

EL PROGRAMA GLACIARES ECUADOR

Bolívar Cáceres Correa
INAMHI, ernestocaceres2002@yahoo.com.mx

Funciona desde el año de 1994 dentro del convenio de cooperación entre el IRD y el INAMHI y tiene como finalidad fundamental el estudio de los Glaciares del Ecuador en relación con los cambios climáticos, el conocimiento de estos como posibles fuentes de reserva para la provisión de agua en un futuro mediano, estudio y documentación (inventario) de los glaciares de nuestro país.

Con esta finalidad se realiza el seguimiento de tres glaciares a saber:

Glaciar 15, glaciar Los crespos en el volcán Antisana y el glaciar sur oeste del Carihuayrazo, sobre estos tres glaciares mediante la ubicación de un sistema de estacas de medición sobre la zona de ablación (< 5100 msnm.) se obtiene la evolución del balance de masa del glaciar en el ámbito mensual, pozos de acumulación son excavados en la zona alta (acumulación) al final del año hidrológico (diciembre-enero) con la finalidad de calcular el balance neto específico anual.

Adicionalmente cada año se realizan medidas topográficas con la finalidad de conocer el avance o retroceso que se produce en cada glaciar.

En la actualidad se ha podido observar que los tres glaciares estudiados se encuentran en un proceso acelerado de retroceso o de pérdida de agua relacionado directamente con la ocurrencia de los cambios climáticos regionales (El Niño, La Niña) y con los cambios ocurridos a escala global.

Como complemento de estos estudios glaciológicos el programa ha participado en operaciones especiales tales como la toma de una muestra de hielo sobre la cumbre del Chimborazo (130 metros) los cuales son estudiados en Francia con la finalidad de conocer la evolución del clima en el Ecuador probablemente durante los últimos 200 años. (Ginot *et. al.*, 2004)

Evaluación del desfogue de la Laguna Amarilla en el Volcán Altar (Eisen *et. al.*, 2004)

Medición del área y del espesor del Casquete Glaciar del Cotopaxi. (Cáceres ,2003 ; Cáceres *et. al.* ,2002 ; Francou *et al.*, 2000 ; Hastenrath , 1981).

Estudio glaciológico y documentación (cartografía) de los Glaciares del Chimborazo, Carihuayrazo y Antisana que actualmente se encuentra en marcha (Cáceres *et. al.*, 2003 – Hastenrath, 1981)

Principales Resultados:

A mas del Glaciar Lewis (Kenya) el Glaciar 15 del Antisana (5760-4830 msnm. , 0.32 km²) es el único glaciar que provee a la comunidad científica con información regular sobre el balance de masa cerca de la línea Ecuatorial (Reporte anual del Servicio Mundial de Monitoreo de Glaciares WGMS 2003).

Su superficie ha podido ser reconstruida (Figura #1) utilizando aerofotogrametría desde el año de 1956 hasta el año 1997. A partir del año 1994 se han realizado mediciones directas sobre la parte terminal de la lengua del glaciar utilizando topografía con la finalidad de conocer los cambios ocurridos en el límite del glaciar así como la determinación de la velocidad superficial en la parte terminal de la lengua (zona de ablación).(Cáceres *et. al.*, 2003 – Hastenrath, 1981).

Desde el año de 1956 este glaciar a perdido el 31% de su área total, acelerándose este proceso durante la década de los ochenta. De igual forma la superficie para la cuenca del glaciar 15 se ha reducido en un 20%, lo que afecta de manera significativa el régimen hídrico del río que sale de esta lengua glaciar. (Cáceres *et.al.*, 2003).

El glaciar 15 del Antisana pierde como promedio anual alrededor de 600 mm equivalentes en agua desde el año 1995 (9 años), la variación interanual observada es muy grande, se observaron balances muy negativos durante 1995 y 2003 (Figura #2); dos balances positivos durante 1999 y 2000, y balances negativos para los años restantes.(Cáceres *et.al.*, 2003)

La dinámica del glaciar responde al balance de masa con fluctuaciones bien marcadas, las cuales están sincronizadas con su evolución.

La variabilidad del ENOS (El Niño oscilación del Sur) ha sido observada como un factor importante que controla la evolución del balance de masa sobre los glaciares en el Ecuador y las condiciones climáticas, provocando avances y retrocesos sobre los glaciares según ocurra un fenómeno Niña (evento frío) o Niño (evento cálido) así por ejemplo durante los años 1999-2000 y durante el año 1997-1998 respectivamente (Francou *et. al.*, 2000 - Francou *et. al.*, 2003)

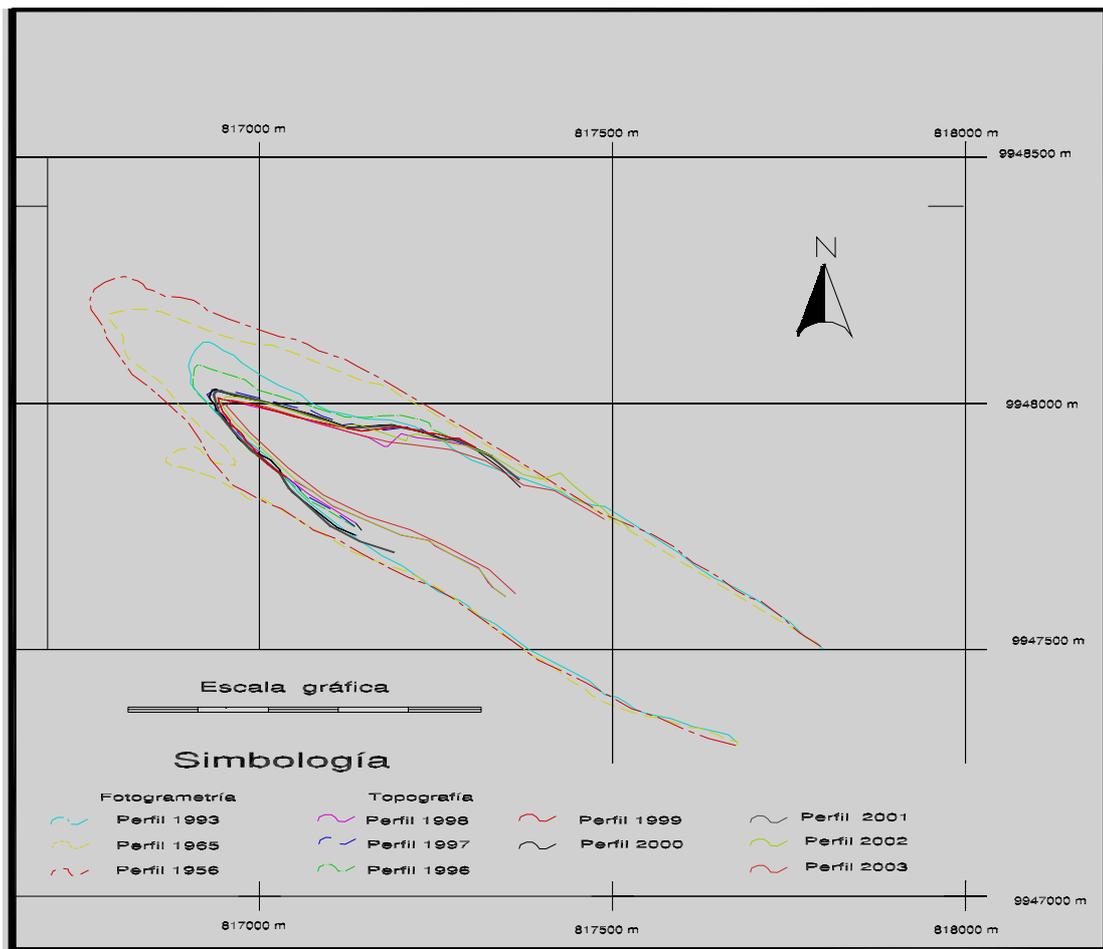


Figura # 1. Evolución de la Lengua del Glaciar 15 del Antisana período 1956 -2003

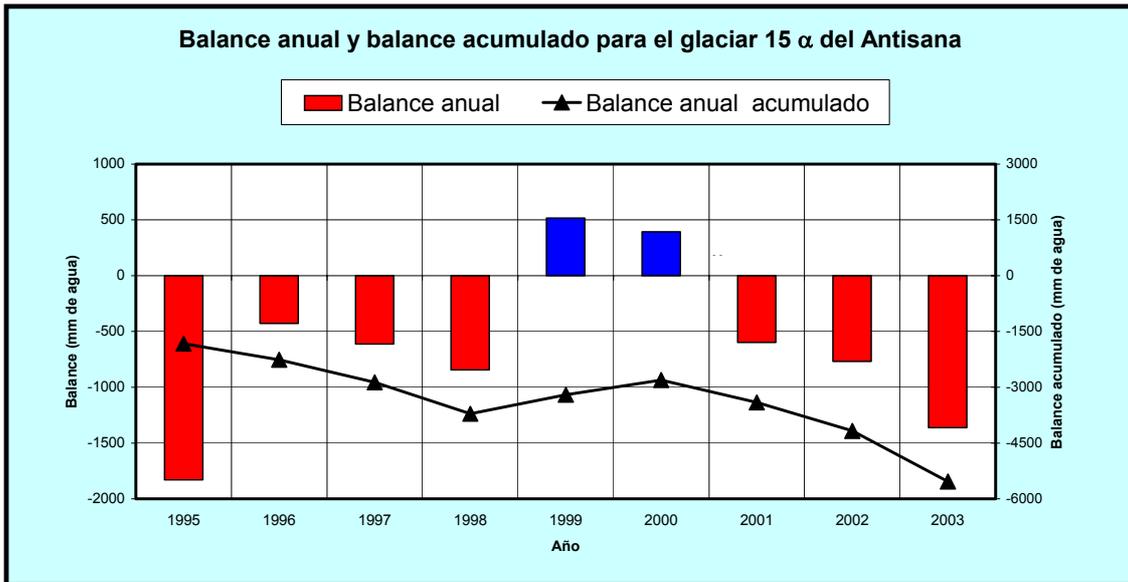


Figura # 2. Evolución del balance de masa para el Glaciar 15 del Antisana período 1995 -2003

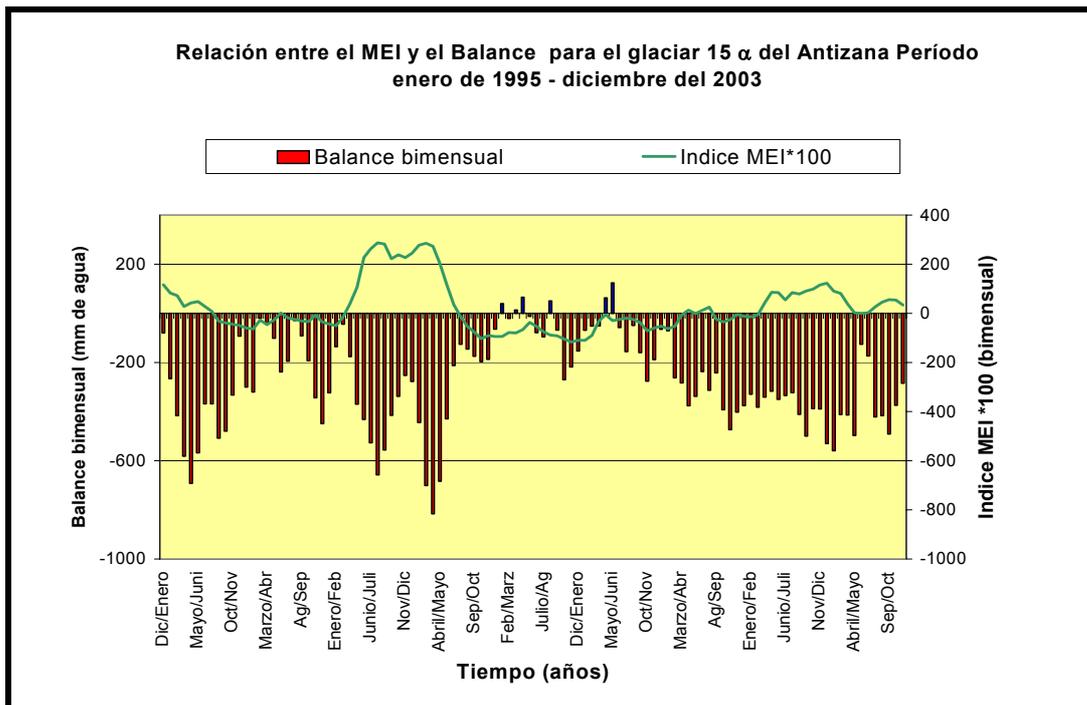


Figura # 3. Evolución del balance de masa mensual para el Glaciar 15 del Antisana y su relación con la ocurrencia del Fenómeno ENOS. Período 1995 -2003

Bibliografía

Cáceres B. *Estudio de la evolución del Glaciar 15 del Antisana de 1956 al 2001 utilizando fotogrametría y topografía, y su relación con los eventos climáticos regionales*. Revista Politécnica Volumen 24, número 2, abril 2003.

Cáceres B., Maisincho L., Taupin J., Favier V., Boucher R., Chazarin J.P., Francou B., Cadier E., Cruz F. 2003. *El Glaciar 15 del Antisana (Ecuador) Balance de masa, topografía, meteorología, hidrología y balance de energía (año 2003)*. Informe IRD-INAMHI-EMAAP.

Cáceres B., *Evolución de los glaciares del Cotopaxi 1976-1997*. Informe de Pasantía de entrenamiento en Alemania. INAMHI, octubre 2003.

Cáceres, B., Ramírez, J., Francou, B., Eisen, J.P., Taupin, J.D., Jordan, E., Ungerechts, L., Maisincho, L., Barba, D., Cadier, E., Bucher, R., Peñafiel, A., Samaniego, P., Mothes, P. *Determinación del volumen del casquete de hielo del volcán Cotopaxi*. Informe INAMHI-IGEPN-INGEOMINAS-IRD, 2003.

Francou, B., Cáceres, B., Ramírez, E. & Mendoza, J. 2000. *Glacier evolution in the tropical Andes during the last decades of the 20th century: Chacaltaya, Bolivia, and Antisana, Ecuador*. Ambio, XXIX, 7, 416-422.

Francou B., Vuille M., Favier V., Cáceres B. *New evidence for an ENSO impact low altitude glaciers: Antisana 15, Andes of Ecuador, 0° 28' S*. Journal of Geophysical, agosto, 2004.

Hastenrath, S. 1981. *The glaciation of Ecuadorian Andes*. A.A. Balkema, Róterdam

World Glacier Monitoring Service. *Glacier Mass Balance Bulletin # 8*. IAHS (ICSU)-UNEP-UNESCO-WMO.2003