

# EL CAMBIO climático y sus EFECTOS en el Perú

DANIEL BARCO\* Y PAOLA VARGAS\*\*

El calentamiento global y sus efectos son cada día más evidentes y la ausencia de una política ambiental internacional más decidida a afrontarlos aumenta la probabilidad de avanzar hacia escenarios extremos de más de 5° C de aumento de la temperatura para fin de siglo. Para el Perú, Vargas (2009) estima que un aumento de 2°C en la temperatura máxima y 20 por ciento en la variabilidad de las precipitaciones al 2050, generarían una caída promedio en la tasa de crecimiento anual de alrededor de 0,67 por ciento, lo que implica un reducción del PBI de 23,4 por ciento a esa fecha.

\*Jefe del Departamento de Políticas del Sector Real del BCRP.

\*\*Asistente de Investigación en el Banco Interamericano de Desarrollo.

### CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL

En la actualidad, se viene usando el término cambio climático para referirse al acelerado calentamiento que se viene produciendo en la superficie terrestre como resultado de una mayor acumulación de gases de efecto invernadero (GEI). Mediante el efecto invernadero, los gases que son componentes de la atmósfera retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar y garantizan una temperatura promedio global adecuada para vivir. Así, de no existir gases de efecto invernadero en la atmósfera, la temperatura promedio global del planeta alcanzaría los 18°C bajo cero, mientras que la temperatura actual es de 15°C en promedio.

El stock de GEI ha aumentado notablemente desde la segunda mitad del siglo XX por efecto principal de la actividad humana, desnaturalizando el efecto invernadero. El promedio anual de las emisiones mundiales para el periodo 2000-07 ha aumentado en 260 por ciento respecto a la década 1950-59. Las principales fuentes de GEI emitidos por la humanidad son la actividad industrial, el sector energía, y, en menor medida, la actividad agropecuaria. Sin embargo, la quema de biomasa en la agricultura y en los bosques tiene una especial importancia ya que además de liberar gases invernadero también disminuye la captura de carbono a través de la fotosíntesis.

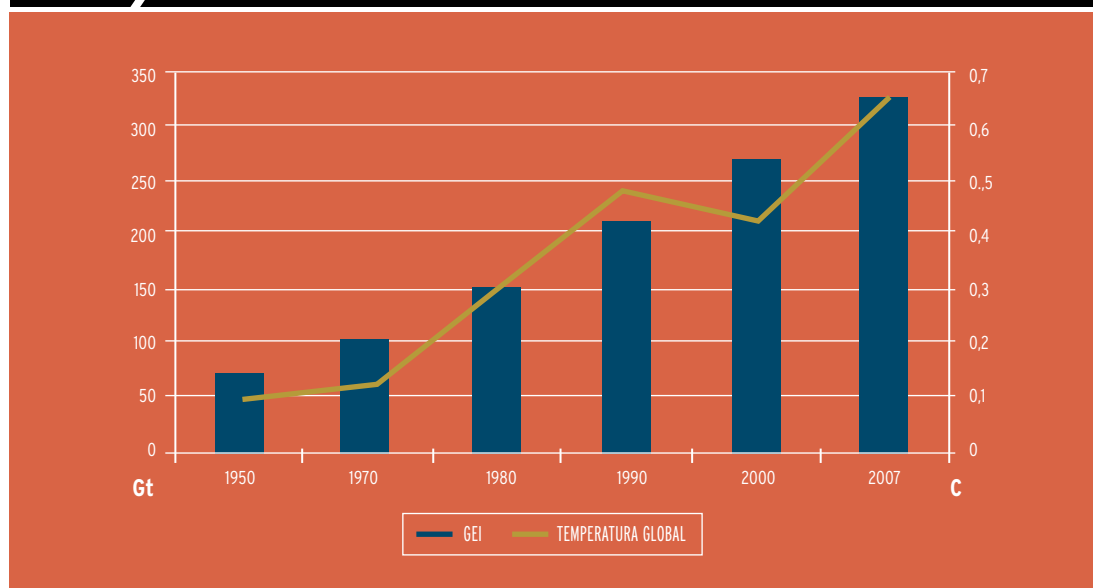
En consecuencia, en los últimos años se está agudizando el impacto del cambio climático por la acumulación acelerada de GEI en la atmósfera. Por ejemplo, en el período 2000-2007, la temperatura

promedio global ha sido 0,65 °C más elevada que la temperatura promedio de la primera mitad del siglo XX. Entre los cambios en la naturaleza que se vienen observando y que se asocian a este mayor calentamiento global, se encuentran: a) el aumento del nivel de los océanos mundiales de dos milímetros promedio al año en el período 1961-2003, b) el deshielo generalizado de nevados, glaciares y mantos polares (los glaciares de Groenlandia y la Antártida están perdiéndose a un ritmo de 125 mil millones de toneladas al año); y, c) la mayor variabilidad de las precipitaciones -más precipitaciones en las latitudes altas y menos en las bajas- al intensificarse la evaporación de la superficie del océano.

Las proyecciones especializadas, como el IPCC (2007), y también el FMI (2007), sugieren que, en un escenario pasivo de política ambiental (BAU, por las siglas en inglés de Business-as-Usual), las emisiones de GEI se incrementarán en más de 200 por ciento, de 6,7 a 21,8 gigatoneladas entre los años 2000 y 2100. Consecuentemente, se proyecta un incremento de la temperatura global promedio entre 1,1 °C y 6,4 °C al 2100, respecto a niveles pre-industriales. Para poder poner estos cambios en perspectiva, debemos considerar que, desde la última glaciación, hace 20 mil años, la tierra se ha calentado aproximadamente cinco grados centígrados, por lo que es evidente que las variaciones estimadas de la temperatura global no son insignificantes.

El stock de GEI que no generaría mayor efecto sobre la temperatura global es de 450 ppm (partículas por millón). Sin embargo, la estabilización del stock de GEI a ese nivel requiere una reducción

**GRÁFICO 1** ■ Temperatura global y emisión de GEI  
(Variación acumulada - Período base 1900)



NOTA: TEMPERATURA GLOBAL PROMEDIO SUPERFICIE -OCÉANO EN GRADOS CELSIUS. EMISIONES GLOBALES DE CO2 EN GIGATONELADAS.  
FUENTE: FMI (2007).

---

---

“...países de ingresos bajos, que contribuyen marginalmente a la acumulación de GEI, sufrirán el mayor impacto social del calentamiento global.”

---

---

gradual del 65 por ciento de las emisiones promedio anual de GEI actuales al año 2100. Bajo este escenario de estabilización, deberíamos llegar al 2100 con un promedio anual de emisiones de 2,7 gigatoneladas anuales de emisiones globales de carbono; mientras que el año pasado ese promedio ascendía a 7,9. En ausencia de esta reducción, se esperan aumentos en la temperatura atmosférica y de los océanos, lo que generaría cambios adicionales en las precipitaciones para mediados del presente siglo.

En cuanto al impacto económico global, el IPCC (2007) y FMI (2007) cuantifican la pérdida del PBI mundial ante incrementos en la temperatura promedio. Dichos estudios abarcan diversos impactos de mercado y de no mercado. Entre los impactos de mercado se encuentran los efectos sobre sectores sensibles como la agricultura, pesca, sector forestal, daños en zonas costeras por incremento del nivel del mar, demanda energética y disponibilidad de recursos hídricos. Entre los efectos de no mercado se encuentran los impactos sobre la salud y daño en los ecosistemas, como la pérdida de biodiversidad.

Los estudios citados sugieren que el impacto del cambio climático sobre el PBI global es significativo. Como referencia, aumentos moderados de la temperatura de 2° C generarían una reducción máxima del PBI mundial del orden de 1 por ciento al año 2100; mientras que incrementos significativos, por encima de 5° C, implicarían una disminución de hasta 9 por ciento del PBI a dicha fecha.

Sin embargo, Stern (2007) proyecta impactos del cambio climático considerando escenarios más agresivos. Así, bajo un escenario de crecimiento pasivo de los GEI e incorporando factores de no mercado (consecuencias directas sobre el medio ambiente y la salud humana), efectos amplificado-

res dentro del sistema climático y un mayor peso relativo de las economías más vulnerables, estima que el cambio climático generaría pérdidas del PBI global en un rango entre 5 y 20 por ciento, para aumentos de temperatura entre 5 y 6°C para final del siglo; constituyéndose entre los máximos impactos globales estimados.

Por otro lado, la distribución de causas y efectos del cambio climático entre países no sería uniforme. En particular, países de ingresos bajos, que contribuyen marginalmente a la acumulación de GEI, sufrirán el mayor impacto social del calentamiento global. Así, entre las regiones que se presume serían las más afectadas por el cambio climático se encuentran África, el Sur y Sur-Este de Asia y América Latina; mientras que países como China y Estados Unidos de América (EUA) presentan los menores impactos del cambio climático y registran la mayor participación en la acumulación de GEI.

En cuanto a los costos de estabilización del stock de GEI, de acuerdo con IPCC (2007), los costos de mitigación para alcanzar un objetivo de estabilización activo entre 445 y 535 ppm de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>-eq) implicarían una reducción de la tasa de crecimiento promedio anual de 0,12 puntos porcentuales de aquí al 2050 lo que implica una pérdida del PBI mundial en el 2050 de 5,5%. Objetivos de estabilización menos ambiciosos implican menores costos de mitigación pero a la vez incrementaría los riesgos y vulnerabilidades ante un cambio de temperatura promedio global por encima de 3°C respecto a niveles pre-industriales.

### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ

De acuerdo con el Tyndall Centre for Climate Change Research, el Perú se encontraría entre los diez países más vulnerables ante eventos climáticos, lo que estaría asociado a la alta dependencia de algunas regiones a sectores sensibles al cambio climático, tales como el agrícola y el pesquero; así como al bajo nivel institucional, que dificulta la planificación y ejecución de acciones de adaptación concretas.

En el Perú, los principales efectos del cambio climático se asocian preliminarmente con: a) el retroceso glaciar, b) el aumento de la frecuencia e intensidad del Fenómeno del Niño y c) la elevación del nivel del mar. En cuanto al primer efecto, según CONAM (2001) en los últimos 22 a 35 años se ha perdido el 22% de la superficie glaciar, lo que equivale a 10 años de consumo de agua en Lima. Asimismo, se proyecta que para el 2025 desaparecerán los glaciares peruanos con una elevación menor a los 5 500 metros sobre el nivel del mar.

Este hecho tendría consecuencias negativas sobre la disponibilidad del agua considerando que la mayor parte de los ríos de la vertiente occidental de nuestros andes se abastecen del escurrimiento

por infiltración de las zonas altas o por la fusión del hielo de los glaciares durante el período de estiaje, entre mayo y noviembre. Un continuo proceso de desglaciación generaría, inicialmente, una mayor circulación del agua en los cauces alcanzando un máximo de disponibilidad durante los siguientes 25 a 50 años; luego del cual, se iniciaría una progresiva disminución, agudizando el período de estiaje y en consecuencia, reduciendo la disponibilidad de agua para consumo humano, procesos industriales y generación de energía por fuente hidroeléctrica.

Por otro lado, el cambio climático produciría un calentamiento de la capa superior del océano, lo que podría afectar la frecuencia e intensidad del Fenómeno del Niño. Así, se estima, que si se duplican las concentraciones de CO2 al 2070, se llegaría a un calentamiento de 3,49°C en el Pacífico Oriental, lo que provocaría un escenario climático similar al de un evento de El Niño de intensidad media.

Por otro lado, la elevación del nivel del mar presenta una tendencia lineal de 0,55 cm/año para el mar del Callao entre el periodo 1976-1988, y de 0,24 cm/año para el mar de Paita desde 1988 (CONAM 1999). El SENAMHI proyecta que el nivel de mar en Paita habrá crecido entre 4-6 cm durante el período 1990-2020 y entre 15-21 cm para el período 2020-2050.

### IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Siguiendo el marco teórico propuesto por Dell et al (2008), Vargas (2009) efectuó una medición del impacto del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la economía peruana. De acuerdo con esta

estimación, un aumento de 1°C en la temperatura y de 10 por ciento en la variabilidad de las precipitaciones implicaría que la tasa de crecimiento del PBI per cápita en 2030, fluctúe entre 0,56 y 0,67 puntos porcentuales por debajo de su nivel potencial. Este último valor es consistente con una caída promedio de la tasa de crecimiento potencial de 0,34 por ciento entre el 2009 y el 2030, lo que implica una reducción en el nivel del PBI de 6,8 por ciento.

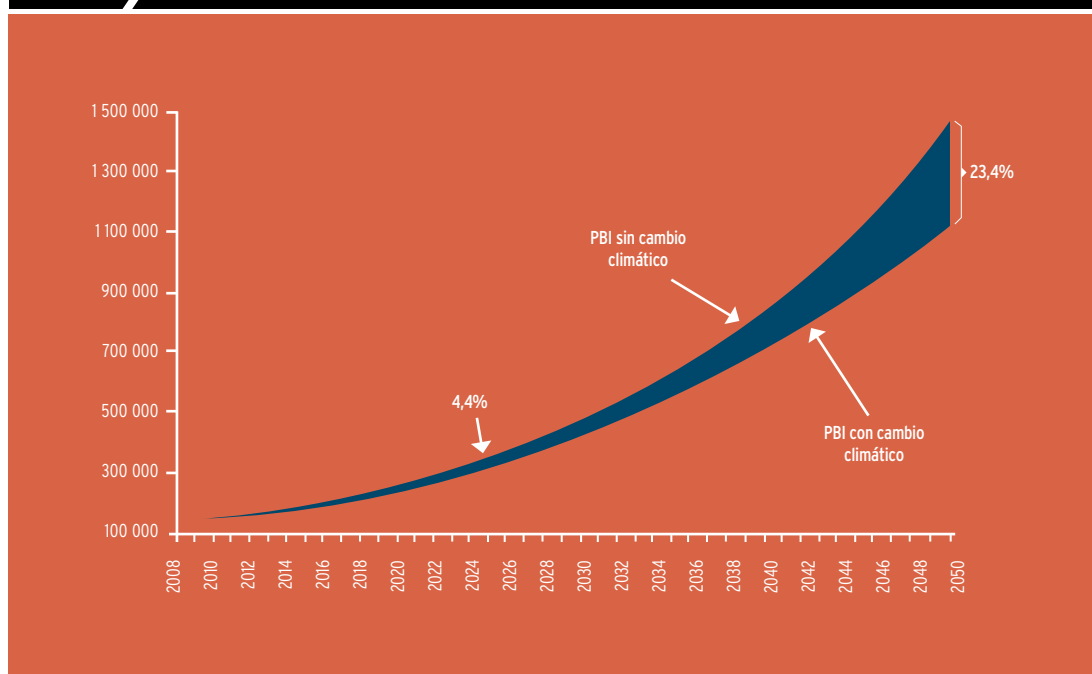
Si hacia el 2050, estos efectos se duplicaran (aumento de 2°C en la temperatura y de 20 por ciento en la variabilidad de las precipitaciones), el impacto negativo se incrementaría, llegando a un



“El Perú se encontraría entre los diez países más vulnerables ante eventos climáticos”.



GRÁFICO 2 ■ Impacto del cambio climático en el PBI





**GLACIARES.**  
La mayoría  
desaparecerá  
para 2025.

FUENTE: INAGGA - CONAM, EN EL MARCO DE LA PRIMERA COMUNICACIÓN NACIONAL DEL PERÚ SOBRE CAMBIOS CLIMÁTICO.

rango entre 1,15 y 1,33 puntos porcentuales. El impacto negativo promedio sobre la tasa de crecimiento potencial entre el 2009 y el 2050 sería, en este caso, de 0,65 por ciento.

Distribuyendo este impacto total sobre el crecimiento potencial a lo largo del período 2009-2050, se obtiene la trayectoria de crecimiento del nivel de PBI bajo un escenario con cambio climático y sin él. Este ejercicio establece que en el año 2030, bajo un escenario de cambio climático, alcanzaríamos un nivel de PBI real total entre 5,7 y 6,8 por ciento menor al nivel de PBI alcanzado sin cambio climático (PBI potencial), mientras que el PBI al 2050 tendría una reducción de aproximadamente 23,4 por ciento.

Estas proyecciones pueden ser comparadas por otros estudios, como el realizado por la Secretaría General de la Comunidad Andina (CAN 2008). Tanto en la estimación de Vargas (2009) como en CAN (2008), se estima un impacto negativo de 4,4 por ciento en el PBI de Perú para el año 2025. En cuanto a las proyecciones internacionales, el

Informe Stern (2008) calcula que el cambio climático podría tener un impacto permanente de una caída de hasta 20 por ciento sobre el nivel de consumo mundial de aquí al 2100. En un cálculo análogo para el Perú, las estimaciones de Vargas (2009) implican una caída permanente del consumo de entre 7,3 y 8,6 por ciento hasta el año 2050.

Los desórdenes climáticos en el ámbito mundial se vienen sintiendo actualmente en nuestro país. Más allá de las estimaciones econométricas, es evidente que esta nueva realidad a la que nos enfrentamos trae retos que debemos enfrentar con mayor responsabilidad. Por lo tanto, es importante y urgente priorizar áreas de acción en cuanto a la adaptación y mitigación de los efectos de estos cambios. Entre las áreas que se deben priorizar resaltan la gestión del conocimiento de información climática, la gestión del agua, la administración de las energías renovables y los bosques y las acciones preventivas ante desastres a partir de experiencias conocidas, como el Fenómeno de El Niño. ■

#### REFERENCIAS

- CAN (2008). El Cambio Climático no tiene Fronteras. Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina. Comunidad Andina. Mayo 2008.
- CONAM (2001). Primera Comunicación del CONAM. 2001.
- Dell, Melissa, F. Jones y A. Olken (2008). Climate Change and Economic Growth: Evidence from the last half century. Working Paper 14132. National Bureau of Economic Research, Junio, 2008.
- IPCC (2007). Informe del Grupo Gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Noviembre 2007.
- Stern, Nicholas (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review 2007. London, HM Treasury. The Andes. EOS. Vol 88, N°25, Junio 2007.
- Vargas, Paola (2009). El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú. BCRP - Documento de Trabajo N° 2009-14.
- FMI (2007). Spillovers and Cycles in the Global Economy. World Economic Outlook - Abril 2007.