



ISSN 1850-2512 (impreso)
ISSN 1850-2547 (en línea)

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Documentos de Trabajo

Area de Estudios Ambientales

Cambio climático

Nº 84

**Matilde Rusticucci,
Miguel Abraham, Silvia Jankilevich,
Fernando Brunstein, Osvaldo Canziani**

Departamento de Investigaciones

Noviembre 2002

Universidad de Belgrano
Zabala 1837 (C1426DQ6)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
Tel.: 011-4788-5400 int. 2533
e-mail: invest@ub.edu.ar
url: <http://www.ub.edu.ar/investigaciones>

Para citar este documento:

Matilde Rusticucci, Miguel Abraham, Silvia Jankilevich, Fernando Brunstein, Osvaldo Canziani (2002).
Cambio climático.

Documento de Trabajo N° 84, Universidad de Belgrano. Disponible en la red:

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/84_rusticucci.pdf

Introducción

El compromiso mundial con el desarrollo sustentable se inició en la Cumbre de Río 92, a través de la Declaración de Río, la Agenda 21 y las Convenciones sobre Cambio Climático y Biodiversidad. No obstante, el tiempo transcurrido demuestra la existencia de una desproporción entre la utilización declamatoria del concepto y la realización de hechos concretos en ese sentido.

La noción de desarrollo sustentable es transversal tanto desde el punto de vista conceptual como operacional y deberá, tarde o temprano, ser implementado por los países como parte de su política de estado. Además, la sociedad toda, tendrá que tomar parte en la búsqueda de un modelo de desarrollo que sea ambientalmente sustentable.

En el contexto de los problemas derivados de modelos que no contemplan los impactos negativos en el ambiente, el Cambio Climático Global, es uno de los más preocupantes por las implicancias que tiene sobre los sistemas, tanto naturales como antrópicos, que soportan la vida.

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático Global -CMNUCCG- y, especialmente, el Protocolo de Kyoto, son ejemplos paradigmáticos de las dificultades que deberán sortearse para lograr sus objetivos.

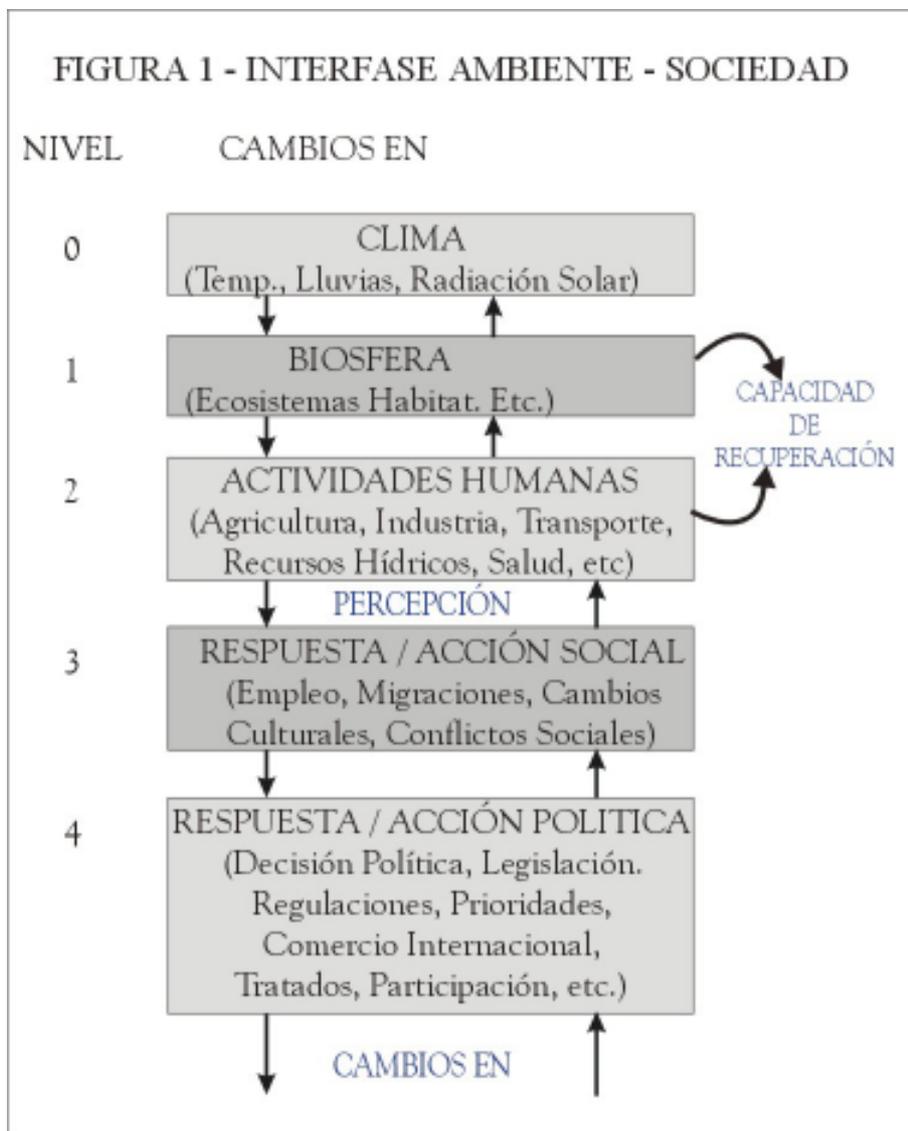
El seminario realizado tuvo como fin desarrollar diversos aspectos del Cambio Climático. Se consideraron sus causas y las consecuencias del mismo en la sustentabilidad ambiental, tanto a escala planetaria como local. Se expusieron las implicancias políticas internacionales y el conjunto de conflictos e intereses económicos que deben consensuarse en pos del implementar medidas que frenen el cambio y mitiguen sus efectos.

La presentación del seminario estuvo a cargo de la Arq. Mabel Fernandez, Coordinadora del Área de Estudios Ambientales y Urbanos de la Universidad de Belgrano y contó con la presencia del Embajador Raul Estrada Oyuela, especialista en temas ambientales de la Cancillería y Chairman del Protocolo de Kyoto; del Dr. Osvaldo Canziani, miembro del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático – IPCC- y de la Fundación Ecológica Universal; de la Dra. Matilde Rusticucci, investigadora especializada en fenómenos climáticos extremos y aplicaciones del clima a la salud, del Instituto de Ciencias de la Atmósfera de la UBA, del Lic. Miguel Abraham de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca; del Arq. Fernando Brunstein y la Lic. Silvia Jankilevich, investigadores pertenecientes al Área de Estudios Ambientales y Urbanos de la Universidad de Belgrano.

Cambio climático y desarrollo

Profesor Dr Osvaldo F. Canziani, IPCC, UB,FEU*

El clima es un recurso natural estrechamente asociado a muchos de los factores que condicionan la vida sobre la Tierra. El clima y la temperie definen las condiciones para el establecimiento, crecimiento y desarrollo, fructificación y decadencia de los sistemas naturales y humanos, los valores de sus variables son utilizados para definir ámbitos apropiados para la sanidad y salud humanas, y para establecer industrias, desarrollar medios de transporte, gerenciar el comercio, definir áreas apropiadas para el establecimiento de asentamientos humanos, etc. Sus efectos e impactos definen respuestas y acciones sociales, asociadas a las cuales surgen acciones políticas conducentes a la adopción de leyes, normas, procedimientos y medidas regulatorias. Recíprocamente estas acciones humanas, influyen en la secuencia de los procesos sociales y económicos y en el comportamiento social y , junto con los cambios en los sistemas naturales (p.e. por deforestación para aumentar la frontera agrícola) y humanos (p.e. la operación de una usina termoeléctrica) influyen en el clima y la temperie. Además, los eventos climáticos dan origen a situaciones trascendentes en el orden nacional e internacional, muchas veces conducentes a condiciones de conflicto importantes. La figura 1 provee una imagen secuencial de estos hechos.



Condiciones bajo un Sistema Climático Permanente

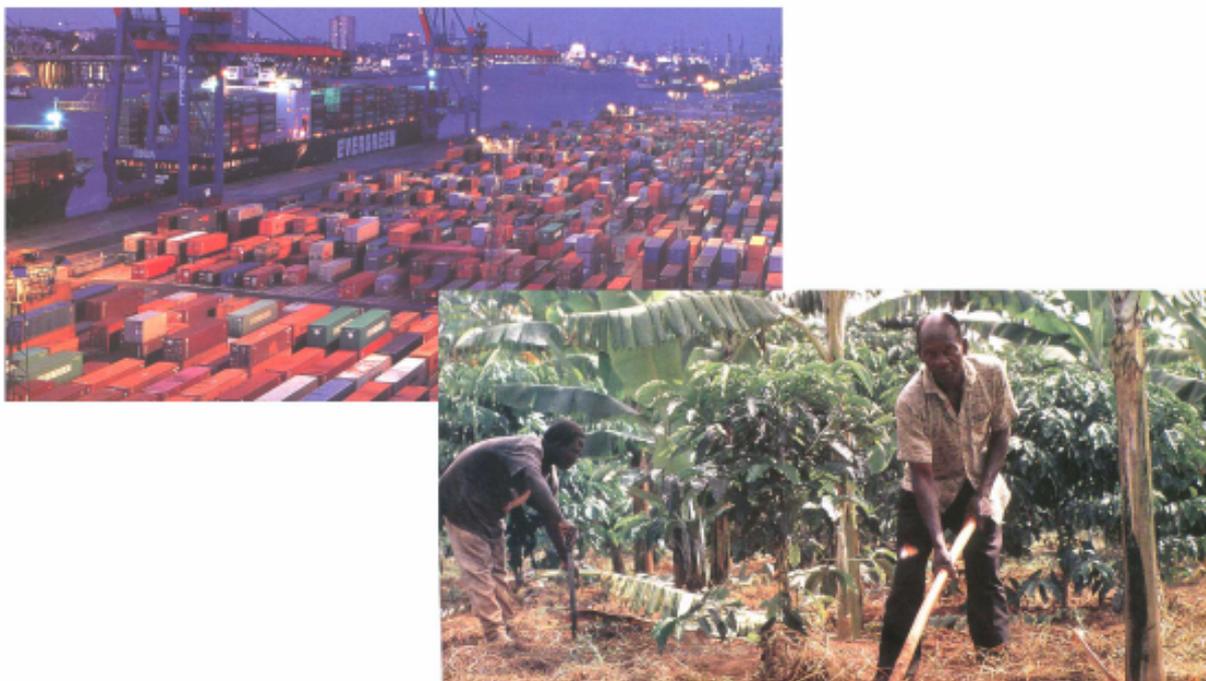
Asumiendo, como se había supuesto hasta, prácticamente, la década de 1970, que el sistema climático global es estable, los problemas que afectan a las actividades arriba mencionadas y a su desarrollo,

dependerían de la variabilidad climática natural (Fenómeno ENSO – El Niño / Oscilación del Sur) y de los eventos extremos.

En tales condiciones de estabilidad del sistema climático, el desarrollo social fue encarado básicamente desde un punto de vista economicista. No obstante esa tendencia, ya desde el siglo 18, cuando se inicia la Era Industrial, los teóricos sociales, preocupados por el devenir de la comunidad, se preguntaban: :

¿Porqué algunos países son ricos y otros horrorosamente pobres?

FIGURA N° 2 - DESIGUALDADES ECONÓMICAS



Adam Smith, filósofo social y economista político se planteó la misma pregunta. En su trabajo fundamental : Una Encuesta sobre la Naturaleza y las Causas de la Riqueza de las Naciones, publicado en 1776, el economista escocés arguía que la mejor receta para la prosperidad de un país es una economía de mercado libre. De acuerdo con ello, cada gobierno debe asegurar o permitir una libertad sustancial en los negocios, para obtener todos los beneficios.

Durante los últimos 225 años, la hipótesis de Adam Smith ha sido justificada por el extraordinario éxito de las economías capitalistas en Norteamérica, Europa Occidental y el Este de Asia y el fracaso de la economía comunista.

Pero, Adam Smith había formulado una segunda hipótesis, también trascendente, Su importancia y valor pueden ser comprendidos mucho mejor ahora, después de los resultados de las evaluaciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC); en particular, con los que tratan de la vulnerabilidad, los impactos y la adaptación al cambio climático. La obra de Adam Smith destaca que la geografía de un país o región puede influir sobre su desempeño económico. Hace más de dos siglos, arguía que la economía de las regiones costeras, debido a su acceso más fácil al comercio marítimo, normalmente resultaba más efectiva que las economías de regiones interiores.

En la actualidad, como lo demuestra la manera en que se gerencia la economía argentina, los economistas de mero corte financiero-contable han adoptado únicamente la primera hipótesis de Adam Smith, vinculando la prosperidad solamente con los procesos y metodologías de la economía de libre mercado.

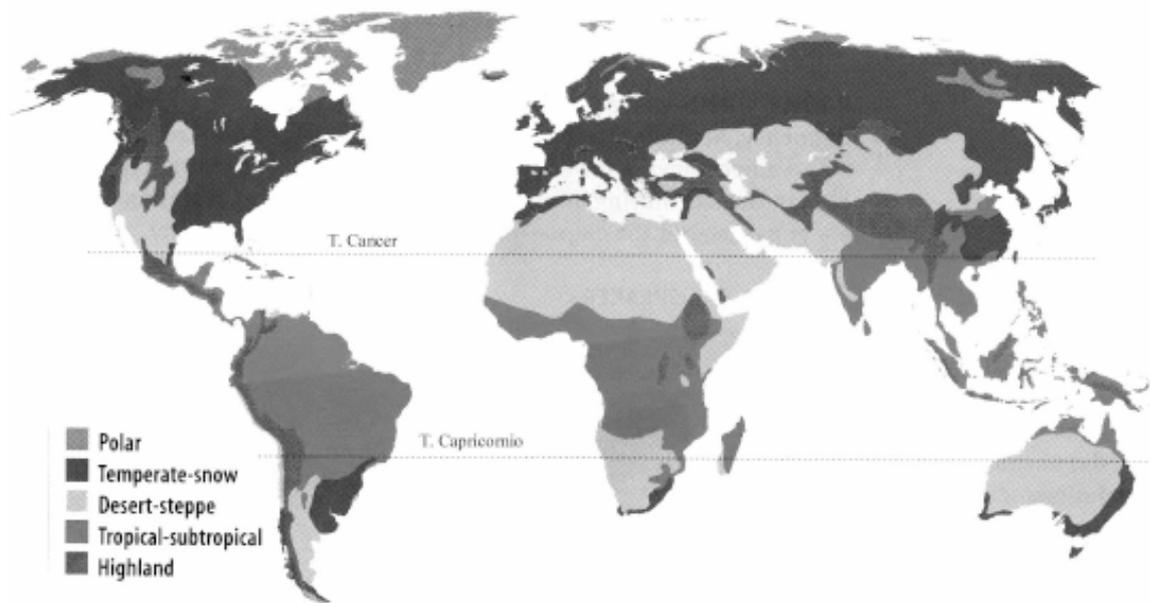
En razón que la humanidad está alcanzando los límites del crecimiento, podemos, sin duda alguna, definir a estos profesionales de los balances de cuentas como especialistas de formación incompleta y carentes de capacidad para comprender los procesos del desarrollo sustentable. Esta situación justifica el dicho común que destaca que la economía es un quehacer demasiado serio para dejarlo exclusivamente en manos de economistas sin sentido ecológico, ni social. En efecto, fiel y ciegamente adheridos solamente a la primera hipótesis de Smith, este tipo de economista ha tendido a despreciar el papel de la geografía y, sin decirlo explícitamente, asumen que, en todas las regiones del mundo, las perspectivas para el crecimiento económico son las mismas. Por ello, consideran que las diferencias en su puesta en ejecución son el

resultado exclusivo de diferencias institucionales, que, aceptando que también existen, no son la causa exclusiva de la pobreza creciente y la falta de equidad, en que están inmersos los países en desarrollo.

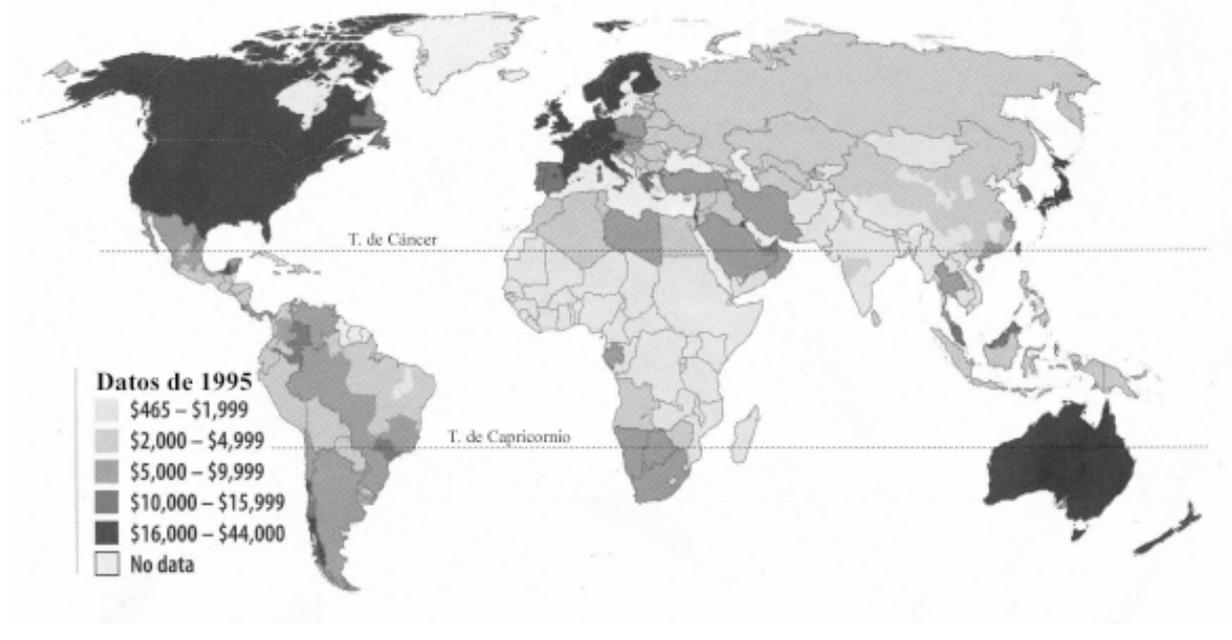
Sin embargo, según ya fue mencionado, las evaluaciones del IPCC, particularmente las correspondientes a su Grupo de Trabajo II, en el Tercer Informe de Evaluación, han mostrado que existen diferencias regionales claramente detectables que, como permiten prever las proyecciones futuras, irán agravándose en varias partes del mundo, debido al calentamiento terrestre previsto. (1) (2).

Un artículo reciente sobre la Geografía de la Pobreza y la Riqueza (Sachs.J et al, 2001) (3), destaca de manera marcadamente evidente el papel de la geografía en la distribución del ingreso global y el crecimiento económico. La simple presentación de un mapa del mundo que muestra el PBN per cápita, de diferentes regiones (figura 3), hace evidente que la relación producción / ubicación geográfica es perfectamente clara, como seguramente lo era ya en la época de Adam Smith.

Regiones Climáticas

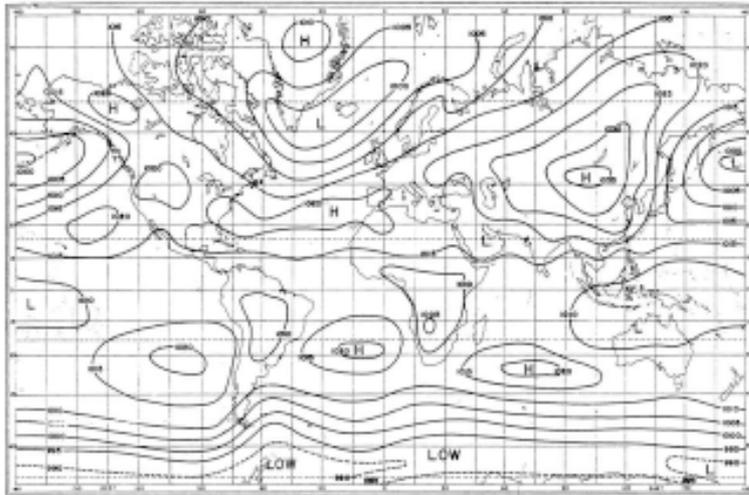


PBN per Cápita

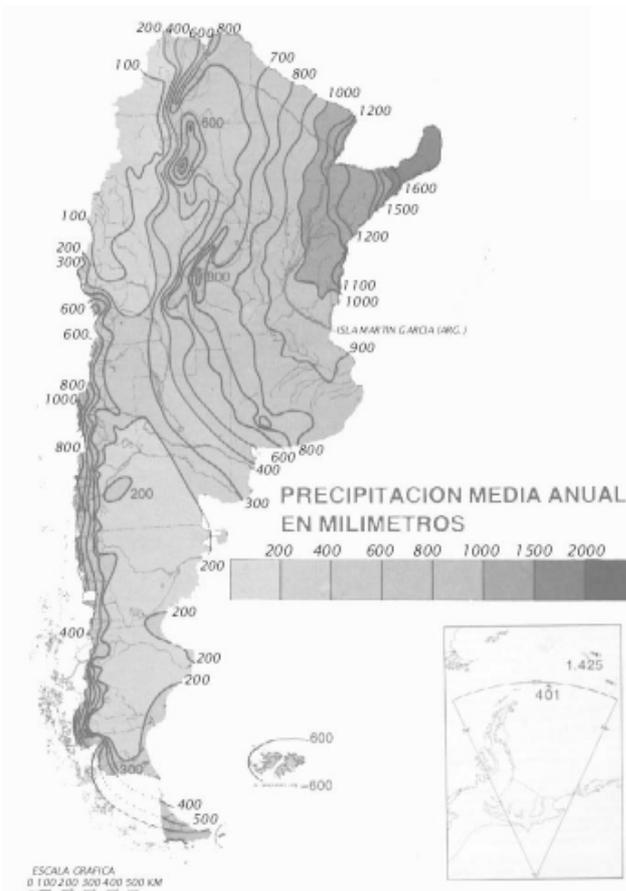


En efecto, las condiciones físico-geográficas diferentes, asociadas a las circulaciones atmosférica y oceánica correspondientes, definen las condiciones climáticas prevalecientes en cada region del mundo. Las figuras 4 a 6 muestran el porqué de las areas desiertas del sur de América del Sur, como los son el desierto hiper-árido de Atacama, la zona árida del centro oeste de Argentina -Cuyo- y la Patagonia, que justifican las limitaciones de sus condiciones de desarrollo, evidentemente vinculadas a la disponibilidad del recurso hídrico.

Fig. 4 - PRESION MEDIA A NIVEL DEL MAR EN ENERO (MILLIBARS)



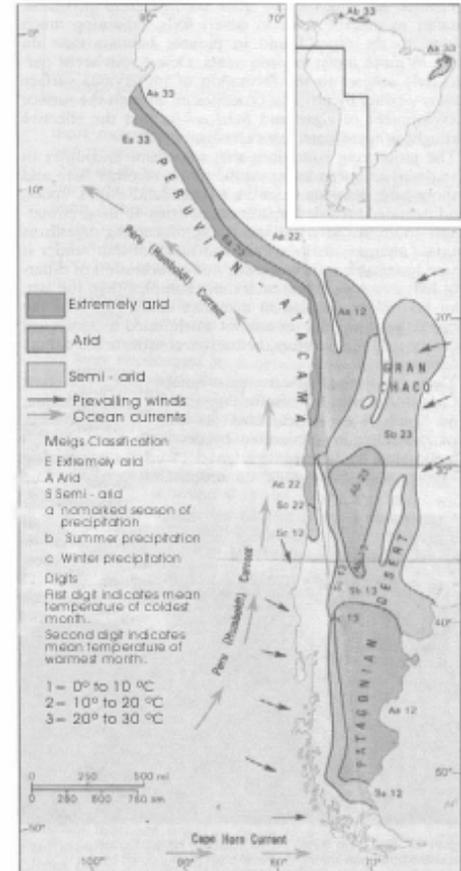
Topographic Features and Isobars—ClimateMap. Copyright 1984, McGraw-Hill Book Co., Inc.



ESCALA GRAFICA
0 100 200 300 400 500 KM

DESIERTOS SUDAMERICANOS

Adapted from UNESCO. Reviews of Research on Arid Zone Hydrology "World Distribution of Arid and Semi arid Homoclimates" (1963) Deserts of South America



Debe agregarse a lo dicho, que el desarrollo no está asociado únicamente a la capacidad productiva de cada region. Las condiciones de la sanidad y salud humanas de la comunidad constituyen un factor importante para lograr el desarrollo. Los países ubicados en los trópicos experimentan tasas elevadas de enfermedades infecciosas, debido a la gran población de vectores y transmisores de enfermedades. Además, las areas con recursos hídricos limitados enfrentan limitaciones en la producción de alimentos y fibras, también en la calidad del agua, elementos que afectan profundamente a sus condiciones de desarrollo.

Finalmente, deben sumarse, en lo que hace a los países en vías de desarrollo, las limitaciones que resultan de la falta de ancestro científico y tecnológico suficiente, que es causante de capacidades de adaptación menguadas, particularmente en los casos de

comunidades pobres, incapaces de enfrentar los efectos adversos de los eventos climáticos actuales.

Hasta aquí, nuestro análisis asumía una cierta estabilidad de las condiciones climáticas asociadas al estado actual del sistema Tierra-Atmósfera, que solo muestra las perturbaciones derivadas de su variabilidad climática (i.e. los eventos del Fenómeno de El Niño) y de los eventos extremos (inundaciones, sequías, avalanchas, tormentas intensas, etc).

El Cambio Climático

El público en general y, particularmente, los tomadores de decisión concen la importancia del clima, pues han sido y siguen siendo gravemente afectados por los efectos de sus cambios bruscos en sus actividades de rutina (p.e. lluvias intensas e inundaciones urbanas). Por ello, informados sobre posibles cambios permanentes en el sistema climático, debido a acciones antrópicas, han aceptado la necesidad de informarse sobre cómo, donde y cuando ocurrirían cambios en el clima y cuales podrían ser los efectos que producirían los nuevos sistemas climáticos posibles sobre los sistemas naturales y humanos, sus servicios, la salud humana y sobre las diferentes actividades humanas influenciadas por la temperie. Otro reciente artículo del Dr Jeffreys Sachs (La Nación) (4) informa sobre algunas de las razones que tienen los decisores políticos para ocuparse seriamente de estas cuestiones ambientales.

De acuerdo con las evaluaciones del IPCC, las nuevas condiciones climáticas dependerán de las futuras concentraciones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono , metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafloruro de Azufre, etc), en la atmósfera, así como del tiempo durante el cual ellas aumenten sus concentraciones o puedan mitigarse, hasta lograr la estabilización de su concentración total en la atmósfera.

La necesidad de los gobiernos, la empresa privada, los órganos de toma de decision y la sociedad en general, de disponer de información sobre estas cuestiones, condujo a Organo Subsidiario de Asesoramiento Científico y Técnico (OSACT) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático a presentar al IPCC un número de preguntas que, en una breve síntesis y en relación con la necesidad de conocer los efectos observados y los potenciales del cambio climático sobre el desarrollo, podrían resumirse como sigue:

- consideración del concepto “interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático y provision de un marco para asociar la cuestión del cambio climático en el contexto del desarrollo sustentable (figura 7) figura de enlaces



- evaluación y atribución de cambios observados en el clima y los sistemas ecológicos, desde la era industrial
- impacto sobre el clima de las emisiones futuras de gases de efecto invernadero y de precursores de aerosoles sulfurosos, sin la aplicación de medidas políticas para mitigarlas (p.e. sin aplicar los escenarios del IPCC), con referencias a cambios en la variabilidad y eventos extremos, los sistemas ecológicos y los socio-económicos
- la inercia de los sectores climático, ecológicos y socio-económicos y las implicaciones de la mitigación y la adaptación
- las implicaciones de corto, medio y largo plazo de la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero sobre el clima, los sistemas ecológicos y los sectores socio-económicos
- evaluación de las tecnologías, políticas y costos de las acciones a corto y largo plazo, para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero
- identificación de las interacciones entre el cambio climático otras cuestiones ambientales y el desarrollo, y
- resumen de las conclusiones más robustas y de las incertidumbres más importantes.

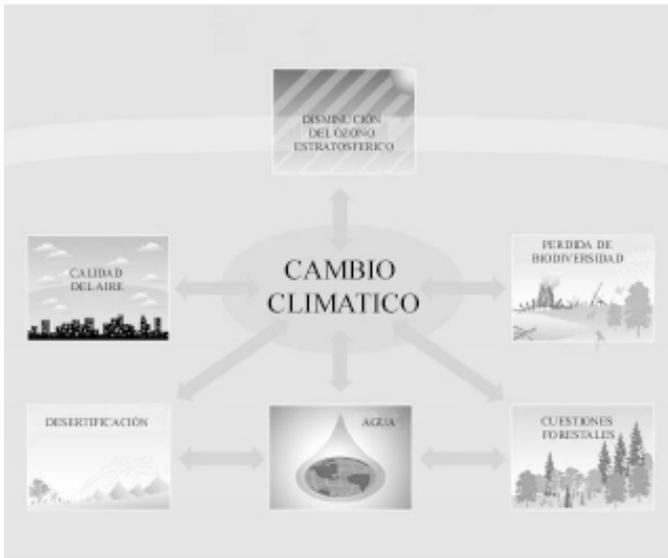
Las respuestas a las preguntas de los gobiernos, que la OSACT presentó al IPCC, fueron desarrolladas a partir de la información suministrada en el TIE y otras evaluaciones del IPCC y sus Informes Especiales. Ellas constituyen la esencia del Informe de Síntesis del TIE, que deberá ser aprobado por la Décimo Octava Reunión del Panel (Londres, Septiembre 2001).

Esta información es necesaria para lograr una mejor comprensión de las implicaciones del cambio climático en las diversas actividades asociadas al desarrollo. Para comenzar, es necesario que los planificadores y los tomadores de decisión comprendan que el cambio climático no puede ser considerado aisladamente debido a que se halla ligado, directa e indirectamente, a otras cuestiones ambientales globales y sus variaciones regionales. Aún cuando los estamentos políticos y científicos lo han aceptado solo muy recientemente, las cuestiones ambientales se hallan vinculadas de manera compleja, a través de acciones y retroacciones controladas por el juego entre procesos físicos, químicos, biológicos y ecológicos, generadores de las modificaciones del clima. Esta es una conclusión importante habida cuenta que, a pesar de la oposición inicial, tanto en los ámbitos políticos como científicos (5), respecto de tales interconexiones, hoy en día el estado del medio ambiente se ha constituido en un asunto de preocupación internacional.

Una imagen simple de tales interconexiones, aunque no completa, está dada en la figura 8. El objetivo de la misma es enfatizar que el cambio climático no es la única tensión ambiental que podría ser encontrada en las distintas trayectorias que los gobiernos o las empresas privadas encaren para continuar con el desarrollo de sus países o intereses. Por ejemplo, la contaminación es una amenaza seria en los países industrializados, donde la calidad de vida es medida básicamente en términos del crecimiento de la producción material. La contaminación local o contaminación de impacto generada por estas actividades es el germen de la contaminación regional y de la contaminación general de la atmósfera. A esta última se la denomina también contaminación de base, ya que modifica la constitución del aire atmosférico, al aumentar las concentraciones globales de gases como el dióxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, y el metano o al agregar nuevos gases industriales, como los hidrocarburos halogenados (p.e. freón, CFC11, etc). La contaminación regional genera, en muchos casos, la denominada deposición ácida, en forma de precipitaciones, nieblas, y rocío y escarcha acidificadas, con efectos adversos sobre el entorno ambiental. Su reducción o eliminación proveerá entonces una serie de co-beneficios, medidos en la calidad local del aire y en efectos menos perniciosos en las escalas regional y global. La degradación ambiental, tal como la que resulta de la deforestación aunque permita, temporaria o permanente, la expansión de las actividades agrícolas, se ha transformado en una amenaza seria por los efectos con que viene asociada. Ellos son: erosión del suelo, cambios en el escurrimiento y la infiltración, sedimentación incrementada en ríos, lagos y, principalmente, en embalses y diques (atarquinamiento), reduciendo la vida útil de usinas hidro-eléctricas, etc, los que se transforman en serios impedimentos al desarrollo económico, particularmente en los países en desarrollo. Otro ejemplo de efectos integrado es que se muestra en la figura 9, en la que se indican algunas de las tensiones ambientales asociadas a la producción y demanda de alimentos.

Desarrollo y Desarrollo Sustentable.

Sin duda alguna podemos afirmar que la sociedad dispone de diferentes trayectorias y procesos para lograr el desarrollo de la comunidad. Cada una de ellas presentará limitaciones e inconvenientes variados, y las limitaciones tenderán a ser mayores cuando se decida la adopción de trayectorias de desarrollo sustentable. Sin embargo, cuando se opte por la sustentabilidad, los inconvenientes para que las generaciones venideras puedan continuar su desarrollo, en las mismas condiciones, serán menores.



En la actualidad, las acciones que se orientan hacia tipos de desarrollo sustentable son el resultado de experiencias obtenidas después de procesos de prueba y error, y prueba nuevamente, de procesos orientados inicialmente al desarrollo de recursos y servicios, para mantener las capacidades productivas de los sistemas naturales y humanos involucrados. Esto muestra la falta de estudios e investigaciones apropiados para mejor definir las trayectorias posibles hacia la sustentabilidad, habida cuenta de los impactos de las diferentes componentes del cambio ambiental global.

Las condiciones ambientales que normalmente se encuentran en los denominados “países desarrollados” son un claro ejemplo de un tipo de desarrollo basado en la producción material. Debido a razones económicas y / o políticas, no es sorprendente que los “países jóvenes”, en vías de desarrollo, hayan adopta-

do para su propio desarrollo trayectorias similares. No en vano los métodos, procedimientos y las tecnolo-

gías, estas últimas muchas veces obsoletas, están dominados por el objetivo común de incrementar la producción, basado simplemente en el concepto de eficiencia económica, sin tomar en consideración la necesaria protección del ambiente y sus recursos y omitiendo la internalización de las externalidades (p.e. evaluando e incluyendo en los costos, la pérdida del suelo fértil). (6). Estas situaciones se agravan ante las presiones económicas que conducen a la explotación de los recursos naturales, en contra del necesario uso racional y sustentable. Estas políticas se apoyan, simple y llanamente, en las urgencias por satisfacer los compromisos de las deudas externas de estos países en desarrollo.

Los desastres climáticos, principalmente los regionales, registrados en la década de 1970, hicieron evidente que las características de los mecanismos de desarrollo utilizados llegarían, tarde o temprano, a reducir las capacidades productivas de los sistemas naturales y humanos. Como ha sido ya observado, tales tendencias están aumentando el número de pobres en estos países.

En el comienzo de la década de 1980, cuando la pérdida del ozono estratosférico alcanzó su clímax, se registró el primer problema ambiental global importante. Este evento grave, pues tendía a exponer a la humanidad a la influencia nociva de la radiación UV-B, hizo que los estamentos científicos y políticos tomaran conciencia que la protección del ambiente se había convertido en un objetivo necesario e ineludible de las futuras tendencias al desarrollo. El Protocolo de Montreal, que limita el uso de las sustancias que afectan la capa de ozono estratosférico, se transformó en el primer ejemplo de una solución científico-política para resolver un problema ambiental crítico. Al respecto, tómesese nota del importante papel jugado por los hidrocarburos halogenados en el progreso de la comunidad, a través de la innume-



rables aplicaciones de los mismos en refrigeración y aire acondicionado (freón), medicina, electrónica (hidrocarburos halogenados – CFC11, etc) en extintores de fuego (halones).. A pesar de su trascendencia económica, los efectos negativos de tales hidrocarburos halogenados sobre el ambiente condujeron a la cancelación de su uso y a su reemplazo inmediato.

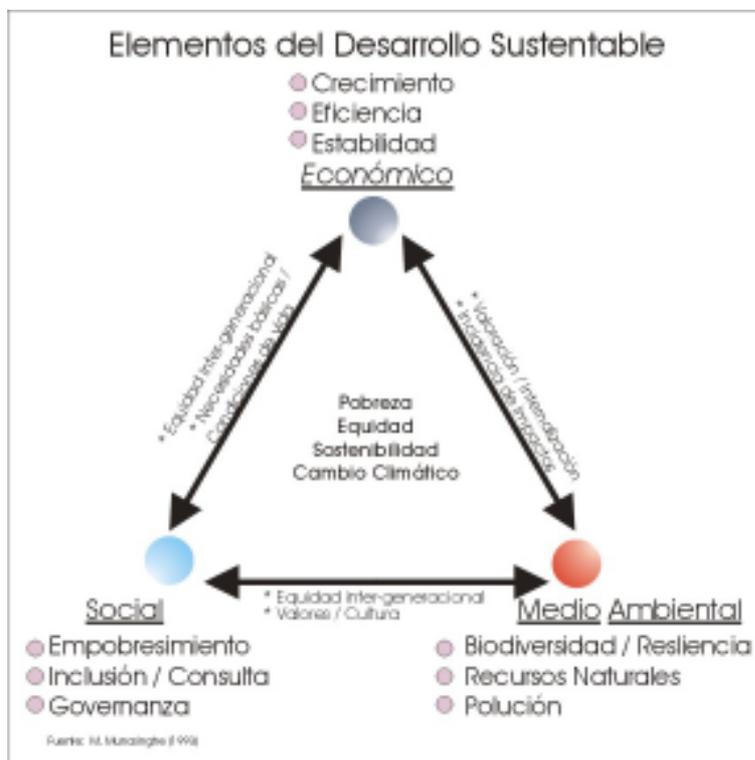
Ante esta y otras cuestiones vinculadas con el deterioro del medio ambiente, la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) establecida, en 1983, para tratar las cuestiones planteadas por la Conferencia de Estocolmo sobre el Ambiente Humano (1972), introdujo el concepto de desarrollo sustentable, en su Informe Final (1987).

El fin último del desarrollo sustentable es lograr que el desarrollo futuro de la comunidad mundial proceda de manera que las generaciones venideras dispongan de las mismas posibilidades que las actuales, para su desarrollo ulterior.

En las últimas décadas, este importante concepto de ha evolucionado para incorporar tres elementos básicos o claves:

- económico
- social y
- ambiental

La figura 10 provee una información apropiada para analizar esta cuestión. Los elementos clave del desarrollo sustentable representan las tres dimensiones mayores o dominios principales del desarrollo de este tipo.



· La **componente económica** de la sustentabilidad se apoya en el concepto del flujo máximo de ingresos que pueden ser generados, pero con la condición que se mantenga el stock de activos (o capital) que generan esos ingresos o beneficios. Se asocia a esta condición un concepto subyacente de optimización y eficiencia económica, que se aplica al uso de recursos escasos.

· El **concepto social** de sustentabilidad se halla orientado hacia la componente humana y busca mantener la resiliencia de los sistemas sociales y culturales y su capacidad para resistir confrontaciones o choques. Una mayor equidad y reducción de situaciones de conflicto son aspectos importantes de este concepto. Además, son deseables la conservación de la diversidad y el capital cultural a través del mundo, y el uso más apropiado con respecto a las prácticas sustentables incorporadas en las culturas menos dominantes. La Sociedad Moderna debe alentar e incorporar el pluralismo y la participación de

las fuentes en un marco de decisión más efectivo para lograr el desarrollo social sustentable. A manera de ejemplo, podemos mencionar la búsqueda de información sobre las prácticas y productos naturales con los cuales las comunidades indígenas conservaban la salud. Los conocimientos de esas culturas definirían nuevos enfoques en la farmacopea y medicina, en función de conocimientos ancestrales disponibles sólo en esas comunidades.

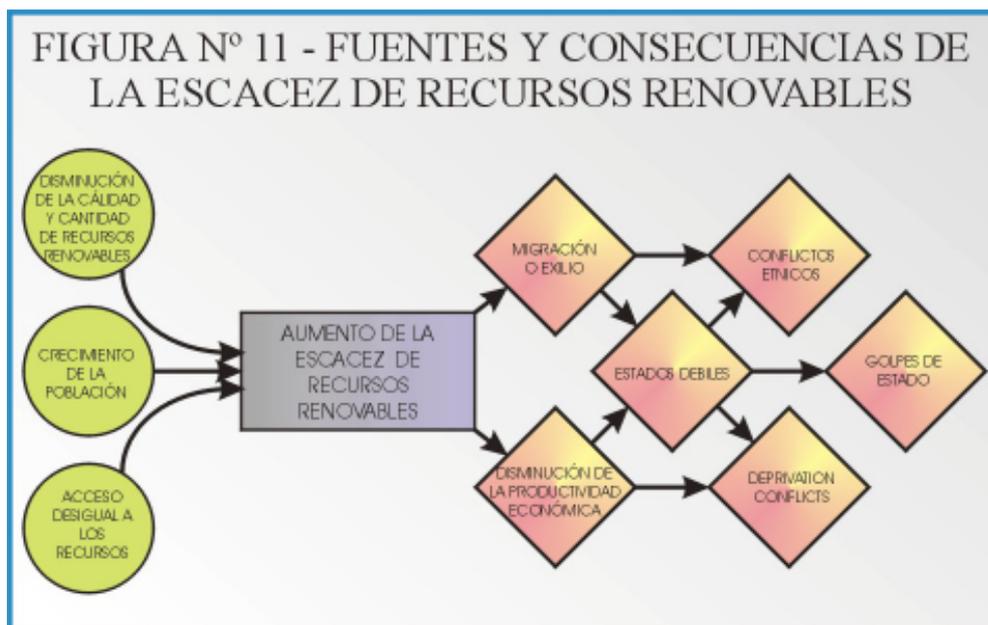
· El **punto de vista ambiental** enfoca en la resiliencia de los sistemas biológicos y geofísicos. Es de particular importancia la viabilidad de subsistemas que resultan críticos para la estabilidad global del sistema total. Además, los sistemas naturales y humanos debieran ser considerados de la manera más amplia posible, de modo de incluir todo tipo de habitat y su entorno, tal como los asentamientos humanos y las peri-urbes. El énfasis está en la preservación de la resiliencia y la capacidad dinámica de tales sistemas para adaptarse al cambio y no en la conservación de estados estáticos ideales. La degradación de los recursos naturales, la contaminación y la pérdida de la diversidad biológica reducen la resiliencia del sistema.

Los lados del triángulo representan los enlaces entre los dominios. Cuestiones importantes, como el cambio climático son incluidas en el interior del triángulo, como una manera de expresar que interactúan con los tres dominios.(7).

Como se insinuó al enfocar esta cuestión de desarrollo sustentable, el cambio climático involucra interacciones complejas entre las cuestiones geofísicas y ambientales. Sin embargo, ellas no pueden ser tratadas sin la debida consideración de los procesos sociales,

económicos, políticos, institucionales y tecnológicos y, eventualmente, cualquier otra fuente de tensión, a la que el desarrollo está indudablemente ligado. Así, por ejemplo, podrían considerarse los conflictos que alteran la seguridad nacional o la internacional,

incorporando procesos geopolíticos. Ellos pueden afectar adversamente al desarrollo, como lo muestra



el diagrama en cadena de la figura 11.

Otra manera de encarar esta cuestión es proceder a la integración de las perspectivas del desarrollo desde el enfoque de la geografía humana y la etnología, indudablemente vinculadas a los problemas del cambio ambiental global, tal como lo propone el Süde-sian Institut, de Heidelberg. Este enfoque considera:

- la relación entre pobreza y cambio global, donde

los problemas involucrados son: hambre, vulnerabilidad, marginalización y privación

- el análisis del crecimiento poblacional y el cambio ambiental, principalmente desde la perspectiva del gerenciamiento de recursos en regiones ecológicamente frágiles, con sus implicaciones sobre la sustentabilidad del uso de los recursos
- la migración y el cambio global, tomando en cuenta ambas causas de las migraciones:
- las inducidas por razones de entorno , p.e. pobreza y hambre debido a la pérdida de capacidad de los sistemas agrarios; desastres naturales y efectos de guerras(internas o externas), y
- efectos de migraciones en masa sobre los sistemas ambientales y sociales, p.e.urbanización y formación de megaciudades; villas miseria o barriadas y falta de trabajo; contaminación; residuos urbanos; carencia de seervicios, etc.

Este estudio destaca también que las implicaciones del cambio climático y los eventos extremos, con los índices de ajuste correspondientes, habida cuenta de la incertidumbre de las proyecciones de tales cambios y eventos juegan un papel importante en el logro del desarrollo sustentable. El Informe sobre Cambio Climático, una amenaza para el desarrollo mundial (8), presenta un análisis del potencial de las componentes del cambio global.

En relación con estas cuestiones, desde su creación, en 1988, el IPCC ha avanzado en sus evaluaciones, mejorando su enfoque con respecto a las dimensiones socio-económicas y humanas del cambio climático. Al encarar la preparación de su Tercer Informe de Evaluación, recientemente aprobado (abril 2001), decidió mejorar la consideración de las cuestiones que cortan transversalmente las temáticas desarrolladas en los diversos capítulos del mismo. Consecuentemente, sus grupos de trabajo analizaron la bibliografía disponible para evaluar el grado de certidumbre de las proyecciones relativas al cambio climático, derivadas de la calidad de los modelos matemáticos utilizados. Además, buscaron observaciones y estudios para determinar el grado de vulnerabilidad de los sistemas al cambio climático y los efectos de sus impactos sobre los mismos, y , consecuentemente, su incidencia sobre la sustentabilidad de los sistemas naturales y humanos; la salud humana; el aumento del nivel medio del mar, la disponibilidad del recurso hídrico, etc

Así como encaró las cuestiones relativas a la certidumbre y los problemas del desarrollo, la sostenibilidad y la equidad, también buscó soluciones para comparar mejor los efectos del cambio y la variabilidad climáticos y los eventos extremos sobre el entorno y su consecuente incidencia en el desarrollo sustentable. Este objetivo condujo al IPCC a desarrollar estudios sobre metodologías de costos y marcos de referencia para la toma de decisión. Sin embargo, las limitaciones de la bibliografía disponible no permitieron avances mayores, de manera que la consideración de estas cuestiones, apoyadas en el material de guía del IPCC (9) y en las decisiones de su Décimo Séptima Reunión (Nairobi, abril 2001), recibirá tratamiento adicional, durante la ejecución de las labores futuras del Panel.

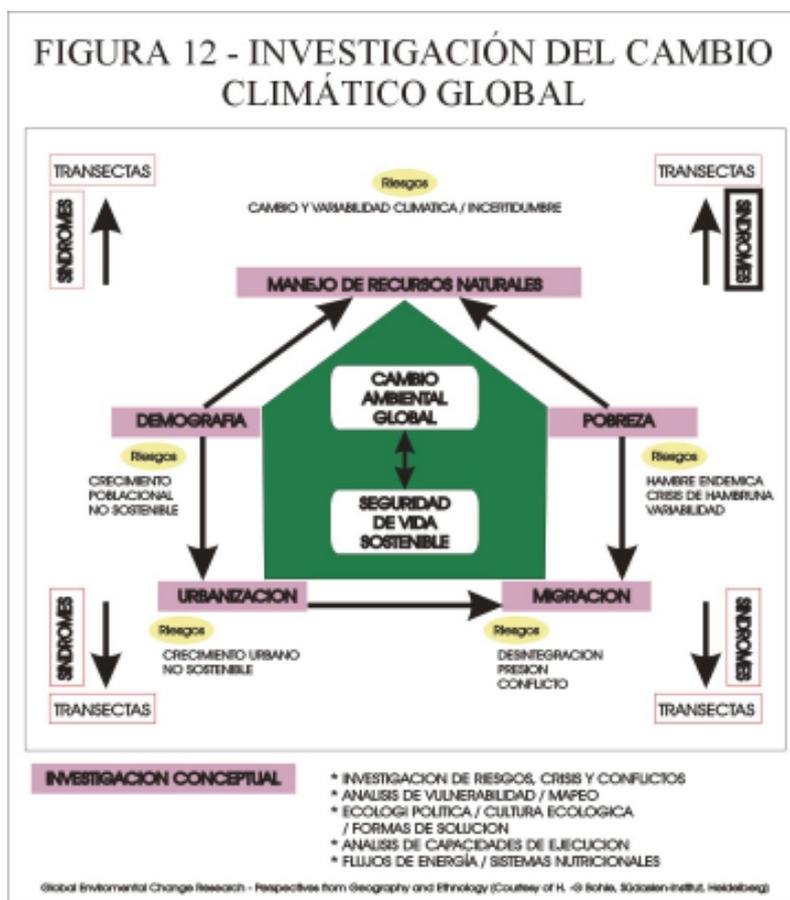
Cambio Climático y Desarrollo Sustentable

Aunque los efectos del cambio climático no deberían ser considerados aislados de las demás tensiones ambientales, no hay duda que sus implicaciones están estrechamente vinculadas al concepto de sustentabilidad. Los ejemplos que resultan de las tensiones que el cambio climático produciría en los recursos naturales, tal y como se resumen en las tablas incorporadas del Resumen para Decisores Políticos, del Grupo de Trabajo II del IPCC, sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad, muestran claramente que el calentamiento global tendría serias implicaciones sobre los tres elementos del triángulo que enlaza los aspectos económicos, sociales y ambientales del desarrollo sustentable. (ver Tablas I y II)

Como se expresa en su Artículo 2, el objetivo principal de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) es evitar la interferencia antropogénica peligrosa sobre el sistema climático, logrando la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel apropiado.

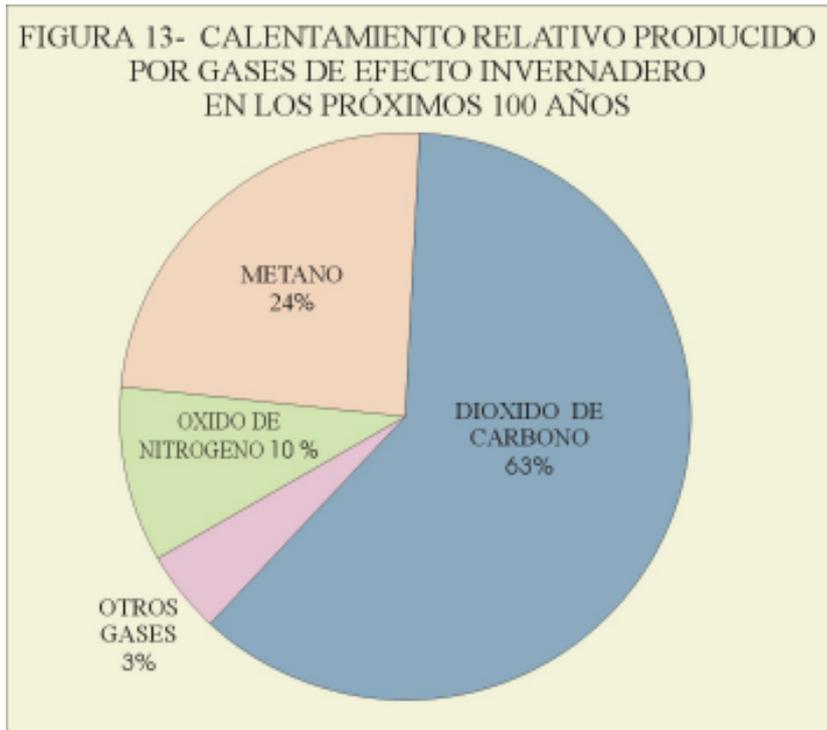
Como es sabido, ese nivel debería ser alcanzado en un intervalo de tiempo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, de manera de asegurar que la producción de alimentos no se vea perturbada y para permitir que el desarrollo económico proceda de manera sustentable.

Las tendencias actuales de las emisiones de gases de efecto invernadero indican que, para lograr la estabilización, resulta necesario y urgente proceder a la mitigación de esas emisiones, en particular, las correspondientes al dióxido de carbono, que, en este momento, aporta el 53% del forzamiento climático. (Figura 13). Este es el objetivo básico del Protocolo de Kyoto que,



en la reciente reiniciación de la fallida CoP-6, de La Haya (Bonn, Julio 2001), logró el apoyo necesario para concretar su ratificación.

Puesto que, como lo ha evaluado el Grupo de Trabajo II, debido al calentamiento terrestre, ya se ha observado la pérdida de especies y de sistemas físicos, (Figura 14), y porque, aún cuando se establezcan las emisiones, los períodos de vida en la atmósfera de los distintos gases de efecto invernadero harán que el calentamiento terrestre y sus efectos persistan por varias décadas, el logro de condiciones de sustentabilidad requerirá otras acciones. En este sentido la comunidad debe comprender que, además de la adaptación natural o reactiva, tiene que preverse estrategias de adaptación que reduzcan las pérdidas posibles del bagaje de los sistemas naturales y humanos, así como las necesarias para tomar provecho de los beneficios posibles (por ejemplo la disminución de la duración del período de heladas) (10) (11).



También debe tenerse en cuenta que tales medidas, tanto de mitigación como de adaptación, plantean ajustes en los sistemas económicos, sociales y / o ecológicos. En respuesta a las acciones de mitigación se pueden generar cambios sociales y económicas y también ambientales, como resultará en los casos de cambios en las fuentes de energía. El reemplazo de una usina termoeléctrica por un sistema hidroeléctrico involucra el desplazamiento de poblaciones, cambios de paisaje y cambios de tipos de trabajo, con el impacto correspondiente en el número y especialidad de los trabajadores). En el caso de estrategias orientadas a lograr la disminución de vulnerabilidades y de cierto tipos de impactos a los estímulos cli-

máticos esperados y sus efectos ambientales, la decisión de proceder a la rezonificación agrícola (debido, por ejemplo, a cambios en la configuración de precipitaciones), origina impactos sociales, económicos y ambientales, configura cambios trascendentes en las prácticas agrícolas, produce el disloque de poblaciones, modificaciones en los requerimientos de transporte, etc.

Como es sabido, las acciones de mitigación generan principalmente beneficios globales, excepción hecha, claro está, de los co-beneficios locales (p.e. disminución de la contaminación de impacto), mientras que la adaptación beneficiará directamente a la comunidad que la realice. Al respecto, es oportuno enfatizar que la adaptación al cambio climático, al tener el potencial de reducir sustancialmente muchos de los impactos adversos del calentamiento terrestre y realzar los efectos beneficiosos (p.e., uso de tierras en regiones previamente heladas), favorece al desarrollo sustentable

Por lo expresado respecto de las interacciones entre las diferentes componentes que integran el entorno ambiental global, resulta evidente que toda adaptación al cambio climático, debe involucrar también la necesaria consideración de los efectos cruzados entre componentes ambientales globales, así como la consideración de todos los procesos biogeofísicos involucrados (p.e. el análisis de factibilidad para una rezonificación agrícola debe considerar las cuestiones inherentes a la calidad de los suelos, la disponibilidad de agua, los cambios en la insolación y radiación efectivas, el impacto posible de incrementos zonales de la radiación UV-B, las condiciones de exposición a los vientos y a eventos extremos, entre otros)

Desviándonos ligeramente del asunto que tratamos, es oportuno destacar que estos análisis integrados

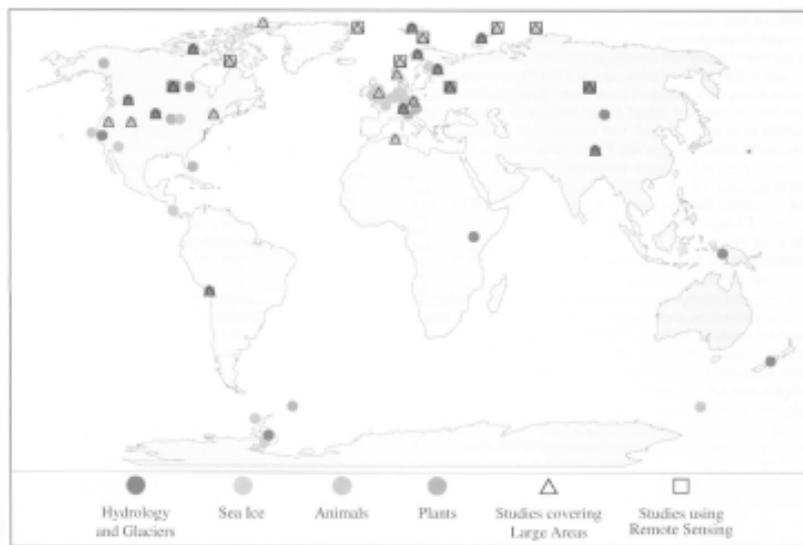


FIGURA 14. Pérdidas de Sistemas Físicos y Biológicos, su Ubicación
 Hidrología: Retraimiento de glaciares y disminución del hielo del mar
 Biología: Pérdida de Especies (animales y Plantas)
 La información resulta del estudio de tendencias durante los últimos 20 años. Los análisis sobre áreas extensas son el resultado de teleobservaciones desde satélites ambientales y meteorológicos.-

son también válidos para las acciones de mitigación mediante el aumento de sumideros de dióxido de carbono. En efecto, investigaciones recientes ponen en evidencia que la intención de forestar zonas de las planicies heladas –del norte de Canadá y Siberia– para aumentar el efecto de sumidero de CO₂, sería frustrada por los distintos albedos de las superficies involucradas. En efecto, el poder reflectivo de las superficies nevadas es muy alto, lo que genera un escaso calentamiento del suelo. En cambio, la canopia de los bosques absorbe buena parte de la radiación solar, originando un mayor calentamiento local que el que se obviaría, por la capacidad de sumidero de los bosques implantados, como resultado de un relativamente menor calentamiento por efecto invernadero. El estudio de los balances totales es fundamental para decidir la importancia de las superficies forestadas como reductores indirectos del calentamiento terrestre. (12).

Según mencionamos, al considerar aspectos de la adaptación, algunos sectores (p.e. el forestal) y regiones tenderán a adaptarse de manera autónoma, es decir, naturalmente, a los cambios en las condiciones climáticas. Sin embargo, es necesario destacar que la adaptación autónoma no ha resultado suficiente para eliminar los daños asociados con las variaciones temporales y extremas de las condiciones climáticas. Existen muchos casos de reciente data (p.e. las precipitaciones más intensas y frecuentes en la región centro-oriental de Argentina, las lluvias intensas de 1999, en la región de Caracas, las inundaciones en el NE del Brasil) que han causado serios efectos adversos en los sectores social, económico y ambiental en las zonas en que se registraron esos fenómenos. Estas situaciones ponen en evidencia la necesidad de definir estrategias de adaptación seriamente planificadas, apropiadas para cada caso y teniendo en cuenta la situación y efectos posibles de las demás cuestiones ambientales. Conformando estudios de factibilidad y planes de desarrollo debidamente integrados. Los problemas que han venido registrándose con desarrollos tan importantes como las correspondientes a represas hidroeléctricas (p.e. Salto Grande y Yacretá) (13), ponen en evidencia que el desarrollo de estrategias de adaptación no puede surgir de meras soluciones coyunturales, como las que se han tomado recientemente.

Puesto que el estudio y la aplicación de tales estrategias resultan útiles también para paliar los efectos negativos de estos eventos extremos, su desarrollo e implementación inmediatos proveerán la experiencia básica para enfrentar los riesgos mayores que, según se anticipa, resultarían de las características regionales del cambio climático global. Esa experiencia servirá además para disponer de conocimientos para el usufructo de los beneficios que tal cambio podría generar en ciertas regiones del país.

Cualesquiera sean las características y efectos de la adaptación autónoma, la adaptación planificada tiene el potencial de reducir la vulnerabilidad y hacer efectivas las oportunidades asociadas con el cambio climático. En este contexto, es oportuno tomar en consideración que la capacidad de adaptación varía entre regiones y grupos sociales y, sin duda, variará también en el tiempo; haciéndose, seguramente, más costosa y difícil a medida que continúe aumentando la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los estímulos climáticos.

Consecuentemente, incrementar la capacidad adaptativa es una condición necesaria para reducir la vulnerabilidad y, por lo tanto, proveer mejores bases para alcanzar un desarrollo sustentable. Estas acciones son particularmente importantes para las regiones, países y grupos económicos más vulnerables. Además, ellas mejoran las posibilidades para una mayor equidad.

Aceptadas estas condiciones, las trayectorias posibles hacia un necesario e imprescindible desarrollo sustentable de la comunidad mundial implican la consideración de los factores mencionados, a saber :

- Análisis de las interrelaciones entre el Cambio Climático y las demás componentes del Cambio Ambiental Global,
- Análisis integrado de los factores ambientales, sociales y económicos vinculados al cambio climático y sus efectos, y las retroacciones respectivas
- Acciones de mitigación
- Acciones de adaptación

La figura 15 describe los entornos y las trayectorias que intervienen en el desarrollo y muestran cómo debería tomarse acciones para lograr que este resulte sustentable, aunque sólo en cuanto hace a los efectos del cambio climático. Va de suyo sin explicación mayor que la puesta en ejecución de tales acciones plantea tanto la disponibilidad de las necesarias capacidades científicas y tecnológicas como la imprescindible decisión política para realizarlas.

Conclusión

Por lo expuesto, se sugiere que las autoridades oficiales, la empresa privada y los grupos sociales participativos y organizaciones no gubernamentales asuman las responsabilidades que les corresponden en estas cuestiones. Ello es válido:

- Tanto frente al desarrollo progresivo de esta problemática ambiental, que se ha tornado más rápido que lo previsto, como lo hace evidente la reciente el Informe del World Resources Institute para el período 2000 – 2001(14) y el Informe de Síntesis del TIE (15)
- como frente a la necesidad y urgencia por adaptarse al cambio climático global y a sus implicaciones regionales y nacionales.

Avalan esta necesidad las recientes evaluaciones de las tendencias al calentamiento y de sus efectos, a fin de reducir los problemas de vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos, la salud humana (16) y la seguridad comunitaria, que afectarían gravemente a la sociedad, su economía y su entorno y la urgencia porque Argentina pueda reasumir su papel de productor y proveedor internacional de materias primas, en un mundo en expansion demográfica y con marcadas tendencias globalizantes (17).

Buenos Aires, 8 de Agosto de 2001.-

Referencias Bibliográficas

- 1.- IPCC Special Report on Regional Impacts of Climate Change, 1997
Nota : El capítulo 6 : América Latina (Caziani O.F. y S.Díaz) está disponible en Español.
- 2.- Resumen para Responsables de Políticas, Tercer Informe de Evakuación del IPCC, 2001
- 3.- Sachs J.- Geography of Poverty and Wealth Scientific American June 2001
- 4.- Sachs J.- Los Puentes de la Ciencia, La Nación, 12 de Agosto 2001.
- 5.- WB, UNEP, NASA : Protecting Our Planet, Securing Our Future, 1998
- 6.- Medio Ambiente y Desarrollo en las Relaciones entre Europa y América Latina. Percepción y Acción de las ONGs. Oficina Europea del Medio Ambiente, Bruselas, 1994.
- 8.- Jepma J.C, M Munasinghe .Climate Change Policy – Facts issues and analysis. CUP, 1998.
- 9.- IPCC. Cross Cutting Issues. Guidance Papers, IPCC, July 2000.
- 10.- IPCC Guidelines for Assessing Impacts of Climate Change, IPCC 1994
- 11.- Parry M , T. Carter . Climate Impact and Adaptation Assessment Earthscan, London, 1998.
- 12.- Pierce F. Heat is on. New Scientist, July 2001
- 13.- Canziani G.A., R.Ferrati, C. Rossi y D.Ruiz Moreno. Climate Change and Human Influence in a Neotropical Wetland in Argentina.
- 14.- People and Ecosystems : The Fraying Web of Life 2000-2001. WRI, September 2000
- 15.- Climate Change 2001: Synthesis Report, IPCC, 2001
- 16.- WHO. Our Planet, Our Health, WHO, Geneva, 1992.
- 17.- Canziani, O.F. Cambios Globales : Posibles Efectos en la Argentina. Elementos de Política Ambiental, HC de Diputados de la Provincia de Buenos Aires, La plara, 1993.-

Cambio Climático. Su definición.

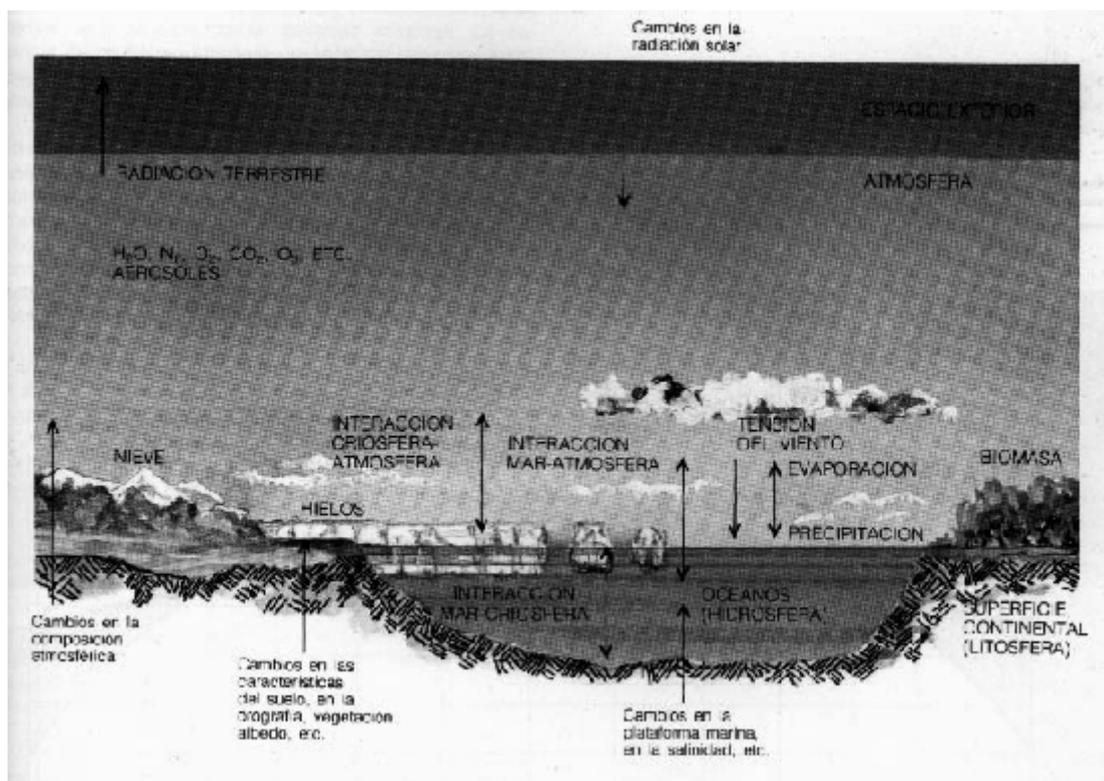
Matilde Rusticucci

Dra. En Ciencias de la Atmósfera, climatóloga, investigadora especialista en fenómenos climáticos extremos y aplicaciones del clima a la salud.

El Sistema Climático El Sistema Climático El Sistema Climático El Sistema Climático

Para comenzar por entender cuáles son los posibles cambios, debemos entender a qué sistema nos estamos refiriendo. El Sistema Climático está conformado por varios componentes y sus interrelaciones. Cualquier variación de uno de ellos, altera el estado del Sistema Climático.

En la figura se esquematizan los distintos componentes del Sistema Climático y sus posibles interrelaciones.



(figura de M.Nuñez, Boletín Techint No.247, 1987). Cambio Climático. Su definición. Dra. Matilde Rusticucci, UB, Set 2001 pag. 2

Variabilidad del clima

Historia Del Clima De La Tierra

En general, utilizando los instrumentos de hoy es que se analizan y monitorean cambios o tendencias del clima. Sin embargo el período instrumental (a partir de la creación de los instrumentos que se utilizan para observar el tiempo), es una pequeña fracción de tiempo dentro de la historia de la tierra. Para entender los climas actuales y para predecir climas futuros, es absolutamente esencial que lo mismo sea considerado dentro del marco de los cambios climáticos ocurridos sobre el tiempo geológico. Para lograr esto, los climas del pasado deben ser reconstruidos. Esto tiene mucho de trabajo de investigación detectivesco, ya que mucha de la evidencia está basada en la relación del clima con otros procesos del medio ambiente y tiempo pasado.

El estudio de los procesos que modifican la superficie de la tierra es el primer indicio de que los climas han variado a lo largo del tiempo, en particular en relación con la existencia de las edades de hielo se notó que los valles tenían una forma de U en lugar de la típica forma de V de los valles de río, además conteniendo pequeños ríos, que no parecen ajustarse al tamaño del valle. El siglo XX tiende a ser un momento de retroceso de los glaciares, aunque algunos se encuentran en crecimiento (Perito Moreno, Argentina) y otros tienden a desaparecer, con lo cual, podemos deducir que nos encontramos en un estado intermedio. Algunas áreas que actualmente son secas, en otras épocas eran mucho más húmedas. Muchas planicies en el

interior de los continentes, por ejemplo, han sido ocupadas por grandes lagos como el resultado de una mayor cantidad de precipitación. La prueba de esto se puede ver claramente en los depósitos de sal producto de la evaporación. El estudio de la vida en el pasado de la tierra provee mucha información sobre las condiciones que reinaban en la tierra. La identificación de los modelos de vegetación y sus cambios sobre el tiempo se utiliza para interpretar los climas del pasado.

Habitualmente esta evidencia se usa en relación con otros elementos del medio ambiente. Se puede derivar mucha evidencia científica sobre los climas de Egipto, donde se han tomado cuidadosos datos de las inundaciones del Nilo, por varios cientos de años. Relacionando la ocurrencia de la altura de las inundaciones, es posible reconstruir las condiciones pluviales en la cuenca del Nilo.

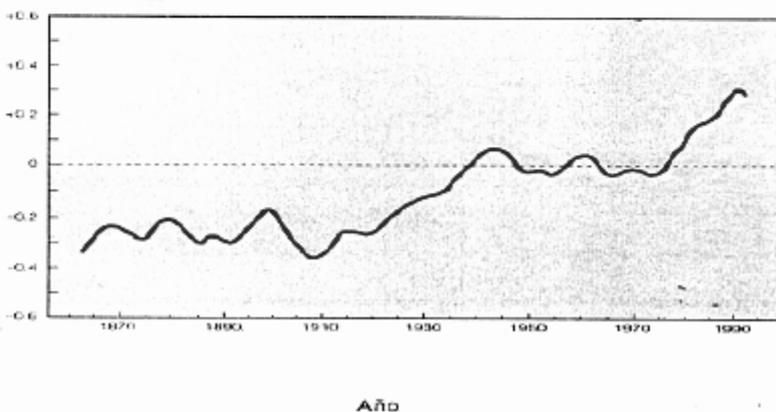
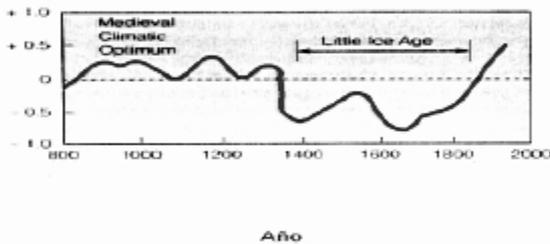
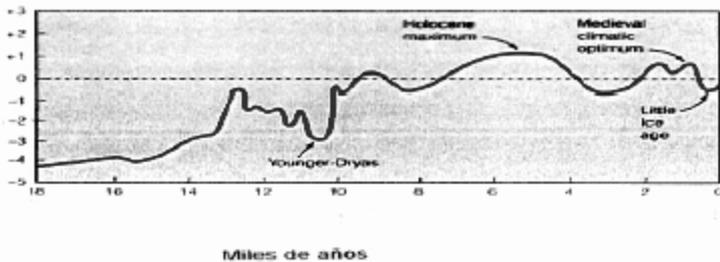
El estudio de las causas de las migraciones hacia localidades más adecuadas para la vida, puede llevar a una caracterización climática de distintas regiones. Un estudio entre arqueólogos y climatólogos mostró que las civilizaciones indígenas pre-colombinas necesitaron migrar como un resultado de las variaciones de precipitación.

Sin embargo, los valores exactos de las variables meteorológicas no se pueden obtener hasta que no aparecen los instrumentos para medirlas. Aunque algunas indicaciones del clima se encuentran registrados en escritos de las civilizaciones Griegas y Egipcias (por ejemplo Hipócrates escribió "aires, aguas y lugares" en el año 400 AC y Meteorológica de Aristóteles en el 350 AC), las mediciones precisas comenzaron con la invención del termómetro por Galileo en el año 1593, y del barómetro por Torricelli en 1643.

Algunos datos del tiempo, especialmente en Europa fueron tomados en algunas estaciones a partir de 1649. En el 1800 ya había 12 estaciones en Europa y 5 en Estados Unidos.

El gran empuje de la recolección de datos viene en 1830 con la invención del telégrafo. Los primeros datos en la Argentina, son de la ciudad de Buenos Aires y datan del año 1850.

Variaciones de temperatura en distintas escalas de tiempo



En las figuras precedentes, se aprecian tres series de temperaturas derivadas por medio de distintas metodologías. Se puede ver la variabilidad de la temperatura en distintas escalas de tiempo y se muestran claramente períodos de calentamiento y de enfriamiento. En la figura superior, se aprecia que la temperatura hace 20.000 años era aproximadamente 4° inferior a la actual, lo que produjo las variaciones en el casquete polar señaladas en los gráficos siguientes. A partir de allí, la temperatura aumenta con variaciones de cientos de años hasta llegar al máximo del holoceno, hace aproximadamente 5000 años.

En el gráfico central, se puede apreciar que las temperaturas del Hemisferio Norte cerca del año 2000 AC alcanzaron lo que se dio en llamar «óptimo climático» o «máximo térmico». A partir de este valor, las temperaturas descienden, alcanzando un mínimo en la pequeña edad de hielo. Entre 1100 y 1400, un período de condiciones templadas prevalece, pero esto está seguido por una fluctuación que derivó en la Pequeña Edad de Hielo. Este período que se estableció entre los siglos XV y la mitad del siglo XIX (aproximadamente 1430 a 1850). Hay historiadores que adjudican a este período tan frío la razón para las grandes revoluciones, por ejemplo la Revolución Francesa de 1789, ya que sugieren que ésta comenzó por el devastador efecto del clima en los cultivos de trigo en Francia del norte en 1788.

En el gráfico inferior, se ve el rápido aumento de la temperatura observado en el siglo XX, al que habitualmente se hace referencia cuando se habla de 'cambio climático'. Es muy importante notar la diferencia entre las escalas de tiempo y la temperatura entre los distintos gráficos. El tiempo en el primer gráfico es de aproximadamente 2000 años / cm, en el segundo 200 años / cm y en el último 10 años/cm. Las mismas diferencias se pueden ver en la temperatura. Las variaciones en los últimos años son del orden de 0.4°C, lo que relativiza la magnitud de los cambios naturales en relación con los producidos por el hombre.

Volumen de los hielos del casquete polar del Hemisferio Norte. Figura izquierda: configuración actual. Figura de la derecha: cómo habría sido hace 20.000 años, el triple del actual. (figura de M.Nuñez, Boletín Techint No 247, 1987).

Causas del cambio climático

Partiendo de toda la evidencia disponible, es claro que el clima cambió a lo largo del tiempo. Las razones que generan este cambio climático no están del todo establecidas aún. Podemos dividir las causas en dos grandes temas: 1) Las razones naturales que se deben tener en cuenta que generan cambios climáticos y 2) Las razones antrópicas, es decir, el cambio en el clima inducido por el hombre.

Los cambios naturales

La razón básica para los cambios climáticos en la tierra es esencialmente muy sencilla. Los cambios se deben a los flujos de energía que ingresan o egresan del sistema y la forma en la cual esta energía se almacena dentro del sistema tierra-océano-atmósfera. Desdichadamente, la explicación de los flujos e intercambios es muy compleja y requiere una detallada examinación de todas las partes del sistema. Eso incluye los siguientes factores:

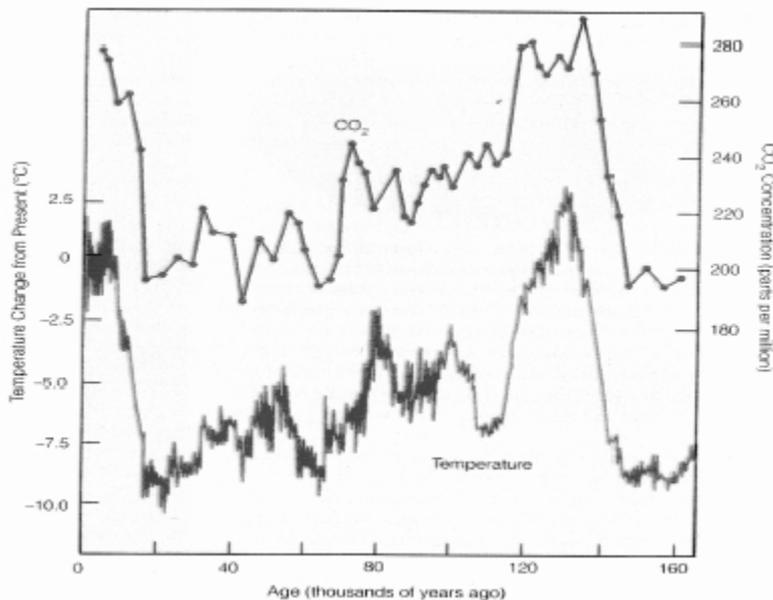
- ~ Variaciones en la relación tierra-sol. (La inclinación del eje terrestre, Excentricidad de la órbita, Presesión de los equinoccios)
- ~ Variaciones en la energía entregada por el sol.
- ~ Variaciones de la atmósfera que modifican el flujo de energía.
- ~ Cambios en la posición de las masas continentales.
- ~ Cambios en la energía calórica almacenada en los océanos.

Como sabemos, las variaciones en el movimiento de la tierra alrededor del sol explica las diferencias en la cantidad de energía diaria y anual que llega a la superficie de la tierra. Sin embargo el ángulo del eje terrestre y la distancia tierra-sol son valores que no se mantienen constantes, y varían a lo largo del tiempo.

La cantidad de energía disponible en la superficie de la tierra depende de cuánto se modifica esta energía en su paso por la atmósfera. De forma similar, la cantidad de energía retenida dentro del efecto de invernadero es una función de la composición de la atmósfera. Debido a estos factores entonces es fácil teorizar causas de cambio climático que resultan de variaciones en la transmisividad y absorción de la atmósfera.

Un tema de mucho interés al respecto es el rol de la actividad volcánica en la modificación del clima. La erupción en 1980 del Mt. St. Helens en Washington se manifestó como un factor importante en el cambio del tiempo y del clima como resultado de la adición de partículas de polvo al aire. Sin embargo, el posible rol de los volcanes en modificar el clima, puede verse mucho antes. Se sabe que la erupción del volcán Krakatoa en la India, resultó en una reducción de 3 años en la cantidad de radiación solar medida en el observatorio Montpellier en Francia.

Otros cambios en la composición de la atmósfera que influyen el clima incluyen las modificaciones del ozono, contenido de vapor de agua, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno. Aunque estas cantidades cambian naturalmente sobre el tiempo, las mayores modificaciones son en el presente, un resultado de las actividades humanas.



El de CO2 en la atmósfera (en azul) y la temperatura (en negro) comienza en el presente, y se remonta hasta 170.000 años atrás. Lo primero que se observa es la gran relación entre ambas curvas, y la variabilidad de la temperatura de la Tierra en diversas escalas de tiempo. Hace 20.000 años, la temperatura media era hasta 10°C más baja que la actual, período durante el cual el aumento de temperatura es muy significativo. También se puede notar que 125.000 años atrás la temperatura era 2.5°C más elevada que la actual. En ambas épocas el efecto antrópico fue nulo, las variaciones observadas responden a cambios naturales del sistema climático.

Los cambios producidos por el hombre

En el corto tiempo, hablando en términos geológicos, en el que el hombre habita la tierra, se han producido cambios masivos en el medio ambiente. Esos cambios han tenido un impacto significativo en el clima.

Muchas modificaciones han ocurrido, pero los tipos más influyentes son los cambios que modifican la superficie de la tierra y la adición de dióxido de carbono a la atmósfera.

El resultado de todo esto fue la deforestación de grandes áreas del mundo. En las regiones tropicales, podría ser que los pastizales de la savana sean una respuesta a la deforestación por fuego, en regiones templadas, la pradera y estepa podría ser una respuesta al fuego de los bosques incendiados en alguna época.

Con el avance y necesidad de mayor agricultura, la deforestación se hizo más extensa. La extensión de este cambio se puede ilustrar con el hecho de que el 50% de la tierra de Europa se transformó de bosque a tierras cultivadas en los últimos 1000 años. Esta deforestación deriva en desertificación. El aumento de las actividades agrícolas produjo aumento en la emisión de otros gases importantes de efecto invernadero, como el metano.

El advenimiento de la sociedad tecnológica como la que estamos viviendo actualmente, crea otros cambios. La destrucción del medio ambiente, como la creación de lagos artificiales para la generación de energía, expansión de tierras cultivadas, urbanización y otros procesos, han cambiado significativamente la «cara» de la tierra.

La polución de la atmósfera debido a la actividad del hombre tiene muchos efectos. En términos de cambio climático, sin embargo, el más importante es la adición a la atmósfera de dióxido de carbono producto de la quema de combustibles fósiles. La significancia del dióxido de carbono en el sistema climático mundial es su rol en el efecto de invernadero. El dióxido de carbono actúa reteniendo la radiación terrestre que vuelve al espacio, con lo que aumenta la temperatura de la troposfera.

A lo largo de la historia de la tierra hubo cambios en la cantidad del dióxido de carbono contenido en la atmósfera, debido a variaciones naturales. En el sistema tierra-atmósfera-océano hay fuentes que generan este gas (actividad volcánica, fuego) y sumideros (vegetación, océanos) que lo remueven de la atmósfera.

Antes de la revolución industrial se supone que existía una situación prevalecientemente equilibrada. Desde que en las actividades humanas comenzó a usarse el petróleo, el gas natural y carbón para su combustión, las fuentes se han incrementado considerablemente, reduciendo la cantidad de sumideros en la atmósfera. Como resultado de esto, la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera se ha incrementado.

En la mitad del siglo XIX se estima que el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera era de 290 partes por millón (ppm). En la mitad del siglo XX, se midió 310 ppm. Estos cambios significativos ciertamente tienen un impacto en la temperatura de la tierra, mayor que el que naturalmente hubiera presentado.

Se ha estudiado mucho con respecto al rol de las partículas en el cambio climático. Parece lógico asumir que el polvo y las partículas industriales interfieren el flujo de energía que llega a la superficie, con lo que lleva a un enfriamiento de la atmósfera. De hecho, algunos climatólogos le atribuyen el principal efecto del cambio climático. Por otro lado, si las partículas no son altamente reflectivas - por ejemplo, aquéllas de un color oscuro - entonces su rol en reflejar la energía solar es mínimo, y resulta en un cambio débil en el albedo de la región. Esas partículas sin embargo pueden absorber la radiación solar y aumentar la cantidad de energía disponible, llevando a un aumento de temperatura. Este proceso puede combinarse con otros que llevan al efecto de invernadero.

El clima de las ciudades

El medio ambiente más influido por el hombre, es sin dudas el clima urbano. El medio ambiente construido en una ciudad es totalmente diferente y tiene una entidad propia. Debemos considerar lo siguiente:

- * Concreto, asfalto, y pasto reemplaza la vegetación natural.
- * La estructura de forma vertical, reemplaza grandes extensiones horizontales.
- * Grandes cantidades de energía son importadas y combustionadas.
- * La combustión de residuos fósiles, crea polución.

Estos factores y otros relacionados con ellos, modifican el proceso climático en el medio ambiente urbano.

Cambios registrados en la Argentina

Los cambios en el clima que se pueden observar en nuestra región, están ejemplificados con la temperatura y la precipitación.

En el siguiente gráfico, se presentan las diferencias de temperatura durante el siglo XX, donde se aprecia un aumento general de temperaturas hacia el final del siglo, especialmente en las zonas más densamente urbanizadas, en Argentina y Brasil. Las llamadas 'Islas de calor urbanas' potencian estos aumentos. También se debe notar que el noroeste argentino sufrió un descenso de temperatura, mostrando que las variacio-

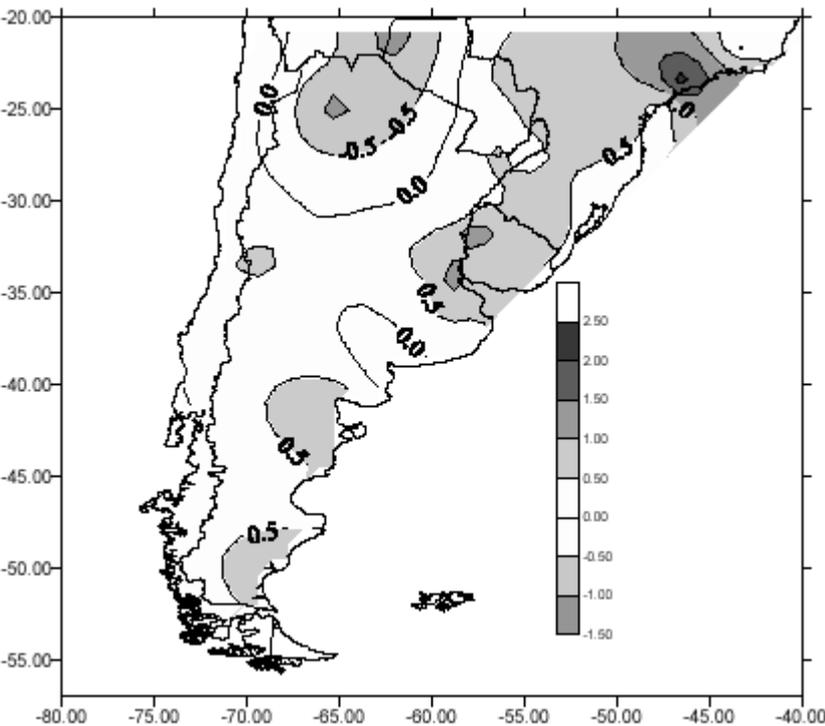
nes no son homogéneas regionalmente, y son el resultado de complejas interacciones que provocan cambios en la circulación de las masas de aire, lo que da como resultado cambios en la temperatura.

Es fundamental reconocer la idea de tomar las fluctuaciones climáticas como un todo, sin tratar de resolver las consecuencias de una de ellas. En otros términos, se debe considerar que las sequías son tan importantes como las inundaciones y que existe una «relación» entre ellas.

Estos eventos, como las anomalías de temperatura, son fenómenos generalizados cuya causa está en las fluctuaciones de los regímenes de viento y la generación de tormentas. Estos eventos son provocados por variaciones o fluctuaciones en el sistema climático.

En cuanto a la precipitación, en Argentina se ha notado un aumento de la cantidad anual en los límites de la pampa húmeda, lo que significó que se extienda la zona de mayor precipitación hacia el este, aumentando la frontera agrícola. La Pampa pasó de tener 850 mm por año en la década 1920-30, a 1150 mm por año en las década 1980-90.

Diferencia de Temperatura media.1981-90 menos 1901-10.



clima, dan resultados que pueden variar entre ra global, con regiones que podrían presentar tre otros efectos, el aumento del nivel del mar, acción, como islas y terrenos bajos.

Aquí se representan los pronósticos de la temperatura global, estimados según dos tipos de modelos: la línea que da mayor aumento es la que contempla solamente el aumento de gases de efecto invernadero, la línea interrumpida agrega la emisión antrópica de aerosoles de sulfato, lo que resulta en un calentamiento menor.

En este gráfico se aprecian las estimaciones de aumento del nivel del mar, pronosticado a partir de la última década del siglo XX, hacia el final del siglo XXI, para todo el planeta. Se debe tener en cuenta que hay un margen de incertidumbre a medida que avanza el tiempo, que finaliza con una proyección mínima de 20 cm, y máxima de 90 cm aproximadamente.

Conclusión

Si bien el Sistema Climático tiene una variabilidad propia, natural, la influencia que el hombre puede tener en el mismo, acelera sus procesos naturales.

Los efectos previsibles del cambio climático se encuentran en el aumento de la desertificación, la disponibilidad y escasez de agua, cambios en la vegetación, disponibilidad de alimentos, así como el resurgimiento de enfermedades epidémicas.

Las consecuencias de las anomalías climáticas, las cuales probablemente se agravarán mucho más en el futuro, son diversas, incluyendo el aumento de fenómenos extremos como tormentas, olas de calor, y a ellas se añadirán otros problemas sociales y económicos. Las relaciones económicas entre los países en desarrollo y los países industrializados son tan injustas como antes y con una tendencia a empeorarse aún más. Tal es esta injusticia, que los países más afectados no son los causantes del problema, y por lo

general, se encuentran en un altísimo nivel de riesgo social y económico.

Los graves cambios climáticos en el presente serán el problema ambiental número uno a nivel mundial. La reacción mundial al problema ha sido la de introducir una política que persigue detener el mal uso de la atmósfera, mediante la restricción de las emisiones, el uso de los bosques protegiendo el clima, y la continuación del desarrollo de las investigaciones para estudiar las posibles consecuencias y adaptación del sistema. Todos, desde nuestra posición debemos contribuir a que estos acuerdos sean cumplidos, por el bien de nuestro planeta.

Visión 161

Cambio climático probable y la sustentabilidad en “mega ciudades”. El caso de Buenos Aires y sus alrededores.

Resumen. Con los indicios de una probable variación climática global y el potencial derretimiento, total o parcial, de glaciares y/o casquetes polares, se analizará como afectaría dicho evento a esta gran metrópoli y su entorno, el conurbano bonaerense. Sobre un eje temporal, y con dos visiones. Una futura, el nivel probable que alcanzarían las aguas si ascendiera el nivel del mar, según las actuales curvas de nivel en el territorio analizado: desde el delta del Paraná, al norte, hasta la bahía Samborombón al sur. La segunda, histórica y datada, a través de “El Matadero” escrito por Esteban Echeverría antes de 1840, con las penurias sufridas durante los días de copiosas lluvias y sudestada ocurridas en la “gran aldea”. Alguna reflexión final acerca de lo que puede ocurrir, enseñanzas que deja la experiencia, otras que la ciencia puede atisbar, todas, con el trasfondo de una gran ciudad que creció anárquicamente, sobre una zona muy llana, bloqueó redes de drenaje y que además, le quitó cauce al río que necesita navegar y del cual también bebe.

Procesos complejos si los hay, aquí se aúnan. Para captarlos con objetividad hay que evitar los extremos: ni parálisis por la alarma ecologista, ni salir en estampida por la euforia de hacer algo; tampoco la impavidez por creer que “no pasa nada, son exageraciones”. A la luz de principios de ecología, en cambio, se puede disponer de una guía mejor para comprender y fundamentar una visión realista.

Con ellos y asociando indicios que la ciencia y la tecnología proveen, puede darnos pautas de sensatez echar una mirada a la información más reciente sobre el «efecto invernadero» y las posibles consecuencias locales en la zona.

Objetivo: la ciudad de Buenos Aires (200 km²) y su entorno que, montados sobre una llanura sedimentaria tediosamente plana, reúne a más de 9 millones de habitantes y densos núcleos urbanos como la propia Capital Federal, San Isidro, Berazategui, Quilmes y La Plata.

Escenarios posibles

Con tecnología de anteúltima generación se van trazando sobre imágenes satelitales las actuales curvas de nivel en el entorno de la zona metropolitana. El área en estudio hace centro en Buenos Aires y barre un arco que alcanza a Gualeguaychú, el delta del Paraná, Baradero, Castelli y hasta la bahía de Samborombón. A partir del trabajo en elaboración puede verse en forma preliminar (transparencia), cada una de las áreas o fajas que cubrirían eventualmente las aguas, si ascendieran 0.50; 1; 2 ó 5 metros respecto del nivel actual, en los alrededores de la Capital.

Una mirada al pasado

En “El Matadero”, Esteban Echeverría, relata las penurias vividas por los porteños en un otoño de “1830 y tantos” en que llovió durante días “sin parar” y azotó la sudestada al unísono. Por quince días no entraron novillos al matadero, se agotó la carne fresca, subieron los precios de los sucedáneos, hubo fallecidos por inanición y hasta se temió un alzamiento popular.

Esto debe hacernos reflexionar en las secuelas que ocasionaría un temporal como aquél en nuestros días, sobre el acceso a los bienes imprescindibles (alimentos, medicamentos) y a los servicios (luz, agua, transporte), cuando por una tormenta de mediana intensidad se han visto calles inundadas, el bloqueo del servicio de subterráneos o cortado el suministro de energía eléctrica.

Una mirada a futuro pasando por el presente

En el casco viejo de la ciudad pueden verse calles tortuosas que difieren del típico trazado regular español; la calle Chile es un caso: por allí corría un arroyo, el “Tercero del sur”, hoy sepultado por el empedrado. Si hubo uno llamado “Tercero”, habría un “Segundo” y un “Primero”. Todos habrán corrido igual suerte a medida que la ciudad se expandía.

Conversando en San Telmo con antiguos habitantes de la avenida Paseo Colón - entre las calles Independencia y Venezuela - reconocen que desde hace años, el agua inunda sus sótanos hasta un cierto nivel y que no han podido erradicarla, aun con el uso de bombas extractoras trabajando en forma continua.

Naturalmente, el agua se mueve por gravedad. Donde encuentra un obstáculo, lo sortea o se acumula hasta que encuentra un punto de escape. Razonamiento simple, que puede explicar adónde fue a parar aquel agua de arroyos que “desapareció” de la superficie.

Tanto en la Capital como en el conurbano se ha construido en zonas bajas sin impedimento legal o advertencia de organismo oficial alguno. Así se ocuparon terrenos aptos, también otros que eran inundables, y hasta alguno que otrora fue fondo de arroyo o de laguna.

Con la naturaleza no hay impunidad.

Urbanizaciones enteras se asentaron muy próximas a ríos y arroyos. Error reiterado en la geografía argentina, con el caso extremo de Formosa capital, donde se construyó un barrio en los años '70 dentro del viejo cauce del Paraná; cuando en los '80 el río volvió a ocupar su sitio se habló de "catástrofe"... ¿tal imprevisión se debe a soberbia, ignorancia o corrupción?

Entretanto, en nuestro país casi no se ha legislado sobre el criterio de «cuencas» y menos aún sobre el de la «línea de ribera», su trazado y respeto sagrado, que debiera regirnos por razones obvias, para no quedar sumergidos en nuevos o mayores "desastres".

Nuestras rutas tampoco son un ejemplo a imitar y sí en cambio a mejorar. Su ubicación y construcción parecieran haber sido concebidas como ajenas al sitio donde se las establecería. Se las ve con insuficiente alcantarillado, atravesando cuencas y bloqueando redes de drenaje como si su presencia hiciera huir a las aguas en otra dirección, y es así, pero con nefastas e inesperadas consecuencias.

La ubicación de las rutas es tan importante que merece un párrafo aparte: es como si no importara sobre qué suelos se asientan, fértiles o no tanto, hay que pasar por allí y punto. No hay conciencia de que en su trayecto, son superficies productivas las que se sepultan.

Sean nacionales o provinciales, pareciera que las rutas, no han sido motivo de la atención prioritaria que corresponde para las sucesivas autoridades, y esto, en las diferentes jurisdicciones. Las consecuencias están a la vista: periódicamente alguna extensa zona de la llanura pampeana "salta" a las páginas de los diarios, o los noticieros radiales o televisivos, con "imprevistas" (nunca mejor empleado este término) inundaciones, léase: Río Quinto, en su momento, laguna "La Picasa", lagunas "Las Encadenadas", etc. etc.

Los acuíferos tampoco han sido atendidos como se debe. Se han tomado decisiones y construido obras de infraestructura como si no hubiera conexión entre los distintos componentes del ciclo del agua. El agua subterránea es un nexo ineludible en ese circuito natural. Y no es por un "capricho de la naturaleza" sino por imprevisión humana, que, habiendo alterado alguna "pieza" el resto del "rompecabezas" se reacomode.

En mayo pasado el periodismo batió el parche durante unos días, por el ascenso de napas que denunciaban vecinos de Lomas de Zamora, Almirante Brown y alrededores. Se cruzaron acusaciones, justificaciones e hipótesis entre el ámbito oficial y los concesionarios privados. Mientras tanto, según confirman residentes de la zona, las aguas en los pozos, todavía hoy oscilan en el día más de 1 metro en su nivel, desbordando "pozos negros" (no todo el conurbano está servido por cloacas o agua corriente) y los vecinos, siguen defendiendo individualmente, como pueden, sus cimientos, paredes y provisión de agua potable.

Allende los mares, hay más actores

La esporádica presencia del fenómeno llamado «El Niño» vino a sumarse a la región y seguirá haciéndolo cada tanto, como en la última década y con ciclos, hasta ahora, desconocidos ...

Ya es hora de que quienes tenemos alguna responsabilidad – los ciudadanos, los técnicos y los que toman las decisiones, cada uno con su alícuota – nos sentemos en una misma mesa (sea en las Audiencias Públicas, los Foros de discusión, etc., que son ámbitos posibles) **a pensar en el conjunto**: esto es, los factores que conforman esta realidad, todos, tanto los naturales, como los conflictos de intereses, las consecuencias posibles y también el destinatario final. El bien común debe ser la meta.

Despertemos

El agua es vital. La reserva mundial de agua dulce ronda el 1% de toda el agua que existe en el planeta; despilfarrarla o contaminarla, en su medida y proporción es parte de un crimen de lesa humanidad.

La forestación es un magnífico complemento y de uso múltiple (madera, oxigenación, captura de carbono y de contaminantes; con ella se amortigua el ciclo del agua, también genera empleo, recreación, cobijo, refugio de fauna, etc.).

El agua nos enseña a ser humildes: es el fundamento mismo de la vida; sus gotitas son el quid de los alimentos, de la salud y de los ecosistemas. Y también, cuando se mueve en masa, es feroz e incontenible. Tengamos por el agua el respeto que se merece.

Hay posibilidades

No es un castigo divino. Algo se puede hacer. Para hacerlo bien, pensemos y vayamos por partes.

En la anarquía de los núcleos urbanos establecidos, un plan de ordenamiento territorial racional con directrices de sensatez y continuidad en el tiempo, puede ser una herramienta. Si se acompaña con educación ciudadana y solidaridad (por ejemplo, cuidando que la calle no sea un basurero para tirar papeles o envases, ya que terminan "ahogando" las alcantarillas) dará mejores resultados. Aunque queda claro que una ciudad con más de un millón de habitantes, ya no es una sede sanamente viable.

Y a nivel macro también se puede actuar: en la pampa que circunda a la gran ciudad, hace tiempo que se padecen ciclos de sequías y de excesos de agua, sucesivos, que hasta el momento, no han sido establecidos fehacientemente y mucho menos “dominados”.

Florentino Ameghino que murió hace 89 años, había estudiado con ahínco estos temas críticos, que ya él mismo advertía.

A pesar de su advertencia, casi un siglo después, con tanta anarquía y nuevos agravantes ... poco se ha avanzado desde entonces.

Conclusiones

“Argentinos: a las cosas”, (José Ortega y Gasset).

Contaminación atmosférica: Contribución del control de la contaminación local a la global

Arq. Fernando Brunstein - Lic. Silvia Jankilevich
Departamento de Investigación – Universidad de Belgrano

Los fenómenos de contaminación atmosférica pueden verificarse a distintas escalas espaciales y por diferentes tipos de agentes, sin embargo, el hecho de que la atmósfera sea una envoltura gaseosa continua que no reconoce límites políticos, como tampoco geográficos relevantes, la hace sumidero de los gases y partículas que pueden estar emitiéndose en cualquier lugar del Globo. De esta forma los cambios en la composición del aire a nivel local, en muchas localidades, termina afectando la composición de la atmósfera a nivel global. La contaminación en ambas escalas –local y global— no es un hecho aislado uno del otro, ni en su generación, ni en sus consecuencias.

La contaminación local

Definiremos como contaminación atmosférica local, al fenómeno de concentración de elementos o compuestos químicos, sólidos, líquidos o gaseosos, nocivos para la salud humana que se verifica en áreas urbanas, afectando negativamente la calidad del aire. Este tipo de contaminación es consecuencia directa de las actividades que se llevan a cabo en la ciudad, especialmente aquellas relacionadas con el transporte de bienes y personas.

La contaminación global

En cuanto a la contaminación atmosférica global, si bien incluye gases de diferentes tipos, como los clorofluorocarbonos entre otros, por la importancia actual que adquiere, la definiremos en términos de un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI), debido a acciones antrópicas. El incremento en la atmósfera de estos gases termoactivos es consecuencia directa del uso creciente de combustibles fósiles. Las consecuencias de la contaminación debida a los GEI se traduce en el aumento de la temperatura promedio del planeta que, a su vez, provoca el denominado cambio climático global (CCG). Los efectos del CCG se verifican a escala planetaria y en forma diferencial para las distintas regiones y/o países, independientemente de los lugares donde los contaminantes son emitidos.

Las escalas de afectación

Con relación tanto a la escala espacial como temporal en que ocurren los mencionados fenómenos de contaminación y sus efectos podemos decir que, la escala de afectación temporo-espacial relativa a la contaminación por GEI, es mucho mayor que la generada por la contaminación local, y también lo son las consecuencias que se derivan de cada una de ellas. En el primero de los casos la escala es planetaria y, tanto la velocidad con que tienen lugar los cambios de las concentraciones de los GEI y sus consecuencias son temporalmente más lentos, pero, de efectos sostenidos y crecientes. En el caso de la contaminación local del aire, la escala de afectación no excede generalmente los límites de la ciudad que la origina y, su duración, intensidad y su distribución intraurbana (y aún microlocal), dependen, sustancialmente, de las condiciones topográficas y meteorológicas naturales de la región en la cual se sitúa la ciudad, y aún de la topografía y del microclima producto de la actividad humana. Sin embargo, cuando la contaminación del aire disminuye a escala local, no necesariamente, se produce su correlato a escala global, siendo la contribución del fenómeno local al global para nada despreciable, en vistas que cada vez más, los centros urbanos se tornan fuertes generadores de contaminación, al tiempo que se vuelven más vulnerables a sus efectos.

El autotransporte

El común denominador en la generación de ambos tipos de contaminación son los procesos de combustión, en los cuales el uso de los distintos tipos de combustibles fósiles produce residuos gaseosos, contaminantes a ambas escalas.

Está suficientemente admitido que, aunque no único, el factor esencial de la contaminación atmosférica urbana en el caso de las grandes áreas urbanas, como el AMBA, es el transporte automotor público y privado, especialmente éste último. Esta actividad tiene gran impacto sobre la calidad del aire urbano y afecta en forma directa la salud humana, a través de agentes contaminantes tales como el monóxido de carbono (CO), cianuros, subproductos del plomo, benzopireno, hidrocarburos volátiles, compuestos azufrados y material fino particulado, entre otros.

En vista a las tendencias actuales, es de suponer que la industria automotriz mundial podría ofrecer en los próximos años modelos más económicos, veloces y menos contaminantes. De todas maneras, estos

cambios técnicos no incidirían inmediatamente en la mitigación del problema dada la compensación que significa el crecimiento generalizado del parque automotor a nivel mundial, y el agravamiento que produce la lentitud en el reemplazo de las flotas en los países menos desarrollados, como es el caso de la Argentina. Además, sin duda, existe un crecimiento preferencial del transporte individual frente al medio colectivo, lo que determina la proliferación de vehículos más allá de lo ambientalmente aceptable.

Cabe señalar que el parque automotor privado, entre 1994 y 1995, se ha estado incrementando en un 5,4% en la Capital y en un 3% en la Provincia de Bs. As., principalmente debido a los automóviles particulares. En el área de Buenos Aires ha estado creciendo en 100.000 vehículos/año, circulando en el AMBA, ya a mediados de la década pasada, alrededor de 4 millones de vehículos a motor tanto de pasajeros como de carga, de los cuales una tercera parte se encontraba registrada en la Capital Federal.

Todo indicaría que la mejora en el nivel de emisiones contaminantes por parte de los automotores, ya sean derivadas del cambio en los combustibles —naftas sin plomo y mayor penetración del Gas Natural Comprimido (GNC)— como también de la introducción de dispositivos anticontaminantes como los convertidores catalíticos, habría estado siendo contrarrestada por la fuerte expansión del parque automotor.

Si bien los últimos años de la pasada década y los nuevos de la actual son, en Argentina, de una profunda depresión que ha incidido fuertemente y en decrecimiento y renovación del parque, se puede pensar por lo menos en una persistencia del problema, ya que no se habría reducido el número de automotores, y la menor tasa de utilización del automóvil que pareciera estar ocurriendo, se vería contrarrestada por un envejecimiento y deterioro del parque.

La contaminación en el AMBA

Es un supuesto establecido que los problemas de la ciudad de Buenos Aires y su conurbación, no alcanzan los límites peligrosos de otras grandes áreas urbanas de Brasil, Chile o México. Como consecuencia de no haberse registrado aún, episodios graves de contaminación en el AMBA, pareciera existir a nivel de la opinión pública residente en ella, una idea posiblemente minimizadora de la gravedad real de la situación. El hecho que su emplazamiento sea en una llanura en la cual, antes de toda intervención humana los vientos actuaban libremente, hace que la opinión pública no sea consciente de que la fuerte modificación antrópica del medio y los altos factores de ocupación del espacio en su área central y corredores de transporte, hacen que la acción de los mismos esté dificultada generando problemas a la libre circulación y por tanto, de contaminación del aire.

Aunque existe muy poca información sobre la contaminación atmosférica en el AMBA (3.880 km² y 12 millones de habitantes, además de la Capital Federal, o Ciudad de Buenos Aires, con 200 Km² y casi 3 millones de habitantes), es posible hipotetizar que la concentración de monóxido de carbono (CO) durante el día y en sitios importantes de la ciudad mencionada, debe exceder regularmente las normas establecidas. Otros contaminantes de acción local, que tienen efectos nocivos sobre la salud humana, con alto riesgo de ser hallados, son plomo (Pb), partículas en suspensión, dióxido de sulfuro (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NOx), sobre todos los cuales se carece de información. Tampoco se dispone, como era de esperar, de suficiente conocimiento acerca del dióxido de carbono (CO₂) principal gas de efecto invernadero.

¿Como encarar el problema?

Proponemos pensar al problema de la contaminación local, más allá de la implementación de una serie de medidas técnicas de regulación y/o control. Estas medidas técnicas pueden involucrar: monitoreo de la calidad del aire, control vehicular, mejoras técnicas en los motores e introducción de dispositivos anticontaminantes —como los convertidores catalíticos— y, la composición de los diferentes tipos de combustibles, reconocidas todas ellas como acciones necesarias para mejorar la calidad del aire. Consideramos que el carácter básicamente técnico de estas medidas (que, además, no contemplan el problema del CO₂ u otros gases de efecto invernadero, por no resultar directamente nocivos para la salud), no necesariamente contribuye a la reducción del efecto invernadero, y muchas de ellas incluso lo agravan. Al límite tal que, acciones que producen una mejora en la calidad local del aire pueden producir efectos negativos desde un punto de vista global.

Puede decirse que, la política de mejoramiento de la calidad del aire en el ámbito urbano cuando ella es derivada de mejoras técnicas, se orienta en un sentido que no mejora los estándares de emisión de dióxido de carbono (CO₂). Además, en la medida en que no se asiste a una política nacional de desestímulo a la motorización individual, ya que, sea como motor de la expansión económica de los años 90, o medida coyuntural en medio de la profunda depresión de fines del siglo XX e inicios del siglo XXI, se incide sobre la renovación del parque y, particularmente durante los años 90 en un incremento de la red vial de alta velocidad. El consumo de energía del sistema tiende a aumentar, y como la fuente son hidrocarburos fósiles, se deduce de la misma el incremento resultante en la emisión de CO₂.

La articulación de políticas locales y nacionales. El rol de los gobiernos locales

Las dificultades para resolver los problemas de contaminación local, unido a la falta de política para el problema de contaminación global, evidencian la urgencia de reformulación de la postura actual frente a ambos problemas. Es necesario tener en cuenta la posibilidad de que ambos focos de intervención pudiesen ser cubiertos de manera mutuamente beneficiosa al ser abordados de manera conjunta.

Frente al creciente proceso de urbanización las ciudades se tornan los espacios relevantes donde cada vez más se concentran las emisiones responsables por el efecto invernadero. Por último, el escenario urbano es el ámbito fundamental donde se articulan los intereses de los distintos niveles decisionales públicos, siendo también, el espacio donde se concentran las competencias administrativas sobre el tránsito y el transporte (especialmente el público).

Postulamos que, las estrategias de intervención para reducir las emisiones responsables del calentamiento global solamente podrán alcanzarse si se logra establecer una alianza de intereses en los que estén también contemplados los problemas de contaminación del aire local. Estas estrategias serán suficientemente exitosas si los gobiernos locales adhieren a sus objetivos, considerando que esta potenciación será posible, en tanto y en cuanto, traigan aparejadas mejoras sustantivas en la calidad del aire urbano y en su impacto en la salud humana.

Consideramos que, para lograr una mitigación del fenómeno de la contaminación en ambas escalas, por el momento y hasta que los combustibles alternativos estén disponibles, como así también la tecnología para su uso a gran escala, la única solución es disminuir el uso de autotransporte, desalentando sobre todo el uso indiscriminado del automóvil particular. En pos de este objetivo, que al presente es prioridad en numerosas ciudades de los países industrializados, se trata de lograr cambios en la composición modal del sistema de transportes, que incluye muy especialmente, aunque no únicamente, mejoras sustanciales en el servicio público de pasajeros, de forma tal que lo vuelva más atractivo en términos de tiempo y dinero para los usuarios y, simultáneamente mejorar aquellas variables que contribuyan a la disminución de las emisiones contaminantes.

Los límites de actuación de las autoridades locales y la conciencia de la ciudadanía

Como ya se ha indicado, la articulación de la preocupación respecto de la contaminación atmosférica global —en nuestra perspectiva el CCG— a la preocupación sobre la contaminación atmosférica local, constituye a nuestro juicio la manera políticamente más realista de enfrentar el problema. Ello supone que los problemas locales se encuentran mucho más cercanos que los globales en el entorno de las autoridades responsables de las políticas ambientales urbanas, pero también implicaría que las respuestas a los problemas de contaminación local deberían superar el nivel puramente técnico, para apuntar a las profundas reestructuraciones del sistema de transporte que arriba se ha indicado.

Sin embargo, las posibilidades de un enfoque como el propuesto no parecen ser —al menos en América Latina— fáciles de alcanzar. Por una parte, el supuesto que atribuye a las autoridades locales sensibilidad suficiente sobre la problemática local de la contaminación atmosférica, no sería normalmente tan cierto. Recientes estudios parecen demostrar que las autoridades locales de áreas urbanas altamente contaminadas de la región, enfrentadas a crecientes crisis fiscales, limitan su intervención a resolver los problemas más graves, aceptando convivir con situaciones indeseables, siempre que no alcancen niveles insostenibles, como sería la generación de importantes tasas de morbi-mortalidad. En el caso del AMBA, esto es muy claro, y en la medida en que no se registran episodios serios, el problema no ocupa un lugar en la agenda política. Como ejemplo de lo indicado, las actuales autoridades ambientales del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires han dejado trascender, frente a la posibilidad de concretar la instalación de estaciones de monitoreo de calidad del aire, a través de un préstamo del Banco Mundial, ya acordado y en ejecución hace varios años, que “el tema no es prioritario para ellas”.

Por otra parte, si la simple respuesta a los problemas de contaminación atmosférica local no es una preocupación tan obvia de las autoridades locales, la transformación de los instrumentos de acción desde las medidas de tipo técnico hacia otras más políticas (en cuanto cuestionan más frontalmente un modelo tan asentado de movilidad, como es la cultura del automóvil), parece aún más difícil de poner en práctica. En otras palabras: la legitimidad que puede demostrar un alcalde o intendente municipal o un colegio legislativo local para ejercitar la política poco simpática de punir a vehículos contaminantes, o para lograr mejoras de combustibles, ya no resulta tan factible de llevar a la práctica cuando se enfrenta a un hábito tan arraigado en la ciudadanía, y cuando enfrenta, además, a los fuertes intereses de los sectores automotrices, petroleros, viales, etc.

Desde el punto de vista de quienes suscribimos estas páginas, la posibilidad de lograr la movilización de las autoridades locales tras los objetivos de superación del sistema actual de transporte, es la profunda concientización de la población acerca de la necesidad de actuar de dicha manera. Muy especialmente,

cuando, como en estas épocas ocurre en el AMBA (como parte de un acontecimiento nacional) una crisis de legitimidad del sistema tradicional de política partidaria. En nuestra opinión, será necesario que la problemática del CCG (y también de la contaminación local, aun muy poco enraizada en la conciencia ciudadana en el AMBA) se hagan carne en la sociedad civil para que alguna propuesta superadora pueda ser llevado a la práctica.

¿Existe conciencia sobre el problema del CCG? ¿Y sobre la contaminación local?

El problema del CCG, parece que tibiamente comienza a figurar en la agenda social dentro del AMBA, ya que en la opinión pública habría una tendencia a identificar los fenómenos climáticos que están ocurriendo como los efectos derivados del mencionado cambio, los cuales pondrían en evidencia la vulnerabilidad de la ciudad y del país. Sin embargo, y a pesar de que la Argentina ha ratificado el Protocolo de Kyoto, asumiendo los compromisos internacionales que este acto implica, pareciera que en la agenda política (en este caso de las autoridades nacionales) el tema no pasa de ser declamatorio, y un simple reflejo del clima de opinión reinante en los foros internacionales, actitud que la sociedad claramente percibe y que por tanto, no ayuda a una introducción más neta de la cuestión en la agenda social y entonces dificulta su ingreso en la agenda de la sociedad política.

Pero en caso del AMBA, la preocupación social por la contaminación local es también baja, porque —sin casi mediciones— existe la mitología que, fuera de algunos inconvenientes que produce la contaminación atmosférica con material particulado, que a diferencia de las demás, es reconocida por ser visible, la contaminación local en su conjunto no sería algo mayormente preocupante.

Un primer apunte sobre la cuestión

También en nuestra opinión, la clave para enfrentar esta problemática está en un profundo proceso de trabajo con la población, recogiendo y generando información pertinente, garantizando su llegada a ella y debatiéndola fluidamente también con ella (incluyendo en ello los diversos niveles educativos).

La idea es que este trabajo, se encamina, por una parte, hacia una revisión crítica de la práctica de uso irrestricto del automóvil, que la lleva a hipotecar sus condiciones de vida y salud, actuales y futuras, para sostener valores en mayor o menor medida subalternos, como una discutible comodidad o un discutible prestigio generado por el automóvil particular. Pero, también se pretende que este trabajo la lleve, por otra parte, a exigir de las autoridades acciones conducentes a un modelo más saludable de movilidad, con un transporte público que permita sustituir sin problemas, y en muchos tipos de viajes, al automóvil particular, mediante la generación de infraestructura adecuada para el aprovechamiento de otros modos muy apropiados como son la caminata o la bicicleta en un espacio muy favorable dado su escaso relieve y su tizado altamente regular como el predominante en el AMBA,.

El problema es ¿que instituciones sociales deberán ser la encargadas de este proceso de trabajo de concientización de la ciudadanía, habida cuenta de la escasez de legitimidad y el débil interés que, al menos en el AMBA, presenta el estado en sus diversas instancias?

Quizás se deba convocar a las instituciones y grupos sociales que, no sólo por definición, sino por vocación demostrada, pueden cumplir este papel: universidades?, ONGs?, organizaciones de base? Iglesias? Grupos profesionales? Partidos políticos? Este es un tema para el debate, del que deberán participar estos mismos actores mencionados. De lo que se trataría es de generar y fortalecer una esfera pública no estatal, que junto con el Estado, conduzcan asuntos públicos como los que estamos tratando. Implica una reformulación de la organización social y política, en la que la sociedad civil reclama una ingerencia, o mayor ingerencia si ya la hubiera, en la conducción de ciertos asuntos públicos que la sociedad política no sabe o no puede gerenciar sólo por ella misma.