

ISSN 0717 – 3806

Nº 85 - mayo, 2007

OPINION

Calentamiento Global: Una postura distinta
por Hernán Buchi B.
(Pág. 1)

CALIDAD DEL AIRE
Episodios críticos de contaminación. (Pág. 4)

PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE
LIBERTAD Y DESARROLLO

Presidente del Consejo
Hernán Büchi B.

Consejeros
Jaime Dinamarca G.
Luis Larraín A.
Francisco Orrego V.
Lucía Santa Cruz S.
Fred Singer
Rafael Vicuña E.

Directora del Programa y Editora
Ana Luisa Covarrubias P-C.

Editor Responsable
Cristián Larroulet V.

Dirección web: www.lyd.com

OPINION

CALENTAMIENTO GLOBAL: UNA POSTURA DISTINTA

POR HERNÁN BUCHI B.

En el corazón del progreso de los últimos 200 años está el uso de la energía, fuerza vital de nuestra sociedad. De ella depende la iluminación de interiores y exteriores, el calentamiento y refrigeración de nuestras casas, el transporte de personas y mercancías, la obtención de alimento y su preparación, el funcionamiento de las industrias, etc. La humanidad pasó de la miseria extendida a la afluencia de muchos y el progreso producto de la masificación del uso de la energía.

Pero esta herramienta, que nos ha generado tanto bienestar, resulta ahora estar en jaque. Inspirados por una idea o una película que apeala, con imágenes producidas en estudios hollywoodenses, a nuestros sentimientos de miedo y compasión, podría dejarnos llevar por impulsos y tomar medidas con consecuencias no previstas, irreversibles y muy negativas para los pobres. Por ello, el reciente debate que se ha producido en Chile sobre el cambio climático nos obliga a analizar el tema con cuidado y asegurarnos si hay razones para actuar y que efecto producirán estas acciones.

Existen dos informes recientes que abordan el problema del cambio climático: el IV Informe de Evaluación de Cambio Climático del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC) y el informe Stern, encargado por el Gobierno Británico en julio de 2005 a sir Nicholas Stern, cabeza del servicio económico del Gobierno y Consejero del Gobierno Británico en materias económicas para el cambio climático.

El informe de las Naciones Unidas

Este informe intenta establecer la existencia de calentamiento y si éste es producido por la acción del hombre. La mejor lectura que se puede hacer de estos informes lleva a concluir que el clima de la tierra es un sistema extremadamente complejo del que hoy sólo comprendemos cerca de un 10% y por ello no debemos subestimar las dificultades que involucra su análisis.

En la mayoría de los lugares, el clima ha atravesado cambios menores en los últimos 200 años; la temperatura de la superficie terrestre de los últimos 100 años exhibe una tendencia al calentamiento de 0,6° Celsius en muchos lugares. Sin embargo, la falta de información para explicar ciertos aspectos del clima y los cambios en el uso local de la tierra

hacen que la interpretación de estas tendencias sea imprecisa. Otro conjunto de datos más estables, tal como la temperatura de los océanos y datos satelitales y de radiosondas presentan tendencias de menor calentamiento. En efecto, en muchas localidades, el cambio climático real ha sido relativamente pequeño y encuadrado dentro del rango de la variabilidad natural. No existe evidencia concluyente que se estén produciendo cambios peligrosos sin precedentes. Tanto Thomas Hansen de la Nasa – y el padre de la teoría invernadero – como Richard Lindzen del MIT y el climatólogo más reconocido en el mundo, coinciden en que aún si nada se hiciera para restringir el efecto invernadero, la temperatura aumentaría cerca de 1° C en los próximos 50 a 100 años, a una tasa de calentamiento de 0,1± 0,04° C por décadas durante los próximos 50 años.

Los informes del IPCC reflejan que en relación con el informe del 2001, hoy los científicos están más seguros que hay responsabilidad humana en el calentamiento del planeta. Por otra parte, no hay mayores cambios en las estimaciones de aumento de temperatura, olas de calor y de frío respecto del informe del 2001.

Tabla N° 1

Proyección de Cambio Climático para el Siglo XXI

	2007
Situación actual	
Aumento emisiones CO2 eq. 1970 – 2004	70%
Aumento concentración CO2 eq. 1970 - 2005	280-379 ppm
Pronósticos al 2100	
Concentración estimada de CO2 eq. al 2030	445 –710 ppm
Aumento 2000 – 2030 CO2 eq.	25-90%
Aumento de Temp. 2000 - 2100	
Aumento nivel del mar 2000 - 2100	18-59
Reducción del crecimiento anual del PIB	0.06 – 0.12

Sin embargo, sí se presentan cambios respecto del aumento del nivel del mar. El informe del IPCC de 1990 esperaba un aumento del nivel del mar de 67 cms; en 2001, las estimaciones eran de 48.5 cms. y el informe recientemente dado a conocer estima un aumento promedio del nivel del mar de 38.5 cms.

Las causas que explican los cambios registrados en el siglo pasado pueden ser interpretados bajo una variedad de hipótesis. La hipótesis respecto de que las emisiones de gas invernadero han producido o son capaces de producir un calentamiento significativo del clima de la tierra desde el inicio de la revolución industrial es creíble y por ello amerita continua atención. Sin embargo, esta hipótesis no ha podido ser probada a través de argumentos teóricos formales y los datos existentes permiten cuestionarla creíblemente. Los argumentos que la apoyan se basan en simulaciones computacionales que nunca pueden ser decisivas como evidencia.

En efecto, estos modelos adolecen de serias limitaciones debido al escaso conocimiento que el hombre tiene del clima; no son capaces de explicar con exactitud ni siquiera eventos pasados, aún siendo alimentados con todo el conocimiento que se tiene del hecho ex post. Ello debido a que la física que gobierna al mundo real es demasiado compleja para ser reflejada por modelos matemáticos y porque para modelar con precisión el futuro se requiere información de lo que éste traerá, específicamente respecto de las emisiones de gas invernadero (GHG) provenientes de la actividad humana. Esto último es imposible de predecir con exactitud, lo que convierte el ejercicio en altamente especulativo.

Ya vimos en Chile las consecuencias caóticas de usar un modelo de simulación del transporte, como fue el caso del Transantiago, aún cuando se trataba del reemplazo de un sistema tanto menos complejo y enigmático que el clima; o las serias dificultades para predecir episodios críticos de contaminación en Santiago,

que no involucran esfuerzos de predicciones futuras a 100 o 200 años plazo.

Finalmente, el cuarto informe del Panel Gubernamental del Cambio Climático (IPCC) no provee evidencia respecto de la posibilidad de resolver esta incertidumbre mediante el uso de tests de hipótesis estadísticas o de ejercicios de simulación. Debido a ello, inevitablemente se mantendrán los niveles de incertidumbre respecto si el cambio climático es algo bueno o malo.

El informe Stern

Este informe concluye con una moción de apoyo a las acciones de mitigación y estima que con un gasto anual de un 1% de PIB mundial se tendría un ahorro de un 20% de los gastos futuros.

La metodología de evaluación del costo económico presenta serios problemas. El hecho de utilizar una tasa de descuento irreal y extremadamente baja, tienen como resultado que, en los términos del Informe, los costos de supuestas catástrofes que ocurrirían dentro de varias décadas tienen el mismo valor que si sucedieran hoy. Stern considera que moralmente sería injusto para las generaciones venideras emplear una tasa de descuento alta, léase realista, porque colocaríamos nuestras necesidades por encima de las suyas.

Tratar la tasa de descuento como un problema moral es un error; los seres humanos preferimos tener algo ahora que tenerlo más tarde. Sólo ahorramos cuando se nos ofrece un incentivo adecuado a cambio. Por ejemplo, un interés del 4%, correspondiente a la media histórica, valor utilizado habitualmente. Cuando se emplean cifras absurdamente alejadas de la realidad, se obtienen resultados absurdos.

Las consecuencias económicas del Calentamiento Global

Pero aún si se tratara de un asunto moral, la cosa no es tan sencilla. En el futuro la

humanidad será más rica y los enormes costos que esos supuestos desastres provocarían en las futuras generaciones, serían para ellos algo mucho menos importante. El gasto que propone Stern es un impuesto que redistribuye recursos de las generaciones actuales, relativamente pobres, a generaciones que vivirán dentro de 100 años, las que serán relativamente más ricas que las actuales. ¿Se imagina usted a las masas pobres previas a la Revolución Industrial pagando por nosotros y nuestros problemas?.

Por estas razones, entre otras, los gobiernos no deberían apresurarse en castigar el uso de energía, a riesgo de provocar consecuencias dañinas para los más pobres. Investigaciones recientes muestran un fuerte impacto negativo en las economías de Europa si se adoptan los objetivos del protocolo de Kyoto, con efectos económicos para el 2010 que implicarían una reducción del PIB del 5.2% para Alemania, con la pérdida de un millón ochocientos mil empleos, del 5% para España con la pérdida de un millón de empleos y del 4.5% para el Reino Unido con la pérdida de un millón de puestos de trabajo.

El mundo enfrenta severas consecuencias económicas a partir de las estrategias propuestas para lidiar con el calentamiento global. Ellas producen pérdidas de puestos de trabajo y consumen los escasos recursos que podrían ser mejor utilizados en el manejo de otros problemas globales como el SIDA o la falta de acceso al agua potable. Por ello las estrategias de adaptación al cambio climático, en lugar de mitigación, deberían ser consideradas como una alternativa costo-eficiente.

Es entendible la ansiedad que produce en algunos el supuesto cambio climático, pero existe evidencia que muchas de las tan publicadas predicciones son confusas y están plagadas de errores. Es vital por tanto que quienes están involucrados en la toma de decisión pública presten la adecuada atención a las complejidades que presenta este tema tan desafiante.

OPINION

EPISODIOS CRITICOS DE CONTAMINACION

El Plan de Prevención y Descontaminación de la Región Metropolitana (PPDA), cuyo inicio fue el año 1997, tiene como metas recuperar la calidad del aire al año 2011, con metas intermedias de reducción de un 7,5% de las emisiones al año 2000.

Para evaluar el cumplimiento de metas intermedias, se han llevado a cabo dos auditorías al PPDA, una el año 2000 y otra el año 2005. Ambas han mostrado las deficiencias del Plan y propuesto medidas reparatorias.

Es así como el año 2000, durante la primera revisión al PPDA, el entonces Director Ejecutivo de la CONAMA anunció que llegaríamos al 2005 sin preemergencias am-

bientales.

Desgraciadamente ello no se cumplió. Si bien los episodios críticos han disminuido, a partir del año 2000, la tasa de disminución de la concentración de PM10, el contaminante más agresivo para la salud y el que genera los episodios críticos, se estancó, según se muestra en los gráficos N° 1 y N° 2.

Más efectivo que paralizar las actividades económicas y la circulación vehicular, es entregar información clara y oportuna a los ciudadanos, para que tomen medidas tendientes a prevenir los efectos del aumento de los niveles de contaminación de la ciudad.

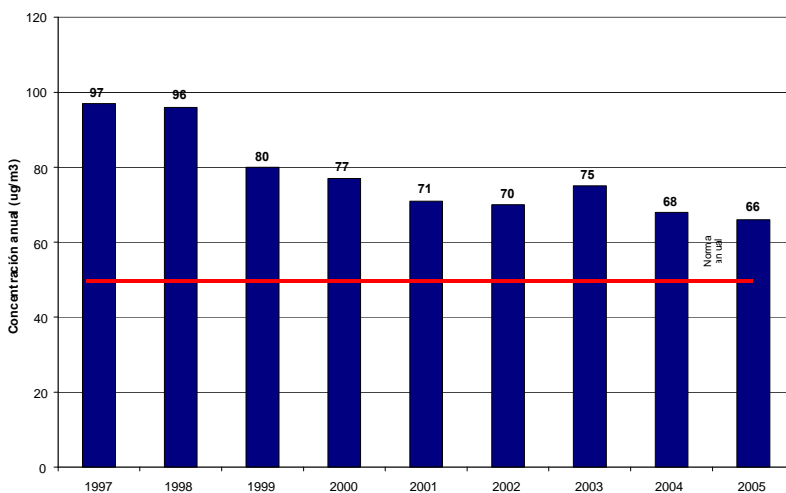
De hecho, los máximos anuales para PM10 habían venido descendiendo de ICAP 600 en 1997 a ICAP 416 en 2000 y a 313 en 2005. Desgraciadamente el 2006, el ICAP máximo aumentó respecto de los años anteriores, alcanzando un ICAP 376, similar al máximo observado el año 2003.

En 2005 se declararon dos preemergencias, el 2006 ocurrieron tres de estos episodios y en lo que lleva corrido de este año se han constatado tres preemergencias los días 11, 12 y 24 de mayo.

La última auditoría al PPDA, llevada a cabo el año 2005, muestra la precariedad del sistema ambiental de la capital.

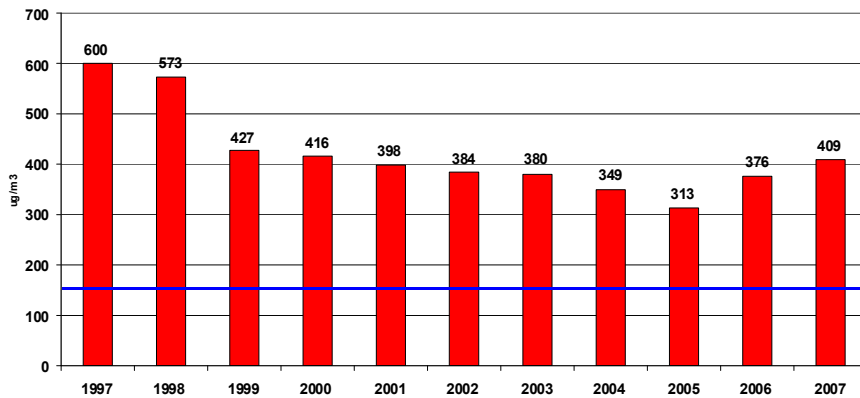
¿A que se debe el retraso en el cumplimiento de las metas del Plan? En primer lugar, el PPDA daba por iniciado el Transantiago en 2004, y se esperaba que con este plan las emisiones de PM10 provenientes del sector transporte se redujeran en un 75%

Gráfico N° 1
Evolución de las Concentraciones Anuales de PM10



Fuente: CONAMA: Informe de Seguimiento del PPDA 2005

Gráfico N° 2
Evolución del nivel de PM10 1997 - 2007
(máximo en 24 horas)



Fuente: www.conama.cl: Estadísticas Calidad del Aire Región Metropolitana 2006; máx 2007, información de prensa.

tiempo comprendido entre el 1 de abril y el 31 de agosto, período en que se observa una disminución de las condiciones de ventilación de Santiago y ocurren la totalidad de los episodios críticos constatados en los últimos años. Hasta el año 2006, este período comenzaba el 1 de marzo y terminaba el 31 de diciembre.

La reducción del período de gestión de episodios críticos es adecuado, ya que tomar medidas durante épocas en que la calidad del aire se encuentra dentro de normas, sólo conlleva costos sin ningún beneficio.

y las de Nox en un 40%. El retraso en la puesta en marcha del sistema de transporte evitó las ganancias ambientales esperadas, unido al aumento del número de buses respecto del diseño original y el aumento del uso de vehículos particulares, para cubrir los déficit de oferta del Plan. Por otra parte, la crisis de abastecimiento de gas natural ha obligado a algunas empresas a usar combustibles más contaminantes para operar. Asimismo, el sistema de bonos de descontaminación, instrumento básico para agilizar y reducir el costo de la descontaminación tiene paralizada su tramitación en la Cámara de Diputados y se mantiene la distorsión en la tributación al transporte (impuesto específico a los combustibles, permisos de circulación, peajes, etc.)

Plan Operacional de Episodios Críticos

En el marco de la reformulación del PPDA durante el presente año, el plan operacional para enfrentar episodios críticos presenta algunas ajustes que merece la pena comentar.

El período en que se tomarán medidas de gestión de episodios críticos se reduce al

Durante el período antes mencionado, existe prohibición de estacionamiento en algunas vías, sentidos y horarios exclusivos para el uso de vías por el Transporte Público, y restricción vehicular para 4 dígitos de vehículos sin sello verde, durante los días de semana. Adicionalmente, se prohíben las quemas agrícolas en toda la Región Metropolitana.

Durante los episodios de alerta ambiental, se considera la suspensión de clases de educación física y actividades deportivas, el reforzamiento del programa de aspirado de calles y la prohibición de funcionamiento de todo tipo de sistema de calefacción residencial que opere con leña o biomasa.

Durante las preemergencias, además, se aplicará restricción vehicular al 60% del parque vehicular sin sello verde y al 40% del parque vehicular con sello verde y se paralizarán aquellas fuentes fijas que emitan en concentración superior a 32 ug/m³.

En episodios de emergencia ambiental, se restringirá la circulación del 80% del parque vehicular sin sello verde y del 60% del con sello verde, además de la paralización de fuentes fijas que emitan en concentraciones superiores a los 28 ug/m³.

¿Lo estamos haciendo bien?

Sin embargo, no podemos asegurar que en el futuro, y aunque se cumplan las metas del PPDA, no se produzcan episodios críticos. La mala calidad del aire está determinada por las condiciones de ventilación. Es decir, los episodios críticos se generan y se revierten producto de cambios en las condiciones de ventilación de la ciudad. De este modo, el efecto que tienen las medidas para reducir sus consecuencias una vez que se producen son mínimas. Debemos evitar su ocurrencia y para ello, debemos buscar medidas que sean eficientes y efectivas, con el fin de lograr la mejor utilización de los escasos recursos de que disponemos en el logro de la protección de la salud de la población de Santiago.

Para ello, se requiere responder las siguientes preguntas:

1. ¿Estamos midiendo bien los niveles de contaminación?
2. ¿Sabemos cómo se comportan los contaminantes?
3. ¿Podemos predecir y controlar los episodios de alta contaminación?
4. ¿Aplicamos las medidas que más nos benefician?
5. ¿Se fiscalizan estas medidas en forma adecuada?

La respuesta a estas preguntas las entrega la última auditoría al PPDA.

En cuanto al sistema de medición de contaminantes atmosféricos, la auditoría nos urge a completar el instrumental de las estaciones existentes y a densificar su cobertura espacial. De igual modo, señala que “la red MACAM ha sufrido un deterioro desde el año 2000, al pun-

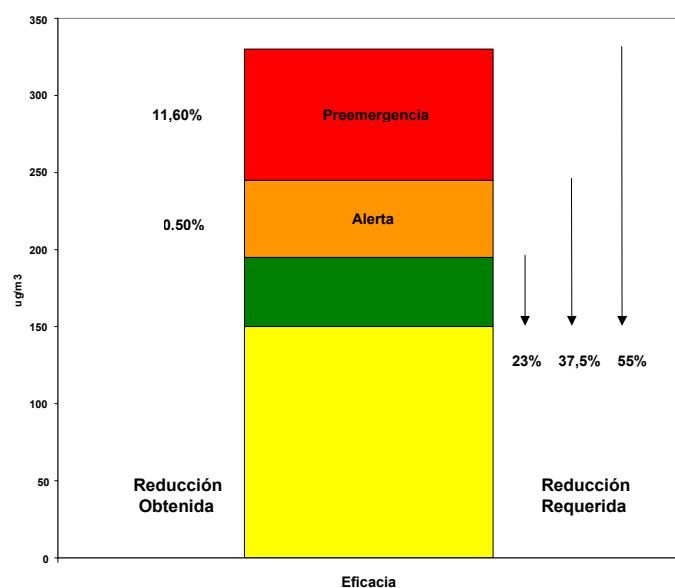
to que no es posible asegurar la calidad de la información que recolecta”, la que tampoco se encuentra adecuadamente validada.

El comportamiento de los contaminantes tampoco es adecuado. “La escasez de estudios analíticos de emisiones, las fuentes precisas y sus tasas de emisión diurnas, y distribución espacial de contaminantes, hace que los inventarios y las causas de los problemas de calidad del aire deban entenderse de carácter aproximada.” (pág. 7) Por otra parte, “tampoco se conoce la relación entre contaminación y salud de la población.” (pág. 10).

La predicción de episodios críticos es bastante precaria. “La principal dificultad en la aplicación de estos modelos es la carencia de información meteorológica en niveles alejados de la superficie y la buena información de las fuentes emisoras.”

En relación a este aspecto, el nivel de confiabilidad de los modelos de predicción es bastante baja. Entre los años 2003 y 2006 operaron dos modelos en paralelo. El modelo

Gráfico N° 3
Eficacia de las Medidas - Control de Episodios Críticos



Fuente: CONAMA (reducción requerida); LyD (reducción obtenida)

Casmassi, operado por el Centro Nacional del Medio Ambiente, dependiente de la Universidad de Chile y el modelo neuronal, operado por la Universidad de Santiago. De ellos, el más certero resultó ser el modelo neuronal con un 89% de aciertos versus un 78% del modelo de la Universidad de Chile. Sin embargo, para el año en curso, se procedió a la contratación directa de la U. de Chile, el modelo menos efectivo, por un monto de \$ 40 millones.

Adicionalmente, las medidas adoptadas durante la ocurrencia de episodios críticos tienen baja eficacia y una eficiencia prácticamente nula.

En primer lugar, cuando se alcanzan niveles de alerta ambiental, se requiere una reducción de entre un 23% y un 38% de la concentración de contaminantes, para volver a una situación de normalidad. En el caso de una preemergencia, la reducción necesaria varía entre un 38% y un 55%. Sin embargo, durante estos episodios, dadas las bajas condiciones de ventilación, los contaminantes se acumulan, por lo que aunque paralicemos la ciudad, en el mejor de los casos se mantendrán las condiciones ambientales en tanto no cambien las condiciones de ventilación. Las medidas adoptadas reducen las emisiones en un 0,5% en el caso de alerta ambiental y un 11,6% en caso de una preemergencia ambiental.

Por otra parte, de acuerdo a estudios de la CONAMA (2003), el costo diario asociado a las medidas tomadas durante una preemergencia, sólo en paralización de fuentes fijas industriales alcanza \$ 1.073 millones. Los beneficios en salud, por su parte, sólo llegan a los \$ 78 millones.

Es decir, durante una preemergencia, cuando se requiere reducir la concentración de PM10 al menos en un 38%, la reducción de emisiones alcanza poco más de un 11% y el costo neto asociado a las medidas de mitigación es de \$ 959 millones diarios.

Durante el año 2005, la confiabilidad del sistema para decretar episodios críticos fue de un 20% y su costo alcanzó US\$ 5,6 millones.

Por último, durante el año 2006, se fiscalizaron 4.935 vehículos en el Centro de Control y Certificación Vehicular, con un porcentaje de rechazo de un 45%. Por su parte, la Subsecretaría de Transportes fiscalizó 71.042 vehículos rechazando poco menos de un 7% y Carabineros cursó 1.635 infracciones por incumplimiento de normas de emisión y de la restricción vehicular.

La Seremi de Salud por su parte fiscalizó a 2.237 fuentes industriales y 52 particulares, cursando un total de 471 sumarios sanitarios. En cuanto al control de quemas agrícolas, la CONAF controló una superficie de 167 hectáreas y 471 quemas.

Conclusiones

Las condiciones ambientales de Santiago dependen casi exclusivamente de la ventilación de la ciudad. Ello revela la importancia de prevenir la ocurrencia de episodios críticos de contaminación, ya que una vez que estos se declaran, las medidas adoptadas por la autoridad tienen muy poca relevancia.

Sin embargo, para que ello ocurra en forma adecuada, se requiere mejorar la red de medición de contaminantes y ampliar los estudios que nos permiten conocer mejor el comportamiento de los contaminantes y su efecto en la salud de la población. De lo contrario, estaremos gastando grandes cantidades de dinero para obtener un resultado incierto.

Más efectivo que paralizar las actividades económicas y la circulación vehicular, es entregar información clara y oportuna a los ciudadanos, para que tomen medidas tendientes a prevenir los efectos del aumento de los niveles de contaminación de la ciudad.