



CURSO (ASIGNATURA) HIDROLOGÍA DE MONTAÑA Y GLACIOLOGÍA

CODIGO

CREDITOS 2-0-2

PRE-REQUISITOS Autorización del Comité Consejero

JUSTIFICACIÓN

El Perú cuenta actualmente con aproximadamente el 70% de los glaciares tropicales del mundo, siendo en total más de 2000 km². Actualmente se viene observando un retroceso acelerado de estos por acción del calentamiento climático, reduciendo las reservas de agua consideradas hace algunos años como inagotables, esto acompañado con la problemática de que en la actualidad el país no tiene profesionales formados en campos de hidrología de montaña (fusión glaciar) como en el estudio de la glaciología como ciencia.

OBJETIVOS

El curso tiene como objetivo introducir a los alumnos dentro de los conceptos básicos de hidrología de montaña y glaciología. Se espera que al final del curso el alumno pueda realizar interpretaciones de imágenes de satélite como a la vez estar capacitado en las técnicas completas de monitoreo hidro – glaciar, manejar los conceptos básicos de simulación de fusión glaciar y tener un conocimiento preciso de la situación actual del impacto del cambio climático en los glaciares y la disponibilidad de agua que estos generan.

CONTENIDO ANALÍTICO

Semana 1

-Balance hídrico y glaciar: conceptos generales del balance hídrico, componentes del balance, factor glaciar dentro del balance, coeficiente de escurrimiento.
-Conceptos básicos de Glaciología (I): Definición de glaciar, zona de acumulación, zona de ablación, ELA, AAR.

Semana 2

-Conceptos básicos de glaciología (II): Tipos de glaciares: forma, tamaño, ubicación, temperatura. Glaciares rocosos y lagunas de formación glaciar.

Semana 3

-Climatología de Montaña: Periodo glaciares, periodo cuaternario, la pequeña edad de hielo, nieve, precipitación líquida en altura, presión y altitud.

Semana 4

-Procesos de fusión: glaciar, nieve, firns, conceptos de reservorios simultáneos. Análisis de tiempos de respuestas hidrológicos.

Semana 5

-Herramientas climáticas de cálculo indirecto: reanalysis, TRMM, CEMORF, etc.

Práctica en utilización de datos calculados de forma indirecta (trabajo en centro de cómputo).

Semana 6

-Conceptos generales de Monitoreo glaciar: características de los glaciares a ser monitoreados, selección de una micro cuenca y/o nevado a equipar.

Monitoreo espacial de nevados: uso de la teledetección, características de las imágenes Landsat, SPOT, etc; Utilización de modelos digitales de elevación., SRTM.

Semana 7

-Práctica en Uso de imágenes Landsat para extracción de cobertura glaciar, uso del Índice normalizado de nieve.

Semana 8

-Monitoreo glaciar mediante el balance de masas: Determinación del ELA, monitoreo de ganancia y pérdida de masa.

-Monitoreo climático: Característica de estación climática glaciar, sensores elementales.

Práctica: **Validación de datos climáticos mediante datos de cálculo indirecto.**

Semana 9

Examen de medio curso

Semana 10

-Monitoreo hidrológico de glaciares: tipo de sensores, ubicación de la estación hidrológica.

Exposición de temas encargados.

Semana 11

-Teoría general de modelos

-Modelo hidro-glaciar de fusión basado en balance energético: radiación incidente, radiación reflejada, radiación difusa, coeficiente de fusión.

Semana 12

Modelo hidro-glaciar de fusión basado en la temperatura del aire - "grado – día".

-Práctica: Modelos matemáticos en centro de cómputo.

Semana 13

Exposición de temas encargados.

Cambio climático y su impacto en los glaciares mundiales, utilización de modelos globales AOGCM en los modelos "grado-día".

Semana 14

Los glaciares en el Perú y su vínculo en los recursos hídricos.

Avances y perspectivas de la hidro - glaciología en el Perú.

Semana 15

Examen Final

SISTEMA DE EVALUACION

El curso será evaluado mediante dos exámenes y exposiciones de casos prácticos.

Los exámenes serán, uno de medio curso y el otro final. Las exposiciones son trabajadas de forma grupal.

- Examen Parcial	35 %
- Examen Final	35 %
- Exposiciones	30 %

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Favier, V., P. Wagnon and P. Ribstein, 2004. "Glaciers of the outer and inner tropics: A different behaviour but a common response to climatic forcing." *GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS* 31.

Hock, R., 2005. "Glacier melt: a review of processes and their modelling." *Progress in Physical Geography* 29: 362-391.

Hock, R. 2003. "Temperature index melt modelling in mountain regions" *Journal of Hydrology*, Volume 282, Issues 1-4, 10 November 2003, Pages 104-115.

Schaefli, B., B. Hingray, i. M. Niggli, and A. Musy. 2005. A conceptual glacio-hydrological model for high mountainous catchments. *Hydrology and Earth System Sciences* 9:95-109.

Martinec, J. and A. Rango, 1986. "Parameter Values For Snowmelt Runoff Modelling." *Journal of Hydrology* 84: 197-219.

Klok, E. J., K. Jasper, K. P. Roelofsma, J. Gurtz and A. Badoux, 2001."Distributed hydrological modelling of a heavily glaciated Alpine river basin." *Hydrological Sciences Journal* 46: 553-570.

Lang, H. and L. Braun, 1990. "On the information content of air temperature in the context of snow melt estimation." *International association of hydrological sciences* 190: 347-354.

Zhang, Y., S. Liu and Y. Ding, 2007."Glacier meltwater and runoff modelling, KeqicarBaqi glacier, southwestern Tien Shan, China." *Journal of Glaciology* 53: 91-98.