



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

S1_014

Estructura Superficial del Glaciar O'Higgins e implicancias para su historia pleistocena y holocena

Herrera, M.¹, Vargas, G.¹, Santis, A.², Lahsen A.¹, Castruccio A.¹, Luca, R.¹

(1) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile.

(2) Escuela de Geomensura, Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica Metropolitana, José Pedro Alessandri 1242

[*mherrerao@ing.uchile.cl*](mailto:mherrerao@ing.uchile.cl)

Campos de Hielo y glaciares efluentes

Los campos de hielo constituyen sistemas glaciológicos, geomorfológicos e hidrológicos particulares, sensibles a variaciones climáticas de escala de tiempo corta (interanual o decadal), o de largo plazo (secular, milenaria). Morfológicamente los campos de hielo se definen como acumulaciones de hielo extensas que constituyen superficies llanas, sobre las cuales sobresalen los rasgos topográficos locales, y ubicadas a una altitud suficiente como para que se acumule hielo [1]. El drenaje de los campos de hielo considera la existencia de glaciares emisarios, los que se originan en el interior de grandes masas de hielo adoptando la forma de corrientes de hielo; las cuencas por las que fluyen los glaciares emisarios son depresiones de la superficie del sistema mayor que los alberga [2]. También se considera a los glaciares emisarios como glaciares marginales, pertenecientes a la zona de ablación de un sistema, que involucra la existencia de un campo de hielo correspondiente a la zona de acumulación o alimentación [3].

Glaciar O'Higgins

Dentro de los Campos de Hielo Sur (CHS) uno de los glaciares efluentes más importantes es el glaciar O'Higgins. El glaciar O'Higgins nace, en parte, desde la cúspide del cono del volcán Lautaro (en la cumbre, isoyeta anual = 8.000 mm), extendiéndose por aproximadamente 34 km y desaguando con un *calving front*, o frente desprendente, en el lago homónimo (isoyeta anual = 3.500 mm). Al ser una de las masas de hielo más importante de los CHS, es posible considerarlo como un indicador de cambios climáticos y un testigo de los eventos geológicos del Pleistoceno tardío. Su importancia areal y volumétrica hace de este glaciar un sistema importante desde un punto de vista



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

glaciológico, geológico y geomorfológico. Esto último toma relevancia considerando su cercanía al volcán Lautaro. En este trabajo se reportan los resultados de un análisis de la estructura superficial del glaciar O'Higgins, realizado a partir de imágenes satelitales así como de observaciones de terreno.

Resultados

Se analizaron factores como: variación de espesor de la zona distal del glaciar, estimaciones de volumen glaciar; retroceso del frente glaciar y análisis de imágenes satelitales con el fin de generar índices que permitan determinar zonas de hielo, *firn* y nieve dentro de la hoya hidrográfica del glaciar O'Higgins. Para los objetivos anteriores se estudiaron perfiles longitudinales correspondientes a tres años distintos, a partir de los cuales se analizó el comportamiento morfológico y topográfico de la superficie del frente glaciar. Los perfiles abarcan la zona norte, centro y sur de la lengua glaciar, desde aproximadamente la línea de equilibrio hasta el lago O'Higgins.

Los perfiles mostraron que, junto con un retroceso del frente glaciar, se constata una migración de las cotas y una dinámica en el frente que genera un aumento de la topografía, es decir, un abombamiento en el frente glaciar especialmente en el sector centro y sur del mismo, particularmente en los años 1995 – 2000. Las variaciones de volumen se realizaron considerando diversas metodologías aplicadas por la comunidad glaciológica internacional, las que fueron cotejadas y comparadas. La principal considera 9 flujos principales (Figura 1). Como resultado del análisis se obtuvo una disminución considerable de volumen entre los años 1974 – 1995 y un aumento de volumen entre los años 1995 – 2000 (Tabla 1). Estos resultados fueron cotejados con datos de superávit y déficit de precipitaciones (Figura 2), dando como resultado una directa relación entre eventos de déficit y disminución de volumen y consecuentemente periodos de superávit y aumento de volumen glaciar.

Las observaciones realizadas en terreno corroboraron los resultados relativos a la estructura del glaciar O'Higgins. Además, las observaciones de terreno evidenciaron niveles de tefra estratificados no sólo en la zona supraglacial, tal como ha sido reportado [4], sino también en niveles inferiores (intraglaciales) fuertemente deformados del mismo, probablemente de edad pleistocena. En conclusión, a partir de estas observaciones es posible inferir que el glaciar O'Higgins ha sufrido variaciones históricas, resumidas en un retroceso neto de su frente y del volumen de hielo entre 1974 y 2000, relacionadas a variaciones en el aporte en la zona de acumulación, debidas a fluctuaciones climáticas. Además, se infiere que el glaciar registra una historia pleistocena de caída de tefra asociada a erupciones menores y mayores del volcán Lautaro.



Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

Referencias

- [1] Benn, D., Evans, D. (1998). *Glaciers and Glaciation*. Ed. Arnold, London, England, 734 –751.
- [2] Lliboutry, L. (1956). *Nieves y Glaciares de Chile, Fundamentos de glaciología*, Ed. Universidad de Chile (Santiago de Chile), 98, 112 –113, 147 – 151, 160 – 169.
- [3] Bruggen, J. (1928). *La glaciación actual y cuaternaria de la cordillera de los Andes*, 58 –65.
- [4] Motoki, A., Orihashi, Y., Naranjo, J., Hirata, D., Skvarca, P., Anma, R. (2006). *Geologic reconnaissance of Lautaro volcano, chilean Patagonia. Revista Geológica de Chile*, v. 33, n. 1, 177 – 187.

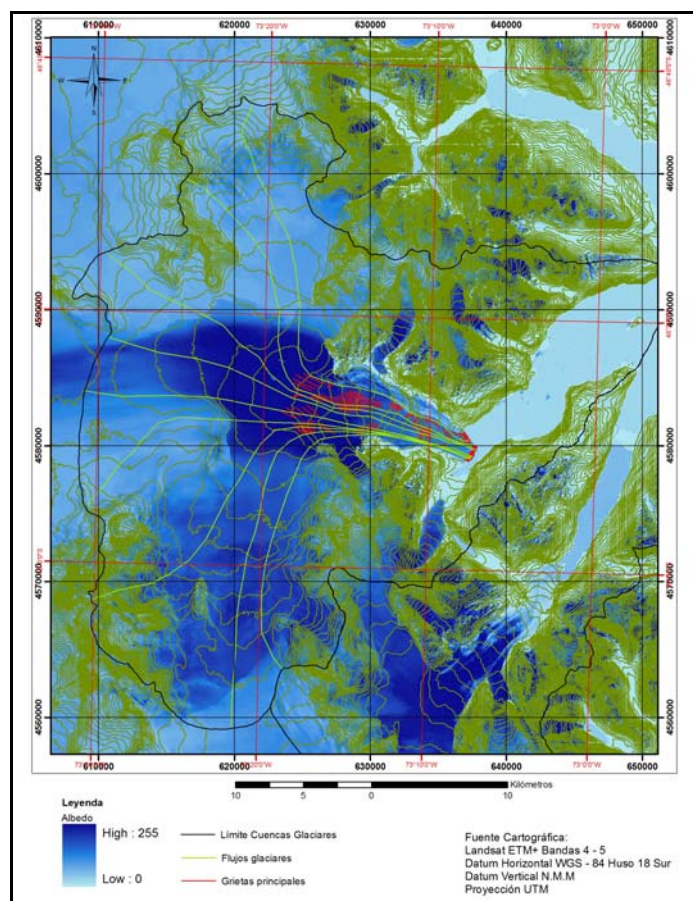


Figura 1: Flujos glaciares considerados en el análisis volumétrico del frente del glaciar O'Higgins y estructura superficial del mismo.



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

Tabla 1: Volúmenes estimados del MDT del glaciar, y variación volumétrica para los años 1974, 1995, 2000 [este trabajo].

Volumen MDT 1974 (m ³)	Volumen MDT 1995 (m ³)	Volumen MDT 2000 (m ³)	Variación de Volumen 1974-1995 (m ³)	Variación de Volumen 1995-2000 (m ³)	Variación de Volumen 1974-2000 (m ³)
128.615.780.000	82.759.390.000	91.685.870.000	-45.856.390.000	8.926.480.000	-36.929.910.000

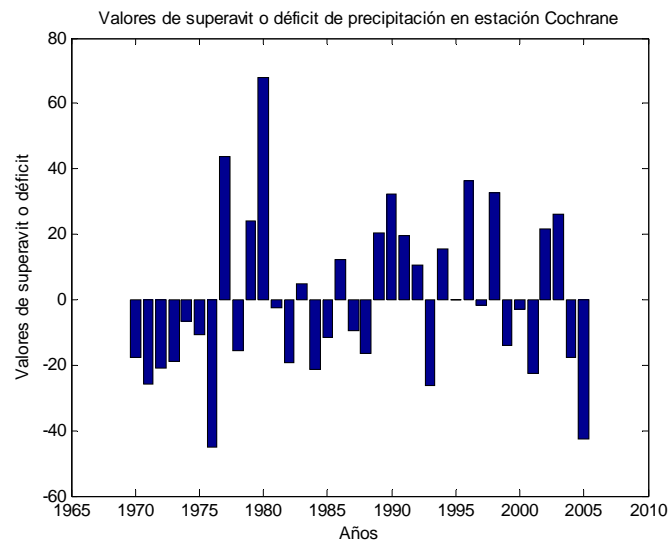


Figura 2: Valores de superávit o déficit de precipitaciones registradas en la estación meteorológica de Cochrane entre los años 1970 y 2005 [este trabajo].