



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza  
Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

## **TALLER DE ECOSISTEMAS GLACIARES (2017)**

Dictado por: Alexis Segovia Rocha

Geógrafo (U. de Chile)

Mg. Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza (U. de Chile)

### **I. INTRODUCCIÓN**

Los glaciares juegan un rol esencial en la dinámica natural, especialmente en la continuidad de los cursos de agua, por lo tanto también influyen en los ciclos ecológicos de los ecosistemas bajo su influencia, además de representar un bienestar general para la población, dado que estos cuerpos de hielo ofrecen variados beneficios tanto de provisión, de regulación y culturales. Estos beneficios toman cada vez más relevancia debido a la merma ambiental acelerada que los glaciares han sufrido en las últimas décadas, presumiblemente debido a los cambios atmosféricos, como el aumento de las temperaturas y el declive de las precipitaciones.

En Chile, el aporte hídrico en gran parte del territorio se basa en cuencas con dominio nivoglaciario, a su vez, el 63,8% (477.671 km<sup>2</sup>) del territorio continental corresponde a zonas de montaña (FAO, 2012), lo que hace de Chile un país montañodependiente en términos de provisión de agua.

Chile posee alrededor de 24.000 cuerpos de hielo en cerca de 23.000 km<sup>2</sup> de superficie glaciaria, lo que representa al menos el 80,5% del total de hielo de toda Sudamérica. Estos glaciares se manifiestan con una amplia distribución latitudinal, abarcando todo el largo del país, desde los 17°38' de latitud sur en la Región de Arica y Parinacota, hasta los 55°27' de latitud sur en el Cabo de Hornos (Región de Magallanes y Antártica Chilena).

En Chile, los glaciares no tienen un reglamento jurídico y no gozan de algún resguardo específico, siendo la forma de protección más explícita a través del sistema de áreas

protegidas, esto debido a que los planes de manejo como instrumentos de gestión hacen mención a la zonificación y a las normas de las áreas englaciadas dentro de las zonas protegidas. Además, la Ley N°20.417 (que modifica la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente), estipula que los glaciares situados al interior de las áreas protegidas forman parte de éstas y siguen su régimen.

A nivel nacional, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE) tiene bajo su jurisdicción el 43,8% de los glaciares y el 83,5% de la superficie de hielo del país. No obstante lo anterior, existen grandes diferencias regionales, presentando regiones sin glaciares dentro de alguna figura del SNASPE, como las de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y del Maule. Por el contrario, hay regiones que superan el 80% de superficie glaciar dentro de alguna figura de conservación, como la Araucanía, Los Ríos, Aysén y Magallanes. En este sentido, como los glaciares forman parte de las cabeceras de los distintos ecosistemas desde el norte hasta la zona austral de Chile, es relevante que también se encuentren representados y contenidos dentro de las distintas figuras de protección de áreas silvestres.

Según lo anteriormente expuesto, es de suma relevancia comprender los aspectos básicos de la dinámica glaciar, la interrelación con el entorno natural y urbano, además de los beneficios que aportan. Asimismo, es importante conocer las distintas técnicas de monitoreo y planificación de trabajos de campo en zonas englaciadas, sin duda, aspectos relevantes para los profesionales del área medioambiental, todo esto enmarcado en una creciente preocupación y movimientos sociales por los glaciares, además de estar ad portas de una posible ley de protección de glaciares que traerá consigo nuevos desafíos y requerirá de profesionales que se ocupen de este tema en distintos ámbitos y entidades.

## **II. ORIENTACIÓN DEL TALLER**

El taller está orientado a todo tipo de personas interesadas en la amplia temática glaciar, y especialmente a estudiantes y profesionales de las ciencias ambientales, ciencias de la tierra, recursos naturales y ciencias sociales.

### **III. METODOLOGÍA DEL TALLER**

El curso se desarrollará en clases teóricas en módulos temáticos detallados en el temario. Se planificará uno o dos terrenos (según necesidad del curso), por el día a un glaciar (o a las proximidades de un glaciar) de la Región Metropolitana, en donde se podrán apreciar los aspectos estudiados en la parte teórica del taller.

### **IV. EVALUACIONES**

El curso tendrá una prueba teórica, un trabajo práctico grupal y una exposición y discusión de un paper durante el desarrollo del curso.

Prueba teórica: 50%

Trabajo práctico: 30%

Lectura y exposición de paper grupal: 20%

### **V. REQUISITOS DE LOS ALUMNOS**

Curso básico de geografía física (no excluyente).

### **VI. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

El curso se basa en los principios básicos relacionados con la temática glaciar orientada principalmente en Chile. Es decir, entender la caracterización y la dinámica glaciológica de Chile, las normas que rigen sobre los glaciares y los beneficios ecosistémicos que estos entregan.

### **VII. OBJETIVOS**

#### 7.1. Objetivo general del taller

Manejar a modo general la temática glaciar en el contexto de Chile y entender a los glaciares como parte de los ecosistemas de montaña por su rol regulador del régimen hídrico y su importancia en periodos de sequía.

## 7.2. Objetivos específicos del curso-taller

- Dar cuenta de la importancia hidrológica de la dinámica glaciar.
- Entender la morfología y la dinámica glaciar.
- Conocer técnicas de monitoreo glaciológico y logística para el desarrollo de campañas de terreno a zonas remotas.
- Manejar aspectos normativos sobre glaciares, sus limitaciones y contingencia en el debate sobre una ley para su protección.
- Comprender los beneficios ecosistémicos, sociales y económicos que aportan los glaciares.

## VIII. DURACIÓN DEL TALLER

- 16 sesiones de 1,5 horas (90 minutos).
- 1 o 2 terrenos por el día según necesidad del curso.

## IX. TEMARIO DEL TALLER

### 1. Formación y dinámica glaciar

#### *1.1. Definición de glaciar*

#### *1.2. Aspectos básicos de los glaciares*

### 2. Ecosistemas glaciares y geomorfología glaciar

#### *2.1. Tipos de glaciares*

#### *2.2. Geoformas naturales asociadas a la presencia de glaciares*

### 3. Servicios ecosistémicos y valoración ambiental de glaciares

#### *3.1. Servicios de provisión*

#### *3.2. Servicios de regulación*

#### *3.3. Servicios culturales*

#### 4. Monitoreo glaciar y logística de terreno

4.1. Inventario de glaciares y variaciones glaciológicas

4.2. Balances de masa glaciar

4.4. *Instrumentos para monitoreo de glaciares*

4.5. *Planificación de campañas de y seguridad en terreno*

#### 5. Normativa de glaciares

5.1. *Alusión a glaciares en la legislación*

5.2. *Glaciares dentro de sitios protegidos*

5.3. *Análisis del debate político sobre ley de protección de glaciares*

#### 6. Glaciares, cambio climático y potencial hídrico

6.1. *Glaciares como indicadores de cambio climático*

6.2. *Equivalente en agua de glaciares.*

6.2. *Riesgos asociados a glaciares.*

### **X. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

- BRENNING, A. 2003. La importancia de los glaciares de escombros en los sistemas geomorfológico e hidrológico de la Cordillera de Santiago: fundamentos y primeros resultados. Rev. Geogr. Norte Gd. 30, 7–22.15p.
- CHEN, J. y OHMURA, A. 1990. Estimation of Alpine glacier water resources and their change since the 1870s. In Hydrology in Mountainous Regions, I – Hydrological Measurements; the Water Cycle, Proceedings of two Lausanne Symposia, August 1990, Lang H, Musy A (eds). 10p.
- CUFFEY, K. y PATERSON W. 2010. The Physics of Glaciers. Fourth Edition, Elsevier.

- DGA-CECs, 2009. Estrategia Nacional de Glaciares, Fundamentos. Realizado por Centro de Estudios Científicos (CECs). 290p.
- FAO, 2012. Diagnóstico Nacional de Montaña, fortalecimiento de la gestión participativa para el desarrollo sostenible de los Andes. Informe Chile. Realizado por Juan Pablo Flores. 64p.
- LLIBOUTRY, L. 1956. Nieves y Glaciares de Chile, Fundamentos de Glaciología. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago de Chile. 471p.
- STRAHLER, A. y STRAHLER, A. 1989. Geografía Física. Ediciones OMEGA, S.A, Barcelona. 552p.
- UICN, 2006. Aspectos jurídicos de la conservación de glaciares. Realizado por Alejandro Iza y Marta Rovere. Serie de Política y Derecho Ambiental N° 61. 270p.