

Identificación de las causas y efectos del retroceso de los glaciares Antárticos

Identification of the causes and effects of receding glaciers Antarctic

Eugenia Figueroa Diaz¹

RESUMEN: El presente trabajo describe las causas y efectos del retroceso de los glaciares en la península Antártida Chilena. Los objetivos específicos, son identificar las principales causas que afectan la evolución de los glaciares en la Antártida; describir las consecuencias más relevantes en el retroceso de los hielos antárticos; y relacionar los efectos en la biodiversidad del ecosistema marino a raíz del retroceso de los glaciares. Para la investigación descriptiva, se realizó un levantamiento de información basado principalmente en fuentes secundarias de documentos publicados en internet y datos obtenidos de instituciones relevantes. Ellos fueron seleccionados y ordenados según su importancia. De las conclusiones obtenidas, se desprende que la causa principal del retroceso de los glaciares es el aumento de la temperatura global, debiéndose al efecto invernadero, el cual es principalmente influenciado por la quema de combustibles fósiles. Lo anterior acarrea implicancias en el aumento del nivel de los océanos, inundaciones, olas de calor, entre otras. Así, es alterado el fondo marino en el tipo y número de criaturas marinas, y el cambio en la distribución de especies claves que habitan en las profundidades de los océanos.

Palabras clave: Glaciar, Deshielo

ABSTRACT: This paper describes the causes and effects of receding glaciers in the Chilean Antarctic Peninsula. The specific objectives are to identify the main causes affecting the evolution of glaciers in Antarctica, to describe the most relevant consequences in the retreat of Antarctic ice, and relate the effects on biodiversity of the marine ecosystem as a result of glacial retreat. For descriptive research was conducted to gather information based mainly on secondary sources published online documents and data obtained from relevant institutions. They were selected and sorted by relevance. In the conclusions, it appears that the main cause of glacial retreat is the global temperature increase, being due to the greenhouse effect, which is mainly influenced by the burning of fossil fuels. This carries implications for the increase in sea levels, floods, heat waves, among others. Thus, it altered the seabed in the type and number of marine creatures, and the change in the distribution of key species that inhabit the ocean depths.

Keywords: Glacier, Meltdown

(Recibido : 1 de Marzo de 2010. Aceptado 10 de Junio de 2010)

¹ Ingeniería Comercial, Universidad de Talca, efigue212@gmail.com, Talca.

INTRODUCCIÓN

Los glaciares en la Antártida Chilena constituyen la mayor masa de hielo en el mundo, por ello se ven afectados por los diversos cambios que en la actualidad influyen sobre el medio ambiente. Por lo anterior, se detallará la influencia que genera el cambio climático, en este caso, sobre los glaciares y como estos se ven afectados.

En un principio se entregará una descripción general sobre la península, generando una ubicación global en el tiempo y espacio del lugar que se analizará. Se describirán las causas de evolución que afectan a los glaciares en la Antártida, debido a los cambios climáticos que constantemente influyen en el entorno Antártico.

Además, se identificarán las consecuencias que resultan relevantes a partir de un retroceso de los hielos antárticos, donde la mayor atribución se otorga a las crecientes concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero en los sistemas de la tierra, las cuales se deben a la escasa atención prestada por el ser humano ante la quema de combustibles fósiles.

Finalmente, se realizará la relación entre los retrocesos de los glaciares y como se ve afectado el ecosistema o biodiversidad de la zona específica. Lo anterior, pues las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han comenzado a fluir más rápidamente. Por ésta razón, se aumenta la contribución de ellos al aumento del nivel del mar.

ANTECEDENTES

En el año 2011, existe un evidente deshielo de las masas polares y, por otra, un deterioro en el bienestar y la salud física de las especies marinas. Por ello, se debe establecer una relación entre el retroceso de los hielos, la alteración del bienestar y salud física de las especies marinas

Se aborda las definiciones de algunos conceptos considerados relevantes, entre los que destacan:

Glaciar: Masa de hielo que se origina en la superficie terrestre por compactación de

nieve, debido a mayor precipitación que evaporación en verano.

Contaminación: Modificación del estado inicial de un medio como efecto de la llegada de un agente externo, causando desorden, malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. (Boletín Antártico Chileno, 2008)

Efecto Invernadero: Fenómeno por el cual determinados gases, componentes de la atmósfera terrestre, conservan parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.

Calentamiento Global: Fenómeno en el cual se produce un aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos.

Antártida Chilena: Nombre que Chile otorga a un sector de la Antártida entre los meridianos 53° O y 90° O. Constituyen la mayor masa de hielo en el mundo.

Combustibles Fósiles: Denominación afecta al petróleo, gas natural y huella carbón mineral.

Acidificación del Océano: Proceso en el cual el agua de mar absorbe el CO², produciendo cambios químicos que reducen el pH del agua marina y la concentración de ión carbonato. (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2010)

DESARROLLO

Península Antártida Chilena

El Territorio Chileno Antártico posee una elevación promedio de 2.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Es también el continente con el promedio de humedad más bajo de la Tierra. Además, también es la fracción terrestre de temperatura promedio más baja, pues no supera los 0°C en cualquier época del año. Así, el territorio Antártico posee características climáticas propias de él.

Abarca grandes masas de hielo en movimiento que cubren en su total más del 10% de la superficie terrestre, junto con ello alberga alrededor del 85% del agua dulce del planeta.



Fuente: Instituto Goddard de Estudios Especiales

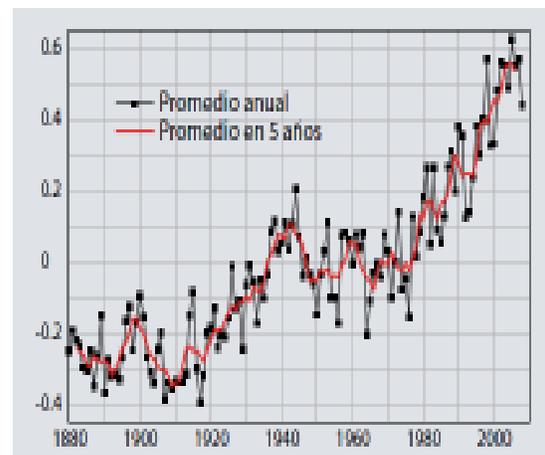
FIGURA 1. Mapa Península Antártica Chilena

Causas de la evolución de los glaciares

Según el informe del panel intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC), cuya función es analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el riesgo que supone el cambio climático provocado por la actividad humana, publicado en el año 2007 destaca que el promedio de la temperatura global durante los últimos 10 años (1995-2005) aumentó en un $0,74^{\circ}\text{C}$ y que la cubierta de hielos permanentes y de nieve ha decrecido a escala global.

Las causas posibles afectas al ser humano para el cambio climático que afectan a los glaciares antárticos, es posible clasificarlas en tres tipos: Los gases de efecto invernadero (GEI) son emitidos por el transporte, la industria, la agricultura, entre

otros. Representan más de la mitad de las emisiones de GEI, provienen de las centrales eléctricas, la producción y el uso de combustibles fósiles. Los aerosoles son suspensiones de diminutas partículas sólidas y líquidas que entran en la atmósfera por la agricultura de corta y quema, el uso de combustibles de biomasa y diesel, y por otras fuentes que a menudo producen hollín o carbono negro. Entre los cambios en el uso de la tierra se encuentran la deforestación y los incendios forestales, la destrucción de los humedales y los cambios en la reflectancia de la superficie de la tierra (Año Polar Internacional, 2008).



Fuente: Instituto Goddard de Estudios Especiales (2010)

FIGURA 2. Cambio en la temperatura global del aire

En el gráfico se aprecia que los últimos once años se ubican entre los más calurosos en el registro instrumental desde 1850. Según los datos, en cuanto a mediciones de temperaturas globales, el año 2005 fue el más cálido del que se tengan registros, seguido del año 2007 y en tercer lugar el año 1998 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007).

El aumento de la temperatura media global de entre $1,1^{\circ}\text{C}$ y $6,4^{\circ}\text{C}$ al 2010, se debe en un 90% al incremento observado de las concentraciones de gas de efecto invernadero, fenómeno por el cual determinados gases retienen parte de los gases que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar (Boletín Antártico Chileno, 2008).

FIGUEROA

La influencia de la actividad de los seres humanos hace referencia básicamente a la quema de combustibles fósiles, esta actividad produce un incremento de la concentración de gases invernaderos en la atmósfera que alteran el equilibrio y tienden a calentar la superficie de la tierra y de las capas bajas de atmósfera.



Fuente: Boletín Antártico Chileno, Gobierno de Chile (2010)

FIGURA 3. Representación Efecto Invernadero

El cuarto informe de evaluación de 2007 declaró que “la mayor parte del incremento observado en las temperaturas promedio globales desde mediados del siglo XX muy probablemente se deba al aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero antropogénico”. Se definió “muy probablemente” como que tiene un 90 por ciento de probabilidades. (Intergovernmental Panel on Clime Change, 2007)

Consecuencias de la evolución de los glaciares

Efectos esperados del cambio climático es la ausencia masiva de los hielos permanentes de la superficie de la tierra, tanto en los casquetes polares como en diversos cuerpos de hielo sobre los continentes. Junto a un aumento de agua proveniente del derretimiento de los hielos, también supone la pérdida de superficie reflectante en la Tierra, aumentando el calentamiento por

efecto de una mayor radiación solar absorbida por la superficie terrestre.

En 2009, las autoridades nacionales y organismos de desarrollo en el extranjero comenzaron a implementar el Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC), que integra la gestión del agua, la prevención de desastres y la seguridad alimentaria.

Las medidas a implementar abarcan desde el aumento en número y tamaño de las reservas de almacenamiento de agua para compensar la pérdida de glaciario, hasta la introducción de diferentes variedades de cultivos capaces de soportar condiciones climáticas extremas.

Según IPCC, existe confianza media de que ocurrirá un derretimiento parcial de los mantos de hielo de Groenlandia y el Antártico occidental durante un periodo de tiempo que fluctúa de siglos a milenios, lo cual ocasionará un aumento de la temperatura media global de 1 a 4 °C (respecto entre 1990-2000), y un aumento del nivel del mar de 4 a 6 metros o más. El derretimiento total del manto de hielo de Groenlandia y Antártico occidental contribuirá a la subida del mar de hasta 7 metros y unos 5 metros, respectivamente (Intergovernmental Panel on Clime Change, 2007).

El aumento del nivel del mar de unos 1,5 a medida que los hielos evolucionan provocará la migración obligada de personas de regiones vulnerables por la poca altura sobre el nivel del mar; Islas del pacifico y localidades en distintas partes del mundo (Año Polar Internacional, 2008).

Además de pérdidas económicas en infraestructura en zonas costeras, la migración obligada de millones de personas y una mayor inseguridad frente a eventos meteorológicos en las zonas costeras bajas. El agua marina, al alcanzar ciertas zonas terrestres, tendrá contacto con acuíferos y contando con filtraciones de agua salada, así se procederá a la pérdida de fuentes de agua dulce.

La Antártida presenta un sistema complejo diferente al del resto del mundo, pese a que parte de la capa helada de la región oeste y las plataformas de hielo de península están en retroceso. Se proyecta que para el fin del

siglo XXI el nivel del mar, debido al cambio en las masas de hielo en Groenlandia y la Antártida, podrá ser de 1,4 metros. Bastante más que los 0,59 metros en el 2007 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007).

El estudio satelital del glaciar de la Isla Pinos, en la región occidental de la Antártida, diagnosticó que la superficie de hielo está desapareciendo a un ritmo de 16 metros por año, frente a los 4 metros que perdida de acuerdo con los informes de hace 10 años atrás. El glaciar perdió 90 metros de espesor desde 1994. Según el profesor Julián Scott, especialista de British Antarctic Survey, el derretimiento del glaciar provocará un efecto desequilibrante y aportará a un aumento del nivel del mar (Estrada, 2007).

Este fenómeno es relevante en la Antártida, ya que la península está afectada por el calentamiento de la atmósfera. El glaciar de la isla de Pinos es el mayor de ellos, pues se extiende hasta el mar en la Antártida, y su estado podría ser una señal de cambios en el curso de la capa de hielo.

A mediados de 1996, se presenció la velocidad con la que se derretía, calculándose que a ese ritmo el glaciar desaparecería en 600 años, pero, de acuerdo con las conclusiones del estudio realizado por el University College de Londres en el año 2009, a la isla de Pinos le quedan 100 años. El trabajo realizado por el Profesor Duncan Wingham indica además que la pérdida de hielo es rápida en el centro del glaciar, lo que en el proceso puede acelerar la separación y comenzar a afectar la cubierta de hielo en el interior del continente.



Fuente: Boletín Antártico Chileno, Gobierno de Chile

FIGURA 4. Isla de Pinos, Antártida de Chile

Efectos en la biodiversidad del ecosistema marino

El deshielo de los glaciares tiene una clara relación con la duración de lo que califican como el hielo marino invernal, resultado del cambio climático que está afectando a la biodiversidad de las poco profundas aguas de la Antártida.

Las criaturas oceánicas, como arañas marinas, gusanos antárticos y erizos, debido a la ausencia de glaciares, podrían ser afectadas gravemente, según el estudio realizado por el Instituto Antártico Británico en la Península Occidental de la Antártida

El desprendimiento de los hielos tiene una estrecha relación con la duración de lo que califican como el hielo marino invernal. Adjuntando que el hielo ha disminuido drásticamente. Además, se indicó que buceadores del Instituto instalaron redes de concreto en el fondo del mar durante cinco años, para verificar el nivel de derretimiento y su impacto en las especies marinas.

Durante temporadas largas de hielo invernal (aproximadamente 8 meses), la variación era relativamente baja, por el contrario, en años de baja formación invernal el fondo marino recibía el impacto de los hielos. Este aumento en la alteración de los glaciares y su influencia sobre el fondo marino, donde se desarrolla el 80 por ciento de la vida antártica, podría tener consecuencias graves para los animales a una profundidad de unos 500 metros, tales como el tipo y número de criaturas marinas y cambios en la distribución de especies claves.

Las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles aumentaron en un 29 por ciento entre 2000 y 2008. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007). El aumento de las densidades de CO₂ en la atmósfera provoca la acidificación de los océanos, la que afecta a los mariscos y corales en la capa de superficie de los océanos.

La disminución en iones de carbonato hace que las estructuras de carbonato de calcio sean vulnerables a la disolución. Se han reducido los hábitats oceánicos favorables para los organismos que integran el carbonato de calcio a sus conchas y esqueletos, nombrados calcificadores marinos. (Año Polar Internacional, 2008)

FIGUEROA

Proyecciones sugieren que para el año 2070 desaparecerá el agua considerada apta para el crecimiento de corales, como resultado de la acidificación corrosiva (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)

Los estudios de laboratorio en IPPC sugieren que los moluscos, incluso las especies valiosas para el mercado como los mejillones y las ostras, básicamente sus juveniles, son sensibles a estos cambios.

CONCLUSIONES

Al finalizar el desarrollo de la descripción de las causas y efectos del retroceso de los glaciares, se concluye:

El incremento de la temperatura media terrestre entre 1,1°C y 6,4°C al 2010, se debe en un 90% al aumento observado de las concentraciones de gas de efecto invernadero, debiéndose a la actividad humana. Lo anterior, hace referencia básicamente a la quema de combustibles fósiles.

Un aumento de la temperatura global de más de un 2% tendrá impactos que proyectan cambios a escala global y regional de la temperatura, de precipitaciones y de otras variables climáticas, generando el deshielo de grandes masas, provocando así un aumento del nivel de los océanos. También se incrementará la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos como olas de calor, la ocurrencia de inundaciones y sequías.

Este aumento en la alteración de los glaciares y su influencia sobre el fondo marino, donde se desarrolla el 80 por ciento de la vida antártica, podría tener consecuencias graves para los animales a una profundidad de unos 500 metros, tales como el tipo y número de criaturas marinas y cambios en la distribución de especies claves. Además, teniendo la evidencia que deja como responsable mayormente a la actividad que realizan el ser humano, tales como la quema de árboles, los humos de las industrias, entre otros, provoca daños irreversibles al ecosistema y a la vida de las personas. Así, sólo está en las manos de quienes generan estas consecuencias

dañinas poder mejorar lo que cada día está desapareciendo.

REFERENCIAS

Año Polar Internacional. (Marzo de 2008). *Año Polar Internacional*. Recuperado el 06 de Febrero de 2010, de Año Polar Internacional: <http://www.ipy.org/>

Boletín Antártico Chileno. (Diciembre de 2008). *Boletín Antártico Chileno*. Recuperado el 28 de Enero de 2010, de Boletín Antártico Chileno: www.inach.gob.cl

Estrada, D. (04 de Junio de 2007). *Agencia de Noticias Inter Press Service*. Recuperado el 06 de Febrero de 2010, de Agencia de Noticias Inter Press Service: <http://ipsnoticias.net/print.asp?idnews=41129>

Fernández, A., & Gianre, L. (13 de Julio de 2009). *Info universidades, Divulgación y Noticias Universitarias*. Recuperado el 04 de Febrero de 2010, de Info universidades, Divulgación y Noticias Universitarias: http://infouniversidades.siu.edu.ar/noticia.php?titulo=el_retroceso_de_la_antartida_y_el_cambio_climatico&id=662

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Recuperado el 28 de Enero de 2010, de Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (10 de Enero de 2010). *Ministerio del Interior y Seguridad Pública*. Recuperado el 05 de Febrero de 2010, de Ministerio del Interior y Seguridad Pública: <http://www.gobernacionantartica.gov.cl/geografia.html>

Wendt, A., Bown, F., & Bravo, C. (2010). Instituto Antártico Chileno. *Boletín Antártico Chileno Vol. 29 N° 2*, 7-11.