



CURSO (ASIGNATURA) ECOHIDROLOGÍA

CODIGO IA8023

CREDITOS 3-0-3

PRE-REQUISITOS APROBACION DEL COMITÉ ACADEMICO

### JUSTIFICACIÓN

La Ecohidrología, es una reciente disciplina que relaciona la hidrología con la ecología y los complejos procesos en el ciclo hidrológico. Dichos procesos se llevan a cabo dentro de sistemas acuáticos (ríos, lagos, aguas subterráneas) y también en la vegetación terrestre. Podemos afirmar, que el manejo de cualquier recurso, tiene un impacto en el componente biótico de los ecosistemas. Dicho componente si bien depende del comportamiento físico y de las perturbaciones externas, juega un rol fundamental en la regulación y funcionamiento del sistema. En muchos de los planes, programas y proyectos, lamentablemente dicha función no es tomada en cuenta, por lo que esta asignatura pretende ahondar y actualizar el rol que cumple la vegetación y en general los productores primarios (microorganismos, algas, plantas) en el flujo hídrico, su interacción con la dinámica del agua en el suelo y la demanda atmosférica en los ecosistemas terrestres, así como en la calidad del agua en los ecosistemas acuáticos.

En los ambientes acuáticos, la ecohidrología busca entender la regulación de cómo los procesos hidrológicos regulan a los ecológicos (por ejemplo, la liberación del régimen de los ríos regula a las especies y sus poblaciones que viven en ellos) y a la inversa, como un proceso ecológico puede subsecuentemente regular a uno hidrológico. Esta disciplina puede ser altamente útil para: encontrar soluciones innovadoras a los problemas de la degradación de las cuencas de los ríos, el ordenamiento hídrico, la construcción de obras civiles e hidráulicas, la explotación de los recursos subterráneos para abastecimiento público, industrial, agrícola entre otros. La solución de dichos problemas no puede prescindir del componente ambiental.

Las principales interrogantes que se pretenden abordar en el presente curso: ¿De qué herramientas se disponen para medir y modelizar los procesos hídricos regulados por la vegetación?, ¿Qué rol cumple los productores primarios en el flujo y calidad del agua en los ecosistemas acuáticos?, ¿Cómo dichos procesos se ven afectados por perturbaciones antropogénicas?

### OBJETIVOS

- Analizar el rol de los productores primarios (microorganismos, algas, plantas) en la regulación e influencia de los flujos hídricos y calidad de agua y como dicho rol se ve afectado por perturbaciones de origen humano como el cambio en el uso del suelo, contaminación, entre otras.
- Capacitar a los estudiantes para realizar la evaluación, pronóstico y simular procesos ecohidrológicos en sistemas naturales e intervenidos, integrando la cuenca hidrográfica, sus características físicas – geográficas, su biota y la presión antrópica.

## CONTENIDO ANALÍTICO

### **Semana 1: Introducción**

- Conceptos básicos en ecología
- El link entre la hidrología y la ecología
- Servicios ecosistémicos, principales servicios y funciones ecosistémicas.

### **Semana 2 y 3: Regulación del flujo hídrico por la vegetación en ecosistemas terrestres**

- Sistema Agua - Suelo – Planta – Atmósfera
- Radiación, temperatura y balance energético en la cubierta vegetal
- Transpiración y flujo de agua interno en la vegetación,
- Redistribución hidráulica, procesos, causas e importancia.
- Instrumentación

### **Semana 4: Simulación del balance energético de la vegetación**

- Energía radiante del sol, constante solar, composición de la energía solar, radiación reflejada y absorbida por la tierra, efecto invernadero natural.
- Práctica de simulación: “Balance energético de la hoja” – Software: Energybalance

### **Semana 5-6: El rol de los productores primarios en los ecosistemas acuáticos**

- Lagos
- Humedales
- Ríos

### **Semana 7-8: Impacto de la Contaminación**

- ¿Qué es la contaminación?
- Origen de la contaminación atmosférica y de los cuerpos de agua
- Definición de umbrales ecológicos
- ¿Qué se debe tomar en cuenta a la hora de determinar un umbral?
- Resiliencia ecológica

### **Semana 9: Simulación de la contaminación de cuerpos de agua superficial**

- Práctica de simulación: “Dinámica de la demanda biológica de oxígeno disuelto en cursos de ríos contaminados” – Aplicación de Software: Stella v.8.14.

### **Semana 10: Balance hídrico y energético**

- Interceptación de la precipitación
- Escorrentía superficial
- Drenaje Profundo
- Evapotranspiración

### **Semana 11: Práctica de campo**

- Medición en campo y modelización de la evaporación del suelo

### **Semana 12 y 13: Escalas de Estudio**

- Los isótopos estables como trazadores de fuente de agua y origen de la contaminación
- Flujos hídricos a escala de ecosistema

- La teledetección y el sistema de información geográfica – SIG, como herramientas para el estudio de la evapotranspiración y contaminación a grandes escalas

#### **Semana 14: Problemas globales ligados al agua**

- El oscurecimiento global: trabajos de investigación, causas probables, efectos en relación con el calentamiento global y con el ciclo hidrológico.

#### **Semana 15: Examen Final.**

##### **SISTEMA DE EVALUACION**

- Trabajo encargado exposición : 40%
- Prácticas de simulación y campo : 30%
- Examen final : 30%

##### **REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

- 1) Baird A.J. & Wilby, R.L., (1999). Ecohydrology, plants and water in terrestrial and aquatic environments. Routledge, Taylor & Francis Group, New York. 402 pag.
- 2) Eagleson, P.S., (2002). Ecohydrology, Darwinian expression of vegetation form and function. Cambridge University Press, Cambridge. 443 pag.
- 3) Grace, J. 1992. Relaciones planta-ambiente. Oikos-tau, S.A. Barcelona. 120 pag.
- 4) Liepert, B. G., (2002). Observed Reductions in Surface Solar Radiation in the United States and Worldwide from (1961 to 1990). Geophysical Research Letters 29/12.
- 5) Mencuccini, M., Grace, J., Moncrieff, J., McNaughton, K.G., (2004). Forest at the land-atmosphere interface. CABI Publishing, London. 281 pag.
- 6) Monteith, J. L. & Unsworth, M., (1990). Principles of environmental physics. Second Edition. Butterworth Heinemann, London 291 pag..
- 7) Rodríguez, I. Iturbe, (2000). Ecohydrology. Una perspectiva hidrológica de la dinámica del clima-suelo-vegetación, investigación de los recursos de agua, vol. 36, no. 1, pp. 3-9.
- 8) Zalewski M. (2002). Ecohidrología. El uso de los procesos ecológicos e hidrológicos para el manejo sustentable de los recursos hídricos. Journal de Ciencias hidrológicas. Volumen 47, número 5.