

Efectos del calentamiento global ¿Nieves eternas en la Sierra Nevada de Mérida?¹

Jhaydyn Toro*, Adriana García*, Licia Romero**

La dinámica de los glaciares puede ser monitoreada desde el último período de máxima glaciación, por medio de sus evidencias y el desarrollo de procedimientos metodológicos sustentados en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para levantamiento de mapas, cálculos estadísticos y fotografías aéreas.

Actualmente en la Sierra Nevada de Mérida se puede comprobar y cuantificar el retroceso glaciar tal y como lo muestran, para el caso de los Picos Bolívar y Espejo las figuras compuestas 1, 6 y 7.

De acuerdo con los resultados obtenidos por Camacho (2004) y otros autores, se puede apreciar el acelerado proceso de deshielo en los glaciares que conforman la Sierra Nevada de Mérida, el cual se refleja en un retroceso de 136,89 hectáreas (Ha) en los últimos 40 años. En el presente los glaciares ocupan un área de 43,09 Ha, y se estima que bajo las condiciones actuales tienen una esperanza de vida promedio de 12-13 años, y que experimentarán un retroceso promedio vertical de 9 m/año. Porcentualmente los glaciares han retrocedido un 76%, y el porcentaje de ocupación actual en el área de la Sierra es de 1,08%. Este retroceso de los glaciares en la Cordillera de los Andes venezolanos, se atribuye principalmente al aumento de la temperatura en las últimas décadas, como consecuencia del calentamiento global.

La Sierra Nevada de Mérida

Como parte del macizo más grande de Venezuela, la Sierra Nevada de Mérida (Figura 2) constituye un fragmento de la extensión Norte de la Cordillera de los Andes. Se localiza entre las coordenadas 7°30' a 10°10' Norte, 69°20' a 72°50' Oeste, y en ella encuentra uno de los relieves montañosos más importantes del país. Destacan principalmente el Pico Bolívar (4.980 m), el Pico Humboldt (4.942 m), Pico Bonpland (4.883 m), el Pico La Concha (4870 m), Pico Toro. (4758m) y el Pico León (4720 m).

Glaciares y glaciaciones

Es una gruesa masa de hielo que se origina en la superficie terrestre por compactación y recristalización de la nieve. Para que exista un glaciar es necesario la generación de precipitaciones en forma de nieve que pueda convertirse en neviza y en hielo glaciar. (Fig. 3).

Una glaciación, es un periodo geológico caracterizado por el enfriamiento de la Tierra, durante el cual los hielos glaciares cubren grandes extensiones de la superficie terrestre, más allá de las regiones alpinas y polares.

Causas de las glaciaciones

Ocurren por la alternancia de ciclos de enfriamiento



Figura 1. A. Glaciar Noroeste Pico Bolívar y Glaciar Pico Espejo, Fotografía Schubert 1940. Figura 1.B. Pico Bolívar y Pico Espejo, Fotografía Jhaydyn Toro (2008).

¹ Trabajo presentado en el VIII y IX encuentro con la Ciencia, Facultad de Ciencias, sobre la reducción del glaciar Pico Bolívar como consecuencia del calentamiento global.



Figura 2. Sierra Nevada de Mérida, Estado Mérida, Venezuela. Tomado de Rincón et al., (2007).



Figura 3. Glaciar Norte del Pico Bolívar. Fotografía Franco Anzil 1940.

y calentamiento del planeta. En primer lugar, por la variación del calor que llega del sol que constituye un factor fundamental en el control del clima terrestre. Esta variación depende de tres aspectos:

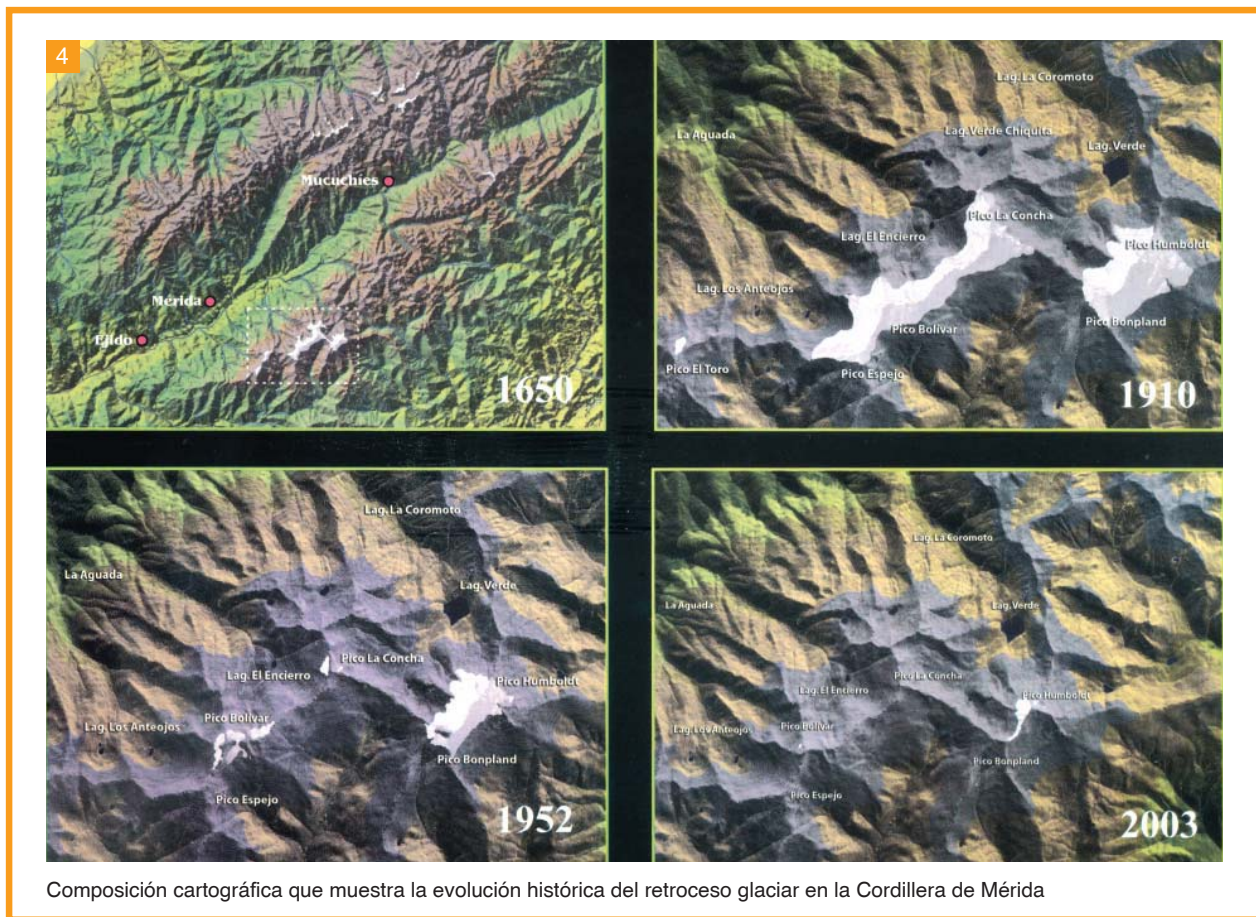
1. Variaciones en excentricidad de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (en forma de elipse): varía cada 100 mil años.
2. Cambios en la oblicuidad, es decir en el ángulo de inclinación terrestre (sobre el cual la tierra gira sobre sí misma); varía cada 40 mil años.

3. Fluctuación del eje de la Tierra, conocido como precesión (se relaciona con el primer aspecto y con la estación climática); varía cada 25 mil años.

Cuando coinciden los puntos extremos de estos tres aspectos, la cantidad de radiación es mínima y los glaciares se extienden; en el caso opuesto los glaciares se derriten.

Retroceso de los glaciares

En el período glacial “Glaciación Mérida” hace 12



o 13 mil años, en la Cordillera de Mérida, los glaciares llegaron a comprender una máxima extensión de 600 km² por encima de los 3.000 m de altitud. Los hielos superficiales llegaron a cubrir el área actual de todos los páramos andinos cuyas bajas temperaturas oscilaban entre 7 y 10° C que en la actualidad (Rincón et al, 2007). En la Sierra Nevada, sus cumbres estuvieron dominadas por 200 km² de superficie glaciar (Schubert, 1993).

Entre los años 1400 y 1840 d.c., ocurrió una “pequeña edad de glacial”. Entre los años 1650 y 1700 los picos estaban cubiertos de hielos permanentes, específicamente en la Sierra Nevada de Mérida, desde el Pico León hasta el Pico Humboldt (Figura 4A). En una comparación del área del glaciar en 1910, Jahn estima que cubrieron más de 10 km² (Figura 4B), en que se observan dos amplias áreas cubiertas por glaciares (Picos Bolívar-Espejo-Concha y Picos Humboldt-Bonpland) y también un glaciar pequeño en el flanco del noroeste del Pico El Toro.

Con imágenes de fotos aéreas del año 1952, tal como lo informan Schubert (1997) y Rincón et al (2007), se describe un área discontinua de cubierta de glaciares muy reducidos (Figura 4C) en los Picos Bolívar-Espejo-Concha con una extensión de 0,9 km², y menor reducción en los Pico Humboldt-Bonpland con una superficie de 2,0 km².

Para el año 2003, Rincón et al (2007) muestran la imagen de desaparición total de los glaciares, Timoncitos, Bourgoin del Pico Bolívar, del Pico La Concha y del Pico Bonpland (Figura 4D). La extensión del área glaciar informada por Camacho (2004) indica un área de 7,48 Ha en el Pico Bolívar y 35,61Ha en el Pico Humboldt.

¿Por qué se reducen los glaciares?

El aumento de la temperatura del aire por el efecto invernadero, agudizado por las actividades humanas,



Figura 5. Nevada en los Picos Bolívar y la Concha. Fotografía William Hernández (Julio-2006).

afecta al clima terrestre. Este factor, combinado con la ocurrencia de años secos y fenómenos como “El Niño”, ha disminuido la extensión de los glaciares en la Sierra Nevada de Mérida. Se han establecido altas temperaturas en la ciudad de Mérida y otros centros poblados que se manifiestan en un permanente calor, que asciende por las vertientes y alcanza la Sierra sin tener tiempo de dispersarse debido a la cercanía de este glaciar.

Eventos de nevadas

Los eventos de nevadas en la Sierra Nevada de Mérida ocurren en un periodo de 5 meses a partir de junio y hasta octubre, que coincide con la época de mayor actividad de la convergencia intertropical en Venezuela (Silva, 2001) (Fig. 5).

Reflexiones sobre el retroceso de los glaciares

La reducción de grandes masas de hielo en los Andes Venezolanos, representa uno de los termómetros del cambio climático. El hombre como parte de la biosfera juega un papel importante en la afectación del clima. En nuestras manos tenemos la responsabilidad de concientizar y promover cambios para mantener

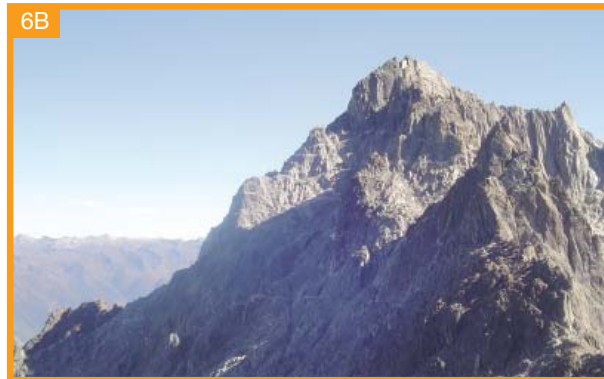
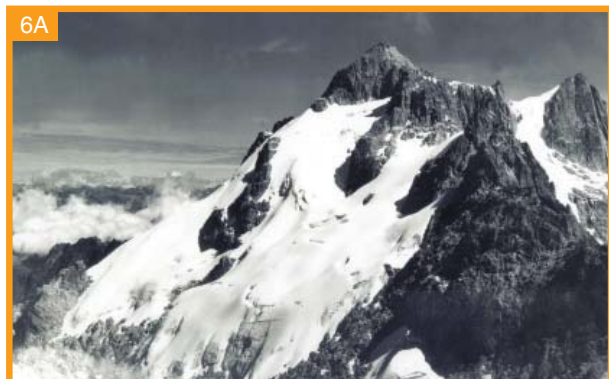


Figura 6. Comparación del Glaciar Flanco Noroeste del Pico Bolívar. 6A. Fotografía Carlos Schubert 1940. 6B. Fotografía Jhaydyn Toro 2008.



Figura 7. Comparación de Glaciar Timoncito ya desaparecido. 7A. Fotografía Franco Anzil (1950) . 7 B. Fotografía Jhaydyn Toro (2008).

en equilibrio nuestro planeta, y hacer que nuestras generaciones futuras puedan continuar teniendo las riquezas ecológicas que nosotros pudimos disfrutar.

Algunas implicaciones ecológicas

1. Los glaciares son reservorios de grandes cantidades de agua dulce y juegan un papel importante en el ciclo hidrológico.

2. La pérdida de la masa glaciar da como resultado la formación de ambientes naturales y la posibilidad de colonización de nuevas especies.

3. El derretimiento de los glaciares aumenta el nivel de mar.

Referencias

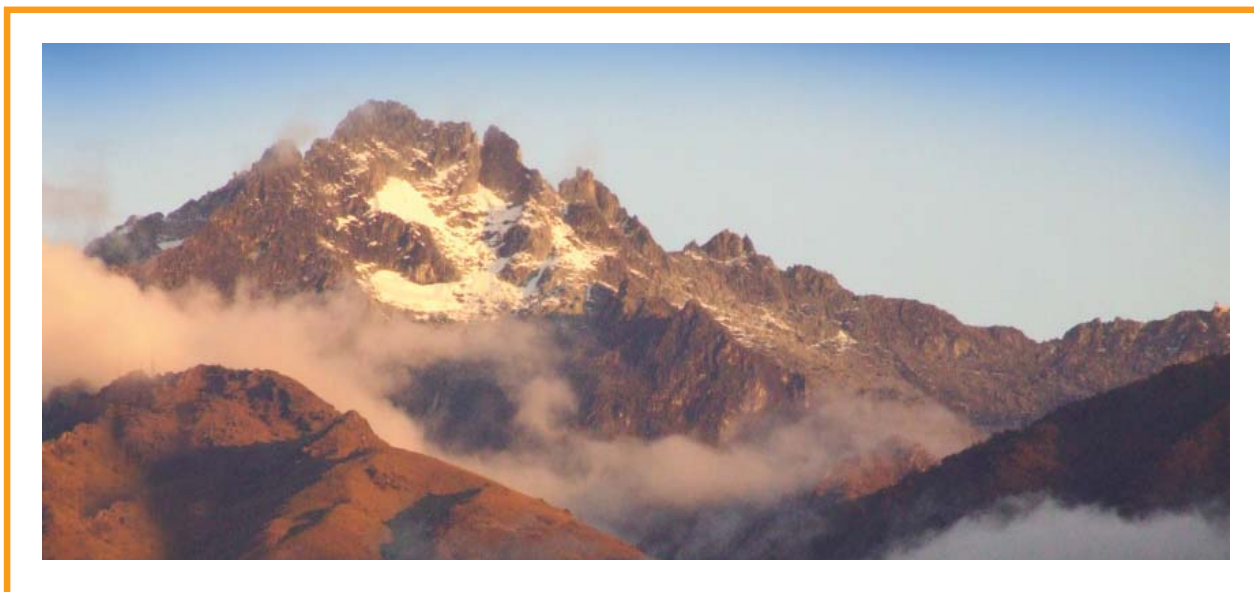
- Camacho, O., 2004. Retroceso glaciar y colonización vegetal en los nuevos ambientes periglaciales de los Picos Bolívar, Humboldt y Bonpland. Tesis en Geografía, Escuela de Geografía, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes.
- Schubert, C. & Vivas, L., 1993. El Cuaternario de la Cordillera de Mérida. Andes Venezolanos. Universidad de Los Andes/ Fundación Polar. Mérida, Venezuela. 345p
- Schubert, C., 1997. Satellite Image Atlas of Glaciers of the World. Glaciers of South America-Glaciers of Venezuela. U.S. Geological Survey, U.S. Department of the Interior. This page is <http://pubs.usgs.gov/prof/p1386i/venezuela/text.html>. Contact: Richard S. Williams, Jr., and Jane G. Ferrigno. Last modified 02.09.99
- Rincón, Juan; Matos, Freddy; Elides Sulbarán y Gloria Zambrano. 2007. Parques Nacionales del Estado Mérida. Mérida, Estado Mérida. FONACIT – FUNDACIÓN BIOANDINA.
- Silva, G., 2001. Los Picos más altos del estado Mérida-Venezuela. Rev. Geog. Venez. 42(1): 73-97.

* *Estudiantes de Licenciatura en Biología, Facultad de ciencias, Universidad de Los Andes,*

E-mail: elizapinedae@hotmail.com, jatoro@ula.ve.

** *Profesora, investigadora del Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, ICAE, Facultad de Ciencias, ULA.*

E-mail: romero@ula.ve



Para el glaciar norte del pico Bolívar se estima una esperanza de vida de 6 a 7 años. Foto: Ali Colmenares