

Actividad Curricular

ECOLOGÍA FLUVIAL

ANTECEDENTES GENERAL

| | | | | | |
|---------------------------|--|---------------------------|-----------|-------------------------|---|
| Facultad | Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza | | | | |
| Nombre en Inglés | Stream Ecology | | | | |
| Unidad Responsable | Escuela de pregrado | | | | |
| Ciclo | Básico | | | | |
| Línea de Formativa | Electivo de Formación Especializada | | | | |
| Ámbito Formativo | Ámbitos Ciencias Naturales y Tecnología Ámbitos Transversal de Investigación e Innovación | | | | |
| Semestre | Otoño | CÓDIGO | FR02438-1 | | |
| SCT total | 3 | SCT presencial | 2 | SCT autónomo | 1 |
| Requisitos | FR04304 Productos y Servicios de los Bosques | | | | |

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

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

La presente asignatura entrega una visión del funcionamiento, dinámica y estructura de los ecosistemas fluviales, a través de la comprensión de cómo se ha desarrollado el pensamiento científico dentro de la disciplina de la ecología fluvial. Permite a las y los estudiantes de la Carrera de Ingeniería forestal incorporar a sus conocimientos y formación profesional una mirada histórica y holística acerca de los procesos ecológicos que subyacen a la biota fluvial, sus procesos físicos y químicos y su integración con los ecosistemas forestales. Lo anterior se adquirirá por medio de la determinación de los ecosistemas fluviales como un conjunto de modelos conceptuales, lo que contribuirá a la comprensión de cómo explorar las problemáticas hídrico-ambientales y por consiguiente sus posibles soluciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Evaluar no solo el avance histórico del conocimiento científico acerca de los ecosistemas acuáticos y su impacto en la comprensión actual de estos, sino que también la perspectiva general de las variables ecológicas que subyacen a estos ecosistemas en su relación con el ecosistema forestal.
- Determinar la investigación realizada en las últimas décadas de artículos de corriente principal de la ecología con su profesión y entorno laboral potencial, en el ámbito de las actividades en ecosistemas acuáticos y su medio ambiente de influencia.

- Aplicar criterios conceptuales para solucionar problemas prácticos o teóricos en su quehacer profesional, dentro de un contexto de ética profesional en sus decisiones y de responsabilidad con el entorno, asumiendo el impacto de la aplicación de su conocimiento.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

| | |
|--|---|
| <p>Competencias a la que contribuye</p> | <p>Los estudiantes de Ingeniería forestal que logren una formación integral en la presente actividad curricular comprenden las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide soluciones a problemáticas relacionadas con la operación de proyectos de uso y gestión de ecosistemas fluviales, aplicando los principios y conceptos fundamentales de las disciplinas científicas asociadas con la ecología fluvial. • Posee una formación integral en ciencias relacionadas con la ecología fluvial, en el contexto de la sustentabilidad ambiental, con competencias para discriminar conocimiento científico de calidad, así como también tecnología e innovación asociada, que propenda a la conservación de los recursos fluviales y forestales relacionados. • Asume una formación multidisciplinaria en los procesos fisicoquímicos, biológicos y geomorfológicos de ecosistemas fluviales, y su relación con el manejo de sus recursos, principalmente para con su conservación. • Capacidad para interpretar investigaciones originales en las disciplinas subyacentes a la ecología fluvial, además de los modelos conceptuales derivados. |
| <p>Sub-competencias</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Difunde sus conocimientos de manera correcta y clara a públicos especializados y no especializados, contribuyendo así a la sustentabilidad de los ecosistemas fluviales. • Actúa a través del quehacer científico con responsabilidad, para con la conservación del ambiente fluvial y sus recursos naturales asociados • Aplica el razonamiento crítico para interpretar distintas fuentes de información. |
| <p>Competencias Genéricas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ética y responsabilidad social: posee un actuar ético y una visión integradora que, a partir del valor de la ciencia en las disciplinas revisadas, contribuya a la comprensión y solución de problemas ecológicos en relación con el ecosistema fluvial y forestal, para generar condiciones más justas y plenamente sustentables. |

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- A. Metodologías de Docencia directa (Horas intra-Aula)
- Clase Expositiva: Se efectuarán clases expositivas de un tema estructurado a cargo del profesor para presentar los contenidos a ser tratados en la asignatura. El recurso principal es el lenguaje oral, involucrando el diálogo e interacción con los estudiantes para promover el logro de los resultados de aprendizaje en la temática de la ecología fluvial.
 - Panel de Discusión: Estos contenidos serán profundizados a través de discusiones colectivas y presentaciones orales por parte de los estudiantes, principalmente de trabajos de revistas científicas. Se promoverá la discusión de modelos conceptuales relevantes y su impacto al manejo de ecosistemas fluviales mediante el trabajo en grupos pequeños. Con el objetivo de que los estudiantes no solo describan los modelos vistos, sino que también expresen sus criterios ante el resto del grupo con respecto a un problema o tema contingente, siempre dentro de un lenguaje de nivel científico, y este será moderado por el docente. Permite el intercambio de ideas e interpretaciones, así como la crítica, sugerencias y estimulación.
 - Salida a Terreno: Permite que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades aplicativas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación histórica que se ha discutido en las clases teóricas, estimulando así la exploración práctica que conduzca a acciones orientadas a favorecer la apropiación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes.
- B. Trabajo autónomo de los estudiantes (Horas extra-aula):
- Lecturas Previas: El curso tiene una columna vertebral el cual es un número selecto de artículos científicos de relevancia para la historia de la ecología fluvial. La lectura de estos permite un acercamiento al tema que será visto en la sesión de clases. Permite a los estudiantes activar sus conocimientos previos, de tal manera facilitar la integración de los nuevos conceptos a trabajar.
 - Estudio Personal y trabajo en grupo: Fomenta el aprendizaje entre pares. Incluye la preparación de un artículo científico a nivel curso, de los modelos conceptuales vistos en clases, para así entregar, cada semana un avance con organización de los estudiantes en grupo, su propia interpretación de los modelos conceptuales en cuestión.

RECURSOS DOCENTES

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

UNIDADES

| | |
|---|---|
| Unidad I: | Ciencia y modelos |
| <p>Contenidos:</p> <p>1.1. Ciencia moderna, conocimiento científico y su repercusión en la sociedad</p> <p>1.2. Ciencia en Ecología con énfasis en la Ecología fluvial</p> <p>1.3. Modelos conceptuales en Ecología fluvial, cómo son y de qué tratan.</p> | <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender la función de la ciencia dentro de la sociedad. • Identificar las características de los modelos conceptuales. • Diferencia entre mecanismo y fenómeno. • Modelos específicos que se suscitan en ecología fluvial. |
| Unidad II: | Modelos conceptuales tempranos: desde River continuum hasta Modelos de productividad. |
| <p>Contenidos:</p> <p>2.1. Sistema y ecosistema acuático</p> <p>2.2 Funciones y estructuras de los sistemas acuáticos</p> <p>2.3 Analizar la teoría del equilibrio de la energía</p> <p>2.4 Diferencias entre aspectos bióticos y abióticos (o físicos)</p> <p>2.5 Las cuatro dimensiones de los ecosistemas acuáticos</p> <p>2.6 Concepto de productividad</p> <p>2.7 Definición de flujo hiporreico</p> <p>2.8 Concepto de biota acuática (“amphibionts” y “stygobionts”).</p> | <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y discrimina apropiadamente cómo es la disciplina científica en ecología en la década de los 70’s y 80s. • Distingue e identifica los procesos más importantes que subyacen al funcionamiento, dinámica y estructura de ecosistemas fluviales. • Determina y discute acerca de las relaciones ecológicas entre ecosistemas fluviales y forestales. |
| Unidad III: | Modelos conceptuales derivados de aspectos abióticos: a finales de la década de los 90’s y principios de los 2000’s. |
| <p>Contenidos:</p> <p>3.1 Dinámicas de discontinuidad de gradientes bióticos y abióticos</p> | <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y discrimina el impacto de la hidrología en los procesos ecológicos fluviales, así como |

| | |
|---|--|
| <p>3.2 El concepto de integridad ecológica</p> <p>3.3 Procesamiento de materia</p> <p>3.4 Resistencia y resiliencia</p> <p>3.5 Modelos a escala de paisaje</p> <p>3.6 Subsistemas, pulso de flujo y pulso de inundación</p> <p>3.7 Metaestructura y jerarquías.</p> | <p>también de la geología, geografía, flujos de energía y ecología del paisaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa y examina el devenir científico de varias décadas de la ecología fluvial, discerniendo y discutiendo sus principales diferencias y aportes hasta la actualidad. |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Unidad IV:</p> | <p>Modelos conceptuales recientes: Múltiples roles of water hasta Non-perennial rivers.</p> |
| <p>Contenidos:</p> <p>4.1 “Ciencia de los ríos”</p> <p>4.2 Atributos ecológicos, dinámica de “parches” y principio de biocomplejidad</p> <p>4.3 Patrones de disponibilidad hídrica</p> <p>4.4 Almacenamiento, transformación y transporte de materia y energía</p> <p>4.5. Materia orgánica alóctona y autóctona</p> <p>4.6 El flujo de sedimentos</p> <p>4.7 Metabolismo de los ríos</p> <p>4.8 Efecto del cambio climático y presiones antrópicas en los ecosistemas acuáticos</p> <p>4.9 Introducción a los “biomas dulceacuícolas”</p> <p>4.10 Ríos intermitentes.</p> | <p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las principales teorías que explican el efecto de la actividad antrópica en ecosistemas fluviales. • Reflexiona y discute las teorías actuales de modelos conceptuales de ecosistemas fluviales y cuál es el impacto en el progreso científico del área, así como también de sus factores intrínsecos y su impacto en la sociedad. |

ACTIVIDADES

| Semana | Contenido teórico | Actividad práctica | Lugar | Encargado |
|---------------------------------------|---|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Martes 18 de marzo | 1. Presentación asignatura y explicación sistema de evaluación. 2. Programa asignatura. 3. Introducción: Ecología fluvial y connotación científica. | - | Antumapu | Jorge Machuca y ayudante |
| 25 de marzo | 3. Concepto de Río continuo 4. Geomorfología fluvial | | Antumapu | Jorge Machuca |
| 01 de abril | 6. Biota acuática: descripción y relación con su medio biótico | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 08 de abril | 7. Productividad primaria y secundaria en ríos | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 15 de abril | 8. Flujo de régimen natural | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 22 de abril | 9. Ecología de paisaje en la ecología fluvial | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 29 de abril | 10. Dinámicas de cuencas hidrográficas | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 6 de mayo | 11. Modelos conceptuales recientes: socio-hidrología | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 13 de mayo | 12. The freshwater biome gradient framework | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 20 de mayo | Semana de descanso | | | |
| 27 de mayo | 13. Río perennes e intermitentes | - | Antumapu | Jorge Machuca |
| 31 de mayo (Por confirmar) | | Terreno: Aplicación de modelos conceptuales in situ | Cuenca estero de Ramón | Jorge Machuca y ayudante |
| 3 de junio (Por confirmar) | Presentación seminarios trabajo de terreno | | | |
| 10 de junio | Examen 1ra opción | | | |

PROFESORES PARTICIPANTES

| <i>Profesor</i> | <i>Departamento</i> | <i>Especialidad o área</i> |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Dr. (C) Jorge Machuca-Sepúlveda | - | Ecología fluvial |

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

| <i>Instrumentos</i> | <i>Ponderación</i> |
|---------------------------------------|--------------------|
| Promedio entregas Artículo científico | 30% |
| Artículo científico final | 30% |
| Presentación seminario de terreno | 40% |
| Nota de Presentación a examen (NPE) | 100% |

REQUISITOS DE APROBACIÓN

- Si nota de presentación a examen 1ra opción es mayor a 5.5, se exime y aprueba con su nota de presentación. Si luego del examen 1ra opción tiene nota superior a 4,0 entonces aprueba. Si no, si la nota es entre 3,7-3,9 rinde examen de 2da opción. Si luego de examen de 2da opción obtiene nota superior o igual a 4,0 entonces aprueba.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, D. C., T. Datry, K. S. Boersma, M. T. Bogan, A. J. Boulton, D. Bruno, M. H. Busch, K. H. Costigan, W. K. Dodds and K. M. Fritz (2020). River ecosystem conceptual models and non-perennial rivers: A critical review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* 7(5): e1473.
- Benda, L., N. L. Poff, D. Miller, T. Dunne, G. Reeves, G. Pess and M. Pollock (2004). The network dynamics hypothesis: how channel networks structure riverine habitats. *BioScience* 54(5): 413-427.
- Bunge, M. (2007). *La Ciencia, su Método y su Filosofía*. Buenos Aires. Editorial Sudamericana: Existen 3 versiones: 1981, 1991 y 2005; Código: 501 BUN 1981, 501 BUN 1991 y 501 BUN 2005.
- Dodds, W. K., L. Bruckerhoff, D. Batzer, A. Schechner, C. Pennock, E. Renner, F. Tromboni, K. Bigham and S. Grieger (2019). The freshwater biome gradient framework: predicting macroscale properties based on latitude, altitude, and precipitation. *Ecosphere* 10(7): e02786.
- Fisher, S. G., N. B. Grimm, E. Martí, R. M. Holmes and J. B. Jones Jr (1998). Material spiraling in stream corridors: a telescoping ecosystem model. *Ecosystems* 1(1): 19-34.
- Humphries, P., H. Keckeis and B. Finlayson (2014). The river wave concept: integrating river ecosystem models. *BioScience* 64(10): 870-882.
- Junk, W. J., P. B. Bayley and R. E. Sparks (1989). The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian special publication of fisheries* 106(1): 110-127.
- Montgomery, D. R. (1999). Process domains and the river continuum 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association* 35(2): 397-410.
- Poff, N. L., J. D. Allan, M. B. Bain, J. R. Karr, K. L. Prestegard, B. D. Richter, R. E. Sparks and J. C. Stromberg (1997). The natural flow regime. *BioScience* 47(11): 769-784.
- Poole, G. C. (2002). Fluvial landscape ecology: addressing uniqueness within the river discontinuum. *Freshwater Biology* 47(4): 641-660.
- Raymond, P. A., J. E. Saiers and W. V. Sobczak (2016). Hydrological and biogeochemical controls on watershed dissolved organic matter transport: Pulse-shunt concept. *Ecology* 97(1): 5-16.
- Sponseller, R. A., J. B. Heffernan and S. G. Fisher (2013). On the multiple ecological roles of water in river networks. *Ecosphere* 4(2): 1-14.
- Stanford, J. A. and J. V. Ward (1993). An ecosystem perspective of alluvial rivers: connectivity and the hyporheic corridor. *Journal of the North American Benthological Society* 12(1): 48-60.
- Thorp, J. H. and M. D. DeLong (1994). The riverine productivity model: an heuristic view of carbon sources and organic processing in large river ecosystems. *Oikos*: 305-308.
- Thorp, J. H., M. C. Thoms and M. D. DeLong (2010). *The riverine ecosystem synthesis: toward conceptual cohesiveness in river science*, Elsevier.
- Tockner, K., F. Malard and J. V. Ward (2000). An extension of the flood pulse concept. *Hydrological processes* 14(16-17): 2861-2883.
- Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell and C. E. Cushing (1980). The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries* 37(1): 130-137.
- Ward, J. V. (1989). The four-dimensional nature of lotic ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society* 8(1): 2-8.
- Wohl, E., B. P. Bledsoe, R. B. Jacobson, N. L. Poff, S. L. Rathburn, D. M. Walters and A. C. Wilcox (2015). The natural sediment regime in rivers: broadening the foundation for ecosystem management. *BioScience* 65(4): 358-371.

RECURSOS WEB

<https://www.feow.org/ecoregions/interactive-map>

<https://river-runner-global.samlearner.com/>

<https://www.macroinvertebrates.org/>