

# **El cambio climático en Colombia**

J.D. Pabón  
Departamento de Geografía  
Universidad Nacional de Colombia

## **RESUMEN**

Se sintetizan los aspectos relacionados con la expresión del cambio climático en Colombia. Con base en los resultados de modelamiento del clima nacional, se plantean posibles escenarios de cambio climático que se observarían en la segunda mitad del siglo XXI.

## **ABSTRACT**

The aspects related to expression of climate change over Colombia are summarized. Based on the results of modeling of national climate, it is presented the possible scenarios of climate change that could be observed in the second half of 21<sup>th</sup> Century.

## **1. Introducción**

Cada vez con mayor contundencia se está demostrando que el clima global está cambiando y que para este cambio la actividad humana viene haciendo una contribución importante. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha sintetizado las tendencias globales y regionales y ha proyectado, con escenarios, los posibles cambios de clima que se observarían en el siglo XXI (*IPCC, 2007a*) y ha previsto los posibles impactos (*IPCC, 2007b*) que tal cambio del clima traería a diferentes regiones del mundo. El cambio climático impactará los ecosistemas, alterará las relaciones sociedad-naturaleza que se tienen establecidas en la actualidad y, a través de ello, afectará los sistemas socioeconómicos de los diferentes países del mundo.

Colombia no es ajena a este fenómeno ya que los procesos globales tienen su manifestación regional. Dado que las características físico-geográficas especiales del territorio colombiano inducen una expresión particular del cambio climático que puede diferir un tanto de las estimaciones globales del cambio, diversos grupos de investigación han venido analizando el tema para el país. En estudios especiales se han señalado las tendencias de temperatura media del aire y de precipitación para diferentes regiones del territorio colombiano (*Pabón, 2003*) y se han planteado escenarios (estos últimos basados en el uso de modelos globales y en extrapolación de tendencias) de cambio climático para mediados y segunda mitad del siglo XXI (*Pabón, 2005*).

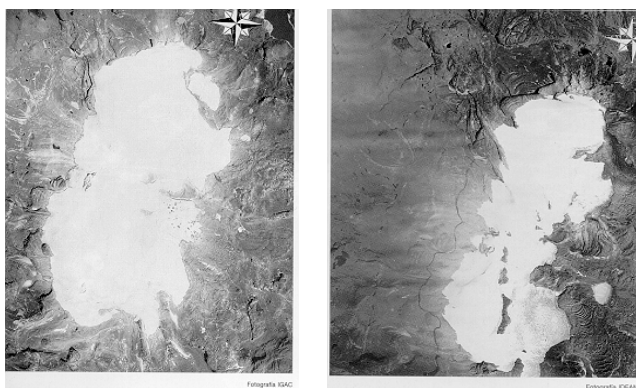
A continuación se presenta una síntesis de lo que es el cambio climático global, las evidencias del mismo sobre el territorio colombiano de acuerdo con lo observado en la segunda mitad del siglo XX y las condiciones climáticas que se observarían en la segunda mitad del siglo XXI.

## **2. La manifestación del calentamiento global y del cambio climático en Colombia**

El calentamiento global y los procesos asociados como el ascenso del nivel mar y el cambio climático presentan una expresión regional y en Colombia se tienen evidencias de ello, las cuales son muy claras sobre todo en la segunda mitad del siglo XX.

La Tabla 1 resume los resultados del análisis de tendencias de la temperatura media del aire y de la precipitación media registradas en diferentes regiones del país. Es posible

establecer que en todas las regiones la temperatura media del aire está aumentando, pero, si bien hay un calentamiento generalizado en el país, este no es homogéneo y hay regiones que se calientan más que otras. En el caso de la precipitación sobre el territorio colombiano, no hay un patrón único y las tendencias son igualmente: aumento en algunas regiones y disminución en otras. Hay una tendencia a la disminución de la precipitación en la región Caribe y Andina, mientras que en los piedemontes amazónico y orinoquense se ha venido presentando un incremento de la precipitación.



**Figura 7.** Área glaciar del volcán nevado Santa Isabel en 1959 (izquierda) y 1996 (derecha) según imágenes tomadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 1998).

**Tabla 1.** Tendencia de la temperatura del aire registrada a dos metros sobre la superficie (en °C/decenio) y tendencias de la precipitación (en % / decenio) en diferentes regiones de Colombia. [El porcentaje (%) es con referencia al volumen anual del período 1961-1990].

SUBREGION	TENDENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AIRE (°C por decenio)	TENDENCIA DE LA PRECIPITACIÓN (%por de decenio)
Cuenca del Cesar	0.17	1.46
Litoral Caribe central	0.07	1.23
Bajo Magdalena	0.08	4.01
San Jorge, Bajo Henchí	0.14	4.09
Alto cauca	0.12	-2.40
Medio Cauca y Alto Henchí	0.17	-0.92
Alto Magdalena	0.01	-1.22
Medio Magdalena	0.25	1.52
Sabana de Bogotá	0.23	3.06
Cuenca del río Sogamoso	0.11	3.11

La evidencia más contundente de la expresión del calentamiento global y del cambio climático en el territorio colombiano es la reducción del área de los glaciares de montaña. En algunos casos, estos han desaparecido. En la Figura 7 se presentan dos imágenes de uno de los glaciares colombianos tomados en diferente época. Entre 1940 y 1985 desaparecieron en Colombia ocho glaciares y actualmente sólo existen cuatro nevados sobre estructuras volcánicas (Huila, Ruiz, Santa Isabel, Tolima) y dos sierras nevadas (Cocuy y Santa Marta). Se calcula que, en la actualidad, la recesión en lenguas glaciares es del orden de 15 a 20 metros/año y que la pérdida de espesor varía entre 1-2

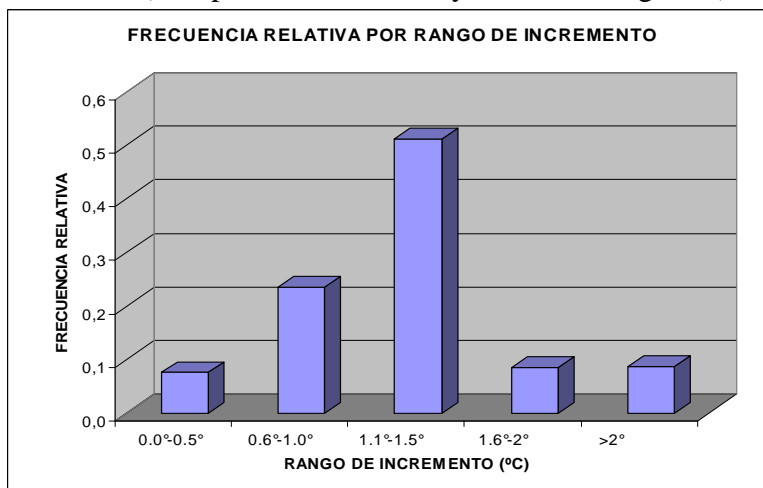
metros/año (Flórez, 1992a). Hay evidencias de que el ritmo del retroceso fue mayor en los últimos decenios del siglo XX (Florez, 1992b).

De otra parte, el análisis de las tendencias regionales del nivel medio del mar realizado por Pabón (2003a) mostró que en la segunda mitad del siglo XX se ha venido presentando un incremento del nivel del mar a una tasa de 3-5 milímetros al año para el Pacífico y 1-2 milímetros/año en la costa Caribe.

### 3. Los posibles escenarios climáticos para Colombia en la segunda mitad del siglo XXI

La construcción de escenarios de cambio climático para diferentes regiones del territorio colombiano (Pabón, 2006), basados en el uso de modelos globales, en regionalización de los productos de dichos modelos y en extrapolación de tendencias, permiten plantear que bajo una duplicación del dióxido de carbono atmosférico (lo que es muy probable que ocurra a mediados de la segunda mitad del siglo XXI) en el territorio colombiano se tendría lo siguiente:

- incremento diferenciado regionalmente de la temperatura del aire entre 0 y 2.5° C (más probable entre 0.5 y 1.5°C, ver Figura 8);



**Figura 8.** Posible incremento (probabilidad por rangos de incremento) de la temperatura media del aire en Colombia en un escenario de duplicación del dióxido de carbono, calculada a partir de 23 fuentes de información para 24 regiones en Colombia (Pabón, 2006).

- cambios en el volumen anual de precipitación que oscilan entre -15% (disminución) y +15% (aumentos) para diferente en las regiones del país (más probable entre -10 y 10%);
- ascenso del nivel del mar entre 40 (Caribe) y 60 (Pacífico) centímetros.

En un estudio más reciente, en el que se utilizó un modelo climático regional y se consideraron los escenarios concentraciones de dióxido de carbono equivalente de IPCC (2000), se obtuvieron los cambios que se tendrían en la temperatura media del aire y en la precipitación anual (Figura 9) hacia finales del siglo XXI (2070-2100) bajo el escenario A2, que se resumen así:

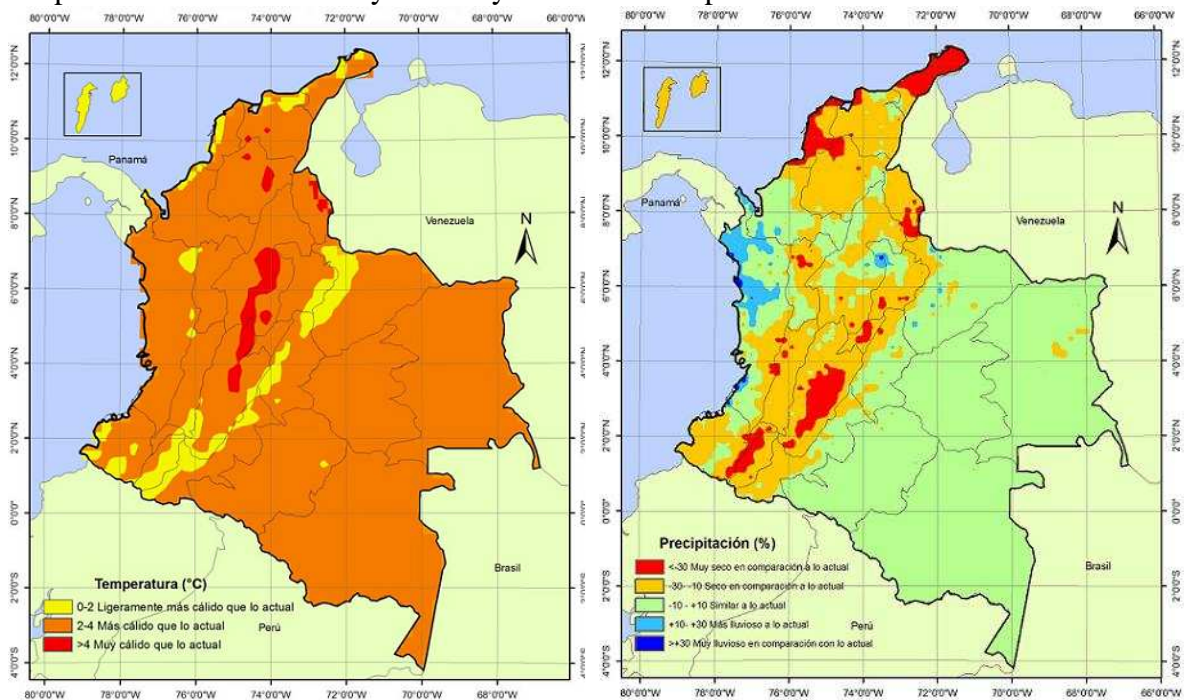
- El calentamiento en podría estar entre 2 y 4°C con relación a las temperaturas del período 1961-1990 en la mayor parte del territorio nacional, pero hay regiones en las que podría sobrepasar los 4°C.

- En las regiones interandina y Caribe se presentará reducción de la cantidad anual de lluvias, en algunas regiones de más del 30%; en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental y en la región Pacífica habría aumentos.

#### 4. Conclusiones

Hay evidencias de la expresión del calentamiento global y el cambio climático en el territorio colombiano durante la segunda mitad del siglo XX. Se ha establecido que está ocurriendo lo siguiente: la temperatura media anual del aire se ha venido incrementando a un ritmo medio de 0.1-0.2°C por decenio; la precipitación anual ha presentado cambios (aumento en algunas regiones; disminución en otras) a lo largo del país, en un rango que oscila entre el -4 y el +6 % por decenio; ha habido retroceso de los glaciares de montaña; el nivel medio del mar se ha incrementado a razón de 3-5 milímetros al año.

En la segunda mitad del siglo XXI la temperatura media del aire en diferentes regiones del país podría estar hasta en 4°C (en algunas regiones más) por encima del promedio 1961-1990. Los volúmenes anuales de precipitación disminuirían hasta en un 30% (algunas regiones con porcentaje mayor) en la región Andina y Caribe y aumentaría en los piedemontes amazónico y llanero y en la vertiente pacífica.



**Figura 9.** Cambios de la temperatura media del aire (izquierda) y de la precipitación anual (derecha) hacia finales del siglo XXI en el escenario A2. Estos han sido calculados como la diferencia entre el promedio multianual del período 2070-2100 (escenario A2) y el del período 1961-1990. El color rojo en el mapa de la izquierda indica que habría un calentamiento mayor de 4°C en esas regiones. El color rojo en el mapa de la derecha muestra reducción de precipitación de más del 30% del volumen anual 1961-1990; el color azul señala aumentos de precipitación de más del 30% del valor anual 1961-1990.

## **Bibliografía**

Florez A., 1992a: Los glaciares residuales de Colombia. Enfoque histórico y geosituación actual. *Zenit*, N° 3, pp 35-45

Florez A., 1992b: Los nevados de Colombia. Glaciares y glaciaciones. *Análisis Geográficos IGAC*, Bogotá, N° 22, 95 p.

IPCC, 2000: Special Report on Emissions Scenarios. Edited by N. Nakicenovic and R. Swart. / Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2007a: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

IPCC, 2007b: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

Pabón J.D., 2003: El cambio climático global y su manifestación en Colombia. *Cuadernos de Geografía*, v XII (1-2), pp. 111-119.

Pabón J.D., 2003a: El aumento del nivel del mar en las costas y área insular de Colombia. En: El Mundo marino de Colombia investigación y desarrollo de territorios olvidados Red de Estudios del Mundo Marino – REMAR, Universidad Nacional de Colombia, pp.75-82.

Pabón J.D., 2006: Escenarios de cambio climático para Colombia. En: Memorias del IV Encuentro de la Red de Universidades del Pacífico Sur (RUPSUR), 8-10 de noviembre de 2006.