

CONTRIBUCIONES DE WILHELM SIEVERS Y ALFREDO JAHN
A LA GLACIOLOGIA VENEZOLANA

Carlos Schubert

Centro de Ecología, I.V.I.C., Apartado 21827,
Caracas 1020-A.

Resumen

Las primeras observaciones cuantitativas sobre los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida (Macizo del Pico Bolívar) fueron hechas por Wilhelm Sievers en 1885 y Alfredo Jahn en 1910. Jahn determinó que el Glaciar Espejo era grueso y tenía hielo estratificado; este glaciar había desaparecido para 1936. En 1968, Bourgoïn (según Jahn) reportó espesores de hielo de 8 y 16 m en el Pico El Toro; en 1931 había desaparecido. El límite inferior de los glaciares ha ascendido desde aproximadamente 4380 m (Sievers en 1885) a más de 4700 en 1972. En 1910, Jahn midió un espesor de hielo de 25 m en el Glaciar Timoncito; en 1972 se midieron 20 m y para 1991 este glaciar había desaparecido casi totalmente. En la Sierra de La Culata, una pintura de F. Bellemann en 1845 muestra una posible cobertura perenne de hielo en el Pico Pan de Azúcar; en 1885, Sievers halló sólo una pequeña masa de hielo, la cual ha desaparecido desde entonces. Sievers reportó una diferencia significativa en el límite de las nieves entre la Sierra Nevada de Mérida y la Sierra de La Culata, lo cual atribuyó a factores climáticos y exposición al sol. Los datos de Sievers y Jahn sirven como base para determinar el retroceso reciente de los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida. Desde la Pequeña Edad de Hielo (siglos XIV a XIX), el retroceso vertical ha sido de 120 m entre 1885 y 1910 y, desde entonces, de 200 m. Esto podría ser una consecuencia del "efecto invernadero" que parece afectar el clima global.

Abstract

The first quantitative observations on the glaciers of the Sierra Nevada de Mérida (Pico Bolívar Massif) were made by Wilhelm Sievers in 1885 and Alfredo Jahn in 1910. Jahn determined that Espejo Glacier was thick and contained stratified ice; this glacier had disappeared by 1936. In 1868, Bourgoïn (according to Jahn) reported ice thicknesses of 8 and 16 m on Pico El Toro; in 1931 it had disappeared. The lower limit of the glaciers has risen from approximately 4380 m (Sievers in 1885) to more than 4700 m in 1972. In 1910, Jahn measured an ice thickness of 25 m in Timoncito Glacier; in 1972, 20 m were measured, and by 1991 this glacier had almost completely disappeared. In the Sierra de La Culata, a painting by F. Bellemann in 1845 shows a possible perennial ice cover on Pico Pan de Azúcar; in 1885, Sievers found only a small ice mass, which has disappeared since then. Sievers reported a significant difference in the snowline between the Sierra Nevada de Mérida and the Sierra de La Culata, which he attributed to climatic factors and exposure to the sun. Sievers' and Jahn's data serve as a base for determining recent glacier retreat in the Sierra Nevada de Mérida. Since the Little Ice Age (14th to 19th centuries), the vertical retreat has been of 120 m between 1885 and 1910, and of 200 m since then. This could be a consequence of the "greenhouse effect" which seems to affect global climate.

Introducción

Fray Pedro Aguado, en 1560, fue probablemente el primer europeo en mencionar la existencia de glaciares en la Cordillera de Mérida (Aguado, 1963: 377-428) y Codazzi (1841: 492) confirmó su existencia. Los primeros datos sobre los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida fueron publicados por Goering (1962, sobre observaciones hechas entre 1850 y 1860), y Sievers (1885-6, 1886, 1888a, 1888b, 1908 y 1911). Posteriormente, fueron descritos en detalle por Jahn (1912a, 1912b, 1925 y 1931) y Blumenthal (1923). De estos informes, los más importantes son los de Sievers y Jahn, porque representan la base para comparar la extensión actual y las características de los glaciares con aquellas de fines del siglo XIX. Los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida aparecen también en pinturas de F. Bellemann (entre 1842 y 1845) y del mismo Goering en 1869. Una comparación entre estas pinturas y la situación actual, apoya un retroceso rápido de los glaciares durante los últimos 100 años (Schubert, 1992).

Los datos de Sievers y Jahn

Sievers (1911) publicó diagramas indicando la variación en la altitud de la línea de nieve y del límite inferior de los glaciares, entre la última glaciación (Pleistoceno Tardío) y aproximadamente 1900 D.C., de la Cordillera de los Andes, entre 10°N y 55°S, así como entre los flancos este y oeste de la cordillera. Según este autor, durante la última glaciación (denominada Glaciación Mérida, del Pleistoceno Tardío, en Venezuela; Schubert, 1974), la línea de nieve al norte del Ecuador se encontraba a una altitud de aproximadamente 4000 m.s.n.m. y la zona terminal de los glaciares se encontraba aproximadamente 3500 m; en 1900 se encontraban a aproximadamente 4700 y 4200 m, respectivamente. En Venezuela, Sievers midió el límite inferior de los glaciares del Pico La Concha, el cual resultó estar a 4100 m; sin embargo, cálculos posteriores, tomando en cuenta la variación experimental de los instrumentos usados por Sievers, esta altitud fue corregida a 4380 m (Frohberg, 1887).

Según Jahn (1925), en 1910 en el Pico El Toro existía un glaciar con espesores de 8 y 26 m; en 1915, todavía existía un pequeño remanente y para 1931 había desaparecido totalmente. En los glaciares del Pico Bolívar, Jahn (1925) midió espesores de 25 m en 1910, y observó que el retroceso vertical entre las observaciones de Sievers, realizados en 1885, y 1910 fue de aproximadamente 80 m (según nuestros cálculos sobre los mismos datos, fue de 120 m). El Glaciar Espejo en 1910 consistía de una capa de hielo estratificado espesa, llegando hasta aproximadamente 4500 m.s.n.m.

Sievers (1885) comentó la diferencia en la altitud de la cobertura de hielo perenne, entre la Sierra Nevada de Mérida y la Sierra de La Culata. En esta última, el límite es mucho más alto (alrededor de 300 m), lo cual atribuyó a factores climáticos y la exposición al sol.

Una comparación entre el área ocupada por los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida entre 1910 y 1952 se muestra en la Fig. 1. La nomenclatura y área de los glaciares existentes en 1952 se encuentran en la Tabla 1.

Datos posteriores

Blumenthal (1923) halló que el Glaciar Espejo se había reducido considerablemente para 1922, y para 1936 sólo quedaban algunos restos (Jagenberg, en Romero, 1980: 43). Desde entonces, ha desaparecido totalmente.

De los glaciares del Pico Bolívar, el Glaciar Timoncito tenía un espesor de aproximadamente 20 m en su zona terminal en 1972; para 1991 había desaparecido casi totalmente. Los glaciares del flanco noroeste del Pico Bolívar se han reducido sustancialmente entre 1885 y 1991 (Fig. 2). Los glaciares del Pico La Concha desaparecieron entre 1972 y 1991, así como también ha desaparecido casi totalmente el glaciar del flanco sureste del Pico Bonpland (Glaciar Nuestra Señora; Fig. 2). En la actualidad, el límite inferior de los glaciares en la Sierra Nevada de Mérida se encuentra muy por encima de los 4700 m.s.n.m.

Basado en los datos de Sievers en 1885, de Jahn en 1910, de Blumenthal en 1922 y de Schubert en 1972, se ha calculado una tasa de retroceso vertical de la parte terminal de los glaciares del Macizo del Pico Bolívar de aproximadamente 6 m/a (Fig. 3). Vareschi (1970) publicó un análisis del desarrollo de líquenes (*Rhizocarpon geographicum* y *Aspicilia cinerea*) en morrenas situadas entre 4000 y 4300 m en el Macizo del Pico Bolívar, concluyendo que la tasa de retroceso de los glaciares entre esas altitudes fue de 1,5 a 5 m/a.

La diferencia en la altitud de la línea de nieve entre la Sierra Nevada de Mérida y la Sierra de La Culata, reportada por Sievers (1886) se debe al efecto de "sombra de precipitación", provocado por la barrera que significa la Sierra Nevada de Mérida a los vientos húmedos del noreste, lo cual también origina la aridez relativa del valle del Río Chama (Floh, 1968).

La fusión del Glaciar Timoncito implica una aceleración en la tasa de deglaciación desde 1972. Esto se compara favorablemente con el retroceso vertical observado en los glaciares de Ecuador y Perú, entre 1870 y 1909 (Sievers, 1911). Van der Hammen et al. (1981) documentaron fotográficamente un retroceso rápido de los glaciares de la Sierra Nevada del Cocuy (Colombia), entre 1938 y 1977. Wood (1970) determinó lo mismo para la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), donde por lo menos una tercera parte de los glaciares desaparecieron entre 1939 y 1969. En Perú se ha observado un retroceso vertical espectacular de varios centenares de metros durante los últimos 100 años (Broggi, 1943). Petersen et al. (1969) determinaron una tasa de retroceso del Glaciar Yanasinga (Perú central) de 3,2 a 4,6 m/a, entre 1944 y 1968.

Conclusiones

Los primeros datos cuantitativos sobre los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida, publicados por Sievers, a fines del siglo XIX, y por Jahn a principios del siglo XX, sirven de base para calcular la tasa de retroceso de los glaciares durante los últimos 100 años, y para llamar la atención sobre la deglaciación acelerada de esa sierra que todavía prosigue. Esta deglaciación posiblemente representa el efecto del calentamiento global de la atmósfera, postulado recientemente (ver, por ejemplo, Houghton et al., 1990). También debe tenerse en cuenta la posible influencia de la creciente contaminación atmosférica producida por la ciudad de Mérida, la cual podría tener un efecto acelerador en esta deglaciación.

Referencias

- Aguado, Fray P. (1963) Recopilación histórica de Venezuela (tomo II). Biblioteca Acad. Nac. Hist., Caracas.
- Blumenthal, M. (1923) In der Längsrichtung durch die venezolanischen Anden: Jahrb. Schweizer Alpenklub, 57: 213-240.
- Broggi, J.A. (1943) La deglaciación actual de los andes del Perú: bol. Soc. Geol. Perú, 14-14: 59-90.
- Codazzi, A. (1841) Resumen de la geografía de Venezuela: París.
- Goering, A. (1962) Venezuela, el más bello país tropical: Eds. Univ. de los Andes, Mérida.
- Floh, H. (1968) Ein Klimaprofil durch die Sierra Nevada de Mérida (Venezuela): Wetter u. Leben, 40: 181-191.
- Frohberg, M. (1887) Die barometrischen Höhenmessungen des Herrn Dr. W. Sievers in Colombia und Venezuela, 1885, Januar-Dezember: Mitt. Geog. Ges. Hamburg, 12: 236-250.
- Houghton, J.T., Jenkins, G.J. y Ephraums, J.J. (Eds.) (1990) Climate change. The IPCC scientific assessment: Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Jahn, A. (1912a) Mis ascension a la Sierra Nevada de Mérida: El Cojo Ilustrado, 21 (497): 466-474.
- Jahn, A. (1912b) La cordillera venezolana de los andes: Rev. Téc. Min. Obras Pùb., 2 (21): 451-488.
- Jahn, A. (1925) Observaciones glaciológicas de los Andes venezolanos: Cult. Venez., 64: 265-280.
- Jahn, A. (1931) El deshielo de la Sierra Nevada de Mérida y sus causas: Cult. Venez., 110: 5-15.
- Petersen, U., Sassarini, L. y Plenge, R. (1969) Glacier Yanasinga (central Perú): 24 years of measurements: J. Glaciol., 8: 487-489.
- Romero Muñoz-Tebar, R.A. (1980) Nieves y riscos merideños: Centro Excurs. Caracas, Ed. Altolito, Caracas.
- Schubert, C. (1972) Geomorphology and glacier retreat in the Pico Bolívar area, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela: Z. Gletscherk. Glazialgeol., 8: 189-202.
- Schubert, C. (1974) Late Pleistocene Mérida Glaciation, Venezuelan Andes: Boreas, 3: 147-152.
- Schubert, C. (1992) The glaciers of the Sierra Nevada de Mérida (Venezuela): a photographic comparison of recent deglaciation: Erdkunde, 46: 58-64.
- Sievers, W. (1885-6) Reiseberichte aus Venezuela: Mitt. Geog. Ges. Hamburg, 12: 1-148.
- Sievers, W. (1886) Über Schneeverhältnisse in der Cordillere Venezuelas: Mitt. Geog. Ges. München, 10: 54-57.
- Sievers, W. (1888a) Die Cordillere von Mérida nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge: Geog. Abh. (Penczk), 3: 1-238.
- Sievers, W. (1888b) Venezuela: L. Friederichsen, Hamburg.
- Sievers, W. (1908) Die Vergletscherung der Cordilleren des tropischen Südamerika: Z. Gletscherk. Glazialgeol., 2: 271-284.
- Sievers, W. (1911) Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas: Samml. Wissensch. Vortr., 5: 1-24.

Van der Hammen, T., Barends, J., de Jong, H. y de Veer, A.A. (1981) Glacial sequence and environmental history in the Sierra Nevada del Cocuy (Colombia): *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeocol.*, 32: 247-340.

Vareschi, V. (1970) Lichenometrische Beiträge zu Eiszeitproblemen in den Anden: *Bol. Fac. Cienc. Forest. (Mérida)*: 81-88.

Wood, W.A. (1970) Recent glacier fluctuations in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia: *Geog. Rev.*, 60: 374-392.

Tabla 1. Nomenclatura y área (a) de los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida.

Región	Este informe (b)	Jahn (1925)	Área (km ²)
Pico Bolívar	Glaciar Espejo (1)	Glaciar Espejo	0,27
	Glaciar Timoncito (2)	Glaciar Timoncito-Hermanas	0,17
	Glaciar El Encierro (3)	Glaciar Bourgoin	0,17
	Glaciar El Encierro (4)	Glaciar Karsten	0,10
Pico La Concha	Glaciar Ño León (1)	Glaciar Garza	0,10
	Glaciar Coromoto (remanente oeste) (2)	Glaciar Mucuy	0,07
Picos Humboldt-Bonpland	Glaciar Coromoto (remanente este) (1, 2)	Glaciares Laguna Verde y Codazzi	2,03
	Glaciar Sinigüis (3)	Glaciar Sievers	
	Glaciar Nuestra Señora (4)	Glaciar Plazuela	
Total			2,91

(a) Medida con planímetro en fotografías aéreas (Misión A-34, 1952).

(b) Nomenclatura basada en los nombres de los valles en que se encuentran. Los números en paréntesis se refieren a los números en la Fig. 1.

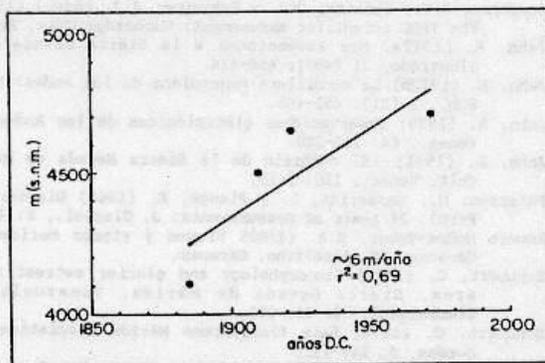


Figura 3. Regresión lineal sobre cuatro mediciones de la altitud de la zona terminal de los glaciares de la Sierra Nevada de Mérida, por Sievers en 1885 (1886), Jahn en 1910 (1925), Blumenthal en 1922 (1923) y Schubert (1972). Se estimó una tasa de retroceso vertical de aproximadamente 6 m/a.

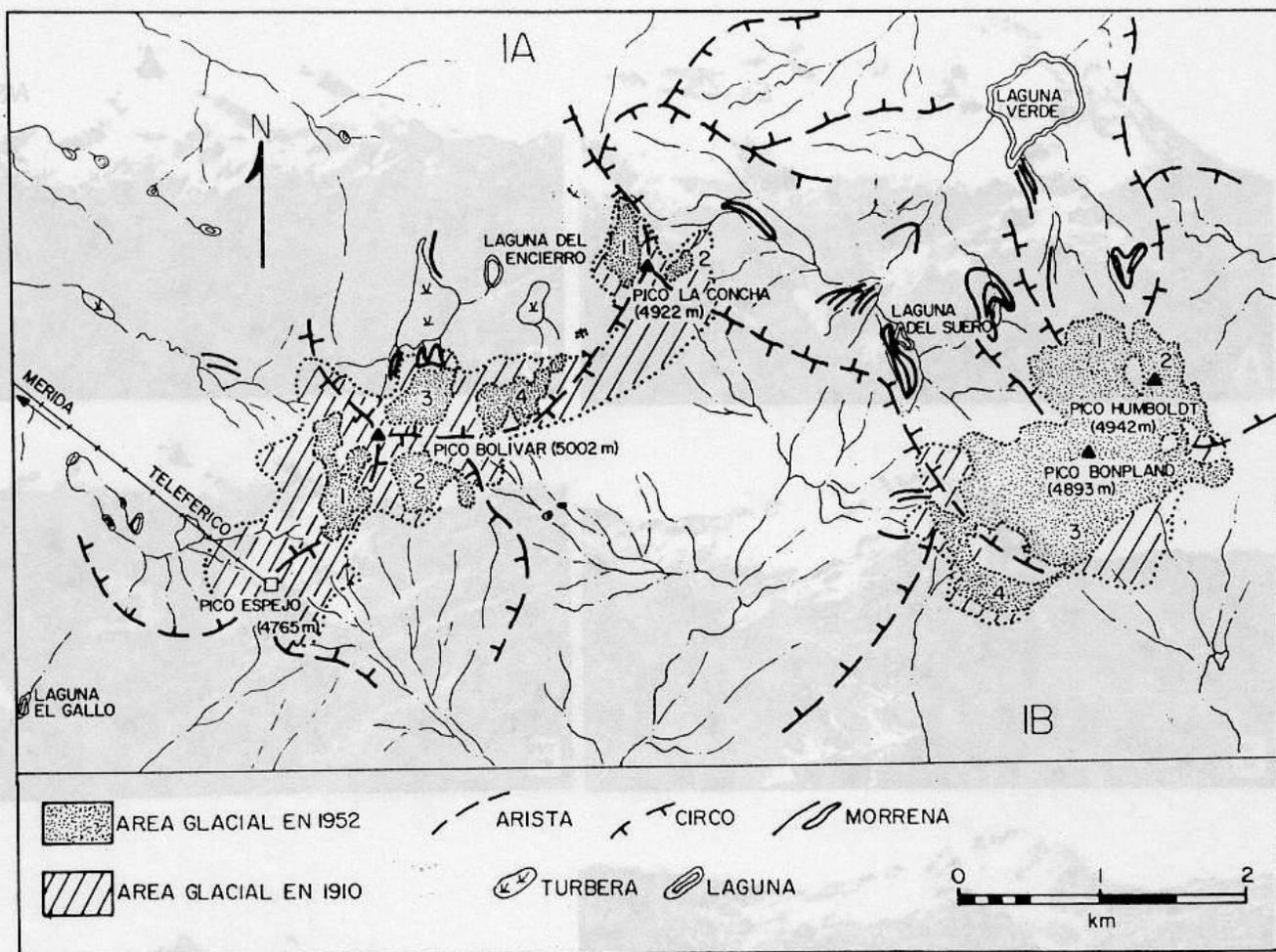


Figura 1. Extensión de los glaciares en 1910 (Jahn, 1925) y en 1952 (fotografías aéreas, Misión A-34, Cartografía Nacional, Caracas). Nótese las morrenas neoglaciales, algunas de las cuales fueron depositadas durante la Pequeña Edad de Hielo (siglos XIV a XIX). Los números indican los glaciares de la Tabla 1.

Figura 2. A. Glaciares de la cara suroeste del Pico Bolívar (En: Glaciar El Encierro; Es: Glaciar Espejo) (Fotografía: A. Jahn, Febrero de 1910). B. Los mismos glaciares de A en Febrero de 1972. C. Los mismos glaciares de A en Enero de 1991. D. Glaciares de las caras sureste de los Picos Humboldt y Bonpland (NS: Glaciar Nuestra Señora) (Fotografía: A. Jahn, Febrero de 1910). E. Los mismos glaciares de D en Febrero de 1972. F. Los mismos glaciares de D en Enero de 1991. G. Glaciares de la cara oeste del Pico Humboldt (C: Glaciar Coromoto; ÑL: Glaciar Ño León) (Fotografía: A. Jahn, Febrero de 1910). H. Los mismos glaciares de G en 1973 (Fotografía: R. Herrera).

