

Barros, Vicente (julio 2007). *Un componente en la visión estratégica del país : El cambio climático global y la Argentina*. En: Encrucijadas, no. 41. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <<http://repositorioubasibsi.uba.ar>>

Un componente en  
la visión estratégica  
del país

### **El cambio climático global y la Argentina**

El cambio climático global (CC) es apenas una de las primeras manifestaciones de un problema más amplio: la insuficiencia de los recursos del planeta –entre ellos del propio clima– para solventar el crecimiento acelerado del consumo humano con las tecnologías disponibles.

#### **Vicente Barros**

Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET/UBA). Profesor emérito, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

No es muy novedoso mencionar que el mundo se está transformando aceleradamente y que en última instancia ello es consecuencia del rápido desarrollo tecnológico, particularmente de la informática y las comunicaciones a las que previsiblemente se sumará la biotecnología en el futuro cercano.

Este desarrollo es una de las causas de la aceleración del proceso de globalización en el terreno económico. Lo que es menos conocido, es que esta transformación está dando lugar a un fenómeno global inédito; por primera vez desde el comienzo de la era industrial, en las últimas décadas, incluso desde antes del despegue chino, el mundo subdesarrollado crece a ritmo más veloz (casi el doble) que el desarrollado.

La gran tracción de este crecimiento proviene de Asia; primero se inició en el sudeste asiático, luego siguió China y más recientemente India, lo que implica el progreso acelerado de casi la mitad de la población mundial.

La demanda de recursos de todo tipo que esto genera arrastra el crecimiento de América Latina e incluso de gran parte de África.

En la década de 1960, expertos convocados por el Club de Roma desarrollaron un modelo del mundo que consideraba no sólo los aspectos económicos sino los recursos naturales. Su conclusión antipática y quizás teñida de cierta ideología fue que los recursos del planeta no permitirían que toda la población mundial viviera con los

estándares del consumo del mundo desarrollado. Versiones más recientes de este análisis indican que si toda la población del planeta tuviera el nivel económico, ya no de los países más ricos sino de por ejemplo Grecia, se necesitarían los recursos de más de una Tierra. Lo cierto es que la tendencia global hacia la homogeneización de la riqueza entre naciones, aún con muchas excepciones y todavía con enormes desigualdades, está poniendo a prueba en los hechos la tesis del Club de Roma. Los primeros síntomas son la gran demanda sobre los recursos naturales y la consiguiente escalada de sus precios.

Cabe advertir que si bien los recursos del planeta son finitos e incapaces de sostener indefinidamente el crecimiento exponencial de la demanda, se los debiera considerar elásticos por cuanto la inteligencia humana puede hacer un uso de los mismos crecientemente más eficiente. Un ejemplo es el avance tecnológico de la agricultura, que desacreditó la teoría de Malthus, quien en el siglo XIX previno sobre la insuficiencia de alimentos para atender el crecimiento acelerado de la población mundial. No obstante, aunque los recursos puedan considerarse elásticos no significa que sean infinitos y que podrán soportar un crecimiento exponencial ilimitado del consumo global por tiempo indefinido. Por otra parte, un rasgo dominante del presente y de los próximos 20 a 30 años es que la acelerada demanda y la consiguiente presión sobre los recursos naturales, incluido el clima, se está adelantando aparentemente a las posibles respuestas tecnológicas.

El CC es una de las resultantes del creciente consumo por habitante, que en los sectores más ricos de la sociedad global adquiere la característica de superfluo y del aumento de la población que en apenas 500 años pasó de 400 millones a 6.500 millones. En la diferencia del consumo por habitante, como bien lo asume la Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas, aparecen responsabilidades y obligaciones diferentes entre las naciones, pero comunes para todos los países, incluso las de los más pobres porque el crecimiento de éstos está contribuyendo cada vez más al CC.

Como ejemplo de esto último, China desplazará pronto a EE.UU. como primer contaminante de los gases que producen el cambio climático, bastante antes de que posiblemente lo desplace como primera economía mundial.

El CC ha tomado mucha relevancia en la agenda internacional y en los medios. Ello se debe a varias razones que se pueden resumir en tres grupos; el CC está ocurriendo; sus impactos y su mitigación tienen y tendrán efectos importantes en la economía global; y finalmente es un condicionante a la salida de otra crisis en gestación, la energética, por la insuficiencia en la oferta de petróleo.

El CC está ocurriendo y así se percibe en casi todo el planeta y en particular en los países centrales. A los impactos del huracán Katrina en EE.UU. y a las 50.000 muertes ocasionadas por la ola de calor en Europa en el verano del 2005, se sumó un último invierno totalmente inusual por el escaso frío, tanto en América del Norte como en Europa.

Ante estas circunstancias, fácilmente perceptibles por todos, la prensa se ha volcado a la

difusión del conocimiento científico, aumentando así el interés y la conciencia pública.

## **Las consecuencias**

El impacto más grave del CC será la extinción masiva de especies y ecosistemas que según el IPCC (2007) alcanzaría hacia fin del siglo a la tercera parte de la biodiversidad. Además de ello, según el informe Stern al gobierno británico, solamente los costos económicos superarían con creces los de las medidas para mitigarlo. Pero los costos de mitigar el CC son y serán muy importantes, por cuanto se deberá reemplazar una fracción importante de la generación de energía por hidrocarburos por otras fuentes energéticas que son más costosas. Para apreciar la magnitud de este esfuerzo se debe considerar que los hidrocarburos proveen el 85 % de la energía que usa la humanidad y que en las próximas décadas se debería reemplazar la mitad de la misma por otras fuentes y dejar de usarlos totalmente hacia mediados del siglo. Esto no es para nada tan barato como han sugerido recientemente algunas interpretaciones erróneas de documentos del IPCC que aparecieron en la prensa escrita. En el largo plazo, quizás estos costos serían menores si se producen alternativas con nuevas tecnologías, pero su cuantificación es difícil de estimar.

El CC es un condicionante severo para la solución de otra crisis, la del petróleo, ya que, aunque se cuente con reservas globales para 40 años de consumo, hay crecientes indicios de que se estaría cerca del llamado pico de Hubert, a partir del cual declinaría la producción global. Lo que parece más cierto es que la expansión de la demanda no será acompañada por la oferta, con una creciente brecha entre ambas en las próximas décadas. Es probable que como respuesta, la producción de petróleo se incentive con mayores precios, pero estos aumentos alentarán también la sustitución y restricción de su consumo. Lo mismo que en el caso del CC, no hay una solución única en el horizonte y las alternativas son más caras excepto para el caso del gas y el carbón. Este último, del que hay reservas para por lo menos 200 años, es competitivo para la generación de electricidad. De todos modos, su utilización en lugar de petróleo no ayudaría a descarbonizar la energía como lo exige la mitigación del CC. En cuanto al reemplazo de los derivados del petróleo para su uso directo como combustible, las tecnologías disponibles son en general más caras; la gasificación del carbón está disponible a más del doble del precio de los derivados del petróleo, los biocombustibles son casi competitivos pero su disponibilidad global por la superficie que pueden ocupar no alcanza por sí sola para cubrir la brecha que dejaría la producción de petróleo y el hidrógeno es un vector energético y no una fuente de energía primaria. El aporte del hidrógeno a la descarbonización dependerá de con qué energía se lo genere, siendo además por el momento cuatro veces más caro que los derivados del petróleo.

Las soluciones a la escasa oferta de petróleo son concurrentes en algunos casos con las de la mitigación del CC y en otros casos, opuestas. La mayor eficiencia en el uso de la energía y el menor consumo mediante su encarecimiento ayudarán en la solución de los dos problemas. El potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante la sustitución parcial o total entre modos de transporte es muy importante. Ello es posible incrementando el transporte público a expensas del automóvil, el uso del ferrocarril en lugar de los automotores en el transporte de cargas y personas y la navegación donde sea posible. A mediano plazo, el diseño y transformación de las ciudades puede facilitar un menor consumo energético, no sólo en el transporte

sino en la climatización de sus edificios. En cuanto a las alternativas para la generación de energía, en general son opciones válidas para ambos problemas, como en el caso de la generación de energía eólica y solar y la nuclear, aunque esta última tiene otros efectos no deseables para el ambiente y la seguridad colectiva. Sin embargo, a nivel global, estas fuentes tampoco serían suficientes por sí mismas para cerrar la brecha creciente entre consumo y demanda de energía. Otras fuentes de hidrocarburos como el gas, el carbón y las arenas bituminosas pueden atenuar la falta de petróleo, pero no ayudan y en algunos casos empeoran el problema del CC.

## **Soluciones**

La solución al CC como a otros problemas derivados del crecimiento irrestricto tiene tres ejes que se influyen e interactúan entre sí: nuevas tecnologías, gestión pública y modificación de las pautas culturales que llevan al consumismo y al crecimiento de la población. El desarrollo y aparición de nuevas tecnologías, buscadas o no con la finalidad de atenuar el CC, seguramente irán aportando soluciones parciales. Ejemplos, entre muchos, son la posibilidad de generar alcohol de la celulosa, producir hidrógeno a precios competitivos y, quizás en cincuenta años, el uso de la fusión nuclear como fuente masiva de energía. La gestión y las políticas públicas pueden inducir y forzar el uso racional de la energía, el desarrollo y utilización de energías alternativas renovables e incentivar el cambio de los modos de transporte.

Por ejemplo, el desarrollo de sistemas de transporte público barato, cómodo y eficiente desalentaría evidentemente el uso del automóvil. Lo más difícil es la modificación necesaria de las pautas culturales que seguramente demandará varias generaciones. Sin ese cambio, es muy probable que se llegue al agotamiento de los recursos del planeta, incluyendo el cambio de las características actuales del clima.

## **En nuestro país**

La demanda de recursos naturales ha estado impactando a la Argentina. La conjunción de precios y tecnología llevó a triplicar la producción de granos en menos de treinta años. Ello fue posible por una expansión de la superficie cultivada y una mayor productividad.

Ambos factores resultaron de la implementación de nuevos paquetes tecnológicos, pero fueron acompañados por condiciones más húmedas que se dieron desde la década de 1960. La superficie cultivada con granos pasó de 20 a 29 millones de hectáreas, entre 1980 y 2005, con 6 millones de hectáreas de esa expansión en la antigua franja semiárida, lo que fue factible por el aumento de las precipitaciones, muy probablemente asociado al cambio climático.

Muy probablemente, la demanda de alimentos de mejor calidad debida al acelerado crecimiento económico de los países con menor desarrollo económico presionará en los próximos años con una mayor demanda y eventualmente precio a la producción agropecuaria argentina con el agregado del uso de granos para

biocombustibles, motorizado por la crisis del petróleo y del CC.

La pregunta ahora es cómo se responderá a esta presión adicional. Los escenarios climáticos regionales parecen indicar que no será posible una nueva expansión de la frontera agrícola. La figura 2 muestra que el aumento de precipitación sería muy escaso e incierto en la región semiárida, habida cuenta de que incluso parte del aumento proyectado respecto del promedio 1960-1990 ya se ha registrado. Por el contrario, en el caso de la temperatura, el aumento es menos incierto y en el norte del país irá haciendo cada vez menos factible la agricultura de secano con grave riesgo de desertificación en las áreas que están siendo desmontadas en la actualidad. Por lo tanto, debemos prepararnos para una mayor intensificación de la agricultura en las áreas actualmente en uso, con todos los problemas derivados de la misma que deberían subsanarse y anticiparse si se requiere sustentabilidad para el futuro. Sólo un ejemplo: es posible que con mejores precios se recurra al riego con agua subterránea, incluso en la Pampa Húmeda; para que esto sea sustentable será necesario regular su uso, previo inventario del recurso en calidad, cantidad y tasa de reposición. Otro sector que será afectado por las tendencias globales que hemos discutido es el de la energía. La oferta de petróleo también nos afecta; no se trata simplemente de un problema de inversión como suele discutirse en términos políticos.

Argentina comparte lo que se observa en el mundo, una oferta insuficiente en el marco de una demanda en expansión. Pero aun en las mejores circunstancias es muy factible que el país no pueda sustraerse indefinidamente a la tendencia creciente de los precios internacionales. Las alternativas para paliar ese problema, como el uso eficiente de la energía, la sustitución por energías renovables y de modos de transporte son políticas coherentes con las obligaciones que Argentina deberá seguramente asumir en el control del CC. El acuerdo pos-Kyoto para reducir las emisiones después del 2012, cuya negociación ya se ha iniciado, incluirá casi con seguridad obligaciones para China e India, sin las cuales las reducciones de emisiones en los países desarrollados carecerán de mayor sentido ambiental y económico. En ese contexto, con emisiones per cápita mayores que las de los dos gigantes asiáticos, Argentina difícilmente podrá escapar al compromiso de reducir de algún modo sus emisiones netas de gases de efecto invernadero. Por lo tanto, las medidas antes mencionadas, conducentes al ajuste a las nuevas circunstancias energéticas, serán también útiles para cumplir con compromisos nacionales que habrá que afrontar frente al CC. La probable insuficiencia de la oferta nacional de combustibles en los próximos años hace necesario un acelerado desarrollo de la industria de biocombustibles para suplir el consumo interno. Las opciones para la producción de alcohol y biodiésel son muchas (caña, colza, soja, maíz, etc.) y se deberá alentar aquellas que sean mejores alternativas desde el punto de vista energético y ambiental. Ante la posibilidad bastante cierta de que en los próximos años la tecnología vuelva competitiva la producción de alcohol a partir de la celulosa se abre un importante campo para la producción a partir de casi cualquier biomasa.

Esto podría potenciar el uso del espacio árido, por lo cual se debería planificar con anticipación su uso para no producir daños ambientales irreversibles. Desde la perspectiva del CC, esta nueva tecnología daría nuevo impulso a la fijación de carbono por el aumento del stock del mismo en los bosques implantados, sin detrimento de que puedan ser utilizados en la producción de alcohol y renovados a medida que se consumen. Esta sería una interesante salida alternativa a la fabricación de papel de la superficie forestada, la que podría incluso expandirse según algunos expertos en más de diez veces con gran captura de carbono y eventuales beneficios en el mercado de

carbono que se diseñe en la negociación del acuerdo pos-Kyoto en la convención del CC.//

### **Bibliografía**

Barros, V.: El Cambio Climático Global. 2ª edición 2006. Ed. Libros del Zorzal, Buenos Aires, 175 págs.

Barros, V., 2007: "Aspectos políticos y económicos del cambio climático". Ciencia Hoy. Diciembre 2005-enero 2007, págs 22-33. Barros, V.; R. Clarke y Pedro Silva Días, 2006: El cambio Climático en la Cuenca del Plata. CIMA, Buenos Aires 2006. 230 págs.

Borrador de la Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Buenos Aires, SAyDS 200.

<http://www.ipcc.ch/> Climate Change 2007: The IPCC 4th Assessment Report is Coming out.

Núñez, M.: "El clima esperado par la Argentina hacia fines del siglo XXI". Ciencia Hoy. Diciembre 2005-enero 2007, págs. 16-21.