

## Actividad Curricular

### OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL RECURSO HÍDRICO

#### ANTECEDENTES GENERALES

<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza				
<b>Nombre en Inglés</b>	Water Resources Use Optimization				
<b>Unidad Responsable</b>	Escuela de pregrado				
<b>Ciclo</b>	Ciclo Disciplinar				
<b>Línea Formativa</b>	Formación Especializada				
<b>Ámbito Formativo</b>	1. Ámbitos Ciencias Naturales y Tecnología 3. Ámbitos Transversal de Investigación e Innovación				
<b>Semestre</b>	Sexto	<b>CÓDIGO</b>	HR62		
<b>SCT total</b>	4	<b>SCT presencial</b>	2	<b>SCT autónomo</b>	2
<b>Requisitos</b>	Ecuaciones Diferenciales Física General				

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

#### PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Adquiere los fundamentos de optimización para la toma de decisiones en el aumento de la eficiencia del uso de los recursos hídricos como herramienta de la gestión sobre estos.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Valorar la necesidad e importancia de la optimización, especialmente en el contexto de la gestión de los recursos hídricos.
- Comprender los desafíos que implica la gestión de los recursos hídricos, tanto a nivel general como en el caso particular de Chile.
- Utilizar herramientas para la determinación de óptimos sujeta a distintos tipos de restricciones.
- Analizar críticamente diferentes alternativas de solución de problemáticas de gestión de recursos hídricos en función de aspectos económicos, sociales y ambientales.

## COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

<b>Competencias a la que contribuye</b>	<p>1.2.- Determina la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos por medio de herramientas de modelación hidrológica de manera correcta con la información disponible</p> <p>1.5.- Determina la disponibilidad y calidad de los recursos hidrológicos por medio de herramientas computacionales de modelación para su adecuado aprovechamiento, gestión y conservación de manera sostenible con los distintos usos en las cuencas</p> <p>3.1.- Resuelve problemas relacionados con la operación de proyectos de uso y gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca, aplicando los principios y conceptos fundamentales asociados a aspectos físicos, químicos, biológicos, ecológicos, sociales, culturales y económicos.</p>
<b>Sub-competencias</b>	<p>1.2.3. Comprende y aplica los principios de calibración y validación en la construcción de modelos hidrológicos que representen los procesos que ocurren en el ciclo hidrológico.</p> <p>1.5.1. Caracteriza y conceptualiza los mecanismos y procesos que determinan el uso sostenible de los recursos hídricos.</p> <p>3.1.1 Caracteriza y evalúa procesos asociados a la hidrología y los recursos hídricos, fundamentado en el razonamiento matemático.</p>
<b>Competencias Genéricas</b>	G2. Capacidad crítica y autocrítica.

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La estrategia metodológica se basa en clases expositivas e interactivas guiadas por los profesores de cátedra e invitados.

## RECURSOS DOCENTES

- Presentaciones en aula
- Trabajo utilizando recursos de programación (R)
- Uso de plataforma UCursos: Apuntes de clases, videos, documentos, guías y uso del foro.

## UNIDADES

<b>Unidad I:</b>	<b>Introducción</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Concepto de optimización: relevancia y componentes fundamentales.</li><li>- Optimización de recursos hídricos: particularidades y desafíos.</li><li>- Gestión de recursos hídricos en Chile: aspectos generales.</li></ul>	<b>Indicadores de logro:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprende la necesidad de optimizar los distintos usos en la gestión del agua.</li><li>- Define y diferencia las componentes requeridas para la adecuada gestión de los recursos hídricos.</li><li>- Reconoce normativas e instituciones encargadas de la optimización de los recursos hídricos en Chile.</li></ul>

<b>Unidad II:</b>	<b>Herramientas de optimización</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Programación lineal: método gráfico y algoritmo simplex.</li><li>- Programación dinámica: soluciones mediante algoritmos <i>backward</i> y <i>forward moving</i>.</li><li>- Programación no lineal: multiplicadores de Lagrange, <i>hill-climbing</i>, algoritmos genéticos.</li></ul>	<b>Indicadores de logro:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Contrasta las distintas herramientas de optimización, determinando sus ventajas y desventajas.</li><li>- Identifica y aplica métodos apropiados para la resolución de problemas de optimización, teniendo en consideración las restricciones existentes.</li><li>- Utiliza herramientas computacionales para la resolución de problemas de optimización.</li></ul>

<b>Unidad III:</b>	<b>Aplicaciones de herramientas de optimización para problemas de gestión</b>
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación y dimensionamiento de embalses y estanques.</li> <li>- Análisis costo-beneficio (control de inundaciones).</li> <li>- Calidad del agua.</li> </ul>	<b>Indicadores de logro:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende la necesidad de optimizar procesos asociados a la gestión de cantidad y calidad del agua, incluyendo restricciones económicas.</li> <li>- Aplica este tipo de herramientas para la resolución de problemas.</li> <li>- Analiza en forma crítica los resultados obtenidos con tal de seleccionar alternativas viables y/o sugerir soluciones adicionales a los problemas planteados.</li> </ul>

#### PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
José Luis Baquedano C.		

#### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
3 pruebas globales (cada una tiene la misma ponderación, 1/3)	70%
Tareas	30%
Nota de Presentación a Examen	100%

#### REQUISITOS DE APROBACIÓN

Si su nota de presentación a examen es mayor a 5,0, se exime y aprueba con su nota de presentación. Si no, rinde el examen de primera opción. Si luego del examen tiene nota superior a 4,0, entonces aprueba.

Si luego del examen tiene nota 3,7-3,9, rinde examen de segunda opción. Si luego del examen de segunda opción obtiene nota superior o igual a 4,0 entonces aprueba.

EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Nota presentación	70%
Examen	30%
Nota final	100%

## BIBLIOGRAFÍA

Loucks, D. P., & Van Beek, E. (2017). Water resource systems planning and management: An introduction to methods, models, and applications. Springer. (Descarga gratuita desde <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-44234-1>)

Kolman, B., & Beck, R. E. (1995). Elementary linear programming with applications. Gulf Professional Publishing.

Banco Mundial (2011). Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Departamento de medio ambiente y Desarrollo Sostenible Región para América Latina y el Caribe.

Banco Mundial (2013). Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua.

Código de Aguas de Chile. Versión 2025.

## RECURSOS WEB

Recursos y bibliografía adicionales estarán disponibles en la plataforma u-cursos.