. Sin embargo, existen otras causas menos dramáticas que explican por qué el consumo se ha mantenido bajo.

Se ha comprobado en la región que a medida que se incrementa el ingreso *per capita*, el consumo de energía aumenta, pero a una tasa cada vez menor. Esto se explica por varias razones. Existe un cúmulo importante de ganancias en la eficiencia energética

que se derivan de la necesidad de ahorrar recursos en mercados que a menudo son más competitivos; el desarrollo tecnológico vinculado directamente al crecimiento económico también contribuye a esta tendencia, al incrementar la eficiencia de los equipos empleados tanto en la generación de energía como en los hogares (e inclusive, en el transporte). Pero también, se ha observado que el sector de servicios suele crecer más que proporcionalmente con el desarrollo económico; y este sector agrega valor al producto interno sin necesidad de consumir grandes cantidades de energía, lo que contribuye a reducir la cantidad de emisiones generadas. A estos factores económicos cabe agregar los diversos programas de ahorro y de eficiencia energética, así como los de producción limpia, que contribuyen también a



disminuir la intensidad con la que se emplea la energía (y a menudo también, la intensidad con las que se generan emisiones de GEI) para obtener una unidad del producto. Esta tendencia es similar a la que se observa en los países con altos ingresos. En ellos, el crecimiento del consumo de energía aumenta también a una tasa menor que la del crecimiento del PIB.

Las gráficas siguientes ilustran dicho fenómeno. La primera de ellas compara la cantidad de emisiones de carbono derivada de la quema de combustibles fósiles con el crecimiento económico, expresado en términos de la contribución al PIB. La segunda contrasta el consumo de energía con el mismo producto. Si bien en ambas gráficas se aprecian frecuentes oscilaciones, derivadas de las fluctuaciones macroeconómicas que han afectado a la región, cabe también destacar que las dos señalan que la región se dirige hacia una producción económica que emplea cada vez menos energía, y emite cada vez menos CO₂.

3.4 Avances Tecnológicos y Cambio Climático

En el debate sobre la evolución y régimen internacional de cambio climático hay una tendencia que, al mirar hacia el futuro próximo, se enfoca en periodos de tiempo significativamente más largos que aquéllos contenidos dentro del relativamente corto horizonte temporal del Protocolo de Kioto en su actual estado.

Los cambios tecnológicos requeridos para combatir de manera efectiva el cambio climático requieren de mucho tiempo para su desarrollo y efectiva implementación. Cambios fundamentales en los patrones de utilización de energía, de transporte, y de uso de suelo- sólo pueden ocurrir en periodos de tiempo compatibles con la amortización de dichos patrones, que pueden implicar décadas.

Adicionalmente, si se considera el objetivo de largo plazo de la Convención de estabilizar las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, va a crear una presión sobre los países de la región para comprometerse a examinar sus opciones para satisfacer sus requerimientos de desarrollo social y económico. Es importante que en los países de la región se desarrollen las herramientas necesarias para posicionarse adecuadamente sobre los objetivos de la Convención.

En México, el desarrollo de la tecnología de turbinas de ciclo combinado de gas natural ha permitido contar con una infraestructura que permite producir energía a partir del uso de hidrocarburos más limpios. Éste cuenta con menos emisiones de GEI que las del combustóleo (este último emite 180 Kg/GJ por 130 de gas natural), combustible que se empleaba anteriormente. Sin embargo, México aún enfrenta múltiples dificultades regulatorias, de infraestructura y políticas, para impulsar un mayor uso de energías renovables. Por lo mismo, una evaluación de los mecanismos flexibles actuales y, en particular, del MDL, podría contribuir a superar las barreras aún existentes y a impulsar un mayor uso de combustibles más limpios.

CAPÍTULO IV

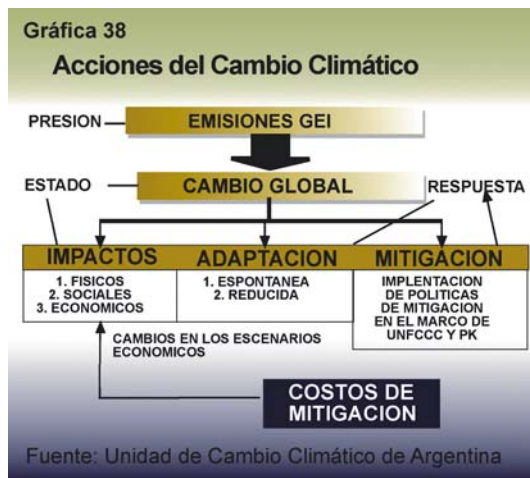
RESPUESTAS DE LA REGIÓN: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

RESPUESTAS DE LA REGIÓN: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

En la región, muchas de las políticas que tienen un impacto sobre las causas del cambio climático se encuentran incluidas dentro de las más generales de control de la contaminación y de desarrollo sostenible. Estas políticas generan beneficios adicionales ya que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y al mismo tiempo mitigan emisiones de GEI.

En este sentido, en este capítulo se examinan experiencias de adaptación, así como algunas oportunidades para mejorar las posibilidades de superar los retos planteados, de aprovechar las innovaciones tecnológicas y de emplear para ello algunos incentivos de la Convención, como el MDL.

En varios países de América Latina y el Caribe se han venido tomando medidas dirigidas a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, a utilizar energéticos más limpios y a mejorar el uso del suelo, los cuales tienen efectos de disminución de las emisiones de GEI. Ello, además de las acciones específicas de adaptación al cambio climático. Esto sugiere que serán cada vez más frecuentes los diferentes tipos de políticas que incluyan medidas de adaptación y mitigación.



4.1 La Política Ambiental y los Retos del Cambio Climático

El cambio climático impone una serie de retos en materia de política ambiental y regulación. Necesitamos mejorar y adaptar el diseño de las políticas y medidas de la región, de tal modo que

resulten apropiadas y eficaces para la adaptación y la mitigación al cambio climático.

Tradicionalmente, la planeación parte del supuesto de que las condiciones climáticas del pasado se mantendrán en el futuro inmediato. Los modelos empleados para evaluar la inversión, por ejemplo, rara vez consideran cambios en el entorno climático. Sin embargo, el calentamiento global obligará a incluir consideraciones sobre sus posibles impactos en las variables económicas.

La gráfica 38 ilustra una secuencia de planeación en la cual los factores climáticos son una variable endógena al modelo y no un conjunto de circunstancias externas a él.



En este sentido, la legislación anterior a que el problema del cambio climático fuera reconocido y cobrase la relevancia que ahora tiene, tendrá que ser modificada en algunos casos para adaptarse a las actuales perspectivas.

Por su parte, las políticas sectoriales deberán integrar, crecientemente, criterios ambientales, lo cual no es la regla y constituye una de las mayores dificultades para responder adecuadamente al calentamiento global. En general, las políticas sectoriales debieran ser más integrales, esto es, debiera existir cierta transectorialidad (o transversalidad) de las políticas públicas entre sí, para poder asegurar una respuesta conjunta y coherente a los retos del cambio climático. Las autoridades ambientales de ALC están trabajando en esa dirección y aún hay muchas lecciones que aprender.

Otra dificultad mayor es la incertidumbre respecto de la magnitud y distribución de los impactos del cambio climático, se trate de regiones o de sectores económicos específicos. Esta incertidumbre, aunada a los costos de adaptación, puede conducir a que los tomadores de decisiones prefieran esperar a que dichos impactos vayan apareciendo para hacerles frente. El carácter de mediano y largo plazo de los impactos del cambio climático, al lado de los reclamos sociales y las urgencias económicas de corto plazo, refuerzan esta posición. Pero no hay que olvidar que suele ser más caro remediar que prevenir, y con el cambio climático pasará lo mismo, será mucho más caro y difícil hacer frente a sus impactos después de producidos que prepararse para adaptarse a ellos.

La implementación de instrumentos de regulación de largo plazo constituye uno de los mayores retos para las autoridades ambientales. En este sentido, es urgente que políticos y legisladores se involucren y desempeñen un papel más activo para el desarrollo de capacidades de adaptación ante el cambio climático. Consecuentemente, los partidos políticos debieran tomar muy en serio los problemas ambientales, en particular, el del cambio climático.

También es muy importante una mayor participación y un mejor conocimiento de los medios masivos de comunicación sobre el problema del cambio climático. Así mismo, una mayor participación de la sociedad civil organizada, de los movimientos sociales y de los grupos de apoyo, puede contribuir a generar una conciencia ciudadana sobre los alcances del problema.

4.2. Desarrollo Institucional en la Región

Durante los últimos años, los países de ALC han observado un rápido desarrollo institucional en materia de medio ambiente. Se han creado ministerios de Medio Ambiente, así como instancias para coordinar la atención a desastres. Las áreas naturales protegidas se han multiplicado y extendido, y los derechos ambientales se han incorporado en las cartas constitucionales así como al aparato de procuración de justicia y la conciencia pública.

Desde 1974 a la fecha, al menos 24 países de la

región han emitido leyes para la protección del medio ambiente, de las cuales varias han sido enmendadas o substituidas para hacerlas más actuales y asegurar mayor protección del medio ambiente²⁸.

Casi todos los países en la región han desarrollado órganos para cumplir con las obligaciones derivadas de la Convención y el Protocolo. Éstos suelen estar integrados por las autoridades ambientales de cada país y frecuentemente cuentan con comités intersectoriales, que representan a diversos sectores gubernamentales. Se han desarrollado múltiples redes de apoyo en sectores afines, incluyendo foros organizados por la sociedad civil, lo cual permite desplegar actividades intersectoriales con el apoyo de diversas áreas de la sociedad. De manera similar, el MDL está generando un marco institucional para poder desarrollarse.

Dentro de las disposiciones más recientes, el mayor interés se dirige a la regulación y gestión integradas de los recursos hidrológicos, con lo cual se responde a las limitaciones y desarticulación de los enfoques sectoriales. Las leyes sobre los recursos hidrológicos se caracterizan porque utilizan la cuenca hidrográfica como unidad de gestión, lo cual descentraliza funciones y responsabilidades del Estado hacia los gobiernos locales. Se están empezando a utilizar instrumentos económicos (por ejemplo: el pago por servicios ambientales) y a atribuir facultades y responsabilidades al sector privado y a los usuarios en el aprovechamiento eficiente del agua potable. Esta nueva orientación motiva e influye las políticas de promoción, de descentralización y de búsqueda de soluciones al aumento de la contaminación; también alienta la realización de reuniones como el Foro Mundial del Agua (Jouravlev, 2001).

4.3. Adaptación

Una adaptación espontánea o autónoma ha venido ocurriendo entre algunas especies de ciertas comunidades ecológicas, que han modificado sus patrones de distribución y extensión para acomodarse a los cambios en las temperaturas, al régimen de lluvias y a la disponibilidad de nutrimentos²⁹.

²⁸ PNUMA. Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de ALC. 2003.

²⁹ Adapting to Climate Change: Natural Resource Management and Vulnerability Reduction: Background Paper to the Task Force on Climate Change, Adaptation and Vulnerable Communities. SEI, UICN, IISD, WWI. 2002.

En cambio, la adaptación desde una perspectiva integrada considera los impactos tanto sobre el medio ambiente como en las poblaciones humanas. La adaptación al cambio climático consiste en una serie de medidas que permitan a los sistemas naturales y a las comunidades humanas incrementar su resistencia frente a los efectos adversos del cambio climático. En este orden de ideas, una mala gestión, o una gestión no sostenible de los recursos naturales renovables, contribuirá a la vulnerabilidad de los ecosistemas y de los sistemas humanos ante las secuelas negativas del cambio climático.

En los ecosistemas, la adaptación autónoma al cambio climático es esencialmente un proceso reactivo por parte de las especies que los integran, para ajustarse a las nuevas condiciones ambientales. En las comunidades humanas, la adaptación a nivel individual se incrementará a medida que la gente se vaya ajustando a los cambios climáticos que ocurran. Sin embargo, una adaptación social que no sea meramente una reacción espontánea al entorno climático adverso, sino planeada formalmente para reducir los impactos negativos, requerirá de una sustancial asistencia financiera y técnica. La meta principal de la adaptación es reducir la vulnerabilidad promoviendo el desarrollo sostenible. La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también cómo beneficiarse de los positivos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres. Siempre que sea posible deberán aplicarse estrategias del tipo «todos ganan».

En el marco de la UNFCCC se observan algunos elementos que permiten avanzar en este sentido, entre los cuales destacan:

1. El interés en torno a la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático ha crecido significativamente en años recientes, particularmente por las preocupaciones de los países más vulnerables.
2. La confirmación³⁰ de que el cambio climático deriva entre otros, de actividades antropogénicas, de que los países en desarrollo son muy vulnerables ante los posibles impactos y de que la adaptación al cambio climático constituye un imperativo precautorio.

3. Los Acuerdos de Marrakech, que emergieron de la Séptima Conferencia de las Partes (COP-7), incluyen una serie de decisiones que delinean instrumentos y mecanismos de apoyo para la adaptación, incluyendo el establecimiento de tres mecanismos de financiamiento: el Fondo Especial de Cambio Climático, establecido al amparo de la Convención y que tendrá como objetivos, *inter alia*, la implementación de “actividades de adaptación donde se cuente con la información suficiente”; el Fondo para Países Menos Desarrollados, el cual apoya entre otras cosas, “la preparación e implementación de programas nacionales para actividades prioritarias que atiendan las necesidades urgentes e inmediatas de adaptación al cambio climático”; y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), al que se le ha encargado proponga procedimientos de operación de los dos fondos anteriores.³¹

Es importante hacer notar que, existen dificultades en el desarrollo de estrategias de adaptación debido a la incertidumbre científica respecto de los ritmos del cambio climático, a la varianza en las proyecciones de sus impactos y a las diferencias en los escenarios según se apliquen a escala regional, nacional o local.

A medida que la adaptación ha venido ganando legitimidad como respuesta de política, algunos de los países miembros de la Convención han venido concentrando su atención en evaluaciones más prácticas para desarrollar políticas de adaptación. Los métodos usados en estas evaluaciones incluyen el “análisis de los actores involucrados” (*stakeholder analysis*), así como el “análisis multicriterios”; además de nuevas técnicas analíticas para la construcción de escenarios que aclaran cuáles son las cuestiones claves vinculadas a la adaptación, para poder desarrollar estrategias integradas en la matriz de políticas y metas nacionales de desarrollo.

En los últimos años, algunos elementos de estas aproximaciones se han aplicado en varios países en desarrollo y en diversos proyectos de la ONU. Se espera que algunos de ellos provean insumos para la siguiente ronda de comunicaciones nacionales. Los países de ALC están actuando de manera pionera en estos esfuerzos.

³⁰ Tercer Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2001).³¹ La declaración ministerial de Delhi reafirma la importancia de la adaptación, al notar que: (a) La adaptación a los efectos adversos del cambio climático es una alta prioridad en todos los países. Los países en desarrollo son particularmente vulnerables, especialmente los que son menos desarrollados y los pequeños estados insulares. La adaptación requiere medidas urgentes y acciones de parte de todos los estados. Medidas efectivas y basadas en los resultados deben ser apoyadas para el desarrollo de aproximaciones en todos los niveles de vulnerabilidad y adaptación, así como el desarrollo de capacidades para la integración de la adaptación dentro del desarrollo sostenible. Estas medidas deberán incluir la implementación completa de los compromisos existentes bajo la Convención y los Acuerdos de Marrakech. (b) Las partes deberán promover el intercambio informal de información relativa a la mitigación y a la adaptación, para ayudar a las Partes a continuar desarrollando respuestas efectivas y apropiadas hacia el cambio climático. (c) A las necesidades y preocupaciones de las Partes que son países en desarrollo derivadas de los efectos adversos del cambio climático y al impacto de la implementación de las medidas de respuesta se les deberá dar una consideración completa.

Proyecto Piloto de Creación de Capacidades para México, Centroamérica y Cuba

Centroamérica, México y Cuba participarán en un proyecto piloto para elaborar un marco de análisis de políticas de adaptación, que sirva para preparar una segunda etapa de estrategias, políticas y medidas de adaptación. La aplicación de este marco pretende demostrar cómo tal o cuál política de adaptación puede integrarse dentro de un desarrollo nacional sostenible, en al menos tres sistemas humanos: recursos hídricos, agricultura y salud.

Durante su primera etapa, se realizarán evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación, y el proyecto se apoyará en las Primeras Comunicaciones Nacionales de los ocho países participantes. En la medida que otros países cumplan con las condiciones para participar, podrán adaptar el marco original desarrollado para estos ocho países y desarrollar sus propias iniciativas subregionales. Los resultados del proyecto servirán de insumos para la elaboración de las Segundas Comunicaciones Nacionales en el marco de la Convención (que, en el caso de México sería la Tercera).

Los países participantes (región Mesoamericana y Cuba) incluyen a: Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. Ubicados en la zona de convergencia intertropical, esta subregión experimenta estaciones de lluvias tropicales y de secas, debidas a variaciones en la intensidad de los vientos y a la actividad de convergencia tropical. Algunas actividades económicas de estos ocho países están siendo perturbadas por cambios abruptos en la precipitación y la temperatura, asociados principalmente con la ocurrencia de los fenómenos de El Niño y La Niña. Las Comunicaciones Nacionales iniciales de dichos países confirman que, entre otros efectos, el cambio climático podría incrementar la morbilidad y disminuir el rendimiento agrícola.

Fuente: PNUMA, Capacity Building for Stage II Adaptation to Climate Change in Central America, Mexico and Cuba, 2004.

4.4. El Manejo de los Recursos Hídricos

Los recursos hídricos de la región han sido manejados sobre la base de condiciones hidrológicas del pasado y con un enfoque básicamente hidráulico. Para los próximos años, será esencial que la planificación de los recursos hídricos se ajuste al principio de gestión integrada asegurando la integridad de los ecosistemas, y se oriente de acuerdo a los escenarios de vulnerabilidad frente al cambio climático. Esto constituye un esfuerzo de gran magnitud, ya que involucra actividades en muy distintos ámbitos, particularmente para reducir la vulnerabilidad actual en las zonas de inundaciones y por cambios de uso de suelo.

Habrá que tomar medidas para:

- Cerrar la brecha oferta-demanda, desarrollando programas contingentes para enfrentar la sequía; reducir las pérdidas en el suministro de agua potable, desarrollar una cultura del agua; mantener y restablecer las principales funciones de humedales y cuencas; introducir políticas ambientales frente a las inundaciones, que permitan reaccionar frente a diversas condiciones y que se vinculen a las medidas contra la sequía.
- Promover la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (IWRM, por sus siglas en inglés), incluyendo el principio de asegurar la integridad de los ecosistemas.
- Diversificar la producción agrícola para enfrentar los cambios en la disponibilidad del agua y proteger los suelos.
- Mejorar las prácticas agrícolas y forestales, promoviendo la conservación y protección de los bosques.
- Desarrollar programas regionales de salud pública para enfrentar enfermedades recurrentes debido al calentamiento global, como la malaria, cisticercosis, dengue, fiebre amarilla y cólera.
- Conservar y proteger las playas, manglares y humedales en las zonas costeras.
- Desarrollar el ordenamiento territorial, incorporando el enfoque ecológico, para los asentamientos humanos y para la definición del uso del suelo.
- Introducir prácticas de gestión sostenible de uso del suelo.
- Involucrar a las comunidades locales en el desarrollo de los esfuerzos de adaptación.
- Instrumentar sistemas de información, indicadores y monitoreo.

4.5. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

El MDL permite obtener ingresos o financiamientos derivados de operaciones o de compromisos de compra-venta de reducciones certificadas de emisiones de GEI. La expectativa de ingresos adicionales hace atractivos o rentables proyectos que reducen emisiones y promueven el desarrollo sostenible. El MDL ha despertado interés entre los gobiernos y la sociedad, en particular entre los

empresarios. La instalación de oficinas nacionales de MDL, el establecimiento de procedimientos y de actividades de capacitación, identificación, cuantificación, búsqueda de fondos y promoción de actividades o proyectos MDL, es hoy un motor importante para concientizar a la sociedad sobre el problema de las emisiones de GEI, el cambio climático y para la creación de capacidades regionales.

Cuadro 5

Estatus de Ratificación del Protocolo de Kioto en ALC

País	Ratificación Protocolo de Kioto	Autoridades Nacionales Designadas
Antigua y Barbuda	3 noviembre 1998	Sí
Argentina	28 septiembre 2001	Sí
Bahamas	9 abril 1999	No
Barbados	7 agosto 2000	No
Belice	26 septiembre 2003	No
Bolivia	30 noviembre 1999	Sí
Brasil	23 agosto 2002	Sí
Chile	26 agosto 2002	Sí
Colombia	30 noviembre 2001	Sí
Costa Rica	agosto 2002	Sí
Cuba	30 abril 2002	Sí
Dominica	No	No
República Dominicana	12 febrero 2002	No
Ecuador	13 enero 2000	Sí
El Salvador	30 noviembre 1998	Sí
Grenada	6 agosto 2002	No
Guatemala	5 octubre 1999	No
Guyana	5 agosto 2003	No
Haití	No	No
Honduras	19 julio 2000	Sí
Jamaica	28 junio 1999	Sí
México	7 septiembre 2000	Sí
Nicaragua	18 noviembre 1999	Sí
Panamá	5 marzo 1999	Sí
Paraguay	27 agosto 1999	Sí
Perú	12 septiembre 2002	Sí
Saint Kitts y Nevis	No	No
Santa Lucía	20 agosto 2003	Sí
San Vicente y las Granadinas	No	No
Suriname	No	No
Trinidad y Tobago	28 enero 1999	Sí
Uruguay	5 febrero 2001	Sí
Venezuela	No	No

De los 33 países de ALC que han ratificado la Convención (se indican en el cuadro), 27 de ellos ya han ratificado el Protocolo de Kioto y, de éstos, 20 tienen una Autoridad Nacional Designada.

La Autoridad Nacional Designada (AND) ante la Junta Ejecutiva del MDL que han registrado los gobiernos de la región se indican en el siguiente cuadro 6. Las estructuras nacionales destinadas al MDL, y su relación con las de cambio climático en

cada país, varían en función de la organización gubernamental de cada uno de ellos y, también, de acuerdo a situaciones coyunturales y presupuestales. En algunos países, además de revisar y otorgar cartas de aprobación de proyectos, la AND también tiene funciones de promoción de proyectos. Orgánicamente, la mayoría de las AND se encuentra dentro de las estructuras del Ministerio del Medio Ambiente, o bien se constituyen como Comités Interministeriales.

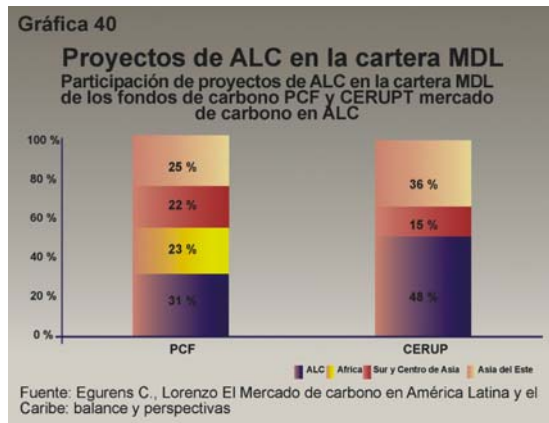
Cuadro 6

PAIS	AUTORIDAD NACIONAL DESIGNADA (AND)
Antigua y Barbuda	Environment Division, Ministry of Tourism and Environment environnement@antiguabarbuda.ne
Argentina	Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarrollo Limpio oamdl@medioambiente.gov.ar
Bolivia	Programa Nacional sobre Cambio Climático pncc.bol@mdsp.gov.bo
Brasil	Comissao Interministerial de Mudanca Global do Clima miguez@mct.gov.br
Chile	Comisión Nacional del Medio Ambiente and-chile@conama.cl
Colombia	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mpcastillo@minambiente.gov.co
Costa Rica	Oficina Costarricense de Implementación Conjunta Ministerio de Ambiente y Energia ocicgm@racsa.co.c
Cuba	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) omar@citma.cu
Ecuador	Ministerio de Ambiente del Ecuador (593) 235 63 462
El Salvador	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales ayalam@marn.gob.sv
Honduras	Despachos de Recursos Naturales y Ambiente osalgado@serna.gob.hn
Jamaica	Ministry of Land Environment anastacia.calnick@cwjamaica.c
México	Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI) miguel.cervantes@semarnat.gob.mx
Nicaragua	Oficina Nacional de Desarrollo Limpio y Cambio Climático Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales marinas@ibw.com.n
Panamá	Autoridad Nacional del Ambiente l.castro@anam.gob.pa
Paraguay	Secretaría del Ambiente ministro@seam.gov.py
Perú	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) coman@conam.gob.pe
Saint Lucia	Ministry of Physical Development, Environment and Housing ps@planning.gov.lc
Trinidad y Tobago	Ministry of Public Utilities and the Environment cfdd@carib-link.net

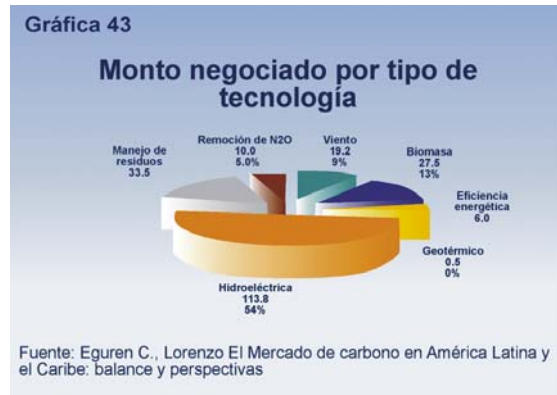
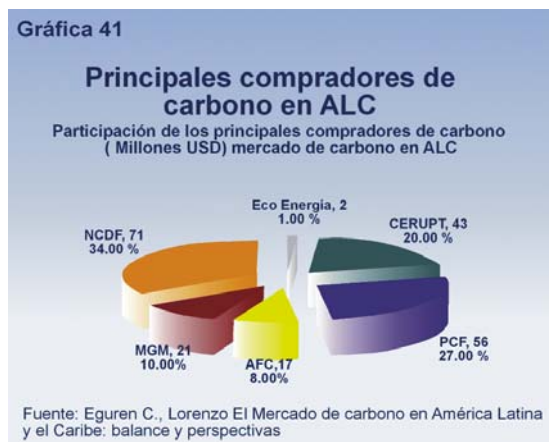
Fuente: <http://cdm.unifcc.int/DNA/>

Todos los países de la región que se indican en el cuadro 6, ya establecieron procedimientos de evaluación y aprobación de proyectos MDL y tienen una cartera de proyectos en diversas etapas de elaboración o de implementación.

La región fue la primera en ofrecer propuestas concretas ante la demanda de proyectos MDL, aunque las estimaciones más recientes indican que la participación asiática es cada vez mayor y, desde 2003, comenzó a superar cuantitativamente la oferta de proyectos MDL de ALC, tal y como se observa en la gráfica siguiente:



Los compradores (Gráfica 41) han incluido a fondos multilaterales como el Fondo Prototipo de Carbono (PCF) del Banco Mundial; o los fondos holandeses, como el CERUPT, el NCDF y el IFC; o algunos otros que combinan fondos privados de diversas fuentes, como los de las empresas MGM Internacional y *Econergy Internacional*. La mayor parte de la cartera MDL, hasta 2003, está conformada por proyectos de energías renovables y de utilización o quema del metano proveniente del manejo de residuos orgánicos (Gráficas 42 y 43).



Una de las principales limitaciones del MDL es la dificultad para encontrar proyectos de una escala tal, que los ingresos esperados superen los costos de transacción erogados antes de que el proyecto comience a generar ingresos, provenientes de la venta de las reducciones certificadas de emisiones. Una barrera importante para el desarrollo del MDL (y para promover políticas nacionales de mitigación de emisiones y de captura de gases de efecto invernadero) es el criterio del Panel Metodológico y de la Junta Ejecutiva, para definir “líneas base” y adicionalidad de los proyectos; lo cual consiste en considerar las políticas y regulaciones nacionales como punto de referencia para los proyectos MDL. Este criterio introduce un incentivo perverso y dificulta la congruencia entre la transferencia de tecnología y recursos de países desarrollados a países en desarrollo que, se supone, promueve el MDL, con la obligación y el derecho que tienen los países para integrar políticas y medidas de protección del sistema climático tal y como lo marca el artículo 3.4 de la UNFCCC.

Los países de la región han expresado su preocupación por este problema, solicitando a los miembros de la Junta Ejecutiva que no consideren como línea base a las políticas y reglamentos locales, pero parece que ya está ocurriendo. Como ejemplo, la decisión adoptada por la Junta Ejecutiva en su décimo séptima reunión, celebrada del 21 al 22 de octubre de 2004, en la cual emitió una aclaración acerca de los criterios, indicando que las políticas o regulaciones implementadas por países *después de la fecha de adopción del Protocolo*, y que produzcan ventajas competitivas a proyectos de reducción de emisiones, podrán no ser incluidas como línea base de proyectos MDL. Les faltaría expresarse de manera similar en relación con las normas o leyes sectoriales que “obligan” a implementar acciones de reducción de emisiones de GEI. Un pronunciamiento en este sentido haría congruentes los incentivos y metas de la Convención con las del Protocolo de Kioto y las del MDL. Así se abriría camino para que el MDL sea un incentivo atractivo para que los países en desarrollo busquen, desarrollen e integren medidas y normas ambientales que junto con el MDL sean eficaces instrumentos de mitigación.

En el contexto del MDL los proyectos forestales enfrentan retos adicionales: la no permanencia (a corto o largo plazo) de las reducciones certificadas de captura de carbono hacen que los precios esperados sean menores que los de las reducciones permanentes provenientes de cualquier otro tipo de proyectos. Las metodologías para la base de referencia son complicadas debido a la incertidumbre y a los riesgos asociados a la actividad forestal. Para los proyectos de aforestación y reforestación aún no se han aprobado metodologías para definir líneas base, ni se ha acreditado a alguna Entidad Operacional Designada que pueda encargarse de la verificación y certificación de las reducciones de emisiones.

La Unión Europea no consideró la inclusión de proyectos forestales en el MDL para el primer periodo de operación de su sistema de comercio de emisiones, que inicia en 2005. En consecuencia, con excepción del “*Biocarbon Fund*” del Banco Mundial, no hay demanda de Reducciones Certificadas de Emisiones provenientes de proyectos forestales.

Sin embargo, en ALC existen grupos de técnicos con experiencia y con capacidades para preparar metodologías y evaluar la captura de carbono en proyectos forestales. Como ejemplo basta mencionar

a Costa Rica, que desde 1997 tiene un programa nacional de pago por captura de carbono; también existen proyectos de uso y cambio de uso de la tierra y forestería (LULUCF, por sus siglas en inglés) que han sido presentados a las AND, particularmente en Colombia. Otro ejemplo es la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de México, bajo cuya conducción se está implementando un programa de pago por servicios ambientales de captura de carbono, el cual será operacional a fines de 2004 y está diseñado, en una primera etapa, para financiar la elaboración e implementación de proyectos y metodologías de evaluación de sumideros forestales de carbono.

Además, otros factores locales se identifican como barreras para el flujo de inversiones en proyectos MDL. Por ejemplo, el riesgo-país, o el limitado conocimiento del MDL, por parte de empresarios y autoridades, o las regulaciones aplicables para inversiones relacionadas con el sector energético, o los problemas de tenencia de la tierra y de minifundismo.

4.6. Respuesta de Políticas en ALC a los Problemas Ambientales

La región de ALC ha participado activamente en los más importantes acuerdos ambientales multilaterales que se han establecido durante los últimos años. Como resultado de la propia evolución de problema ambiental, a escala nacional han surgido reformas legales, políticas, institucionales y jurídicas en distintos campos. Para llevarlas a cabo se ha tenido que recurrir a distintas fuentes de financiamiento e instrumentos políticos, así como a mecanismos antes inexistentes en el terreno de la información, la educación y la participación ciudadana.

Las medidas de comando y control son predominantes, pero ya se cuenta con cierta experiencia en la región en el uso de instrumentos económicos (como impuestos o tarifas), para promover el uso de tecnologías limpias o actividades de recuperación ambiental. También se hace uso de regulaciones de carácter informal, como programas de cumplimiento voluntario, cuyo reconocimiento y divulgación incentivan a las empresas a participar, ya que ello incrementa su valoración en el mercado de capitales. Pero, por otra parte, hay que señalar que en muchos países de ALC se mantienen incentivos o subsidios perjudiciales, como la

exención de impuesto a fertilizantes y plaguicidas, lo que incentiva el uso de estas sustancias potencialmente contaminantes (PNUMA y CEPAL, 2001).

Los instrumentos económicos tienen un importante papel que desempeñar en las estrategias de reducción de emisiones de GEI. Aunque perfectibles en su diseño e implementación, actualmente ofrecen oportunidades para complementar los esquemas de gestión ambiental gracias a dos ventajas básicas: introducen mayor flexibilidad mediante incentivos basados en precios y costos, y ofrecen la posibilidad de recaudar fondos para el financiamiento de la gestión y de inversiones ambientales, específicamente destinados para tales fines. La eficacia de los instrumentos económicos en la gestión ambiental depende, sin duda, de la eficiencia en el funcionamiento de los mercados, por lo que es indispensable la presencia de una plataforma institucional sólida con capacidad de regularlos aplicando estrictamente las normas de gestión ambiental a nivel nacional, estatal y municipal, en cada uno de los países de la región.

El éxito de estos instrumentos depende de la conjugación de capacidades entre las autoridades ambientales y las fiscales, así como del control y seguimiento de la aplicación de las regulaciones ambientales, lo que varios países en desarrollo todavía no han logrado. Existen aplicaciones incipientes, pero destacables, de instrumentos económicos en la región, particularmente para la gestión ambiental en relación con el cambio climático, entre las cuales destacan:

- Incentivos fiscales para inversiones en tecnologías limpias.
- Financiamiento de inversiones ambientales mediante fondos especialmente diseñados.
- Establecimiento de sistemas de permisos comerciables para contaminar o usar recursos naturales renovables.
- Retribuciones fiscales a las empresas que obtengan certificados de buen desempeño ambiental, como el ISO-14000.

El siguiente cuadro resume los instrumentos económicos implementados por algunos países de la región.

Cuadro 7

Ejemplos de Instrumentos Económicos y Gestión Ambiental en algunos países en relación al Cambio Climático

País	Instrumentos económicos
Barbados	<ul style="list-style-type: none"> - Exoneración fiscal para calentadores de agua solares - Incentivos fiscales para la construcción de tanques almacenadores de lluvia y equipo importado para ahorrar agua en hoteles
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> - Compensación financiera por explotación de petróleo - Reconocimiento y premios por mejoras al desempeño ambiental de la industria (iniciativa no gubernamental)
Chile	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de compensación por emisiones de material particulado en la región metropolitana
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> - Esquema de certificación (agricultura orgánica y ecoturismo) - Subsidios a la reforestación - Financiamiento de proyectos de producción limpia a tasas preferenciales - Fondo Nacional para Proyectos Ambientales - Tarifas de cobro únicas por servicios municipales de agua, energía, ornato y recolección de desechos sólidos
México	<ul style="list-style-type: none"> - Arancel cero y depreciación acelerada para equipo de control y prevención de contaminación - Pago por servicios ambientales - PROCAMPO Ecológico (Subsidio temporal acordado en el TLCAN a la producción de cereales y leguminosas al desaparecer los precios garantizados) - Financiamiento concesional y subsidios a proyectos de plantación y manejo forestal en áreas forestalmente devastadas
Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> - Exoneración de impuestos corporativos por inversiones de control y prevención de contaminación - Impuesto a la deforestación

4.7 Acuerdos e Iniciativas Regionales y Subregionales Relevantes

La región ha impulsado múltiples acuerdos de cooperación que proporcionan una plataforma para articular y fortalecer la cooperación en el desarrollo de medidas y políticas para enfrentar el cambio climático. Entre los cuales resaltan:

- Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Tiene por objeto la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible, mediante la articulación de las dimensiones económica, social y ambiental, contribuyendo a una mejor calidad del ambiente y de la vida de la población.
- Convención Regional para el Manejo y Conservación de Ecosistemas Forestales Naturales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá). Promueve mecanismos nacionales y regionales para evitar el cambio de uso de suelo en áreas con cobertura arbórea ubicadas en terrenos de vocación forestal, así como la recuperación de áreas deforestadas y el establecimiento de un sistema homogéneo de clasificación de suelos.
- Convención Centroamericana para la Protección del Ambiente. Constituyó el acuerdo base para la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).
- Convención para la Conservación de la Diversidad Biológica y la Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), para la conservación de la diversidad biológica, terrestre y costero-marina, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.
- Convenio Regional Sobre Cambio Climático (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), para proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades y sus capacidades.

Desde luego, el más relevante mecanismo de negociación es el Foro de Ministros de Medio Ambiente de ALC. Este Foro considera el cambio climático y sus repercusiones como una de sus principales líneas temáticas. Asimismo, la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo

Sostenible (ILAC), adoptada por el Foro de Ministros y explícitamente incluida en el Plan de Implementación de Johannesburgo, hace énfasis en la relevancia de las metas regionales con relación al uso sostenible de la biodiversidad y el incremento en el uso de fuentes renovables de energía.

De igual forma, el trabajo del PNUMA a través de las series GEO ha permitido disponer de diagnósticos, por países y regiones, de temas ambientales relevantes como: suelos, bosques, biodiversidad, recursos hídricos y vulnerabilidad (de poblaciones humanas y de ecosistemas). Ejemplos de este esfuerzo son los GEO de Brasil y de México, así como los de la región Andina y del Caribe.

Existen otras iniciativas para reducir la vulnerabilidad y fomentar la adaptación a los efectos negativos del cambio climático o para mitigar las emisiones de GEI.

En el Caribe, los proyectos de mitigación de emisiones son vistos como oportunidades para fomentar la transferencia de tecnología y vincular más estrechamente las estrategias de desarrollo con aquéllas para la protección del medio ambiente. Por ejemplo, el Proyecto Caribeño de Desarrollo de Energía Renovable (CREDP, por sus siglas en inglés), reduce las barreras para introducir energías renovables en la región.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio ha constituido desde su creación un punto de interés común para la región. Muestras de este interés son el desarrollo de una red de intercambio de experiencias en la materia, así como la iniciativa del PNUMA, UICN y FAO para fortalecer la participación de los países de ALC en la negociación de las reglas para proyectos forestales del MDL.

Para reducir la vulnerabilidad y desarrollar la capacidad de adaptación, el Corredor Biológico Mesoamericano (aproximadamente 30% del territorio centroamericano y el área de la selva maya de México), busca disminuir la deforestación y la fragmentación de los ecosistemas y las poblaciones silvestres.

Por otro lado, existen instancias relativamente recientes para coordinar la respuesta ante desastres naturales, que pueden ser útiles como plataforma para desarrollar actividades coordinadas de adaptación. En los países andinos, por ejemplo, siguiendo las recomendaciones (1990-2000) de la

ONU para la mitigación de Desastres Naturales, se ha creado el Programa Regional Andino para la Prevención y Mitigación de Riesgos (PREANDINO). Este programa crea un espacio para discutir sobre los impactos, así como los esquemas de adaptación y las vulnerabilidades de los países de esa sub-región.

De igual manera, en 2002 el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores creó el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres, como órgano rector andino en materia de prevención y mitigación de desastres.

En 1997, el Caribe inició un proyecto de planeación para la adaptación al cambio climático global (CPACC, por sus siglas en inglés). Los países que participaron fueron: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, República Dominicana, Granada, Guyana, Jamaica, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, y Trinidad y Tobago. El proyecto facilitó el desarrollo de la primera comunicación nacional de San Vicente y las Granadinas. Finalizado este proyecto, inició otro para Adaptación al Cambio Climático en el Caribe (ACCC) financiado por la Agencia Canadiense de Desarrollo (CIDA). El ACCC facilitó la colaboración con los países no miembros de la Comunidad

Caribeña (CARICOM, por sus siglas en inglés) y permitió el desarrollo del plan de negocios para el Centro de Cambio Climático de la Comunidad Caribeña (CCCCC). En julio de 2002, los jefes de gobierno de la comunidad del Caribe endosaron la creación del Centro, que fue establecido en Belmopan, la capital de Belice, en septiembre de 2003.

En seguimiento al proyecto de Adaptación al Cambio Climático en el Caribe (ACCC), el Banco Mundial brindó financiamiento para el desarrollo de la etapa II del proyecto de Adaptación Convencional al Cambio Climático (MACC, por sus siglas en inglés). Actualmente está en ejecución por la secretaría de CARICOM del Centro del Cambio Climático en Belice y generará capacidades para evaluar la vulnerabilidad y los riesgos asociados a los factores climáticos.

Como ya se mencionó, Centroamérica, México y Cuba servirán como la región piloto para elaborar y aplicar un Marco de Política de Adaptación, para la preparación de estrategias, políticas y medidas de adaptación.

CAPÍTULO V

PERSPECTIVAS Y ESCENARIOS

PERSPECTIVAS Y ESCENARIOS

América Latina y el Caribe sufren actualmente de un proceso significativo de deterioro ambiental. Los estudios realizados en la región para *Perspectivas del Medio Ambiente* (GEO, por sus siglas en inglés) del PNUMA, muestra graves deterioros en cuanto a la degradación de la tierra, deforestación, contaminación del aire, del agua y del suelo, agravamiento del estrés hídrico, expansión urbana desconcentrada, contaminación de mares y costas, vulnerabilidad ante eventos naturales extremos, además de una gran pérdida de la biodiversidad.

El cambio climático no se puede separar de las condiciones que impulsan o frenan el desarrollo sostenible en ALC. La expansión de los mercados, los incrementos en el consumo de combustibles fósiles y el creciente cambio de uso de suelos afectan todos al cambio climático regional. Buena parte de estos problemas se derivan del patrón de desarrollo, basado en el uso intensivo de recursos no renovables, con cambios tan sólo marginales, en el que los mercados continúan expandiéndose sin mecanismos que aseguren que los costos ambientales se internalicen. Para examinar las opciones que la región puede seguir, este capítulo presenta algunas de las proyecciones, escenarios y nichos de oportunidad que se pueden observar en la misma.

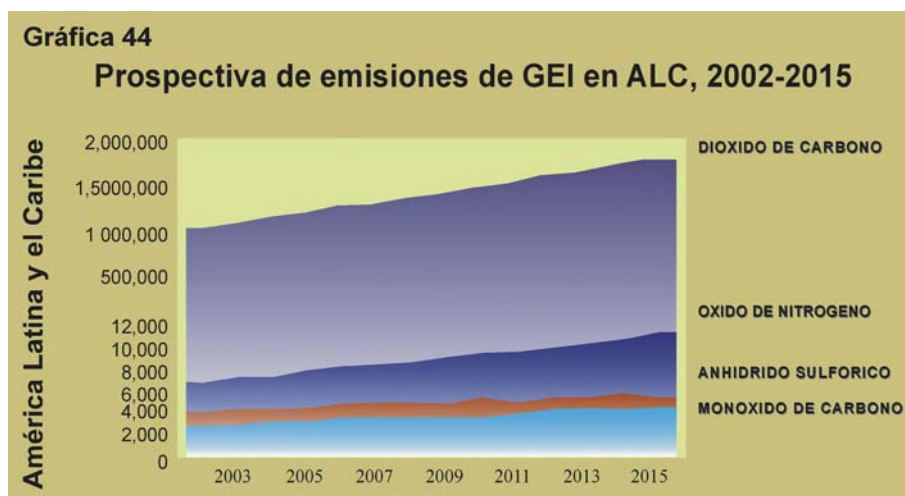
La región tiene ante sí el desafío de actuar de manera concertada para evitar un mayor deterioro ambiental y empezar a revertir el daño causado. Este desafío

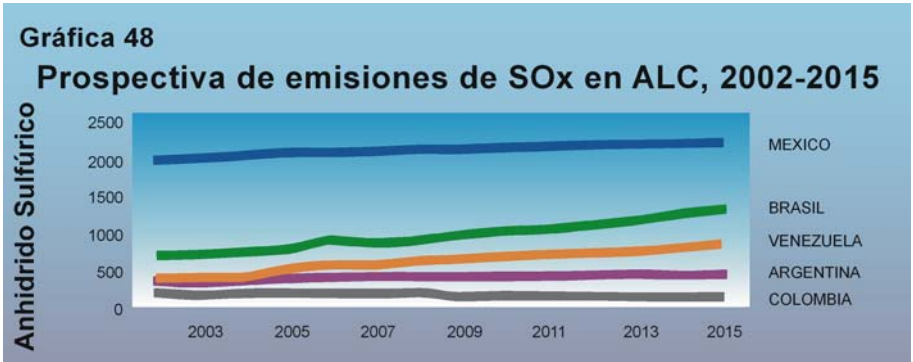
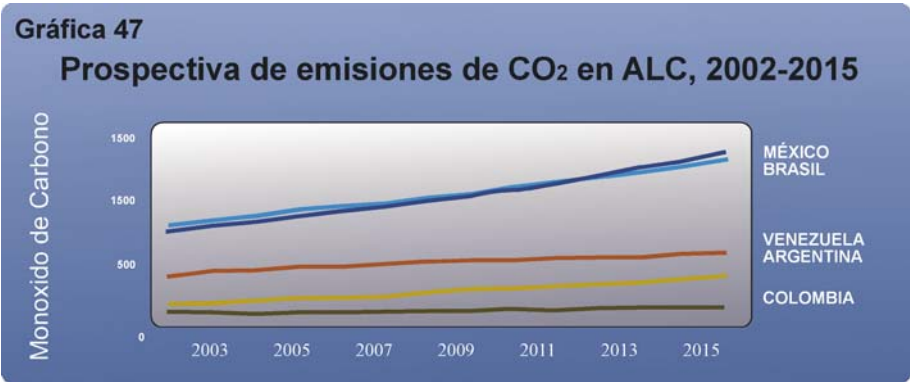
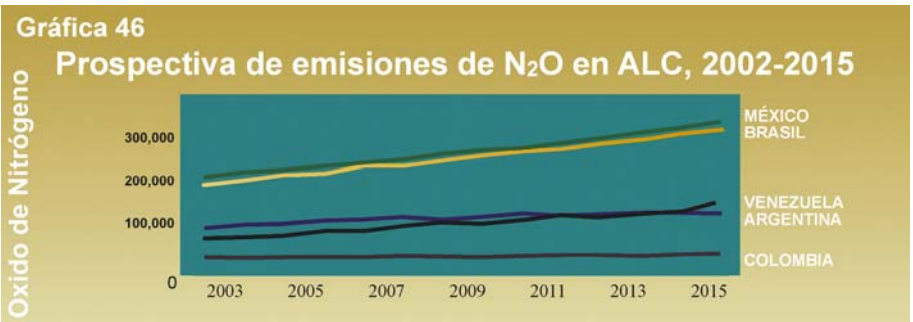
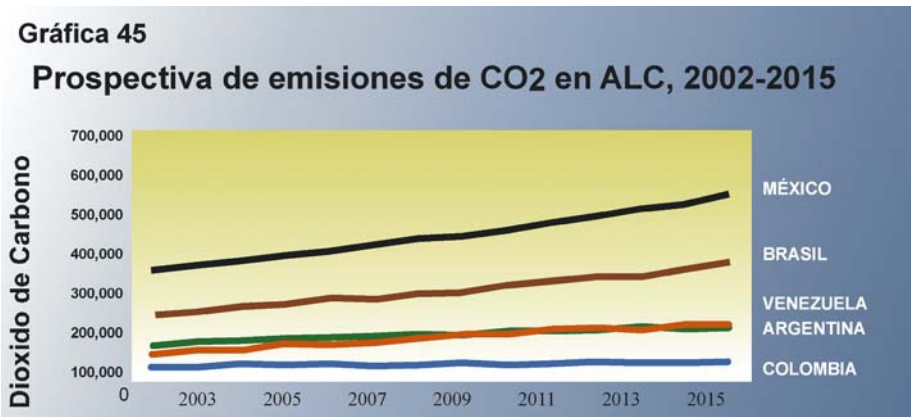
impone la necesidad de desarrollar políticas y actividades ambientales, que puedan tener importantes co-beneficios climáticos.

La región debe, además, ir evaluando qué espera en los próximos años en varios aspectos: en materia de las negociaciones internacionales sobre el clima, respecto de los esfuerzos para mitigar las emisiones globales, y respecto al nivel de esfuerzo que quiere asumir para adaptarse y mitigar sus propias emisiones. Esto requiere una visión sobre los escenarios futuros de estabilización de concentraciones de GEI, lo que a su vez requiere de una evaluación sobre los escenarios de emisiones a nivel global. Ello permitirá evaluar el esfuerzo que la comunidad global deberá hacer para atacar el problema en su raíz.

5.1 Proyecciones

En la región de ALC existen varios estudios de escenarios de mitigación. Las gráficas adjuntas presentan proyecciones realizadas por la Organización Latinoamericana de Energía para algunos de los principales gases y emisores de la región. Sin embargo, las proyecciones por sí solas no bastan, se requiere además de estudios de escenarios. En esta materia, el PNUMA ha venido desarrollando estudios de escenarios específicos que pueden contribuir a precisar cómo se espera que interactúe la situación ambiental global de ALC con el cambio climático.





Gráficas 44-48: Fuente OLADE, elaborado por Energeia

5.2 Escenarios

En esta sección se esbozan tres descripciones, llamadas “escenarios”, de cómo podría evolucionar la región en el horizonte 2002-2032. Estos “escenarios plausibles” tomados del análisis GEO para ALC elaborado por el PNUMA en el 2003, son el resultado de la interacción entre las fuerzas motrices del desarrollo y de las tendencias económicas, políticas, sociales y ambientales recientes; también lo son de las decisiones que, a lo largo de este periodo, tomen autoridades, empresas y ciudadanos.

El GEO emplea tres escenarios que de acuerdo con el factor predominante, se nombraron: *escenarios de mercado no regulado* (desregulación), *escenario*

deterioro para cada uno de los problemas enlistados anteriormente. Estos resultados se muestran en el siguiente cuadro.

En el *escenario de mercado no regulado*, el énfasis es el mercado y la tendencia es hacia la liberalización plena dentro del contexto de la internacionalización (“globalización”), con controles mínimos y un papel muy limitado del Estado, una condición en la que han perdido vigencia los instrumentos de regulación directa e indirecta y donde incluso los propios instrumentos de control, tan promovidos al final del siglo XX, son cuestionados. Sin instrumentos de regulación directa e indirecta, ni los costos sociales ni los ambientales son tomados en cuenta por los agentes económicos.

Cuadro 8

Procesos de deterioro ambiental en ALC

Procesos de deterioro	Escenarios		
	Mercado (no regulado)	Reformas (mercado no regulado)	Grandes Transiciones (sostenibilidad)
Deforestación de tierra / desertificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deforestación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pérdida de biodiversidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación del aire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agravación del estrés hídrico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expansión urbana descontrolada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación de mares y costas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vulnerabilidad ante eventos naturales mexicanos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Avance muy rápido
 Avance rápido
 Avance Moderado
 Detención/visión

Fuente: GEO ALC 2003

de reformas (intervención moderada) y *escenario de grandes transiciones* (sostenibilidad). La realidad actual presenta expresiones de cada uno de estos escenarios.

Un análisis de escenarios permite evaluar los problemas más agudos de la región desde la perspectiva que aporta cada uno de los tres escenarios mencionados anteriormente. El estudio GEO regional toma en cuenta proyecciones para la realización de escenarios de mercado y reformas, así como valoraciones cualitativas del escenario de grandes transiciones, calificando el ritmo de

En el *escenario de reformas*, en cambio, el énfasis es la regulación a través de una intervención moderada de los mercados. Supone cierto progreso de la institucionalidad y el desarrollo de políticas e instrumentos orientados a corregir las imperfecciones del mercado, a promover la equidad y a que en las decisiones se tomen en cuenta los costos sociales y ambientales a que dan lugar el consumo y la producción. Sin embargo, todavía hay un grado insuficiente de integración de las variables sociales y ambientales en las acciones de gobierno. Ha habido una evolución de la conciencia pública en torno a estas cuestiones, pero valores como la solidaridad social y el cuidado del ambiente todavía

no son parte de la óptica pública. El supuesto básico de este escenario es la factibilidad política y social de vincular el crecimiento orientado hacia el mercado con un conjunto de políticas de sostenibilidad dirigidas a erradicar la pobreza extrema y el deterioro ambiental.

Finalmente, la sostenibilidad del desarrollo domina el *escenario de las grandes transiciones*. El escenario representa un estado avanzado de la sociedad, un nuevo camino hacia el desarrollo sostenible, que integra las dimensiones económica, social y ecológica, que es comprendido por la ciudadanía, las empresas y los gobiernos, y que es adoptado de manera activa. En este escenario prevalecen la solidaridad social, criterios de equidad intra e intergeneracionales y una creciente preocupación en torno a las implicaciones del deterioro ambiental. El escenario de grandes transiciones supone una gran expansión de la conciencia pública, la solidaridad social y la preocupación ambiental que se arraigan en la moral pública.

El ritmo de deterioro ambiental se analizó en dos planos: 1) conjunto de problemas ambientales en cada escenario, y 2) según la situación de cada problema en los tres escenarios. En el primer plano se consideró cada escenario en sí mismo, observando el ritmo de deterioro de los problemas ambientales identificados. En el GEO se toma al *escenario de reformas* con un ritmo de deterioro ambiental tres veces mayor que el *escenario de grandes transiciones*, y el *escenario de mercado no regulado* un ritmo cerca de cuatro veces mayor.

De la misma forma, se compara la evolución de cada problema de acuerdo a los diferentes escenarios. El análisis muestra que los *escenarios de reformas* y sostenibilidad presentan una mejoría progresiva y notable en el caso específico de la deforestación, la calidad de la oferta de energía, la expansión urbana y la contaminación de mares y costas. Todas estas variables tienen un impacto directo sobre las emisiones por quema de combustibles fósiles y por el cambio de uso de suelo, que son las principales fuentes de emisiones –en particular, de CO₂– en la región. La mayor resistencia al cambio se presenta en algunos problemas ambientales tales como la degradación de tierras y el agotamiento hídrico, y también, aunque en menor grado, la contaminación del aire y la vulnerabilidad ante eventos naturales extremos.

Se concluye que el *escenario de mercado no regulado* sería una herencia peligrosa para las siguientes tres décadas. La creciente presión que se ejerce sobre los ecosistemas causada por la combinación de efectos como el crecimiento poblacional, la escala de la economía y la explotación de los recursos naturales, es insostenible. Se pronostica para este escenario una agudización del problema ambiental.

Asimismo, el impacto de la dimensión ambiental podría debilitar la premisa fundamental del escenario de mercado: el crecimiento económico será interrumpido. Por lo tanto, no es capaz de satisfacer las metas sociales y de sostenibilidad.

Las tensiones geopolíticas se incrementarían debido a la desigualdad entre grupos sociales, países y subregiones. Las presiones sobre los recursos y el ambiente incrementarían las tensiones a nivel nacional e internacional, dando respuesta a conflictos por el agua, la concentración regional de las reservas petroleras, la escasez de tierras, efectos del cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, lo que llevaría a un retroceso drástico en el ámbito cultural.

El *escenario de mercado no regulado* ilustra una situación donde las grandes líneas divisorias presentes hoy en la humanidad se intensificarían. Las brechas (calidad del entorno, vulnerabilidad a las transformaciones ambientales, estilos de gestión en la administración pública y empresaria, y patrones de consumo y estilos de vida) que separan a los países industrializados de los países en desarrollo, que dividen a las sociedades nacionales de ALC se acentuarían aún más.

En este escenario se agrava la dependencia regional de los combustibles fósiles, cuya participación en los requerimientos de energía primaria aumenta en 50% hacia 2015 y se duplica para 2032. Esta situación obstaculiza el crecimiento de fuentes renovables de energía, aunque la utilización de éstas se duplica ya que las demandas de energía primaria aumentan a una tasa superior a la del crecimiento poblacional.

Gran cantidad de personas que habitan en áreas urbanas seguirán expuestas a niveles dañinos de contaminación. Las negociaciones sobre mitigación y adaptación al cambio climático se vieron afectadas, a comienzos de este siglo, por la decisión del

gobierno de los Estados Unidos de no ratificar el Protocolo de Kioto.

Los objetivos del Protocolo para el periodo 2008-2012 no son cumplidos por los países de la OCDE, que reúne, principalmente, a los países industrializados. Hacia 2032 son más evidentes los efectos del cambio climático. Las emisiones de bióxido de carbono se duplican hacia 2015 y se triplican para 2032.

Los bosques nativos decrecen no sólo en área sino también en calidad, debido a la expansión de la frontera agrícola, los incendios forestales —cada vez más numerosos y frecuentes— y la mayor vulnerabilidad de estos ecosistemas. Los países de la región enfrentan intensas presiones y exigencias para detener la deforestación, como parte de las estrategias de respuesta ante el cambio climático, pero sin recibir retribuciones adecuadas.

El *escenario de reformas* del mercado regulado, muestra que no son inevitables los peligros presentes en el primer escenario. El supuesto básico de este escenario es la posibilidad de vincular tal crecimiento con políticas de sostenibilidad dirigidas a erradicar la pobreza extrema y el deterioro ambiental. Para la reorientación hacia el desarrollo de objetivos sostenibles se cuenta con recursos tecnológicos e instrumentos políticos. El logro de estas metas, dentro de un contexto de crecimiento económico orientado al mercado, propone desafíos significativos. No obstante, los ajustes continuos de los patrones sociales, tecnológicos y de empleo de recursos naturales, pueden tener efectos acumulativos de importancia en las siguientes décadas.

En el sector energético, los precios continuarán creciendo como reflejo de la preocupación ambiental que se expresa en diversas regulaciones. La electricidad y el gas natural se convierten en las principales formas de uso final de la energía debido a su comodidad y flexibilidad, en tanto, el carbón es abandonado en lo posible por casi todos los sectores de la producción. Los procesos que gastan mucha energía y combustibles son crecientemente desplazados por otros basados en fuentes renovables de energía y tecnologías más eficientes, reduciendo así el consumo de energía. Se progresa hacia la gestión sostenible de la tierra y se rehabilitan grandes extensiones deterioradas por proyectos de desarrollo.

Sin embargo, la relativamente larga demora en la respuesta del sistema climático a los cambios de política, significa una continuación de los patrones del cambio climático con una diferencia muy pequeña entre los diferentes escenarios. En los pequeños estados insulares del Caribe y otras regiones particularmente vulnerables, los desastres siguen siendo un problema importante, resultando en pérdidas de vidas y de bienes. Aunque la inversión en alerta temprana y medidas de adaptación aumenta bajo este escenario, no es suficiente para prevenir los impactos económicos y sociales de los desastres sobre las personas pobres de la región.

El *escenario de grandes transiciones* estima la existencia de la institucionalidad necesaria y suficiente para estos fines, así como la participación activa de todos los segmentos de la sociedad en este anhelo. Este escenario es el único que podrá engendrar un proceso de adaptación al cambio climático y un nivel elevado de prevención de desastres.

En este escenario, se reduce sustancialmente la contribución regional a estas emisiones como consecuencia del cambio en el uso de la tierra y los incendios forestales, fundamentalmente por la desaceleración de la deforestación, un mejor manejo de los recursos forestales y mejor prevención y combate de los incendios forestales.

En el sector energético se promueven las fuentes renovables y la eficiencia energética, y se avanza en la integración energética regional. La tecnología para sistemas de transporte eficientes en materia energética contribuye a reducir la contaminación atmosférica urbana y a resolver los graves problemas de congestión del tráfico en las grandes ciudades. Aunque los patrones de cambio climático y sus consecuencias (en términos de la frecuencia y número de desastres) no varían significativamente —a causa de la larga demora en la respuesta del sistema climático a los cambios en emisiones—, bajo el *escenario de grandes transiciones* se desarrollan medidas múltiples para la reducción de la vulnerabilidad, incluyendo la construcción de represas, sistemas de alerta temprana, zonificación del uso de las tierras y gestión integrada de las cuencas hídricas. Estas acciones tienen impactos importantes, mejorando la vida de las poblaciones vulnerables de la región, especialmente en las islas pequeñas del Caribe.

Las emisiones de gases de efecto invernadero decrecen de manera significativa, debido, en lo fundamental, a la reducción al mínimo de la deforestación y los incendios forestales. La deforestación ilegal ha sido detenida casi completamente, después de asegurarse el cumplimiento de un conjunto de regulaciones directas e indirectas. Los productos no maderables de los bosques son valorados y las comunidades indígenas de los bosques son reconocidas como sus propietarias, lo que contribuye a la preservación de los ecosistemas boscosos.

Los escenarios mencionados proporcionan importantes elementos para los tomadores de decisiones de la región. Las explicaciones presentadas de los tres escenarios, muestran que los resultados más prometedores en materia económica, política, social y ambiental deberán estar asociados a la adopción de políticas integrales de desarrollo sostenible, que incluyan de forma equilibrada y con una visión de largo plazo, a los diferentes actores sociales. Los resultados negativos están vinculados, por un lado a la aplicación radical de las fórmulas de mercado y, por otro, a las situaciones de polarización extrema, donde la élite en el poder se separa cada vez más de los sectores mayoritarios de la población.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

HACIA UN ESQUEMA DE COOPERACIÓN REGIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

HACIA UN ESQUEMA DE COOPERACIÓN REGIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis preliminar de actividades, fortalezas y debilidades de los países de la región, aquí presentado, revela oportunidades para mejorar el intercambio de información, generar sinergias y mejorar el desempeño en relación con el cambio climático. Para lograrlo resultará necesario un mecanismo de coordinación que articule los esfuerzos regionales convergentes e integre los nacionales y sub-regionales. En este empeño, deben aprovecharse las iniciativas y los foros ya existentes, en particular, el Foro de Ministros de Medio Ambiente de ALC.

Algunos de los elementos identificados en este documento podrán nutrir la elaboración de una agenda temática regional y servir de base al diseño de un esquema de cooperación. Entre estos elementos destacan los siguientes:

Vulnerabilidad y adaptación. Su relevancia para la región es evidente. Así lo demuestran las múltiples iniciativas desarrolladas a nivel nacional y sub-regional. El intercambio de experiencias e información sobre este tema contribuirá a promover sinergias y a utilizar más eficientemente las capacidades de la región, además de que facilitará el diseño de estrategias regionales. Esto, a su vez, fortalecerá la participación regional en los órganos científicos (como el IPCC, el IAI, o el Órgano Asesor Técnico y Científico de la Convención).

Mitigación. No obstante no tener obligaciones internacionales vinculantes para reducir sus emisiones de GEI, los países de ALC han venido desplegando acciones de mitigación, relacionadas también con otros objetivos, como el incremento de la eficiencia energética o el cuidado de la salud pública. Como en el punto anterior, el intercambio de información y experiencias en iniciativas y proyectos con efectos de mitigación, constituye una valiosa estrategia para mejorar el desempeño de la región. Este intercambio podría considerar los inventarios nacionales de emisiones como uno de sus componentes principales.

Negociaciones multilaterales. Muchos países de la región comparten condiciones similares de desarrollo. Sus posiciones nacionales convergen con frecuencia en diversos temas relacionados al cambio climático. El peso de estas posiciones se amplifica al actuar conjuntamente en las negociaciones

internacionales. Será muy importante incrementar la cooperación en este aspecto, pues las negociaciones en 2005 del segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto, constituirán una importante oportunidad para redefinir el régimen multilateral relativo al cambio climático. Los países de la región coinciden en apoyar el multilateralismo como fórmula para resolver los problemas globales que afectan a la comunidad internacional.

Mecanismo de Desarrollo Limpio. Considerando el incipiente desarrollo de capacidades nacionales para identificar, diseñar e implementar proyectos del MDL en los países de la región, habrá que dinamizar el diálogo entre las Autoridades Nacionales Designadas y difundir los esquemas y criterios nacionales para los proyectos. La necesidad de desarrollar las capacidades de los países de la Región abre la posibilidad de generar iniciativas comunes.

LA COOPERACIÓN REGIONAL

Uno de los caminos para fortalecer las relaciones regionales de cooperación, particularmente en materia de políticas de adaptación y mitigación, consiste en aprovechar mejor lo ya existente. El andamiaje institucional de los países de ALC ofrece muchos espacios para el encuentro e intercambio de experiencias. Cuando en estos espacios se abordan temas sobre cambio climático, degradación de tierras, recursos naturales o biodiversidad, generalmente se hace por separado. Podrían promoverse encuentros multidisciplinares para hallar y desarrollar sinergias entre Convenciones (UNFCCC, CNUBD, CNUCD) y así multiplicar la capacidad de respuesta de los países de la región.

Se recomienda fortalecer o, en su caso, construir y desarrollar redes de especialistas en temas climáticos en el marco de la cooperación para el desarrollo sustentable, fincadas en bases de datos de acceso común para todas las Partes. Por esta vía, podrá difundirse más extensivamente la información ambiental que se produce en o para la región y ofrecerla al escrutinio público.

Talleres y redes permitirían mantener la comunicación entre los países de la región en materia de cambio climático y, en la medida en que esta comunicación se desarrolle, será posible converger

hacia estrategias de mitigación y de adaptación coordinadas entre países que compartan cuencas hidrológicas, cadenas montañosas, bio-regiones y/o zonas costeras. El proyecto piloto de creación de capacidades para México, Centroamérica y Cuba, descrito en el capítulo IV, puede ser un buen ejemplo de esto.

La declaración de Cascais, Portugal, del IV Foro Ibero-Americano de Ministros de Ambiente, realizado el 29 y 30 de octubre de 2004, decidió institucionalizar la Red Iberoamericana de Oficinas para el Cambio Climático y confirmar la intención de aprobar el plan de trabajo de esta Red con ocasión de la COP-10 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que tendrá lugar en Buenos Aires, Argentina, del 6 al 17 de diciembre de 2004.

En este orden de ideas, es muy importante dar seguimiento al Comunicado Especial sobre Medio Ambiente, que se encuentra entre los anexos de la reciente Declaración de San José, emitida por la XIV Cumbre Iberoamericana³¹ (19 y 20 de noviembre de 2004), en el cual los jefes de Estado iberoamericanos consideran: “de gran valor la acción multilateral contra el cambio climático y la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, coincidente con el X Aniversario de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y, en este contexto, la institucionalización de la Red Iberoamericana de Organismos de Cambio Climático³², creada por los países participantes”.

También los organismos financieros regionales constituyen importantes espacios de encuentro, en donde la materia es la condicionalidad que media la obtención de fondos, para lo cual habría que disponer de mayor capacidad de influencia regional en la definición de los criterios de condicionalidad, así como para fortalecer la banca de desarrollo (GEF-BM, GEF-PNUD, GEF-PNUMA) de acuerdo con las prioridades de los países de ALC.

El informe “*El Cambio Climático en América Latina y el Caribe*”, preparado por el Comité Técnico Interagencial (CTI) para la XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, recomienda reforzar la coordinación

entre agencias e instituciones en la región (al interior y entre países).

Así, el documento señala que la región ofrece grandes posibilidades de cooperación en cambio climático, pues muchos países han desarrollado conocimientos y capacidad de excelencia que pueden compartir y transmitir a países con menor grado de desarrollo. El desarrollo de proyectos que, al interior de los países generen la necesidad de una activa participación de diferentes organismos de gobierno; que se orienten específicamente al fortalecimiento institucional y al desarrollo de mecanismos institucionales, que garanticen, promuevan y hagan efectiva la articulación de actividades conjuntas y el desarrollo de proyectos regionales (vinculando a varios países), son algunos de los instrumentos que podrían alimentar tal objetivo.

Asimismo, el texto señala que el desarrollo y fortalecimiento de capacidades individuales, institucionales y sistémicas, es tan importante como la clara identificación del tipo de capacidades que se requiere en cada institución u organización, de acuerdo a sus roles y funciones, y dónde ubicar la capacidad técnica de base de modo de garantizar su sostenibilidad y disponibilidad en el largo plazo.

El Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, por su parte, representa un importante espacio político para la discusión y toma de decisiones sobre el cambio climático a nivel regional. De hecho, el cambio climático ha sido parte central de las discusiones del citado Foro, que en la decisión 3 de la XIII Reunión, insta a los países que aún no lo han hecho a ratificar el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y, que en la XIV Reunión, realizada del 24 al 25 de noviembre de 2003 en Ciudad de Panamá, Panamá, dedicó la decisión número 14 a este tema (ver cuadro anexo).

En esta decisión, los miembros del Foro, partiendo de las directrices operativas de la ILAC, hacen un llamado para la activa promoción de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, expresan claramente el desacuerdo ante cualquier intento de retroceso en la implementación de los compromisos para alcanzar los objetivos establecidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

³¹ <http://www.oei.es/xivcumbre.htm>

³² <http://www.oei.es/xivcumbred2.htm#12>

XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe

Decisión 14

CAMBIO CLIMÁTICO

Considerando que en la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo 2002), se aprobó la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC), acordada en el marco de la primera reunión extraordinaria del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe;

Recordando que en la ILAC se reconoce la importante contribución que pueden hacer las actividades bilaterales, subregionales y regionales al fomento del desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, en el marco de la Plataforma para la Acción hacia Johannesburgo 2002, aprobada en Río de Janeiro, Brasil, en octubre de 2001;

Tomando en consideración que entre las directrices operativas de la ILAC se hace un llamado para la activa promoción de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, apelando a la ratificación de este acuerdo particularmente por los países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero;

Teniendo en cuenta la decisión 3 de la XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, en referencia al Protocolo de Kioto, en la que se expresa claramente el desacuerdo ante cualquier intento de retroceso en la implementación de los compromisos para alcanzar los objetivos establecidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático;

Tomando en consideración la decisión 22/3 de la vigésimo segunda reunión del Consejo de Administración del PNUMA (Nairobi, Kenia; febrero de 2003), en la cual se señala la necesidad de fortalecer el papel del PNUMA en coordinación con la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, para apoyar actividades regionales y nacionales con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de los países en desarrollo al cambio climático, en especial, los países menos desarrollados y los pequeños estados insulares;

Considerando el llamado manifestado por la Reunión Preparatoria de Expertos de Uso y Cambio de Uso del Suelo y Forestería en el Marco del Protocolo de Kioto, reunidos en México en noviembre de 2003, sobre la necesidad de promover el desarrollo de capacidades y una pronta implementación de proyectos forestales en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL);

Deciden:

1. Impulsar el cumplimiento de la directriz operativa de la ILAC que se refiere a la promoción y apoyo para la entrada en vigor del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
2. Apoyar la decisión 3 de la XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, e instar a los países que aún no lo han hecho, a ratificar el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
3. Apoyar la decisión 22/3 de la vigésimo segunda reunión del Consejo de Administración del PNUMA (Nairobi, Kenia; febrero de 2003), recalcando la necesidad de fortalecer el papel del PNUMA en la región de América Latina y el Caribe para reducir la vulnerabilidad de los países en desarrollo al cambio climático, en especial, los países menos desarrollados y los pequeños estados insulares en desarrollo, así como al PNUD a intensificar sus aportes a los países de la región en esta área.
4. Acoger el llamado de la Reunión Preparatoria de Expertos de Uso y Cambio de Uso del Suelo y Forestería, en el Marco del Protocolo de Kioto, previa a la XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, con relación a la importancia de los proyectos forestales en el MDL.
5. Respaldar la continuación de los esfuerzos para facilitar la pronta puesta en marcha del MDL (incluyendo la expedición de certificados de reducción de las emisiones acorde con lo establecido en la decisión 17/CP.7), tanto en materia de energías renovables y eficiencia energética, así como con lo relativo a procesos de aforestación y reforestación en el MDL y otras vías para reducir gases de efecto invernadero.
6. Considerar el tema de adaptación al cambio climático global de alta prioridad para los países de la región y en este contexto exhortar a los países del Anexo I a poner en marcha prontamente el Fondo Especial para el Cambio Climático (de acuerdo a la decisión 7/cp.7) y el pronto acceso a sus recursos, así como a encontrar fórmulas financieras adicionales que permitan a los países de la región, enfrentar de manera certera la ejecución de medidas para la adaptación a tales cambios.
7. Recibir con beneplácito el ofrecimiento de la República Argentina de proponerse como sede de la COP10 y brindarle todo el apoyo, y agradecer a México su aceptación para representar a la región como co-presidente de la Mesa Redonda número 3, a realizarse durante el segmento ministerial de la COP9.
8. Reconocer la labor del PNUD e instarlo a continuar e intensificar su significativo aporte a los países de la región en el tema de cambio climático, especialmente en lo referente a vulnerabilidad y adaptación a este fenómeno.

Fuente: PNUMA, 2003, Informe Final de la XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, Ciudad de Panamá, Panamá, 20 al 25 de noviembre de 2003

y deciden, entre otros puntos: A) respaldar la continuación de los esfuerzos para facilitar la pronta puesta en marcha del MDL (incluyendo la expedición de certificados de reducción de las emisiones, tanto en materia de energías renovables y eficiencia energética, así como con lo relativo a procesos de aforestación y reforestación en el MDL y otras vías para reducir gases de efecto invernadero; B) considerar el tema de adaptación al cambio climático global de alta prioridad para los países de la región; C) exhortar a los países del Anexo I a poner en marcha prontamente el Fondo Especial para el Cambio Climático y el rápido acceso a sus recursos, así como a encontrar fórmulas financieras adicionales que permitan a los países de la región enfrentar de manera certera la ejecución de medidas para la adaptación a tales cambios.

En la región se han llevado a cabo un buen número de iniciativas para atender el problema del cambio climático, tanto en el ámbito regional, nacional y local. Muchas de estas iniciativas son financiadas, al menos en parte, por el GEF como un instrumento de la UNFCCC. Las agencias de implementación y ejecución estuvieron y están muy activas en la región. El BID, el PNUMA, el Banco Mundial y el PNUD han desarrollado proyectos en la temática del cambio climático.

El total de proyectos identificados asciende a 186, la gran mayoría concentrados en el PNUD y en el Banco Mundial. El monto total de proyectos supera en el periodo 2000-2003 los 1.000 millones de dólares y los fondos del GEF se acercan a los 470 millones de dólares. En el caso del PNUD, el monto involucrado en los proyectos que llevó a cabo asciende a los 213 millones de dólares, de los cuales 69 millones corresponden al GEF.

Además de los proyectos, el PNUD juega un papel importante, tanto a nivel político como en el desarrollo de capacidades para aprovechamiento de las iniciativas internacionales.

El BID está en proceso de establecer un Fondo para la Tecnología Limpia, que propone financiar equitativamente inversiones en pequeños negocios que utilizan tecnologías limpias para producir energía reduciendo el consumo de combustibles fósiles en el proceso de producción. El tamaño de este Fondo se espera que esté entre los 25 y 30 millones de dólares.

El Banco Mundial tiene un significativo número de proyectos específicos relacionados con el cambio climático en América Latina y el Caribe. En total se han identificado 119 proyectos (incluyendo los presentados en el PCF).

Los principales proyectos y actividades llevados a cabo por el PNUMA en la región, en colaboración con diferentes participantes, se relacionan con la toma de conciencia, el desarrollo de herramientas para los tomadores de decisiones, la mejora en los conocimientos analíticos y de políticas, y la provisión de proyectos de asistencia técnica a través de proyectos piloto o de demostración. Además, los programas financiados por el PNUMA/GEF en la región se han enfocado principalmente a evaluaciones y actividades de capacitación, así como a proyectos piloto y de demostración (CTI, 2003).

Con el propósito de dar una mirada a la evolución de los instrumentos de mercado para la mitigación de uno de los problemas ambientales más serios que enfrenta la humanidad como es el cambio del clima global, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) organizaron en Chile, el 5 de octubre de 2004, el seminario internacional sobre Perspectivas para América Latina y el Caribe de los Mercados de Carbono. Este seminario se enfocó a aclarar tendencias en cuanto a los requerimientos de los países mayormente emisores, los costos asociados al cambio y el potencial de los países de nuestra región para facilitarlos y, a su vez, ser beneficiarios de la provisión de un servicio ambiental global como la mitigación del cambio climático.

Dentro de los mecanismos de cooperación regional el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe cuenta con un Comité Técnico Interagencial (CTI) que está actualmente constituido por el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (que actúa como coordinador del mismo) la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Banco Interamericano de Desarrollo. Este comité representa una importante instancia para la discusión y coordinación regional del cambio climático.

En materia científica, opera en la región el Instituto Interamericano de Investigaciones sobre Cambio Global (IAI), creado desde 1992 y con 19 miembros americanos³³ que han ratificado su adhesión. Su agenda de estudios incluye la variabilidad climática en las Américas, análisis comparativos de ecosistemas, biodiversidad, uso de la tierra, recursos hídricos, cambios en la composición de la atmósfera, los océanos y las aguas dulces, y evaluación integrada. Cuenta, además, con un dinámico programa de fortalecimiento institucional, mediante acciones de capacitación y educación. Dispone asimismo de una red de redes cooperativas de centros e institutos de investigación, regionales y extra-regionales. Patrocina proyectos científicos considerados de importancia para las Américas. Promueve la armonización de datos científicos, así como su recopilación, análisis e intercambio³⁴.

También en materia científica, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, creado desde 1988 por el PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial, constituye un órgano en el cual la región de ALC debiera fortalecer su participación. El IPCC tiene como mandato evaluar la información científica y técnica existente sobre el clima y el cambio climático, e identificar y evaluar los impactos económicos y sociales del desarrollo de estrategias potenciales de respuesta al impacto climático. Para ello, cuenta con cuatro grupos de trabajo, con un total de 568 expertos, de los cuales 63 científicos son de ALC. En el grupo científico (Grupo I) participan 13 especialistas de ALC de entre un total de 169; en el de vulnerabilidad (Grupo II) participan 29 de 218; y en el de mitigación (Grupo III) 21 de 181; en el grupo especial sobre inventarios de GEI (Grupo IV) no hay participación latinoamericana y del Caribe.

En la medida en que el único mecanismo flexible del Protocolo de Kioto que involucra a los países del No Anexo I es el MDL, y teniendo en cuenta las oportunidades que ofrece para financiar proyectos de mejoras tecnológicas, de mitigación de GEI y de captura de carbono, se recomienda promover el establecimiento de Oficinas MDL en los países de la región que aún no lo hacen y establecer una red regional de Oficinas-MDL, que sirva de base para intercambiar esquemas y estrategias de operación

con objeto de fomentar el desarrollo de proyectos MDL en ALC. Este Mecanismo de Desarrollo Limpio ha contribuido de manera sustantiva a incrementar el interés de los gobiernos y de los diversos actores sociales en desarrollar proyectos de mitigación de GEI. Sin embargo, actualmente el mecanismo se enfrenta a numerosos requisitos y procedimientos, que limitan mucho el potencial de proyectos que se pueden desarrollar. Los países de ALC pueden implementar una estrategia común en los foros multilaterales de negociación, en el sentido de eliminar obstáculos innecesarios para el financiamiento de proyectos y para la transferencia de tecnologías, y reducir los costos de transacción, que son muy elevados en la actualidad.

En el caso del sector empresarial, también se puede promover la mitigación desarrollando protocolos de medición y control de emisiones a nivel de empresa, y otorgando certificados de industria limpia. De hecho, ya existen agencias calificadoras que evalúan el desempeño ambiental de empresas, que incluye entre sus indicadores una evaluación de riesgo por contribución al cambio climático. También puede promoverse la mitigación mediante estrategias “*todos ganan*”, involucrando varias unidades productivas, que pueden pertenecer a diversos sectores económicos y que pueden complementarse recíprocamente para mejorar su desempeño ambiental, incluyendo estrategias cuyos objetivos mayores no sean de mitigación pero que la alientan o realizan en cierta medida.

El PNUMA ha venido promoviendo de manera activa la medición y control de emisiones a nivel de empresa y, más en general, el desarrollo de un sector industrial sustentable en la región. Entre otras actividades, en diciembre de 2002 realizó un taller en Costa Rica en colaboración con la Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas (ARPEL), para la identificación de oportunidades para la reducción de emisiones.

Se recomienda fortalecer también espacios de participación a los parlamentarios y a las instituciones de la sociedad civil, empresas, académicos y ONG. Una vía consiste en establecer Consejos Consultivos sobre temas del desarrollo sostenible, particularmente respecto al cambio

³³ Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

³⁴ www.iai.inte

climático, o fortalecer la discusión sobre el cambio climático en aquellos foros existentes de la sociedad civil.

Ha sido y sigue siendo una prioridad para la región la instrumentación y fortalecimiento institucional para el desarrollo y construcción de capacidad nacional y regional, reforzando la investigación en vulnerabilidad y adaptación; y la sistemática observación, monitoreo y recolección de datos,

Para mejorar en el futuro las capacidades de adaptación de los países de la región ante el calentamiento global, se recomienda garantizar, promover, ampliar y fortalecer los mecanismos de participación social, así como de generación y acceso a la información pública, ambiental y climática. En este contexto, la educación ambiental constituye un elemento indispensable para desarrollar una nueva cultura de responsabilidad ambiental. En este sentido, se recomienda desarrollar y fortalecer estrategias de educación no formal (campañas, eventos públicos, difusión y publicidad), así como de educación formal (desde la escuela primaria hasta los postgrados), para construir bases sólidas de dicha nueva cultura.

Por su capacidad para desarrollar los conocimientos sobre los temas del desarrollo sustentable y para formar recursos humanos especializados, de mucha

importancia entre las instituciones de la sociedad civil son los centros de educación superior, las academias de investigadores y los institutos de investigación científica. Se recomienda promover redes de investigadores en la materia entre las universidades e institutos de investigación de ALC, crear bases de datos e información científica regional de libre acceso para todas las Partes, así como promover estudios de post-grado para el desarrollo sustentable, en especial de cambio climático. De esta manera, podrá fortalecerse la cooperación para el desarrollo científico y tecnológico en la región, para lo cual se requiere facilitar y propiciar el contacto entre las academias e institutos de investigación de ALC.

Finalmente, se recomienda invitar a los medios de comunicación a que contribuyan a difundir ampliamente esta información, a crear conciencia, a desarrollar una cultura ambiental y un movimiento social de defensa de los bienes y servicios ambientales. En esta dirección, se recomienda promover el establecimiento de una red de periodistas especializados en el cambio climático, que tengan la capacidad de detectar e identificar las iniciativas de la sociedad civil, del sector empresarial, de las academias y del gobierno.

ANEXOS, ACRÓNIMOS Y BIBLIOGRAFÍA

ALGUNAS EXPERIENCIAS EXITOSAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Programas y experiencias exitosas en ALC

Las oportunidades y desafíos de escenarios se pueden ilustrar de mejor manera con algunos ejemplos de las actividades que ALC ha venido desarrollando. Ellas muestran las oportunidades existentes para integrar políticas de cambio climático dentro del más amplio contexto de la política ambiental regional. Existe un nicho de oportunidad para las políticas de cambio climático, cuando se aprovechan los co-beneficios de otras políticas con impactos sobre la mitigación o la adaptación al cambio climático. Algunas áreas se examinaron con mayor detenimiento: las energías renovables y alternas, el desarrollo tecnológico, el transporte y la adaptación.

Promoción de energías renovables y mitigación

En la región se ha venido desarrollando con cada vez mayor ímpetu un movimiento de promoción a las energías renovables. Esto se expresó de manera muy clara en la última Cumbre de Desarrollo Sostenible, en Johannesburgo, donde la región tuvo una participación muy destacada. En ella, propuso como meta global contar con un 10% del consumo de la oferta interna de energía de cada país producida por energías renovables para el 2015. Si bien esta propuesta finalmente se abandonó debido a la fuerte oposición que enfrentó, en el acuerdo al que se arribó en el último día de la Cumbre, en el párrafo 20 de la declaración final se incluyó una declaración que establecía que “con un sentido de urgencia, se debe incrementar sustancialmente la participación global de las fuentes renovables de energía, con el propósito de ampliar su contribución a la oferta global de energía, reconociendo el papel de las metas nacionales y voluntarias en materia de energía”.

De igual manera, el acceso a fuentes modernas de energía ha venido cobrando una especial relevancia, que también se evidenció en dicha Cumbre. En ella quedó claro que la energía estaba implicada en todos los Objetivos del Milenio. Además de disminuir la pobreza (optimizar la productividad y reducir la mortalidad en un entorno rural) y mejorar las condiciones para las mujeres (que suelen ser generalmente las encargadas de recolectar la leña), ella contribuye a mitigar los problemas derivados de la urbanización rápida, toda vez que mejora las condiciones de vida en un entorno rural y disminuye el incentivo para migrar a las ciudades.

Las barreras que las energías renovables enfrentan se pueden superar a través de instrumentos de desarrollo y financiamiento local, y por medio de incentivos, incluidos mandatos mínimos legales para la generación de electricidad con fuentes renovables o con pagos de incentivos temporales para suplir el diferencial entre las energías renovables y las energías convencionales, y así colocar a las energías renovables en una situación de igualdad. A medida que la capacidad se expande, las economías de escala y la mejora en el despacho puede ir permitiendo una reducción en los costos de operación.

Si se observan los datos por países en la región, se observa que el PIB también crece a una tasa levemente mayor de las emisiones de carbono derivadas de la quema de combustibles fósiles. Lo anterior puede indicar un tenue desacoplamiento entre crecimiento económico y uso de energías fósiles.

El mismo comportamiento se observa si se considera más en detalle la relación entre el PIB, la energía y las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles de los principales emisores de la región, en el que el consumo de energía en la economía crece a una tasa menor que la del PIB. De igual manera, se observa que las emisiones de carbono crecen también a una tasa menor a la del crecimiento de la oferta de energía. La conversión hacia fuentes más limpias de energía ha contribuido a reducir la tasa de crecimiento de las emisiones de carbono. Esto ha ocurrido inclusive en México, el mayor emisor de carbono por quema de combustibles fósiles de la región, como consecuencia tanto de los cambios en su economía como de sus programas de cambio hacia combustibles más limpios y eficientes.

Las medidas y políticas tomadas en materia de energía y de mitigación de emisiones de carbono, representan un esfuerzo considerable y un logro que debe mantenerse.

Brasil:

a) Medidas de mitigación

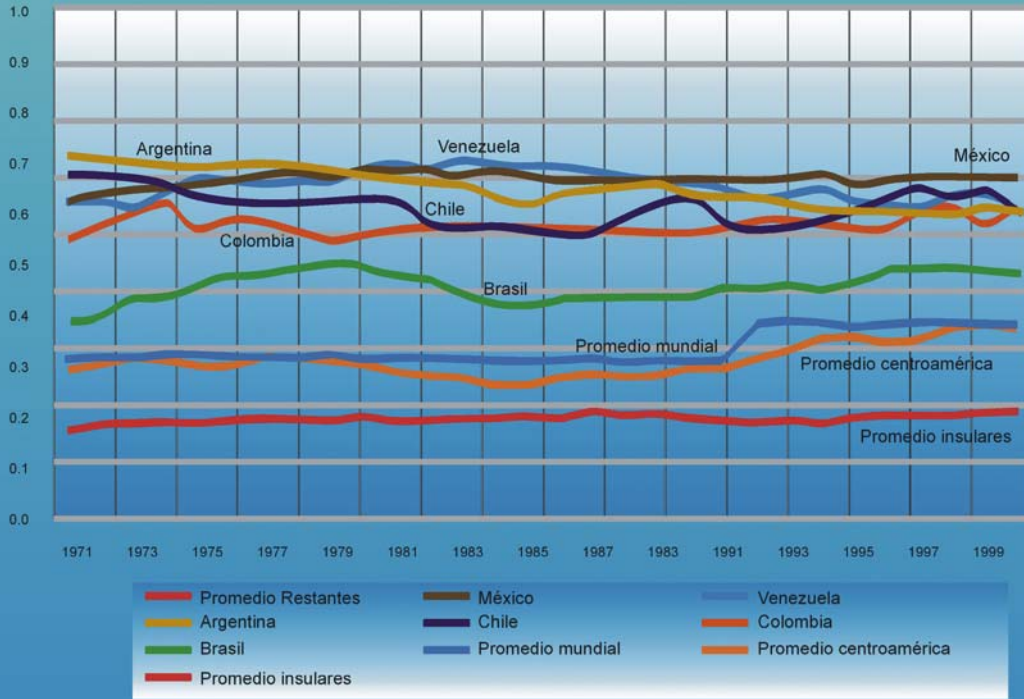
Brasil ha tomado múltiples medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Éstas incluyen la producción y uso de etanol y bagazo de caña de azúcar, el desarrollo del mercado industrial del gas natural, y programas de control de la demanda de energía.

La producción de azúcar ha dado lugar al uso en gran escala de dos importantes fuentes alternativas

Gráfica 49

Relación Emisiones/Energía en ALC (por quema de combustibles fósiles) para 2000

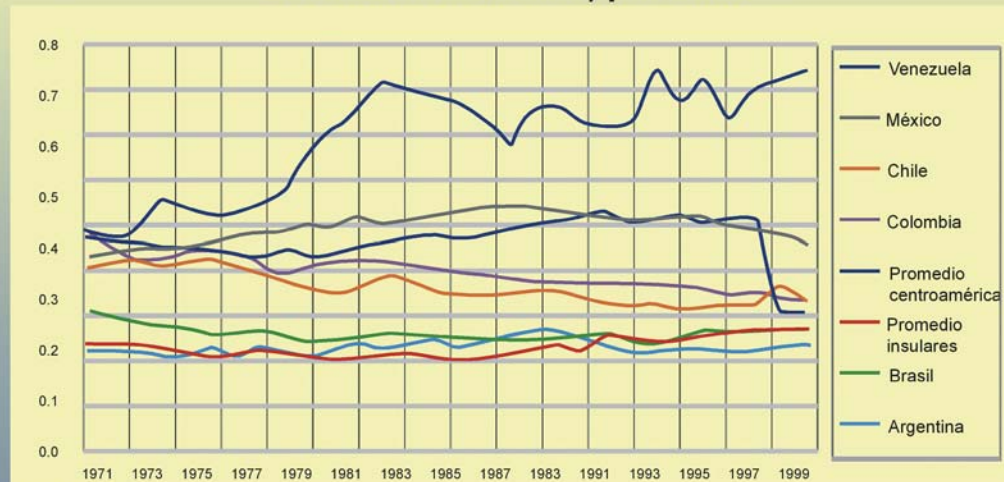
Intensidad de Emisiones (Ton. C/ Ton p.e)



Fuente: Con datos del World Resources Institute - Climate Analysis Indicators

Gráfica 50

Intensidad Energética en ALC (por quema de combustibles fósiles) para 2000



Fuente: CAIT 1.5

Fuente: Con datos del World Resources Institute - Climate Analysis Indicators, elaborado por Energeia

Gráfica 51

Gráfica 45. Análisis económico-energético-emisiones para ALC, 1971-2000



fuelle: CAIT 1.5

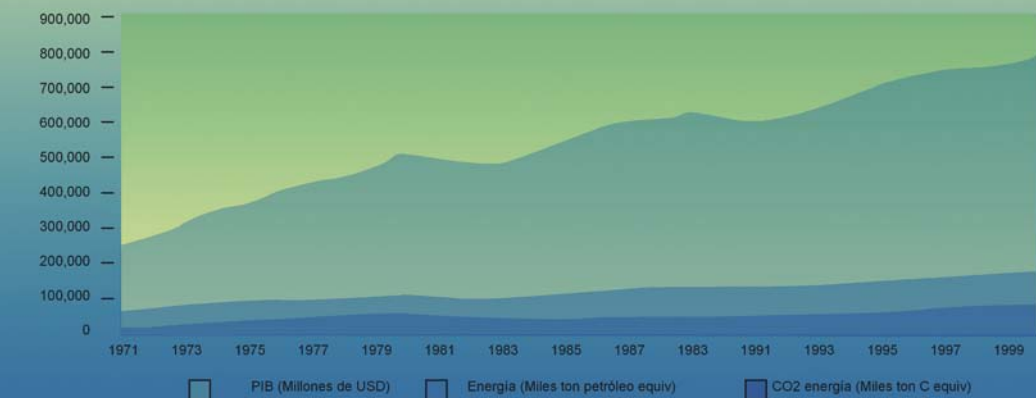
Fuente: Con datos del World Resources Institute - Climate Analysis Indicators, elaborado por Energeia

de energía usadas: etanol para los automóviles y bagazo de caña de azúcar para la generación de electricidad. Estos combustibles de la biomasa redujeron las emisiones de bióxido de carbono en el país en un 7% en 2000. Brasil lanzó su Programa Nacional de Alcohol (PRO-ALCOHOL) en 1975, para promover la producción de etanol como sustituto de la gasolina.

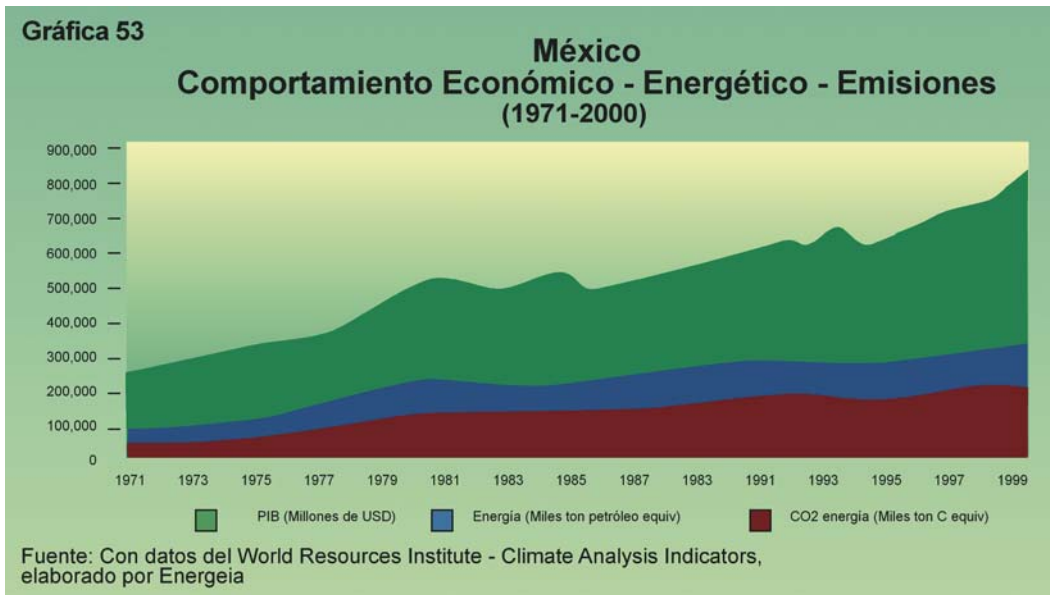
Por otro lado, Brasil ha implementado políticas de cambio hacia combustibles más limpios. En el año 2000, la reducción de las emisiones de carbono, debido al cambio de combustibles más sucios por gas natural en el sector industrial, ascendió a 0,4 millones de toneladas. Se espera que la reducción del crecimiento de las emisiones de carbono alcance

Gráfica 52

**Brasil
Comportamiento Económico - Energético - Emisiones
(1971-2000)**



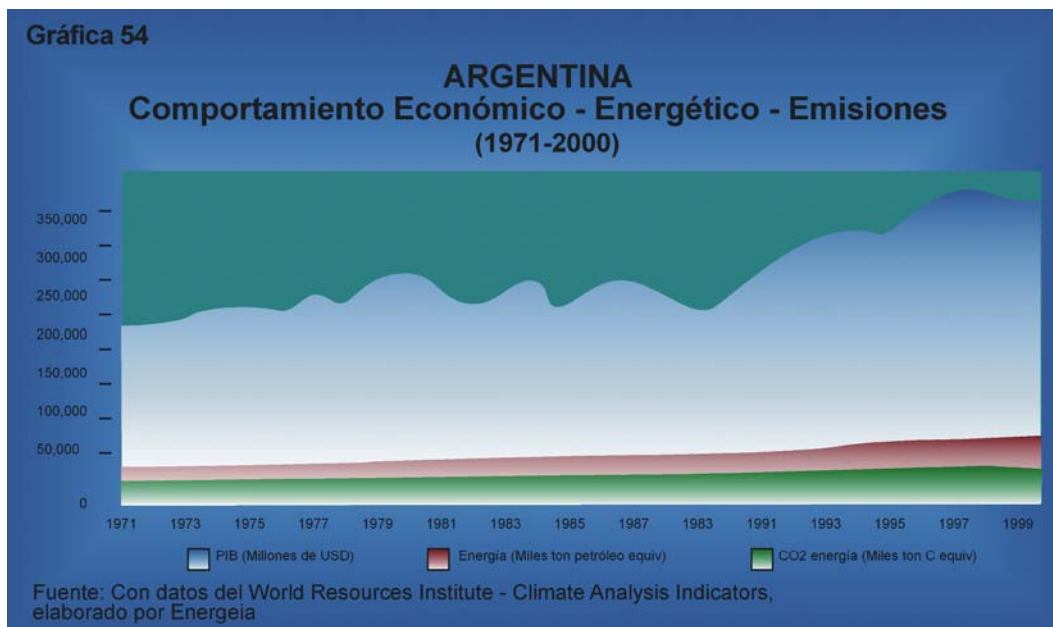
Fuente: Con datos del World Resources Institute - Climate Analysis Indicators, elaborado por Energeia



1,1 millones de toneladas para 2005 y 1,4 millones de toneladas para 2010.

Las medidas por el lado de la demanda se han traducido en reducciones importantes de las emisiones en el país. Estas han incluido el Programa Nacional de Conservación de la Electricidad (PROCEL) desde 1985. PROCEL financia, directamente o con otros organismos, una amplia

gama de proyectos de eficiencia energética enfocados a la información, administración de plantas por el lado de la demanda, implantación directa de medidas de eficiencia y soporte técnico. Se incluyó también un incentivo fiscal en 1993 para impulsar el uso de vehículos con menos potencia (vehículos con motores de menos de un litro) lo cual redujo emisiones por casi 2 millones de toneladas de carbón al año.



b) Oportunidades futuras de mitigación

Un estudio de escenarios de emisiones producidas a partir de la energía (el escenario Consejo Nacional de Política Energética de Brasil, CNPE), avalado por el gobierno, se sitúa dentro de los estudios más influyentes de su tipo en Brasil. Dicho escenario presenta algunas de las medidas en curso y de largo plazo: colocar el 10% del parque vehicular con etanol en 2020, aumentar la eficiencia de las plantas de cogeneración de bagazo de caña mejoradas en aproximadamente 50%, contar con plantas hidroeléctricas de pequeña escala con 14 GW antes de 2020, plantas de cogeneración a partir de gas natural sustituyendo todas las centrales térmicas, y proyectos de eficiencia, ahorrarían un 20% del consumo proyectado para la electricidad en 2020.

Si todas estas medidas se alcanzaran, las emisiones bajarían por debajo del escenario base (*business as usual*) de CNPE, en 18 millones de toneladas de carbón, es decir, el 13% en 2010; y en 45 millones de toneladas o 20% en 2020. Una comparación de las alternativas y del escenario del CNPE demuestra que el pronóstico del gobierno es conservador con respecto a la reducción potencial en emisiones del carbón por mantener o ampliar programas actuales. Por ejemplo, mantener una flota de 5% de vehículos provisionados de combustible solamente por el etanol y el aumento de sistemas de cogeneración a partir de bagazo de caña, disminuirían aproximadamente 5 millones de toneladas de carbón en 2010 y 7 millones de toneladas en 2020.

c) Programa de incentivos para fuentes renovables de energía

Creado el 26 de abril de 2002, y revisado el 11 de noviembre de 2003, el Programa de Incentivos para Fuentes Alternas de Energía Eléctrica (PROINFA) tiene por objetivo la diversificación de la matriz energética brasileña, la búsqueda de soluciones regionales para la utilización de fuentes renovables de energía, la garantía de la utilización de mano de obra local, y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

Dicho programa, establece la producción de 3.300 MW a partir de fuentes alternas de energía, producidas por energía eólica, biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas (PCHs), siendo 1.100 MW por cada fuente. Esta producción duplicará la participación en la matriz de la energía eléctrica brasileña a partir de fuentes alternas, las cuales representan el 3,1% de la producción total, esperando llegar a 5,9% en 2006.

El PROINFA cuenta con la ayuda del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), el cual creó un programa de apoyo a las inversiones de fuentes alternas de energía eléctrica. Dicho programa cuenta con una línea de crédito prevista para financiar hasta el 70% de la inversión, y los inversionistas deben aportar capital propio para el 30% restante.

Eletrobrás, mediante un contrato de compra de energía de largo plazo (PPAs), asegura al empresario una compra mínima del 70% de la energía contratada durante el periodo de financiamiento, además de una protección integral al riesgo de fluctuaciones de corto plazo en el mercado. Los contratos tendrán una duración de 20 años e implica que los proyectos seleccionados deban entrar en operación hasta diciembre de 2006.

Con la implantación del PROINFA se estima que se generarán 150 mil empleos directos e indirectos durante la construcción y operación de las empresas. Las inversiones previstas del sector privado son del orden de \$ 8,6 mil millones.

En relación al abastecimiento de energía eléctrica del país, PROINFA será un instrumento de complementariedad energética a la energía hidráulica, responsable de más del 90% de la generación del país.

La entrada de nuevas fuentes renovables evitará la emisión de 2,5 millones de toneladas de carbono por año, ampliando las posibilidades comerciales de certificación de reducción de emisión de carbono, en los términos del Protocolo de Kioto.

La generación eléctrica a partir de bagazo de caña puede suplir a la hidroelectricidad con una eficacia alta a nivel de costos de hasta sólo \$0,03 por kilowatt-hora. Con respecto a las plantas hidroeléctricas a pequeña escala, esta tecnología alternativa tiende a ser competitiva tanto a corto como a mediano plazo. El viento tiene considerable potencial para producir energía y podría suplir a la hidroelectricidad en algunas regiones de Brasil. Para la cogeneración con gas, han existido algunas dudas sobre la compra y venta de electricidad y la falta de una política de incentivos aún obstaculizan el uso amplio de esta alternativa.

Finalmente, el uso de la electricidad en Brasil es rentable debido a su eficiencia. Un examen reciente de las medidas implementadas de conservación de

electricidad para la distribución, muestra un costo promedio de \$0,02-0,03 por el kilowatt-hora ahorrado debido a las medidas de eficiencia. En contraste, la tarifa promedio residencial en Brasil era de \$0,08 por kilowatt-hora a principios de 2002.

Los programas y medidas relacionados con la energía han proporcionado una amplia gama de ventajas para la economía brasileña, y han sido de gran ayuda en la disminución de emisiones de carbón. Estos programas y medidas han reducido las inversiones requeridas en el sector energético, disminuido las importaciones netas de energía y han mejorado la balanza comercial, elevando la eficiencia energética, expandiendo el uso de energía renovable, lo que ha llevado a tener varios cambios sociales y ambientales positivos. Si se implementaran en una escala más amplia, estos programas y medidas acortarían significativamente los aumentos proyectados en las emisiones de carbón.

México:

a) Oportunidades de mitigación y ahorro de energía

Según las proyecciones del gobierno mexicano, su población crecerá en casi 29 millones de habitantes para 2040, cuando sumará 131 millones de personas. Si a partir de entonces la población estabiliza su crecimiento y se mantienen los actuales niveles de PIB *per capita*, el consumo doméstico de energía se incrementaría casi 2 exajoules³⁵ al año.

Por lo que toca a la producción y distribución de gas natural, su dinámica influirá decisivamente en el volumen de emisiones del sector energético durante, al menos, la próxima década. Las reservas domésticas son inciertas y el desarrollo de este sector plantea obstáculos constitucionales y políticos equivalentes a los del sector de generación eléctrica. Se espera que la producción de gas natural crezca a una tasa superior al 6% anual, para llegar a 7,6 exajoules en 2010, y que la demanda doméstica crezca a una velocidad mayor que la oferta, por lo que se incrementarán las importaciones. Existen planes específicos para fomentar el desarrollo de las energías renovables, como la eólica.

Un estudio de la Segunda Comunicación Nacional de México ante la UNFCCC, proyecta un incremento de 149% en las emisiones de CO₂ en el país derivados

de la quema de combustibles fósiles, durante el periodo comprendido entre 1990 y 2010. En contraste, habrá una disminución de una tercera parte de éstas a partir del cambio de uso de suelo, también, entre 1990 y 2010. Según este estudio, las emisiones totales de bióxido de carbono crecerían 69%. Si la inversión estuviera disponible, las estrategias de mitigación identificadas en dicho estudio podrían reducir las emisiones en un 45% por debajo de la proyección de la línea base para 2010, alcanzando un nivel cercano al de 1990.

De acuerdo a esta Segunda Comunicación Nacional de México, el potencial de mitigación del país es de 107 millones de toneladas de carbón en 2010, lo cual provendría en una tercera parte de la disminución en quema de combustibles fósiles y de dos tercios por la captura de carbono en selvas y bosques. En ambos sectores, la inversión insuficiente es el cuello de botella. Una evaluación de los costos de estrategias viables para la mitigación dentro de los sectores de energía y forestal, fue emprendida recientemente también como parte de las acciones de la Segunda Comunicación Nacional de México, tales como la sustitución de focos incandescentes por lámparas compactas fluorescentes y el mejoramiento de los sistemas de bombeo, las cuales son consideradas como opciones de *ganar-ganar*, y que proporcionan ventajas incluso en ausencia de mitigación de las emisiones. Un estudio reciente, comparativo del potencial de mitigación y opciones en la agricultura, demuestra que si bien no es la menos costosa, su potencial es mucho mayor que el de las otras opciones de *ganar-ganar* del sector energético. Por otra parte, fallas del mercado, así como barreras institucionales y socioculturales limitan la viabilidad de las opciones en el sector forestal.

En la década de los noventa, México adoptó políticas y medidas que han ayudado a estabilizar el crecimiento de las emisiones energéticas de GEI del país a 10 millones de toneladas de carbón por año. Estos esfuerzos incluyen la mayor utilización de gas natural sobre otros combustibles con mayor intensidad de carbón, al promover el uso eficiente de energía y abatir buena parte de la deforestación. Éstos son los principales factores que contribuyen a la mitigación del cambio climático. Como señalábamos la demanda de gas natural ha rebasado

³⁵ Exajoul =1 Joule X 10¹⁸

su oferta y el crecimiento de ésta es difícil. La mayor parte de los pozos productores de gas natural se encuentran situados al sur del país, lejos de los centros de demanda, porque, entre otras cosas, las restricciones presupuestales han retardado la construcción de nuevos gasoductos.

Los esfuerzos más significativos por el lado de la demanda de energía incluyen dos importantes instituciones para la eficiencia energética: la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía (CONAE) y el Fideicomiso para el Ahorro de Energía (FIDE), creados en 1989 y 1990, respectivamente. Estos dos organismos promotores del ahorro de energía en el país y pioneros en el uso de energía renovable, desarrollaron normas para el uso de energía y apoyaron la investigación y desarrollo del uso racional de ésta.

El FIDE, una organización no lucrativa, ayuda a instrumentar programas de ahorro de energía en empresas. El FIDE había logrado sustituir, para 1999, aproximadamente 3,3 millones de lámparas fluorescentes, a lo que ya nos referimos, con ahorros anuales de 500 Gigawatt-horas, lo cual evitó la construcción de una planta de generación de 100 MW.

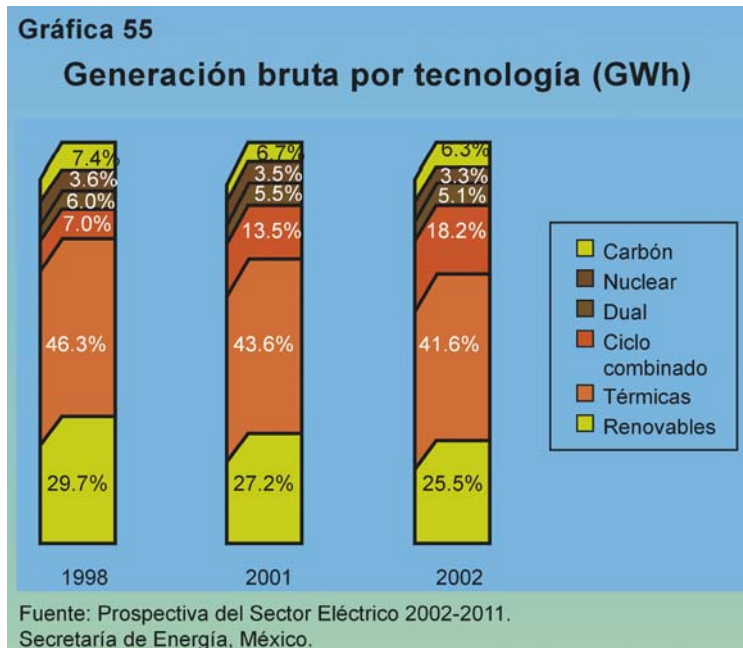
Por su parte, CONAE ha promovido con éxito 18 estándares de rendimiento energético para varias

aplicaciones y equipos, que redujeron el consumo de energía en el año 2000 en 7,5 Terawatt-horas, el equivalente de una planta de 1.000 MW de capacidad. Programas adicionales de ahorro a partir de un bombeo más eficiente en el regadío e irrigación han incluido ahorros cercanos a la quinta parte del total de ahorros. En su conjunto, los proyectos de eficiencia y de uso de energía limpia redujeron emisiones en 1999 en 2,1% y redujeron el pico de generación en poco más del 5%, ahorrando así \$1,2 mil millones de pesos. Un programa de ahorro de energía dentro de PEMEX se ha traducido en la reducción de sus emisiones en cerca de 11 millones de toneladas de carbón al año.

La disponibilidad de combustibles fósiles a bajo precio ha restringido la expansión de la energía renovable, la cual desempeñó previamente un papel importante a través de la construcción de las presas hidroeléctricas. Sin embargo, México tiene un potencial muy importante en energía renovable, del cual el gobierno ha estado explorando una serie de proyectos desde mediados de los años setenta. Estos proyectos han aumentado de manera significativa la capacidad industrial en áreas tales como la fabricación de tecnologías solares³⁶.

b) Instrumentos de promoción de energías renovables

El uso de las energías renovables tiene una larga historia en México.



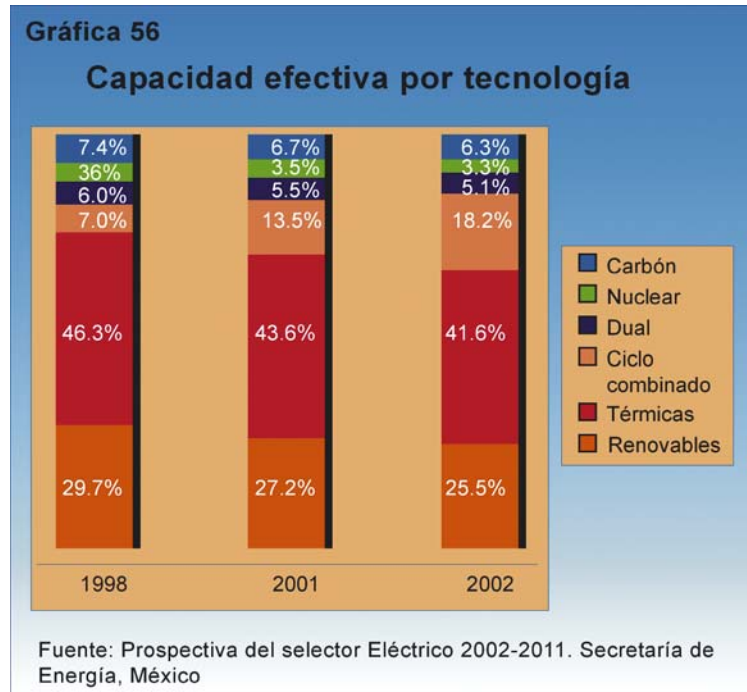
³⁶ Fuente: Tudela, Fernando, et. al. "Climate Change Mitigation in Developing Countries: Brazil, China, India, Mexico, South Africa, and Turkey". Pew Center on Global Climate Change, 2002.

En el servicio público, las energías renovables constituyen el 25% del total de capacidad de generación. De ellas, la hidráulica es la más desarrollada, con 9.608 MW de capacidad instalada al 2003. La escasez de agua, sin embargo, limita su operación. El crecimiento de la oferta energética de México se derivará de la instalación de plantas de ciclo combinado impulsadas por gas natural, debido a sus menores costos de operación.

Las oportunidades de aprovechamiento de los recursos han permitido que la generación eléctrica, utilizando energías renovables (principalmente hidroelectricidad y geotermia), hayan representado al 2002 sólo el 25,4 % de la capacidad total de Sistema Eléctrico Nacional (SEN), mientras que en generación significaron el 15,1%. Se estima que la aportación de renovables ha disminuido a 21,1% del total de la capacidad de generación.

abrirá la puerta a una nueva era para el desarrollo de estas energías. A través de la banca de desarrollo (Banco Nacional de Obras Públicas, Nacional Financiera, S.A.) se está apoyando un entorno adecuado para el desarrollo de las energías renovables a través de instrumentos de promoción y de apoyo. Actúa tanto en la esfera pública como en la privada: financia proyectos de infraestructura y servicios públicos de gobiernos locales, apoya su fortalecimiento financiero e institucional, y promueve la inversión y financiamiento privado.

La banca de desarrollo se ha ido especializando en estructurar el financiamiento, atender el riesgo del proyecto (regulatorio y político), y en facilitar el proceso de inversión y financiamiento. Para ello busca que los créditos colocados se ajusten a los plazos de recuperación, que se optimice la mezcla de recursos financieros, además de contribuir a



México es un país líder en energía geotérmica con 855 MW de capacidad instalada, con cerca del 2% del servicio público de energía.

México está desarrollando programas de incentivos al financiamiento de proyectos y a la generación de electricidad con energías renovables. Los primeros están siendo impulsados por la banca de desarrollo de México, los segundos se atenderán a través de una alianza del gobierno de México con el Banco Mundial y el GEF. Su operación conjunta con el nuevo marco regulatorio para las energías renovables

cubrir riesgos que el mercado no está dispuesto a tomar, incluyendo los de riesgo político y aseguramiento del pago.

Por otro lado, se han desarrollado una serie de instrumentos de fomento para las energías renovables, con la cooperación de organismos internacionales de apoyo. La alianza estratégica gobierno de México - Banco Mundial - GEF apunta en esa dirección. A través del Fondo Verde se busca superar las barreras que han existido para el

desarrollo en gran escala de las energías renovables en el país. Dicha iniciativa se apoyará en una donación de hasta USD 70 millones que busca compensar las diferencias en el costo de la generación de electricidad mediante fuentes convencionales y el de las fuentes renovables.

Este subsidio se coloca de manera complementaria durante un número limitado de años. En su primera etapa, el fondo debe permitir el desarrollo de alrededor de 100 MW de generación con un fondo de USD 17 millones. En una segunda etapa, otros USD 45 millones permitirán el desarrollo de entre 250 y 400 MW adicionales.

Se espera que el desarrollo conjunto de proyectos, una mejora en la coordinación de la administración conjunta de las energías renovables (ejemplo: la eólica y la hidráulica) y estudios adicionales, corroboren su aportación en capacidad a la red nacional eléctrica. Ello permitiría ir sustituyendo progresivamente el pago del incentivo para la generación del Fondo Verde por un pago por capacidad de generación por parte de la CFE, haciendo el esquema auto sostenible en el largo plazo.

manera explícita el cambio climático, pero que resultaron muy eficaces en cuanto la captura de carbono. Tal es el caso de la Ley de Conservación del Suelo de 1982 que, al fomentar un menor uso del arado, aumentó la captura del carbono en el suelo.

Para finales de los '80, la captura de carbono ya se reconoció de manera explícita como un objetivo de la legislación nacional, como fue el caso de la ley número 15.939. A partir de su entrada en vigor en 1987, esta ley ha fomentado una expansión importante de las plantaciones forestales, con los propósitos específicos de contrarrestar la deforestación, conservar los bosques nativos, proveer una fuente de leña para reducir costosas importaciones de combustibles fósiles y, como se especificó en su artículo 4, para compensar en gran medida las emisiones de CO₂.

Como una consecuencia de estas medidas, en 1998 la cantidad de CO₂ capturada fue casi igual a la suma de las emisiones de CO₂ de los sectores de energía e industria juntos. Por ello, mientras las emisiones de CO₂ de estos sectores aumentaron en 54% durante



Uruguay:

Éxito en la captura de carbono

La experiencia reciente de Uruguay, en términos de la incorporación a su desarrollo económico de respuestas adecuadas ante el cambio climático, empezó desde la década de los 80, con algunos programas cuyos objetivos no consideraban de

el periodo 1990-1998, las emisiones netas del gas durante el mismo lapso se redujeron en 88%. No obstante, la fuente de emisiones de GEI más importante de Uruguay es el sector pecuario, las emisiones de metano (CH₄) y óxido nítrico (N₂O) de sus 11 millones de bovinos y 13 millones de ovejas contribuyendo la mayor parte del total de las

¹Fuente: OCDE Environment Directorate (2004) Global Forum on Sustainable Development: Mainstreaming Climate Change responses in economic development of Uruguay (ENV/EPOC/GF/SD/RD(2004)2).

emisiones en 1998. Aún así, el mejoramiento de los pastizales con fertilizantes y con la siembra de leguminosas, sobre todo en años recientes, ha aumentado por mucho la capacidad de los suelos de capturar carbono. Tomado como un todo, entonces, se calcula que la captura de CO₂ a raíz de estos programas equivale aproximadamente 50% de las emisiones totales de GEI de Uruguay¹.

Mejoramiento del transporte público en la región

El crecimiento de la economía, la liberalización del mercado y del comercio exterior, han generado desde finales de la década de los 80 y comienzos de los 90, un aumento sostenido del parque automotor en muchos países de la región. Esto a su vez ha traído consigo un incremento importante en la contaminación atmosférica. La contaminación generada por los vehículos no sólo emite GEI, sino también otros contaminantes con un efecto local, que tienen un impacto nocivo sobre la salud humana.

Buena parte de los programas implementados en la región buscan reordenar y dirigir el transporte para poder disminuir sus impactos. Adicionalmente, se han ensayado esquemas de sustitución de combustibles, así como el desarrollo de nuevos vehículos en la región. Esta sección examina algunas de estas opciones.

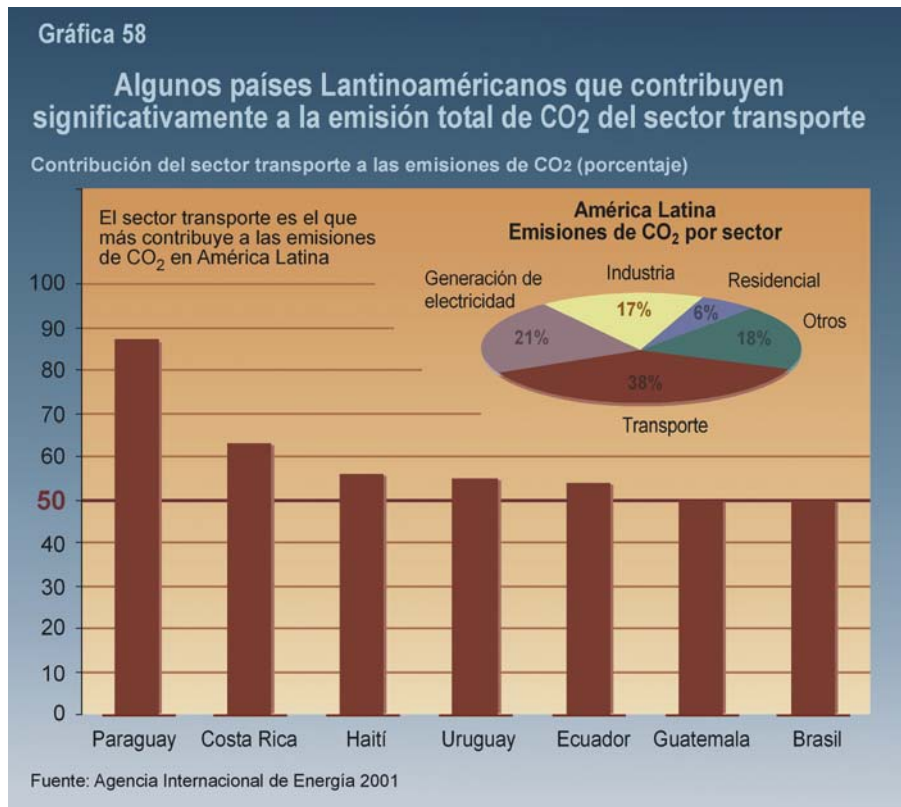
Colombia:

a) Transporte público en Bogotá

Para el año 2003, Bogotá contaba con una población de aproximadamente 7 millones de habitantes, con una densidad poblacional de 210 personas por hectárea. 32.000 vehículos de transporte público transportan el 72% de la población, mientras que un millón de autos transportan sólo el 19% de la población.

Se ha desarrollado un sistema de planificación integral del transporte en la ciudad de Bogotá, que cuenta con 4 programas principales: 1.- Malla vial, 2.- Sistema del espacio público, 3.- Sistema de estacionamientos, y 4.- Sistema de transporte público.

1. La Malla vial tiene como objetivo desarrollar una distribución espacial y longitudinal a lo largo de la ciudad de Bogotá, que permita una mayor fluidez al tránsito vehicular. Actualmente dicha vía cuenta con una longitud de 1.310 km aproximadamente.
2. El Sistema de espacio público incluye andenes, vías peatonales y otros similares.



3. El programa de las zonas integrales de estacionamientos tiene como objetivos principales: liberar espacio de calles y avenidas para la circulación de vehículos, aumentando la capacidad efectiva de las vías, reducir los desplazamientos en auto que impliquen estancias prolongadas del vehículo (viajes domicilio – trabajo), facilitar el estacionamiento de corta duración por motivo de negocios o trámites personales, etc.; y fomentar la utilización de medios de transporte de altos niveles de ocupación.
4. El Sistema de transporte público tiene tres programas principales: Transmilenio, Transporte público colectivo y Transporte público individual.

Transmilenio

Este es un esquema de transporte público-privado, en el cual los autobuses colectivos utilizan como combustible gas natural y diesel, además de contar con convertidor catalítico. Este programa intenta reducir la emisión de contaminantes en hasta cerca del 80% de los autobuses de pasajeros.

Transporte público colectivo

El transporte público colectivo de Bogotá cuenta actualmente con 661 rutas, de las cuales 574 son urbanas y 87 periféricas; las cuales transportan cerca de 5,8 millones de pasajeros diariamente. El número de vehículos con tarjetas de operación es de 20.065 y un estimado de entre 7.000 y 12.000 sin tarjeta.

Transporte público individual - Taxis

En Bogotá se cuenta con una flota de taxis de 52.040 vehículos, el cual tiene una edad promedio de 10 años y un índice de utilización de 54%.

b) Medidas de gestión del tráfico

Como una forma de resolver el problema del transporte particular, el gobierno de Bogotá ha impulsado medidas de gestión de tráfico entre las cuales destacan: 1.- restricción de vehículos particulares, 2.- restricción de vehículos de servicio público, 3.- red de transporte alternativo, 4.- día sin automóvil, y 5.- pedagogía.

1.- Restricción de vehículos particulares. Los objetivos principales de esta medida son: mejorar las condiciones de movilidad en la ciudad, disminuir los tiempos de viaje de los desplazamientos y aumentar productividad, incentivar el uso del transporte público colectivo y aumentar la ocupación de los vehículos particulares para racionalizar el uso del espacio vial.

2.- Restricción de vehículos de servicio público. Los objetivos de este programa son: mejorar las condiciones de movilidad, disminuir los tiempos de viaje de los desplazamientos y aumentar la productividad, mejorar los niveles de ocupación de los vehículos de servicio público y disminuir la sobreoferta del parque automotor.

3.- Red de transporte alternativo. Se construyeron 269,3 km de ciclorrutas, mientras que restan 66 km de ciclistas por construir.

4.- Día sin automóvil. Esta medida se planteó después de haberse llevado a cabo una consulta popular el 29 de octubre de 2000. Como resultado de esta medida se logró un 94% de aumento en la circulación de bicicletas, y un incremento del 22% en el volumen del transporte público, un 40% sobre el volumen de taxis y un incremento del 30% de pasajeros movilizados en corredores principales.

5.- Pedagogía. Se han realizado varias acciones para fortalecer a las autoridades encargadas del tránsito vehicular, así como educación y capacitación tanto a los conductores como a la sociedad. Algunas de estas medidas son: campañas de prevención, educación en tránsito para comunidades escolares, fortalecimiento integral policía de tránsito, capacitación conductores y creación de centro de conciliación para inspectores de tránsito.

Brasil:

a) Programa de sustitución por alcohol en el transporte

La primera gran crisis mundial petrolera en 1973, cuando el barril de petróleo subió de USD 2,70 a USD 11,20, provocó un gran déficit en la balanza comercial brasileña, una época en que el país importaba prácticamente el 80% del total del

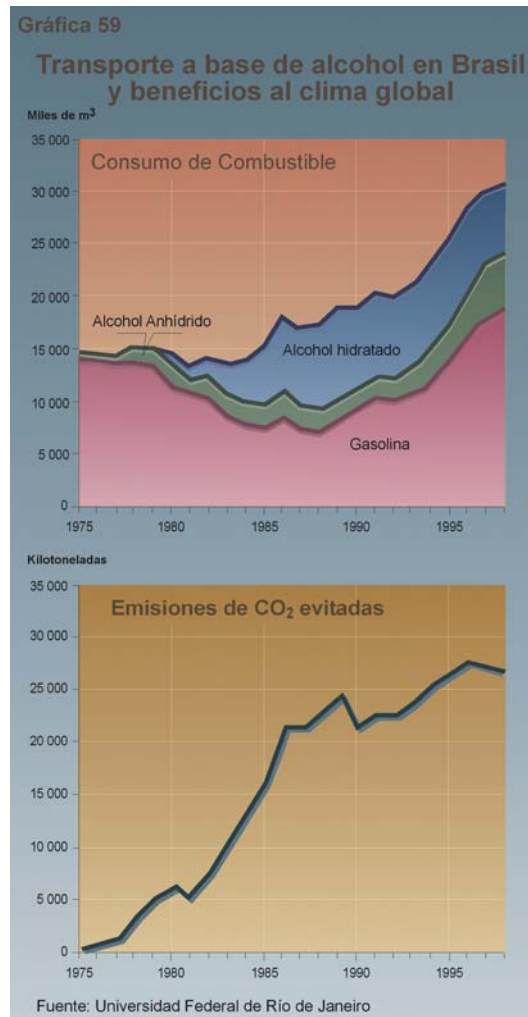
petróleo consumido, provocando riesgos de abastecimiento interno, causando inseguridad y demandando tomas de decisión inmediatas. En un solo año, de 1973 a 1974, los gastos de importación del combustible se elevaron de USD 600 millones a USD 2 mil millones.

Este enorme desequilibrio en la balanza de pagos evidenció la vulnerabilidad estratégica del Brasil. Para hacer frente al problema, el Gobierno Federal diseñó tres programas que tuvieron como objetivo la sustitución de diesel, de combustóleo y de gasolina por otras fuentes de energía, decidiendo realizar esta inversión sobre aquella para la prospección de petróleo.

A través de los estudios desarrollados por la iniciativa privada, surgió la recomendación para la creación de un programa de energía alterna, basado en el alcohol como combustible. En 1975, con inversiones de USD 11,73 mil millones, con participación mayoritaria del Banco Mundial, fue presentado el Programa Nacional de Alcohol (Proálcool), que fue la primera iniciativa mundial para la producción de energía alterna a gran escala y con tecnología 100% nacional. Después de la segunda crisis mundial del petróleo, cuando el precio del barril subió a 34 dólares, se intensificaron aún más las inversiones en el programa, promoviendo préstamos y subsidios a los ingenios cañeros, así como a las plantas que lo producían. La oferta de Proálcool no redujo solamente la dependencia externa del combustible y la fuga de divisas, sino también impulsó el desarrollo interno, evolucionó la tecnología nacional y el crecimiento de la producción nacional de bienes de capital, generando ingresos y elevando el número de empleos.

La implementación de Proálcool se puede dividir en dos fases: 1) iniciada en 1975, basada en el uso de la infraestructura existente y caracterizada por la producción de alcohol anhidro para ser adicionado a la gasolina. El proceso de mezcla de combustibles, al avanzar el programa, pasó de una mezcla de 20% en 1977 distribuida sólo en Sao Paulo, al 22% en 1980 siendo adoptada en todo el país; 2) esta fase se inició en 1979, y además de producir alcohol anhidro, también se empezó a fabricar alcohol hidratado que serviría para consumirse en vehículos proyectados para el uso exclusivo de alcohol como combustible. El éxito superó todas las expectativas. En 1984, los vehículos con sistema de alcohol constituían el 94,4% de la producción de las plantas armadoras, es decir, 19 de cada 20 vehículos que se

producían en la línea de montaje. Aunado a este esfuerzo se tenía una política definida que remuneraba adecuadamente al productor de alcohol y mantenía una relación diferenciada entre los precios del alcohol y de la gasolina.



Después de 1985, la participación de los vehículos con sistema de alcohol disminuyó vertiginosamente de la producción anual: de 88,4% en 1988, 61% en 1989, 19,9% en 1990 y sólo 0,3% en 1996. Por otra parte, desde 1991 existe una ley federal que obliga que la mezcla de combustibles tenga el 22% de alcohol anhidro en la gasolina.

La contribución más grande del programa ha sido en relación al medio ambiente. Además de causar la multiplicación de enfermedades respiratorias, la contaminación generada por los automóviles es responsable de la mayor parte de los trastornos ecológicos, como el aumento del efecto invernadero. Actualmente, Brasil consume cerca de 540 mil

barriles/día de combustibles, siendo que el alcohol representa el 50% del total, lo cual permite evaluar la contribución de este combustible en la reducción de la contaminación en los grandes centros urbanos.

Desde el punto de vista ambiental, las ventajas del alcohol son prácticamente reconocidas, ya sea usado únicamente en forma de alcohol hidratado, o bien, cuando es mezclado en su forma anhídrico con la gasolina. En ambos casos, el alcohol presenta una ventaja inmensa para reducir la emisión de monóxido de carbono en las grandes ciudades. Lo más sorprendente, sin embargo, es verificar el saldo final positivo en la producción del alcohol. La acción del cultivo de caña de azúcar llega a absorber el equivalente a una quinta parte de las emisiones totales de carbono producido por la quema de combustibles fósiles en Brasil, es decir, una reducción de 39 millones de toneladas de CO₂ por año.

Por lo tanto, en términos generales, el alcohol genera una energía cada vez más “limpia”, característica envidiable y cada vez más atractiva en un mundo donde crece la preocupación sobre la emisión de contaminantes.

b) Autobús Híbrido

La Secretaría del Ambiente del Estado de Sao Paulo viene coordinando, desde enero de 2004, un proyecto que tiene como objetivo probar el desempeño y la viabilidad económica, técnica y operacional de autobuses híbridos desarrollados y fabricados en Brasil.

Los autobuses híbridos son vehículos equipados con un motor diesel de 80 HP que genera la energía eléctrica para el motor principal de 260 HP. Este sistema de tracción híbrida eléctrica permite la reducción de hasta el 90% de las emisiones de agentes contaminantes y un ahorro de hasta el 30% en el consumo de combustible, además de una reducción significativa en la contaminación sonora.

El vehículo, fabricado por la compañía Eletra, en Sao Bernardo do Campo, con tecnología enteramente brasileña, costó aproximadamente USD 100 mil, siendo 5% más barato que un trolebús y 30% más caro que un autobús convencional, con motor a diesel. Como esta tecnología presenta viabilidad operacional y económica, su utilización representa un avance importante en la disminución de los gases de efecto invernadero generados por el sector transporte en los países en vías de desarrollo, a medida en que los autobuses movidos por diesel sean el principal medio de transporte utilizados en las ciudades de estos países, tomando en consideración que las inversiones en transporte masivo como el metro u otras alternativas similares requieren capitales que no estarán disponibles en el corto y mediano plazo. En otras palabras, la viabilidad y perfeccionamiento de esta tecnología puede ser aprovechada en proyectos MDL dentro del sector transporte, en el cual prácticamente no existen alternativas de reducción de emisiones.

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ACCC	Adaptación al Cambio Climático en el Caribe
AIE	Agencia Internacional de Energía
ALC	América Latina y el Caribe
ALDA	Asociación Latinoamericana de Derecho Ambiental
AND	Autoridad Nacional Designada
AOSIS	Association of Small Island States
ARPEL	Asociación Regional de Compañías de Petróleo y Gas de América Latina y el Caribe
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras Públicas, México
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social, Brasil
BOE	Barriles equivalentes de petróleo
CAEMA	Centro Andino de Economía y Medio Ambiente
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAIT	Climate Analysis Indicators Tool
CARICOM	Comunidad Caribeña
CCCCC	Centro de Cambio Climático de la Comunidad Caribeña
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER	Certificados de Reducción de Emisiones
CERUPT	Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender
CFCs	Clorofluorocarbonos
CFE	Comisión Federal de Electricidad, México
CH ₄	Metano
CIDA	Agencia Canadiense de Desarrollo
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente, Chile
CIN	Comité Intergubernamental de Negociación
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Bióxido de carbono (CO ₂ equivalente - todos los GEIs convertidos a sus equivalentes de CO ₂)
COLMEX	El Colegio de México
CONAE	Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, México
COP	Conferencia de las Partes
CPACC	Proyecto de Planeación para la Adaptación al Cambio Climático Global
CREDP	Proyecto Caribeño de Desarrollo de Energía Renovable
CTI	Comité Técnico Interagencial
DP	Documento de Proyecto
ECOENERGY	Ecoenergy International Corporation
ECLAC	Economic Commission for Latin America and the Caribbean
EUA	Estados Unidos de América
FAO	Food and Agriculture Organization
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía, México
FINFRA	Fondo de Infraestructura, México
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Costa Rica
G77	Grupo de los 77

GEF	Global Environment Facility
GEI	Gases efecto invernadero
GEO	Global Environment Outlook
GEO-ALC	GEO para América Latina y el Caribe
Gg	Giga gramos
GtC	Giga toneladas de carbono
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
GW	Giga watts
H ₂ O	Agua
HFC	Hidrofluorocarbonados
IADB	InterAmerican Development Bank
IBRD	Banco Internacional de Reconstrucción y de Fomento
ICER	Certificado de Reducción de Emisiones a largo plazo
IEA	Ver AIE
IFC	Netherlands Carbon Facility (INCaF)
INE	Instituto Nacional de Ecología, México
IPC	Indice de Precios al Consumidor
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IWRM	Gestión Integral de los Recursos Hídricos
KWh	Kilowatt-hora
LA	Latinoamérica
LULUCF	Land use, land-use change and forestry
MACC	Proyecto de Adaptación Convencional al Cambio Climático
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MGM	MGM International
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica
MME	Ministerio de Minas y Energía, Brasil
MW	Megawatts
MWe	Megawatts eléctricos
MWt	Megawatts térmicos
N ₂	Nitrógeno
N ₂ O	Óxido nitroso
NAFINSA	Nacional Financiera, S A, México
NCDF	Netherlands Clean Development Facility
NO	Monóxido de nitrógeno
NO ₂	Bióxido de nitrógeno
O ₂	Oxígeno
O ₃	Ozono
OEА	Organización de Estados Americanos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ORPALC	Oficina Regional para América Latina y el Caribe
PCF	Protype Carbon Fund
PCH	Pequeñas centrales hidroeléctricas
PEMEX	Petróleos Mexicanos, México
PFCs	Compuestos perfluorocarbonados
PIB	Producto interno bruto
PIE	Productores Independientes de Energía
PK	Protocolo de Kioto
PMA	Países menos adelantados
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPA	Contrato de compra de energía de largo plazo
PPM	Partes por millón
PREANDINO	Programa Regional Andino para la Prevención y Mitigación de Riesgos
PRO-ALCOHOL	Programa Nacional de Alcohol, Brasil
PROCEL	Programa Nacional de Conservación de la Electricidad, Brasil
PROINFA	Programa de Incentivos para Fuentes Alternas de Energía Eléctrica
PSA	Pago por servicios adelantados
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México
SEN	Sistema Eléctrico Nacional, México
SF ₆	Hexafluoruro de azufre
SIDS	Small Island Developing State or States
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Costa Rica
SPREP	South Pacific Regional Environment Programme
SO _x	Óxido de azufre
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UCC	Unidad de Cambio Climático, Argentina
UE	Unión Europea
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UIPR	Unidad de Implementación del Proyecto Regional, Universidad de las Indias Occidentales
UNFCCC	Ver CMNUCC
USAID	Oficina del gobierno de Estados Unidos para el Desarrollo
USD	Dólar americano
UWICED	Centro para el Ambiente y el Desarrollo
WWF	World Wide Fund for Nature

BIBLIOGRAFÍA

Ald, Joseph E.; Ashton, John; Baron, Richard; Bodansky, Daniel; Charnovitz, Steve; Diringer, Elliot; Heller, Thomas C.; Pershing, Jonathan; Shukla, P.R.; Tubiana, Laurence; Tudela, Fernando; Wang, Xueman. *Beyond Kyoto. Advancing the international effort against climate change*, Pew Center of Global Climate Change, EUA, diciembre 2003.

Andrade Pérez, Ángela, Navarrete Le Blas, Fabián. *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. Red de formación ambiental. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental 8. PNUMA. México, 2004. ISBN 968-7913-28-2

Arias Chalico, T. 1999. *Uso de Combustibles en el Sector Artesanal e Industrial de Honduras*. “Informe del Proyecto TCP/HON/6713(A). Apoyo al desarrollo del subsector energético de Honduras”. Informe Interno. Tegucigalpa, Honduras. FAO.

Comisión para la Cooperación Ambiental. *México y el Incipiente Mercado de Emisiones de Carbono*. “Oportunidades de inversión para pequeñas y medianas empresas en la agenda sobre cambio climático mundial”. Colección 01.

CONAM 1ª Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Perú, 2001.

Dubash K., Navroz. *Power Politics: Equity and Environment in Electricity Reform*. World Resources Institute. Washington, D.C. 2002. ISBN 1-56973-503-4

Eguren C., Lorenzo. *El Mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*. CEPAL, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile, marzo 2004. Serie 83. ISBN 92-1-322357-9

Energeia, S.A. Consultora de Energía, Economía y Medio Ambiente, México 2004.

Gil Elorduy, Ernesto. *Hidalgo, hábitat para México*. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. México 2003.

Goldemberg, José y Reid Walter. *Promoting development while limiting greenhouse gas emissions. Trends and Baselines*. UNDP y World Resources Institute. Nueva York, 1999. ISBN 92-1-126112-0

González Márquez, José Juan. *La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina*. Serie de documentos sobre Derecho Ambiental 12. PNUMA. México, diciembre 2003. ISBN 968-7913-29-0

Hay E. John; et al. *Climate Variability and Change and Sea-level Rise in the Pacific Islands Region*. “A resource book for policy and decision makers, educators and other stakeholders”. SPREP and Ministry of the Environment, Japan, 2003. ISBN 982-04-0257-3

IDEAM, 1ª Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Colombia, 2001.

IEA, OECD. *Saving oil and reducing CO₂ emissions in transport: Options & strategies*. IEA Publications. Francia, 2001. ISBN 92-64-19519-X

IEA, OECD. *Dealing with climate change: Policies and measures in IEA member countries*. IEA Publications. Francia, 2001. ISBN 92-64-19518-1

IEA, OECD. *Dealing with climate change: Policies and measures in IEA member countries*. IEA Publications. Francia, 2002. ISBN 92-64-19841-5

- IEA, OECD. *Toward a Sustainable Energy Future*. IEA Publications. Francia, 2001. ISBN 92-64-18688-3
- Kaya, Yoichi and Yokobori, Keiichi. *Environment, energy and economy* “Strategies for sustainability. United Nations University Press. Hong Kong 1997. ISBN 92-808-0911-3
- Lecocq, Franck y Capoor, Karan. *Situación y tendencias del mercado de carbono*, 2003. Banco Mundial, Washington, 2004
- Masera, O.R., B.D. Saatkamp y D.M. Kammen. “*From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model for Rural Households*”. *World Development* 28: 12, págs. No. 2083-2103, 2000.
- Masera, O.R. et al. *From Cookstoves to Cooking Systems: The Integrated Program on Sustainable Household Energy Use in Mexico. Energy for Sustainable Development: Special Issue on Woodburning Cookstoves* (por aparecer) 2004.
- Masera, O.R., Rudi, Drigo. y Miguel Trossero. *Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM): A methodological approach for assessing woodfuel sustainability and support wood energy planning* FAO Report TCD/D/Y4719E/6.03/1000, Wood Energy Program, Forest Products Division, FAO, Rome, 2003.
- OLADE, CEPAL, GTZ. *Energía y desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: Guía para la formulación de políticas energéticas*. Quito, Ecuador, julio 2000.
- PNUD. *Informe sobre desarrollo humano 2001*. “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano”. Ediciones Mundi-Prensa. México 2001. ISBN 968-7462-27-2
- PNUMA, *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano en América Latina y el Caribe*. “Las evaluaciones GEO ciudades y sus resultados”. Editorial Timbó. México, 2004. ISBN 92-807-2400-2
- PNUMA, “*GEO América Latina y el Caribe Perspectivas del Medio Ambiente 2003*”, Costa Rica, 2003. ISBN 92-807-2295-6
- PNUMA, CEPAL. *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. LC/G.2145(CONF90/3), 2001.
- PNUMA, GEO, Gobierno del Distrito Federal. *GEO Ciudad de México*. “Una visión del sistema urbano de la Ciudad de México”. Editorial Timbó. México, 2003. ISBN 968-5877-00-9
- PNUMA, PNUD, ALADA, Ciudadanía Ambiental Global, Parlamento Latinoamericano. *La lucha contra el cambio climático: el compromiso del Parlamento Latinoamericano*. Primer taller del Parlamento Latinoamericano sobre el cambio climático. Buenos Aires, Argentina 1998.
- PNUMA, SEMARNAT, Quercus Consultoría Ecológica S.C. *Estado actual de las áreas naturales protegidas de América Latina y el Caribe*. México, noviembre 2003.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. *2ª Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México, 2001. ISBN 968-817-494-7
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. *1ª Comunicación de Honduras a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Año de referencia 1995*. Honduras, 2000.

Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, *Revision of the First National Communication*. República Argentina. 1999.

The World Bank. Project Appraisal Document on a Proposed Grant from GEF “Introduction of Climate Friendly Measures in Transport”, Report No. 24871-ME, septiembre 26, 2002.

Tudela Fernando. COLMEX; Chandler, William. Battelle Memorial Institute; Schaeffer, Roberto. Federal University of Rio de Janeiro; Dadi, Zhou. China Energy Research Institute; Shukla, P.R. Indian Institute of Management; Davidson, Ogunlade. University of Cape Town; Alpan-Atamer, Sema. Med-Consult, Turkey. *Climate change mitigation in developing countries: Brasil, China, India, México, South Africa, and Turkey*. EUA, octubre 2002.

UNEP, CETESB, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de Sao Paulo. *Status Report: Cleaner Production in Latin America and the Caribbean*. Francia 2002. ISBN 92-807-1821-5

UNEP, EARTHSCAN. Global environment outlook 3. Earthscan publications ltd. United Kingdom 2002. ISBN 92-807-2087-2

UNEP, IPIECA. *Climate change and energy efficiency in industry*. London 1991.

Winrock International, 2004, *Household Energy, Indoor Air Pollution and Health: Overview of Experiences and Lessons in Latin-America*. USEPA – Winrock Cooperative Agreement on “Coordination and Implementation Support for the Partnership for Clean Indoor Air”, Washington, D.C.