

Actividad Curricular

INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS

ANTECEDENTES GENERAL

Facultad	Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza				
Nombre en Inglés	Introduction to hydrology and water resources				
Unidad Responsable	Escuela de pregrado				
Ciclo	Básico				
Línea de Formativa	Línea de formación Especializada para Ingeniería en Recursos Hídricos				
Ámbito Formativo	1. Ámbitos Ciencias Naturales y Tecnología 2. Ámbitos Ciencias Sociales y Humanidades 4. Ámbitos Transversal de Valores Culturales, Sociales y Políticos				
Semestre	I		CÓDIGO		
SCT total	4	SCT presencia I	2	SCT autónomo	2
Requisitos	Ingreso a la carrera				

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

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

El propósito de esta actividad curricular es introducir a los y las estudiantes al mundo de la hidrología y los recursos hídricos, desde una perspectiva ambiental, económica y social, de tal forma que puedan percibir al marco de acción sobre el cual deberían desempeñarse profesionalmente y cómo podrían aportar al desarrollo hídrico sostenible de las diversas zonas territoriales en las cuales se desempeñen laboralmente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprende la situación de los recursos hídricos a nivel país en un contexto social, ambiental y económico, bajo escenarios de cambio climático y aumento de la demanda.
- Establece en una primera aproximación la necesidad de generar planes de trabajo a nivel de cuencas hidrográficas, en un contexto socio ambiental y económico.
- Desarrolla destrezas, actitudes y cualidades positivas para lograr un autoaprendizaje útil en su formación continua.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

Competencias a la que contribuye

- 1.3.- Simula escenarios futuros de operación y gestión del recurso hídrico, para proyectar el impacto de distintas estrategias de gestión, de manera técnica e inclusiva con las distintas visiones en el territorio.
- 2.1.- Diseña y evalúa proyectos de uso y gestión de recursos hídricos para una planificación, aprovechamiento y gestión de las cuencas, de manera sostenible socialmente inclusiva e interdisciplinaria.
- 2.3.- Evalúa la operación de proyectos de uso y gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca, de manera de que operen inclusivamente y de manera sostenible.
- 4.3.- Resuelve problemas emergentes del ámbito profesional, empleando un enfoque científico-técnico e innovador, integrando las dimensiones de las Ciencias Naturales y Tecnología, como las Ciencias Sociales y Humanidades, para poder transferirlos correctamente.
- 4.4.- Integra distintas visiones y culturas existentes y las cosmovisiones de distintos actores en su interacción con la naturaleza para la correcta proyección y realización de

	<p>proyectos relacionados a los recursos hídricos, para que estos se desarrollen de manera multidisciplinar, transdisciplinar y ser así inclusivos de la diversidad.</p> <p>4.5.- Promueve la incorporación de diferentes visiones sobre la sociedad y el medio ambiente, con énfasis en los recursos hídricos, en el ámbito profesional, como factores enriquecedor y necesario para promover de esta manera, el desarrollo sostenible de la sociedad.</p>
Sub-competencias	<p>1.3.1. Comprende y explica los procesos sociales que afectan la operación y gestión del agua.</p> <p>2.1.1. Caracteriza y evalúa las diferentes alternativas de ejecución de proyectos de uso y manejo de los recursos hídricos previamente definidos.</p> <p>2.3.1. Caracteriza y comprende las diferentes etapas que tiene la ejecución de un proyecto de uso y gestión de los recursos hídricos.</p> <p>4.3.1. Conoce los fundamentos que regulan la investigación científica básica y aplicada.</p> <p>4.3.2. Conoce y valora las fuentes de información de las diferentes disciplinas relacionadas con la hidrología y los recursos hídricos.</p> <p>4.4.1. Identifica y comprende las diferencias culturales presentes en la interacción entre comunidades humanas y la naturaleza.</p> <p>4.5.1. Identifica, comprende y analiza aplicando enfoques pertinentes las visiones sociales existentes en un problema profesional asociado a los recursos hídricos.</p>
Competencias Genéricas	<p>G6. Compromiso ético.</p> <p>G8. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.</p>

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La estrategia metodológica se basa en clases expositivas e interactivas guiadas por el profesor de cátedra e invitados, cuyo propósito es lograr en el aprendizaje una visión holística respecto a una primera aproximación en Ingeniería en recursos Hídricos, creando grupos de discusión a partir del análisis de casos que permitan fortalecer el trabajo autónomo y en equipo para la toma de decisiones pertinente.

RECURSOS DOCENTES

- Presentaciones PPT
- Apuntes

UNIDADES

Unidad I:	<i>Situación de los recursos hídricos en Chile y en otras zonas geográficas</i>
<p><u>Contenidos:</u></p> <p>1.1. Disponibilidad de agua en Chile</p> <p>1.2. Situación de los diversos sectores productivos y su incidencia en el uso del agua</p> <p>1.3. Rol de los ecosistemas en la disponibilidad hídrica</p> <p>1.4. El desafío que impone el cambio climático</p> <p>1.5. La amenaza del sobreuso en Chile</p>	<p><u>Indicadores de logro:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce cuantitativamente las disponibilidades hídricas del país. • Evalúa el rol de los ecosistemas en los equilibrios hídricos. • Analiza la incidencia del cambio climático en los diversos sectores productivo.

Unidad II:	<i>Rol de la ciencia y la tecnología en el uso y gestión de los recursos hídricos</i>
<p><u>Contenidos:</u></p> <p>2.1. Aportes de la ciencia al conocimiento de los recursos hídricos.</p> <p>2.2. Aportes de la tecnología a la resolución de problemas en ingeniería de recursos hídricos</p>	<p><u>Indicadores de logro:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce preliminarmente el rol de la ciencia y la tecnología en el objetivo de conseguir una mejor gestión de los recursos hídricos. • Comprende el aporte de la tecnología en la resolución de problemas en ingeniería en

2.3. Carencias científicas y tecnológicas para una mejor gestión del agua	Recursos Hídricos. -
---	-------------------------

Unidad III:	Componentes sociales y ambientales del agua:
<p>Contenidos:</p> <p>3.1. Marco global bajo el cual se establece el uso y manejo del agua en Chile</p> <p>3.2. Presión social sobre los recursos hídricos.</p> <p>3.3. Contexto ambiental para el uso eficiente de los recursos hídricos</p> <p>3.4. Rol de los ecosistemas en el funcionamiento hidrológico del agua superficial y subterránea</p>	<p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica algunas formas de presión social sobre los recursos hídricos • Describe globalmente el funcionamiento ecosistémico y el rol de estos en la hidrología superficial y subterránea

PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Roberto Pizarro	Manejo Forestal	Hidrología
Gabriel Mancilla	Silvicultura	Hidrología

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Fechas</i>
2 pruebas de alternativas, cada una con 30% de ponderación	60%	17/05/2024 05/07/2024
Conjunto de trabajos individuales y grupales,	40%	Periódica
Nota de Presentación (NPE)	100%	Examen 1: 12/07/2024 Examen 2: 19/07/2024

REQUISITOS DE APROBACIÓN

- Si su nota de presentación es igual o mayor a 5.0 usted se exime y aprueba con su nota de presentación.
- Si su nota de presentación es inferior a 5.0 usted debe rendir examen

EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Nota presentación	75%
Examen	25%
Nota final	100%

BIBLIOGRAFÍA

- Balica, S. and Wright, N. G. (2009), A network of knowledge on applying an indicator-based methodology for minimizing flood vulnerability. *Hydrological Processes* (23): 2983–2986. doi:10.1002/hyp.7424
- Banco Mundial. (2011). Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. (en línea). Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/452181468216298391/pdf/633920ESW0SPAN0le0GRH0final0DR0REV-0doc.pdf>

- Banco Mundial. (2013). Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. (en línea). Disponible en: <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5439.pdf>
- Bellisario, A., Ferrando, F., & Janke, J. (2013). Water resources in Chile: the critical relation between glaciers and mining for sustainable water management. *Investigaciones Geográficas*, 46, 3-24.
- Carrasco, J., Casassa, G., & Quintana, J. (2005). Changes of the 0° C isotherm and the equilibrium line altitude in central Chile during the last quarter of the 20th. *Hydrological Sciences Journal*, 50, 933-948. Doi: 10.1623/hysj.2005.50.6.933.
- Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR2). (2015). Informe a la nación la megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. (en línea). Disponible en: <http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf>
- Correa, G., & Muñoz, A. (2015). Agua, pobreza y equidad: un análisis asimétrico. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 28, 90-99.
- Costa, E. (2016). Diagnóstico para un cambio: los dilemas de la regulación de las aguas en Chile. *Revista Chilena de Derecho*, 43, 335-354.
- García, R. (2020). La compatibilidad del derecho humano al agua con la legislación chilena: reconocimiento latinoamericano de este derecho. *Lus et praxis*, 26, 172-194.
- Garreaud, R., Alvarez-Garreton, C., Barichivich, J., Boisier, J., Christie, D., Galleguillos, M., LeQuesne, C., McPhee, J., & Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010-2015 mega drought in Central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21, 6307-6327. Doi:10.5194/hess-21-6307-2017
- Gutiérrez-Lopez, A., Donoso, M., May, Z., Bravo-Orduña, G. (2019). A Meteo-Epidemiological Vulnerability Index as a resilience factor for the principal regions in Haiti. *Journal of Hydrology*, 569, 135-141. doi: 10.1016/j.jhydrol.2018.11.063
- Henríquez, C., Aspee, N., & Quense, J. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de geografía del Norte Grande*, 63, 27-44.
- Herrera, M., Candia, C., Rivera, D., Aitken, D., Briebe, D., Boettiger, C., Donoso, G., & Godoy, A. (2019). Understanding water disputes in Chile with text and data mining tools. *Water International*, 44, 302-320. Doi: 10.1080/02508060.2019.1599774
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014:*

- Impacts, adaptation and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Working Group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (en línea). Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf
- Larraín, S. (2006). El Agua en Chile: entre los derechos humanos y las reglas del mercado. *Polis*, 5, 1-18 *Propuestas de actuación a corto y mediano plazo para los recursos hídricos en Chile ... Aqua-LAC Volumen 13 (2) marzo 2021 - septiembre 2021* 12
- Mardones, M., & Vidal, C. (2001). La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana en la ciudad de Concepción. *EURE*, 27 (81). Doi: 10.4067/S0250-71612001008100006
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2021). Escasez Hídrica en Chile: desafíos pendientes. Apuntes para un desarrollo sostenible N°1. (en línea). Disponible en: <https://chile.un.org/es/105929-escasez-hidrica-en-Chile-desafios-pendientes>
- Pizarro, R. et al. 2009. Informe país: Estado del Medio Ambiente en Chile 2008, Capítulo de Aguas Continentales. Universidad de Chile, Instituto de Asuntos Públicos. Pp 75-124
- Pizarro, R; P.. Garcia-Chevesich, R. Valdes, F. Dominguez, F. Hossain, C. Olivares, C. Morales and F. Balocchi.et al. 2013. Inland water bodies in Chile can locally increase rainfall intensity. Pizarro, R., *Journal of Hydrology*, 481:56-63
- Pizarro, Roberto; Arumí, J; García-Chevesich, P; Mancilla, G; Stehr, Alejandra; Sangüesa, Claudia; Lictevoud, Elizabeth e Ibáñez, A. 2021. Propuestas de actuación a corto y mediano plazo para los recursos hídricos en Chile en escenarios de restricción hídrica. *Aqua-LAC Volumen 13 (2) Marzo 2021 - Septiembre 2021*. doi: 10.29104/phi-aqualac/2021-v13-2-01, ISSN 1688-2873
- Quintana, J., & Aceituno, P. (2012). Changes in the rainfall regime along the extratropical west coast of South America (Chile): 30-43° S. *Atmósfera*, 25, 1-22.
- UNESCO. (1987). *The role of water in socio-economic development*, ed. Publisher: IHP-II, France. ISBN: 92-3-102534-1
- UNESCO. (2019). *Antecedentes de la relación masa forestal y disponibilidad hídrica en Chile*. Unesco Office Montevideo and regional bureau for science in Latin America and the Caribbean, Uruguay.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 1982. *Agua, vida y desarrollo*. Volumen 1. Oficina Regional de Montevideo. Uruguay.
- Valdés, R., Pizarro, R., García-Chevesich, P., Valdés, J., Olivares, C., Vera, M., Balocchi, F.,

Pérez, F., Vallejos, C., Fuentes, R., Abarza, A., & Helwig, B. (2014). Water governance in Chile: Availability, management and climate change. *Journal of Hydrology*, 519(27), 2538-2567- Doi: 10.1016/j.jhydrol.2014.04.016.

RECURSOS WEB

<https://dga.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx> (Dirección General de Aguas)
<http://www.cuhs.otalca.cl/> (Cátedra Unesco en Hidrología de Superficie)
<https://www.cr2.cl/> (Centro para la Investigación y resiliencia climática, U. de Chile)