

Título del curso:

“Ecología del paisaje, servicios ecosistémicos y redes ecológicas: de la teoría a la aplicación en agroecosistemas”

Duración:

2 semanas (10 días hábiles, 4 horas por día = 40 horas totales)

Idioma:

Español

Modalidad:

Presencial o híbrida

Público objetivo:

Estudiantes de maestría y doctorado en Biología, Ecología, Ciencias Ambientales y áreas afines

Número esperado de estudiantes:

~20

Docente responsable:

Dr. Felipe Miguel Librán Embid
Justus Liebig Universität Gießen, Alemania

Objetivos del curso:

1. Comprender los principios clave de la ecología del paisaje y su aplicación en el estudio de redes ecológicas.
 2. Analizar cómo los cambios en el uso del suelo y la estructura del paisaje afectan las interacciones biológicas (e.g. polinización y control biológico de plagas).
 3. Evaluar críticamente metodologías modernas para la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos en agroecosistemas.
 4. Aplicar enfoques cuantitativos (modelado espacial, redes de interacción, análisis multiescalar) a casos reales, con énfasis en América Latina, África y Europa.
 5. Discutir implicancias prácticas de la planificación del uso del suelo para la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad agrícola.
-

Contenidos:

Semana 1: Fundamentos teóricos y diseño de investigación

- **Día 1:** Introducción a la ecología del paisaje.
- **Día 2:** Servicios ecosistémicos.
- **Día 3:** Redes y metaredes planta-polinizador.
- **Día 4:** Control biológico en paisajes agrícolas.
- **Día 5:** UAVs y métodos de muestreo.

Semana 2: Análisis de datos y aplicación práctica

- **Día 6:** Introducción a modelos estadísticos lineales y mixtos en ecología con R.
 - **Día 7:** Taller de análisis de un caso real (datos disponibles).
 - **Día 8:** Presentaciones de análisis de datos de casos reales.
 - **Día 9:** Formulación de proyectos.
 - **Día 10:** Presentación de proyectos por parte de los estudiantes + discusión general.
-

Metodología:

- Teóricos + espacio para preguntas y discusión.
 - Análisis de artículos científicos (lecturas dirigidas).
 - Talleres prácticos con R (se brindarán scripts y datos).
 - Trabajos en grupo basados en problemas ecológicos reales.
 - Participación activa y evaluación continua.
-

Evaluación:

- Participación en clase (20%)
 - Análisis de caso real (40%)
 - Presentación de proyecto (40%)
-

Requisitos:

- Comprensión intermedia de inglés escrito (Nivel B1).
 - Conocimientos básicos de estadística y ecología.
 - Se valorará experiencia previa con R pero no es excluyente.
-

Certificación:

Certificado de participación expedido por UdelaR y docente invitado.

Semana 1: Fundamentos teóricos y enfoques de investigación

Día 1: Introducción a la ecología del paisaje

Objetivo: Establecer los conceptos centrales de la ecología de paisajes.

Contenidos:

- Historia y principios de la ecología del paisaje
- Fragmentación, conectividad y matriz del paisaje
- Ecología del paisaje en habitats naturales y semi-naturales

Actividad: Discusión de artículo

Día 2: Servicios ecosistémicos

Objetivo: Comprender la relación entre la estructura del paisaje y los servicios ecosistémicos.

Contenidos:

- Definición y clasificación de servicios ecosistémicos (MEA, IPBES)
- Efectos de la estructura del paisaje en la provisión de servicios ecosistémicos.
- Perspectivas desde América Latina y Europa

Actividad: Análisis grupal de estudios de caso

Día 3: Redes y metaredes planta-polinizador en paisajes agrícolas

Objetivo: Conocer las bases de la teoría de redes mutualistas.

Contenidos:

- Introducción a redes ecológicas: redes de interacción, metaredes
- Redes de visitas florales vs redes de transporte de polen
- Métricas de redes (anidamiento, modularidad, robustez)
- Aplicación de redes a paisajes fragmentados

Actividad: Taller de construcción y visualización de redes (introducción a bipartite/R)

Día 4: Control biológico de plagas

Objetivo: Explorar cómo enemigos naturales regulan plagas agrícolas.

Contenidos:

- Experimentos de exclusión de enemigos naturales
- Escalas espaciales: local, intermedia y regional
- Ejemplos aplicados

Actividad: Diseño de experimento hipotético

Día 5: UAVs y métodos de muestreo

Objetivo: Conocer métodos modernos de adquisición de datos espaciales y muestreo de artrópodos.

Contenidos:

- UAVs para mapeo de hábitats y uso agrícola
- Ventajas y limitaciones en ecología de paisajes
- Aplicaciones recientes en restauración, biodiversidad y agricultura
- Técnicas de muestreo de artrópodos

Actividad: Discusión de artículos

Semana 2: Métodos cuantitativos y aplicación práctica

Día 6: Introducción a modelos estadísticos en ecología con R

Objetivo: Familiarizarse con herramientas básicas de modelado en R.

Contenidos:

- LMs, GLMs y modelos mixtos (lme4, glmmTMB)
- Selección de variables
- Diagnóstico de modelos con DHARMA
- Evaluación de resultados y representación con ggplot2

Actividad: Ejercicio con script y datos disponibles

Día 7: Taller de análisis de un caso real

Objetivo: Permitir a los estudiantes poner en práctica conceptos aprendidos

Contenidos:

- Análisis de data sets de casos reales con R
- Conceptualización de hipótesis y objetivos
- Representación gráfica de patrones

Actividad: Trabajo en grupo sobre data sets de casos reales

Día 8: Presentaciones de trabajos en grupo sobre análisis de datos de caso real

Objetivo: Presentar el análisis realizado el día previo y obtener feedback

Contenidos:

- Comparación con estudios reales
- Presentación académica
- Feedback

Actividad: Ronda de discusión

Día 9: Formulación de proyectos de investigación

Objetivo: Integrar los contenidos y herramientas aprendidos con los intereses de los estudiantes en la formulación de proyectos de investigación.

Contenidos:

- Elaboración de objetivos, preguntas, hipótesis y resultados esperados
- Desarrollo de metodología de investigación
- Elaboración de presentaciones Power Point a ser presentadas

Actividad: Trabajo en grupos

Día 10: Presentaciones finales y discusión general

Objetivo: Comunicar resultados, promover la reflexión crítica y discutir aplicaciones futuras.

Contenidos:

- Presentaciones de grupo (15 min c/u)
- Retroalimentación colectiva
- Cierre del curso: desafíos de la ecología de paisajes y servicios ecosistémicos en Uruguay

Actividad: Mesa redonda: ¿cómo aplicar estos enfoques en el territorio uruguayo?