

## CLIMATOLOGIA ACTUAL DEL CAMPO DE HIELO SUR Y POSIBLES CAMBIOS POR EL INCREMENTO DEL EFECTO INVERNADERO

CURRENT CLIMATOLOGY OF THE SOUTHERN ICEFIELD AND POSSIBLE  
CHANGES BY AN INCREASE OF THE GREENHOUSE EFFECT.

Jorge F. Carrasco<sup>1</sup> Gino Casassa<sup>2</sup> & Andrés Rivera<sup>3</sup>

### RESUMEN

El Campo de Hielo Sur (CHS) con una extensión promedio de 13.000 km<sup>2</sup>, se encuentra ubicado entre los 48 y 51°S en la región sur austral de Sudamérica, la cual está predominada por el flujo del oeste de las latitudes medias, viéndose afectada frecuentemente por el paso de depresiones frontales, lo que caracteriza un régimen de precipitación con distribución homogénea a lo largo del año. El CHS no está ajeno a sufrir los efectos de un cambio climático en la zona como consecuencia del incremento de los gases invernadero. De acuerdo a los resultados de modelos de escala global, se espera un aumento de la temperatura superficial y troposférica en la región del CHS y un cambio en el régimen pluvial con menor precipitación en verano y mayor en invierno respecto al presente. Un aumento de las precipitaciones líquidas y una elevación de la línea de nieve puede incidir en una reducción de la actual extensión del CHS. Se postula que el retroceso generalizado que ha sido observado en los glaciares es una consecuencia del aumento de la temperatura en la región austral sur, probablemente evidenciando, al menos en parte, una intensificación antropogénica del efecto invernadero.

Palabras clave: Cambio climático, campos de hielo, temperatura, precipitación.

### ABSTRACT

The Southern Patagonia Icefield (SPDI), with an area of 13,000 km<sup>2</sup>, is located between 48 and 51°S in Southern South America. In this region mid-latitude westerlies predominate,

1 Dirección Meteorológica de Chile, Casilla 717, Correo Central, Santiago.

2 Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas

3 Depto. Geografía, Universidad de Chile, Marcoleta 250, Santiago.

being frequently exposed to frontal lows, which result in a homogeneous precipitation regime throughout the year. This area would also suffer from the effect of an increase in greenhouse gases. According to results from global models, an increase in tropospheric and surface temperature is predicted for the area around SPI, with a simultaneous lowering of the summer precipitation and an increase in winter precipitation. The increase of liquid precipitation and a rise of the equilibrium line altitude could result in a decrease of the extent of the SPI. The current generalized retreat of glaciers of SPI is postulated to be a consequence of the temperature increase in southern South America, which is probably, at least partly due to an anthropogenic greenhouse effect.

Keywords: Climate change, Patagonia Icefield, temperature, precipitation.

## INTRODUCCION

Estudios de la variabilidad y evolución del clima indican que el aumento global de la temperatura del aire observado en los últimos siglos, a partir de la revolución industrial es, al menos parcialmente, producto del incremento de la concentración atmosférica de los «gases invernadero» debido a actividades humanas. El impacto de este calentamiento puede ser detectado tempranamente en la criósfera, en donde las extensiones de la superficie de nieve/hielo, y los glaciares se ven rápidamente afectados (IPCC 1990, 1996).

El Campo de Hielo Sur (CHS) con una extensión aproximada de 13.000 km<sup>2</sup> (Aniya *et al.* 1992) se encuentra ubicado entre los paralelos 48 y 51°S, y no está ajeno a los efectos de un calentamiento de la atmósfera inferior. En este artículo se presentan algunos aspectos climatológicos que caracterizan la región del CHS y se exploran algunos impactos que podría sufrir la climatología del lugar como consecuencia del incremento sostenido del CO<sub>2</sub> y otros gases invernadero, según las proyecciones realizadas por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC 1990, 1996).

### Aspectos generales

El relieve de la región en donde se encuentra inserto el CHS puede dividirse longitudinalmente en tres sectores orográficamente diferenciables (Fig. 1). Desde el oeste, el primero formado por un elevado número de islas, fiordos y canales; el segundo está definido por la cordillera de los Andes, relativamente baja a esta latitud, con cumbres máximas promedio de 2.500 m y algunas pocas que exceden 3.000 m, formando un altiplano de hielo que constituye el CHS, con numerosos

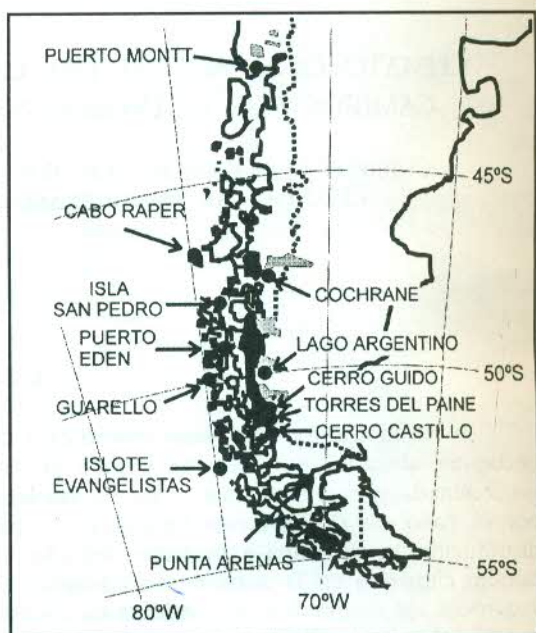


Fig. 1. Mapa de localización geográfica incluyendo las estaciones meteorológicas usadas.

glaciares que desaguan abruptamente hacia ambos lados de la cordillera; y el tercero correspondiente a la vertiente oriental de la cordillera caracterizada por un relieve más suave y la presencia de grandes lagos pedemontanos.

El CHS se ubica en su totalidad dentro del cinturón de los vientos del oeste que predominan al sur de Puerto Montt. El régimen climático sinóptico presenta poca variabilidad a través del año, estando la región permanentemente afectada por el paso de depresiones frontales, siendo éstos los principales responsables de la precipitación en la región austral de Sudamérica (Endlicher &



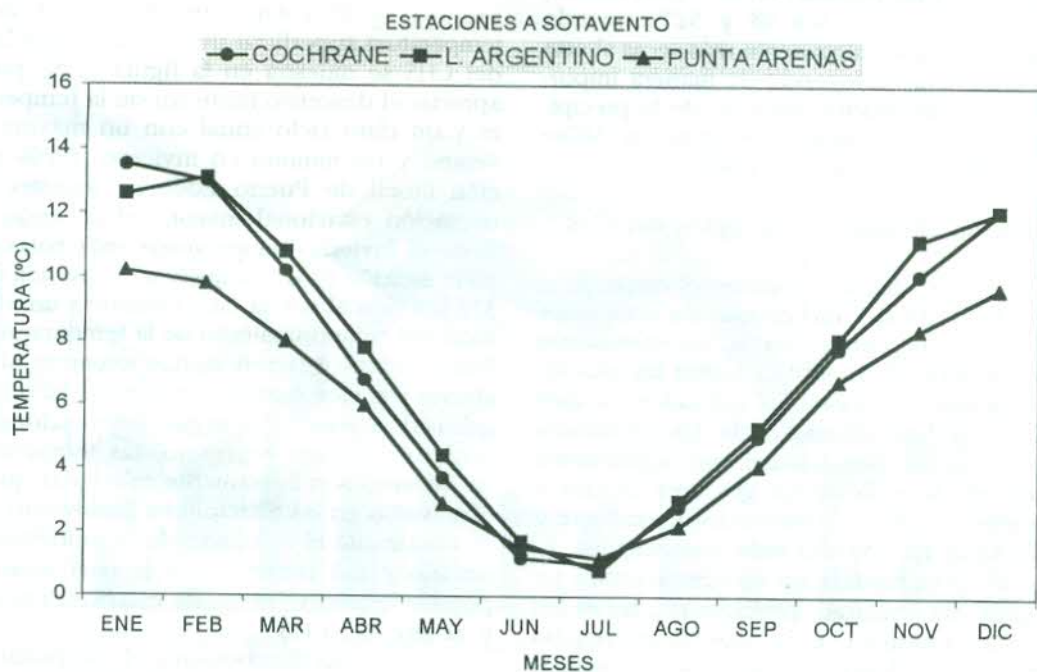
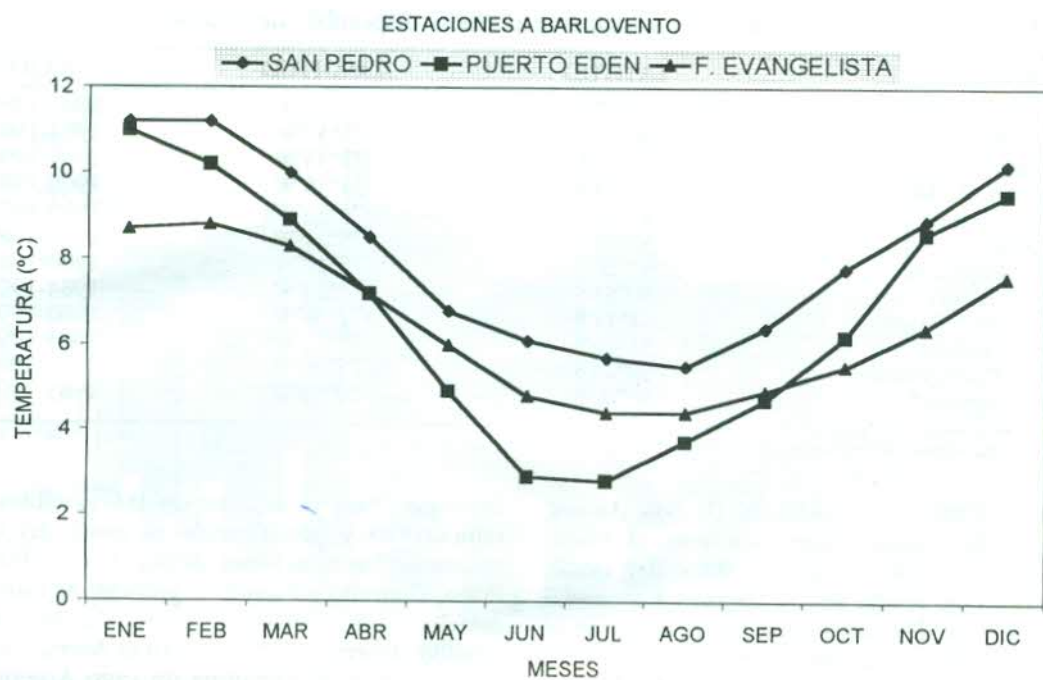


Fig. 2. Curvas de temperaturas a barlovento y a sotavento en estaciones cercanas al Campo de Hielo Sur.

TABLA 1. Lista de Estaciones Meteorológicas y período disponible de análisis.

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	PERIODO
Puerto Montt*	41°25'S	71°05'W	1985-1994
Cabo Raper	46°49'S	75°37'W	1964-1983
Cochrane	47°14'S	72°33'W	1969-1991
Isla San Pedro	47°43'S	74°55'W	1969-1983
Puerto Edén	49°08'S	74°55'W	1959-1973
Guarello	50°21'S	75°21'W	1949-1985
Lago Argentino	50°20'S	75°18'W	1968-1983
Cerro Guido	50°53'S	72°24'W	1984-1994
Torres del Paine	51°11'S	72°58'W	1980-1994
Cerro Castillo	51°16'S	72°21'W	1983-1994
Islote Evangelistas	52°24'S	75°06'W	1968-1983
Punta Arenas*	53°00'S	70°54'W	1985-1994

\* Período de datos de radiosondas

Santana 1988). La cordillera de los Andes, aunque de menor altura que más al norte, actúa como una barrera al flujo del oeste, haciendo que el aire se vea forzado a ascender y adquirir un desplazamiento hacia el sur en el lado de barlovento, mientras que en el lado de sotavento adquiere un movimiento descendente. De este modo, los Andes Patagónicos favorecen la precipitación en la región insular, principalmente entre los 48 y 52°S creando condiciones significativamente más secas al este de la cordillera, influyendo de manera importante en la distribución espacial de la precipitación en el cono austral de Sudamérica (Miller 1976, Endlicher & Santana 1988).

#### Descripción climática en la región del CHS

La figura 1 muestra el mapa de la región bajo estudio incluyendo las estaciones meteorológicas usadas en la caracterización climática del CHS. La tabla 1 indica las estaciones y períodos disponibles utilizados en este estudio. La baja densidad de las estaciones meteorológicas, sus ubicaciones ligeramente alejadas de la zona de los glaciares, unidos a los períodos cortos de información existente y a que éstos no son del todo coincidentes; limitan en gran medida un estudio acabado en la región. Sin embargo, períodos por sobre los siete años permiten hacer algunas inferencias sobre la climatología del lugar. Sólo un análisis de la temperatura superficial del aire y de la precipitación es realizado en este estudio. Estas dos variables son las más comúnmente consideradas para la definición del clima en

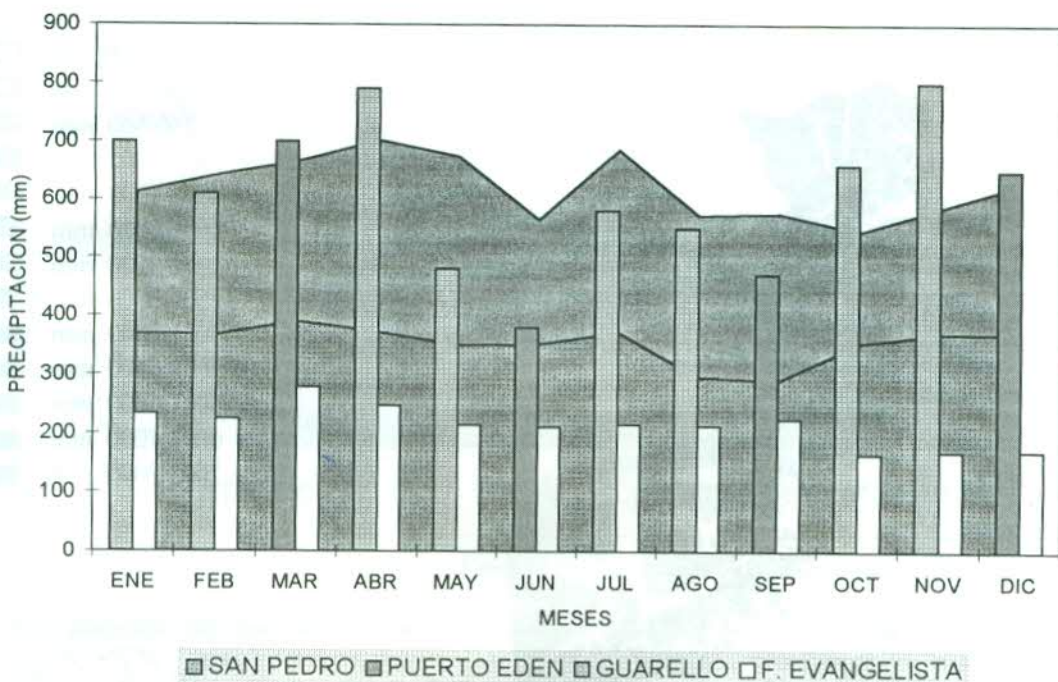
un lugar. Para el análisis de las variables de temperatura y precipitación al oeste del CHS se usaron las estaciones de San Pedro, Puerto Edén, Guarello y Faro Evangelistas. Al este, las estaciones de Cochrane, Cerro Guido, Cerro Castillo, Torres del Paine y Punta Arenas, aparte de la estación argentina de Lago Argentino, obtenida del *Monthly Climate Data for the World*.

El comportamiento anual de la temperatura superficial del aire a ambos lados del CHS se muestra en la figura 2. Se puede apreciar el descenso norte-sur de la temperatura y un claro ciclo anual con un máximo en verano y un mínimo en invierno. En la estación litoral de Puerto Edén se muestra una oscilación estacional mayor, alcanzando durante el invierno temperaturas más bajas que en la estación Faro Evangelistas, localizada unos 370 km más al sur, la cual evidencia un efecto local del comportamiento de la temperatura en Puerto Edén (estación menos expuesta al mar abierto y al viento en comparación a Faro Evangelistas). A sotavento, según las estaciones de Cochrane y Lago Argentino, las temperaturas en invierno son ligeramente más bajas que las observadas en las estaciones a barlovento. Esto es claramente el resultado de la influencia del océano y del continente a la cual están expuestas respectivamente las estaciones al oeste y al este del CHS.

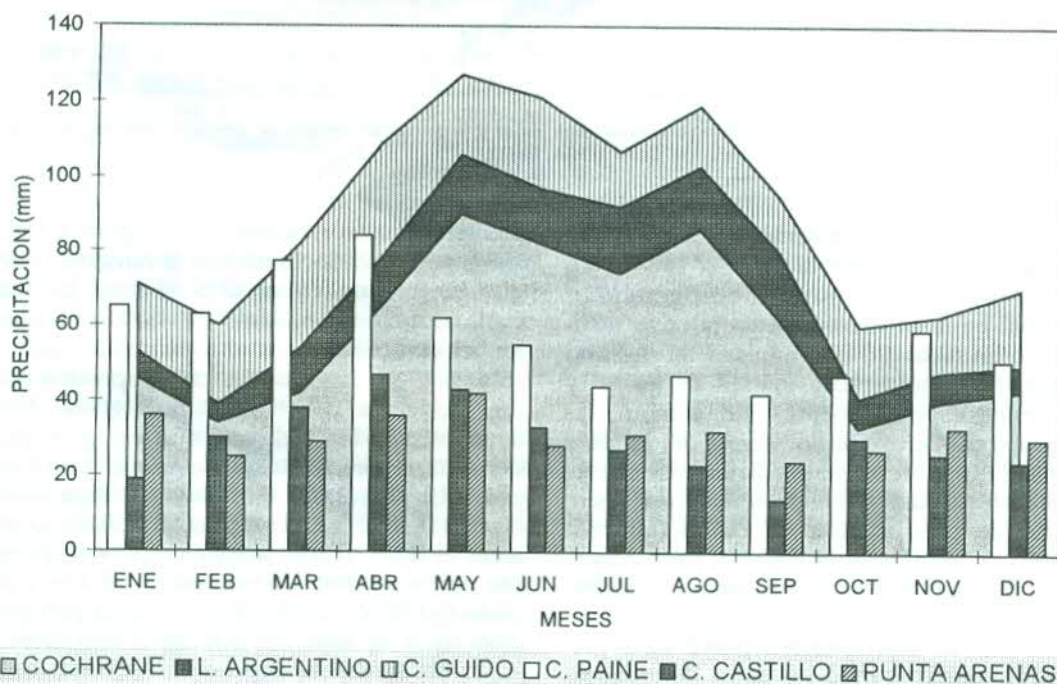
La distribución y el comportamiento anual de la precipitación se muestran en la figura 3. Es evidente el efecto de la orografía que induce a una mayor precipitación en el sector insular, a barlovento, decreciendo



ESTACIONES A BARLOVENTO



ESTACIONES A SOTAVENTO



3. Curvas de precipitación a barlovento y a sotavento del Campo de Hielo Sur. Las estaciones se designan mediante barras o curvas según se indica.

