

GLACIOLOGÍA AMBIENTAL (ENVIRONMENTAL GLACIOLOGY)

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM	SCT pre-sencial	SCT Alumno	SCT total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
EPR-ESC-084	Primavera	2,5	1,5	4	Aprobadas las asignaturas de: Percepción Remota, Gestión del Agua y Cambio Global	Ciclo especializado, asignatura electiva	Escuela de Pregrado

SCT: Sistema de Créditos Transferibles. SCT presencial: horas teóricas y horas prácticas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

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 ofrecen variados servicios ecosistémicos. Estos beneficios toman cada vez más relevancia debido a la merma ambiental acelerada que los glaciares han sufrido en las últimas décadas.

En Chile, el aporte hídrico en gran parte del territorio se basa en cuencas con dominio nivoglaciar, a su vez, el 63,8% (477.671 km²) del territorio continental corresponde a zonas de montaña (FAO, 2012), lo que hace de Chile un país montaña dependiente.

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.

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 glaciadas, sin duda, aspectos relevantes para profesionales del área medioambiental, todo esto enmarcado en una creciente preocupación y movimientos sociales por los glaciares.

El cupo máximo es de 10 estudiantes, los cuales deben tener disponibilidad académica total por una semana completa durante el semestre primavera de 2025, la cual tentativamente puede ser entre la última semana de octubre y primera semana de noviembre o entre la primera y segunda semana de diciembre.

TIPO DE TRABAJO REALIZADO EN LA ASIGNATURA

Multidisciplinar
 Interdisciplinar
 Transdisciplinar
 No aplica / Otro

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Analiza la dinámica glaciar y su rol ecosistémico en ambientes de montaña, comprendiendo su importancia en la regulación hídrica, especialmente en contextos de sequía, así como su influencia en la geomorfología actual del paisaje producto de procesos glaciales e interglaciales.
- Identifica patrones de cambio en los glaciares y riesgos y peligros naturales asociados a ambientes glaciados, interpretándolos en el contexto del cambio climático, en su impacto en las comunidades de montaña y en la sostenibilidad de los ecosistemas.
- Valora íntegramente los glaciares como bienes naturales y culturales, reconociendo sus beneficios ecosistémicos, sociales, económicos y simbólicos, y participa críticamente en el debate político-normativo sobre su protección y conservación.

ÁMBITOS DE ACCIÓN DEL PERFIL DE EGRESO DEL/LA INGENIERO/A EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Ámbito transformación territorial: Refiere al proceso de puesta en acción de las capacidades del territorio para lograr un objetivo que involucra la transformación de este, con el fin de mantener ecosistemas saludables, mejorar la calidad de vida de las personas y la productividad del territorio sobre el cual los actores tienen injerencia e intereses. Durante el proceso se generan estrategias que permiten la prevención y conducción de conflictos socio-ambientales que surgen de la contraposición de intereses, visiones o paradigmas, movilizar voluntades y saberes complejos, coordinar habilidades y promover acciones de educación ambiental.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (de enseñanza –aprendizaje)

Clases expositivas para entregar conceptos y relacionar procesos.

Trabajos prácticos de aplicación para fortalecer conocimientos generales.

Trabajos prácticos de ayudantía para fortalecer conocimientos específicos.

Salidas a terreno para explorar los contenidos vistos en clases.

RECURSOS DOCENTES

- Presentaciones PPT.
- Entrega de artículos científicos.
- Videos y timelapse tomados en terreno.
- Explicaciones en terreno.

CONTENIDOS

<i>Unidad</i>	<i>Contenidos</i>
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> - Visión general de la criósfera. - Temáticas generales de la criósfera en Chile.
Física y dinámica de glaciares	<ul style="list-style-type: none"> - Formación y dinámica de glaciares. - Tipos de glaciares. - Geomorfología glaciar. - Glaciares rocosos y permafrost. - Riesgos asociados a glaciares.
Monitoreo de glaciares	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo con percepción remota y SIG. - Monitoreo con métodos geofísicos. - Monitoreo en terreno.
Hidrología de glaciares	<ul style="list-style-type: none"> - Equivalente en agua del hielo glaciar. - Equivalente en agua de glaciares rocosos. - Escorrentía de glaciares en el contexto del cambio climático.
Ecosistemas y sociología de glaciares	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios ecosistémicos de glaciares. - Vida en el hielo. - Visión cultural de montañas y glaciares. - Glaciología y género.
Normas que rigen sobre los glaciares	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización e inventario de glaciares de Chile. - Glaciares dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). - Legislación internacional y nacional sobre ecosistemas de montaña. - Proyectos de ley de glaciares en Chile.

PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Alexis Segovia Rocha, Geógrafo, Mg. En Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.	Escuela de Pregrado	Glaciología
Rodrigo Fuster, Ingeniero Agrónomo, Dr.	Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables	Hidrología

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Trabajos prácticos de cátedra	20%
Trabajos prácticos de ayudantía	20%
Trabajo de terreno	15%
Pruebas de Catedra	45%
Total (NPE)	100%
Nota presentación a examen (NPE)*	75%
Examen	25%

* Si la NPE es igual o mayor a 5,0 el alumno puede optar a no rendir el examen y obtener como nota final la nota de presentación, siempre y cuando se cumpla con el requisito de asistencia y que las Notas parciales, con un 25 % de ponderación o más, tengan nota mayor o igual a 4,0.

Cuando la NPE sea inferior a 5,0, excepcionalmente podrá aplicarse el criterio del profesor(a).

BIBLIOGRAFÍA DE APOYO

Artículos o capítulos de libro de lectura obligatoria serán colocados en la Sección Materiales de cursos publicados.

- Albro, R. 2019. Paisajes sensibles y disrupciones climáticas: crisis ecológica, lo sagrado y la cosmopolítica en los andes peruanos y el Himalaya indio. Albro, R. 2019 (Ed.), Montañas y paisajes sagrados: Mundos religiosos, cambio climático y las implicancias del retiro de los glaciares. (pp 11-30). https://www.academia.edu/40320257/Monta%C3%B1as_y_paisajes_sagrados_Mundos_religiosos_cambio_clim%C3%A1tico_y_las_implicaciones_del_retiro_de_los_glaciares
- Berthling, I. 2011. Beyond confusion: Rock glaciers as cryo-conditioned landforms, Geomorphology, Volume 131, Issues 3–4, 2011, Pages 98-106, ISSN 0169-555X, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2011.05.002>
- Bórquez, R., Larraín, S., Polanco, R. y Urquidi, JC. 2006. Glaciares chilenos: reservas estratégicas de agua dulce: para la sociedad, los ecosistemas y la economía. Chile Sustentable. 125p. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/49a05fb5-30ed-438b-be5e-63df2c749eff/content>
- Brenning, A., & Azocar, G. 2010. Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras. Revista de geografía Norte Grande. ISSN 0718-3402. 15p. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000300008>.
- Castillo, Y. 2015. Caracterización de la hidrología glaciar de la cuenca del río Maipo mediante la implementación de un modelo glacioclimatológico semi-distribuido físicamente basado. Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Recursos y Medio Ambiente

- Hídrico. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132835/Caracterizacion-de-la-hidrologia-glaciar-de-la-cuenca-del-rio-maipo-mediante....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuffey, K., & Paterson, W. 2010. *The physics of glaciers* (4ª ed.). Elsevier. <https://shop.elsevier.com/books/the-physics-of-glaciers/cuffey/978-0-12-369461-4>
 - 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.
 - DGA-CECs, 2009. Estrategia Nacional de Glaciares, Fundamentos. Realizado por Centro de Estudios Científicos (CECs). 290p. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/a13eef71-8508-4847-85c1-f34044474476>
 - García, J., Pizarro, F., & Calcagni, V. 2014. Fluctuaciones glaciales holocénicas en el Cajón del Maipo, Andes centrales de Chile: observaciones morfoestratigráficas de los glaciares Loma Larga y Nieves Negras. In H. M. Z. A. Borsdorf, R. Sánchez, R. Hidalgo (Ed.), *Los riesgos traen oportunidades. Transformaciones globales en Los Andes sudamericanos* (pp. 35–52). Serie Geolibros N 20. <https://www.researchgate.net/publication/267268320> Fluctuaciones glaciales holocénicas en el Cajón del Maipo Andes centrales de Chile observaciones morfoestratigráficas de los glaciares Loma Larga y Nieves Negras
 - Herrera, J. & Segovia, A. 2019. Ley de protección de glaciares: el devenir de un conflicto socioambiental. *Revista investigaciones geográficas de Chile*. 17p. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.52214>. <https://investigacionesgeograficas.uchile.cl/index.php/IG/article/view/52214>
 - Lliboutry, L. 1956. *Nieves y Glaciares de Chile, Fundamentos de Glaciología*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago de Chile. 471p.
 - Segovia, A. & Videla Giering, Y. 2017. Caracterización Glaciológica de Chile. *Investigaciones Geográficas: Una Mirada Desde El Sur*, (53), pp. 3–24. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2017.41739>
 - 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. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-061.pdf>

RECURSOS WEB

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

<https://www.planet.com/>

https://nsidc.org/sites/default/files/g01130-v001-userguide_1_0.pdf
http://wgms.ch/downloads/WGMS_AttributeDescription.pdf

https://www.glims.org/MapsAndDocs/assets/GLIMS_Glacier-Classification-Manual_V1_2005-02-10.pdf



<https://www.arcus.org/arctic-info/archive/16937>

https://bigweb.unifr.ch/Science/Geosciences/Geomorphology/Pub/Web-site/IPA/Guidelines/V4/210801_Baseline_Concepts_Inventorying_Rock_Glaciers_V4.2.1.pdf

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

<https://www.glims.org/RGI/>

<https://dga.mop.gob.cl/mapoteca-digital/>