

Actividad Curricular

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ANTECEDENTES GENERAL

Facultad	Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza				
Nombre en Inglés	Environmental pollution				
Unidad Responsable	Escuela de pregrado				
Ciclo	Básico				
Línea de Formativa	Electivo Complementario				
Ámbito Formativo	Ámbitos Ciencias Naturales y Tecnología Ámbitos Transversal de Investigación e Innovación				
Semestre	-	CÓDIGO	FR_EE_12-1		
SCT total	3	SCT presencial	1,5	SCT autónomo	1,5
Requisitos	Ingeniería Forestal: Química y Bioquímica Ingeniería en Recursos Hídricos: Química general				

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

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Resuelve problemas relacionados con la operación de proyectos de uso y gestión de recursos ambientales, a nivel de ecosistema, aplicando los principios y conceptos fundamentales asociados a contaminación que generan impactos, tanto a nivel molecular, así como también a nivel biológico, ecológico, social y económico. Además, resuelve problemas emergentes del ámbito profesional, empleando un enfoque científico-técnico e innovador, integrando las dimensiones de las ciencias químicas, naturales y tecnología para poder transferirlos correctamente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Analizar los aspectos que caracterizan los ecosistemas terrestres y acuáticos, sus dinámicas intrínsecas e inherentes, sus rasgos positivos y negativos asociados a la sociedad humana y las funciones/servicios ecosistémicos que otorgan.
- Evaluar los principales tipos de contaminantes que afectan a los ecosistemas terrestres y acuáticos, sus principales reacciones químicas y su dimensión conceptual.
- Comprende los procesos de alteración e impacto al ambiente, así como también su manejo, desde los aspectos bióticos y abióticos.
- Aplicar destrezas, actitudes y cualidades positivas para lograr un autoaprendizaje útil en su formación continua, en cuanto al desarrollo de técnicas innovadoras que subsanen las problemáticas ambientales provenientes principalmente de contaminación química.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

Competencias a la que contribuye	Los estudiantes de Ingeniería forestal e Ingeniería en Recursos Hídricos que logren una formación integral en la presente actividad curricular comprenden las siguientes competencias: • Poseer una visión integradora y sólida en formación de ecología y sus componentes químicos, a nivel macro, celular y molecular; capacitado para desarrollar discusión y reflexión, independiente, original y creativa dentro de su marco profesional, ya sea en forma individual o como parte de un grupo multidisciplinario, en el área de las ciencias naturales con énfasis en recursos naturales, biología, ecología, química ambiental, ingeniería ambiental y biotecnología. • Tener una visión integradora en el campo de la química y ecología de suelos, agua y plantas, y su relación con la conservación, prevención y biorremediación de la contaminación de estos ecosistemas. Serán capaces de generar y mantener su actividad de su campo de acción profesional junto con otras disciplinas afines.
Sub-competencias	• Comprende y aplica los principios de leyes químicas y ecológicas relacionadas con los procesos y comportamientos de los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas terrestres y acuáticos, en cuanto a la problemática ambientales enfocada en impactos de tipo contaminación química. • Conoce los fundamentos que regulan la investigación científica básica y aplicada relacionada con el manejo de recursos forestales y acuáticos. • Conoce y valora las fuentes de información de las diferentes disciplinas relacionadas con la tecnología e innovación en procesos que subsanan problemáticas ambientales por contaminación.
Competencias Genéricas	• Capacidad crítica y autocrítica. • Uso de técnicas de innovación. • Compromiso ético. • Autonomía y trabajo en equipo.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- A. Metodología de la clase (Horas intra-Aula)
 - Presentaciones expositivas y talleres desarrollado por los docentes o invitados.
 - Revisiones demostrativas e individuales de escritura técnico-científico.
 - Enseñanza de la escritura técnico-científica a nivel individual y general.
- B. Trabajo autónomo de los estudiantes (Horas extra-aula):
 - Búsqueda de información científica actualizada.
 - Leer el material aportado e indicado por el grupo docente con anterioridad.
 - Escritura de un artículo a nivel curso con avances bimensuales.
 - Elaboración de avances de escritura individuales o grupales.
 - Desarrollo de actitud crítica frente a las investigaciones desarrolladas por distintos tipos de fuentes de información.

RECURSOS DOCENTES

- Presentaciones en aula
- Uso de plataforma U-Cursos: Apuntes de clases, videos, documentos, guías y uso del foro.

UNIDADES

Unidad I:	Introducción al marco conceptual
<u>Contenidos:</u> 1.1. Definiciones de conceptos básicos 1.2. Residuo y contaminación 1.3. Balance energético de ecosistemas 1.4. Capacidad de auto purificación del ambiente natural 1.5. Factores ecológicos, procesos de resiliencia y resistencia 1.6. Tipos de biorremediación 1.7. Análisis histórico y moderno de algunas leyes relativas al control y mitigación de la contaminación (agua y suelo) 1.8. Nociones sobre el costo económico de la contaminación.	<u>Indicadores de logro:</u> • Comprender las bases conceptuales para un pensamiento analítico de los conocimientos dados. • Reconocer las técnicas de gestión ambiental integral, para definir neutralidad de los procesos artificiales (antrópicos e industrializados) y naturales. • Aprender metodologías para cuantificar y reducir los riesgos de la contaminación en el ambiente aprendiendo normas y leyes relativas a la regulación, control, fiscalización y penalización de la contaminación y evaluación de esta.

Unidad II:	Una introducción a la ética ambiental
<u>Contenidos:</u> 2.1. Breve reseña de la visión de las sociedades actuales para con su entorno: Antropoceno, tecnología, innovación y sustentabilidad.	<u>Indicadores de logro:</u> • Desarrollar aptitudes y actitudes éticas frente a simulación de problemas. • Aplicar una actitud adecuada de los conocimientos para la inclusión en sus contextos sociales y laborales futuros, enfatizado al ámbito de la isovalencia de la seguridad del medio ambiente, principios y valores.

Unidad III:	Contaminación de ecosistemas acuáticos
<u>Contenidos:</u> 3.1. Tipos de agentes contaminantes, indicadores de contaminación 3.2 Tipos de contaminación industrial, urbana y silvoagrícola	<u>Indicadores de logro:</u> • Comprender y discriminar diversos tipos de contaminación centrado principalmente en ecosistemas acuáticos. • Promover la discusión sobre casos de estudio de Chile y el mundo, bajo una perspectiva teórica

3.3 Alteración de la biota acuática a nivel de estructura comunitaria y metacomunitaria 3.4 Eutrofización y contaminación térmica 3.5 Etología y conductas por estrés.	con aplicación práctica, asociado con contaminación del agua.
--	---

Unidad IV:	Contaminación de ecosistemas forestales
<u>Contenidos:</u> 4.1. Natural por presencia de elementos (As, Cu, Mo, etc.), sales (Ca CO ₃ y NaCl), nutrientes (derivados de N y P) y metales pesados 4.2 Ecología de microorganismos e invertebrados del medio suelo 4.3 Principales alteraciones a la biota del suelo.	<u>Indicadores de logro:</u> • Comprender y discriminar diversos tipos de contaminación centrado principalmente en ecosistemas forestales y relacionados. • Promover la discusión sobre casos de estudio de Chile y el mundo, principalmente teóricos con una aplicación práctica, asociado con contaminación del suelo.

Unidad V:	Contaminación de componentes bióticos: qué se ha hecho en la biología molecular
<u>Contenidos:</u> 5.1. Área de las ómicas en el estudio de los recursos obtenidos de los medios agua y suelo. 5.2 Ecotoxicología: una breve reseña 5.3 Monitoreos ambientales a través de High Throughput Sequencing (HTS) 5.4 Fundamentos de biomonitoreos.	<u>Indicadores de logro:</u> • Demostrar capacidad de aplicar conocimientos y abordajes actualizados en la ejecución de monitoreos ambientales modernos. • Comprensión de análisis proteómicos, genómicos y metabolómicos en bio-recursos a través de herramientas metodológicas avanzadas de bioinformática.

ACTIVIDADES

Semana	Contenido teórico	Unidad	Presentaciones
S1 (11 de agosto)	1. Revisión de programa 2. Conceptos básicos	Unidad 1	-
S2 (18 de agosto)	-		Presentaciones Unidad I
S3 (25 de agosto)	3. Introducción ética ambiental	Unidad 2	-
S4 (1 de septiembre)	4. Problemáticas ambientales en Chile relacionadas con ecosistemas forestales y acuáticos.		-
S5 (08 de septiembre)	-		Presentaciones Unidad II
S6 (22 de septiembre)	5. Tipos de agentes contaminantes, indicadores de contaminación en ecosistemas acuáticos.	Unidad 3	-
S7 (29 de septiembre)	6. Afectación en la biota acuática y fenómenos graves		-
S8 (06 de octubre)	-		Presentaciones Unidad III
S9 (13 de octubre)	7. Tipos de agentes contaminantes, indicadores de contaminación en ecosistemas forestales.	Unidad 4	-
S10 (20 de octubre)	8. Contaminación del suelo, biota y elementos extraños		-
S11 (27 de octubre)	-		Presentaciones Unidad 4
S12 (03 de noviembre)	9. Contaminación molecular de componentes bióticos	Unidad 5	
S13 (17 de noviembre)	10. Fundamentos y tipos de monitoreos ambientales		
S14 (24 de noviembre)	-		Presentaciones Unidad 5
S15 (01 de diciembre)	Examen final		

PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Dr. Jorge Machuca-Sepúlveda	Escuela de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza	Ecología fluvial, limnología

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se consideran actividades con énfasis en la oratoria ante la clase de los propios estudiantes, bajo distintas modalidades. Engloba directrices para el logro de los Resultados de Aprendizaje. El tema de las presentaciones promueve precisamente el análisis bajo distintos niveles sociales, evaluación, comprensión y aplicación de los conocimientos, actitudes y cualidades que requiere un profesional comprometido-ética e innovadoramente con el contexto actual. Además, la profundización de la dimensión oral demanda destrezas que determinan el autoaprendizaje para la formación continua, necesariamente para cualquier meta profesional que el o la estudiante se plantee.

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Presentación Unidad I	10%
Presentación Unidad II	15%
Presentación Unidad III	20%
Presentación Unidad IV	25%
Presentación Unidad V	30%

REQUISITOS DE APROBACIÓN

- Nota de presentación a examen mayor a 5.0, se exime y aprueba con su nota de presentación. Si no rinde 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 de 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

- Schwarzenbach, R. Beate, E. Kathrin F., Hofstetter, T. C. Annette, C. Gunten Urs von, Bernhard Wehrli. The Challenge of Micropollutants in Aquatic Systems. 2006. Science, Vol. 313.
- Machuca-Sepúlveda, J.; Miranda, J.; Lefin, N.; Pedroso, A.; Beltrán, J.F.; Farias, J.G. Current Status of Omics in Biological Quality Elements for Freshwater Biomonitoring. 2023. Biology 12, 923.
- Orrego, G., Espíndola, L., Pogorelow, B., Leal, J., Morales, C., & Saa, R. (2023). Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile . 2022. Resumen para tomadores de decisiones. Santiago, Chile.
- Smol, J. P. (2009). Pollution of lakes and rivers: a paleoenvironmental perspective. John Wiley & Sons.
- Universidad de Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas (2019). Informe país. Estado del medio ambiente en Chile 2018. Universidad de Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas.

RECURSOS WEB

- Gestión ambiental integral <http://www.progai.ucr.ac.cr>
- <https://www.tandfonline.com/journals/cepe21>
- <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-pollution>