

Guía Docente de asignatura – Máster en Biología de la Conservación

(RUCT: 4311885, RD 1393/2007; Código GEA: 064J)

Datos básicos de la asignatura

| | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| Asignatura: | BIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE POBLACIONES EN HÁBITATS FRAGMENTADOS (Código GEA: 608187) | | |
| Tipo (Oblig/Opt): | Optativa | | |
| Créditos ECTS: | 6 | | |
| Teóricos: | 2,5 | | |
| Prácticos: | 3 | | |
| Seminarios: | 0,5 | | |
| Curso: | 2025-2026 | | |
| Semestre: | Segundo | | |
| Departamentos responsables: | Biodiversidad, Ecología y Evolución (UD Zoología) | | |
| Profesor responsable: | Álvaro Ramírez García | Biodiversidad, Ecología y Evolución (UD Zoología) | aramirez@ucm.es |
| Profesores: | Álvaro Ramírez García y Carlos A. Martín de la Calle (UD Zoología) | | |

Datos específicos de la asignatura

| | |
|------------------|---|
| Descriptor: | La presente asignatura estudia los efectos sobre la diversidad biológica de la pérdida y fragmentación del hábitat, uno de los problemas de conservación más perniciosos derivados de la actividad antrópica. Se estudian los procesos asociados a la fragmentación del hábitat (efectos de borde, insularización, alteración del hábitat y de las interacciones ecológicas...) y las consecuencias sobre las poblaciones silvestres (extinción local y regional de poblaciones y especies). Se abordan las aproximaciones metodológicas del estudio de la fragmentación y los problemas asociados, así como las aplicaciones al diseño de paisajes fragmentados con fines conservacionistas. Se utilizan para ello diversos casos de estudio y herramientas de análisis (estadística, SIG, trabajo de campo...). |
| Requisitos: | Ninguno |
| Recomendaciones: | Haber cursado las dos asignaturas obligatorias metodológicas. |

Competencias

| | |
|---|---|
| Competencias transversales y genéricas: | <p>Las competencias generales y específicas propuestas son conformes a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.</p> <p>Competencias básicas (CB)</p> <p>(CB6) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>(CB7) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>(CB8) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>(CB9) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>(CB10) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> |
|---|---|

Competencias generales (CG)

Dado que el Máster tiene un componente fundamental y otro de especialización, se considera que el primero debe dotar a los estudiantes de los conocimientos necesarios para alcanzar las competencias transversales pertinentes, independientemente del enfoque especializado que elijan. Dichas competencias son las siguientes:

(CG1) Reconocer el papel del método científico en el diagnóstico de los problemas de conservación y su utilidad en el diseño de los experimentos conducentes a determinar las medidas de gestión.

(CG2) Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos en el laboratorio y en el campo, e interpretar los resultados de la investigación.

(CG3) Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental y de gestión, encajando tal planteamiento en el contexto del manejo adaptativo de las especies y ecosistemas.

(CG4) Aplicar las técnicas analíticas necesarias para inferir procesos a partir de la información obtenida en el laboratorio y en el campo (estudio directo de los patrones detectados en la naturaleza).

(CG5) Aplicar los conocimientos adquiridos para sugerir medidas explícitas de gestión en el campo de la conservación de la biodiversidad.

Competencias específicas:

Una vez adquiridos, en el módulo obligatorio, una formación adecuada para la aplicación del método científico y los conocimientos básicos para comprender como se estructuran y deben manejarse los distintos componentes de la biodiversidad (genético, ecosistémico y orgánico –botánico y zoológico), los estudiantes están preparados para una especialización avanzada.

Esta asignatura optativa aporta en concreto una formación adicional especializada en el conocimiento de los efectos producidos por la pérdida y fragmentación del hábitat, incluyendo los procesos asociados a la pérdida de biodiversidad y las medidas correctoras a escala de paisaje.

Las competencias específicas son las propias de las actividades formativas de esta asignatura optativa, a saber:

La aplicación a distintos casos de estudio de los análisis habituales para el estudio de los efectos de la fragmentación del hábitat (comparación de regresiones, construcción de funciones de incidencia, estima de diferentes efectos de borde, descripción mediante SIG de paisajes fragmentados, etc.). Se realizará una salida complementaria al campo en la que los alumnos recogerán, con arreglo a un protocolo y diseño previamente discutidos, una serie de datos (riqueza de especies en fragmentos de hábitat, estima directa o experimental de un efecto de borde, etc.) que utilizarán para desarrollar un trabajo por equipos.

Objetivos

La asignatura tiene los siguientes objetivos de aprendizaje:

1. Establecer la pérdida y fragmentación del hábitat como causas de especial relevancia en la crisis de la biodiversidad (pérdida de especies de origen antrópico).
2. Desarrollar las teorías explicativas de los efectos de la fragmentación del hábitat y sus principales predicciones sobre la pérdida de biodiversidad. Comprender las respuestas poblacionales, incluyendo los efectos más relevantes para la conservación de la biodiversidad (extinción local y regional de poblaciones y especies).
3. Analizar las consecuencias del “efecto de borde”, el rasgo más definitorio de la fragmentación del hábitat, por su capacidad de alteración del hábitat y de las interacciones ecológicas.
4. Desarrollar los problemas metodológicos asociados al estudio de la fragmentación del hábitat y los diseños experimentales aplicables a distintas escalas de estudio.
5. Aprender y aplicar los análisis estadísticos habituales mediante casos de estudio, incluyendo algunos programas específicos para el análisis de patrones comunitarios en fragmentos de hábitat con aplicaciones en el campo de la conservación (comparación de regresiones “continentales” e “insulares”, construcción de funciones de incidencia, estima de diferentes efectos de borde, descripción mediante SIG de los parámetros de paisajes fragmentados, etc.).
6. Discutir una “guía de principios genéricos” para el diseño de paisajes fragmentados con fines conservacionistas.
7. Reconocer y comprobar en el campo los paisajes fragmentados, así como los patrones y procesos generados por la fragmentación del hábitat.

| Metodología | | | |
|--------------------------------------|---|--|---------------------------|
| Descripción: | Combinación de actividades detalladas en el programa | | |
| | | Horas | % respecto presencialidad |
| Distribución de actividades docentes | Clases teóricas: | 20,0 | 41,67 |
| | Clases prácticas: | 24,0 (19 Aula informática, 5 Campo) | 50,0 |
| | Exposiciones y/o seminarios: | 4,0 | 8,33 |
| | Tutoría: | 0 | 0,0 |
| | Evaluación: | 0 | 0,0 |
| | Trabajo presencial: | 48 | 32 |
| | Trabajo autónomo: | 102 | 68 |
| | Total: | 150 | 100 |
| Bloques temáticos | 1) Teoría y seminarios, 2) Prácticas de laboratorio (en aula informática), 3) Prácticas de campo. | | |
| Evaluación | | | |
| Criterios aplicables: | 1) Dominio y comprensión del programa de teoría mediante un examen (70 %). 2) Desarrollo de casos prácticos y evaluación del comentario de texto sobre una separata/vídeo (25 %). 3) Evaluación continuada basada en la participación en las actividades planteadas (5 %). | | |
| Organización semestral | Disponibile en la página del Máster: https://www.ucm.es/biologia-conservacion/ . | | |
| Temario | | | |
| Programa teórico: | <p>1.- Introducción. Definición de fragmentación del hábitat; cambios de paisaje; fragmentación vs insularidad; fragmentación vs pérdida del hábitat. Elementos de un paisaje fragmentado; jerga. Ejemplos; procesos de fragmentación históricos (Europa) y recientes (Neotrópico); fragmentación del bosque atlántico brasileño. Fragmentación y crisis de biodiversidad en los trópicos. Distribución del esfuerzo de estudio entre hábitats y especies.</p> <p>2.- Hipótesis sobre los efectos de la fragmentación del hábitat. Hipótesis nula: los fragmentos como muestras al azar del hábitat original. Teoría insular: teoría de la biogeografía de islas. Teoría de metapoblaciones y teoría ecológica del paisaje. Predicciones de la teoría: 1) umbral crítico de pérdida de hábitat y respuesta no lineal en la pérdida de especies y poblaciones; 2) deuda de extinción. Ejemplos.</p> <p>3.- Efectos de la fragmentación del hábitat sobre las poblaciones y comunidades. Etapas: pérdida de hábitat; insularización; pérdida de calidad del hábitat (efectos de borde). Extinciones locales y regionales; interacciones y efectos en cascada. Mecanismos de extinción y respuestas específicas; ejemplos.</p> <p>4.- Fragmentación del hábitat y efectos de borde. I. Definición; geometría del paisaje fragmentado y efectos de borde. Zonificación del hábitat; especies de borde y especies de interior: hipótesis y predicciones. Clasificación de los efectos de borde. Efectos directos; ejemplos. Dureza de la matriz: usos, contraste y magnitud de los efectos de borde. Escalas de acción de los efectos de borde.</p> <p>5.- Fragmentación del hábitat y efectos de borde. II. Efectos interactivos; interacciones directas e indirectas. Efectos bióticos directos: depredación de nidos. Efectos indirectos: riesgo de depredación y cambios de comportamiento; competencia por explotación e interferencia. Efectos en cascada; debilitamiento y colapso de mutualismos; secuencias de interacciones planta-animal en poblaciones fragmentadas. Ejemplos.</p> <p>6.- Aspectos metodológicos del estudio de la fragmentación del hábitat (1). Escala, esfuerzo de estudio y pseudoreplicación en “experimentos naturales”. Diseño y valoración de los estudios de fragmentación del hábitat. Aspectos teóricos del estudio de la fragmentación: predicciones. Estudio de los patrones de distribución de las</p> | | |

especies en ambientes fragmentados; nivel poblacional y comunitario; uso de presencia/ausencia vs abundancia. Estudio del paisaje: tamaño, aislamiento y forma de los fragmentos de hábitat; otras variables de interés. Determinación de los efectos de borde; escalas de estudio. Ejemplos.

7.- Aspectos metodológicos del estudio de la fragmentación del hábitat (2). I. El debate pérdida de hábitat vs “fragmentación per se”. Separación de efectos causados por la fragmentación del hábitat y conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Confusión de los efectos producidos por la cantidad de hábitat y el aislamiento y tamaño de parche en un mismo paisaje: insularización vs pérdida de hábitat. Otros problemas de diseño experimental: importancia de la calidad del hábitat; superposición de efectos históricos; retraso de los efectos. II. Diseño de estudios sobre los efectos de la fragmentación del hábitat. Escala, esfuerzo de estudio y pseudorreplicación. Estudio de paisajes ya fragmentados con muestras control (ejemplos). Seguimiento y control de los efectos de la fragmentación en paisajes no fragmentados: experimentos naturales o manipulativos. III. Aspectos aplicados (1): confusión de efectos y diseño conservacionista de paisajes fragmentados.

8.- Conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Estudios de modelización; importancia de la cantidad de hábitat y la conectividad. Ejemplos de estudios empíricos con utilidad para el diseño conservacionista de paisajes fragmentados: 1) Respuesta umbral de la riqueza de especies; 2) Interés y utilidad de los fragmentos menores, 3) Conectividad del paisaje (corredores); 4) Adaptación a la matriz de hábitat y supervivencia en los fragmentos; 5) Importancia de mantener fragmentos representativos de todo el gradiente ambiental; 6) Diferencias entre especies: factores de vulnerabilidad; 7) Importancia de los procesos de sucesión y calidad del hábitat; 8) Papel de los hábitats alternativos; 9) “SLOSS”: *Single Large Or Several Small?*; 10) Importancia de la cantidad de hábitat. Restauración de paisajes fragmentados: Medidas genéricas para paliar los efectos de la fragmentación en paisajes fragmentados. Aspectos aplicados (2): Criterios de manejo de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Ejemplos.

Programa práctico:

Las sesiones prácticas se alternarán con la exposición del temario teórico. Las prácticas consistirán en el análisis de bases de datos publicadas e inéditas extraídas de diversos casos de estudio. El objetivo es familiarizar al estudiante con el manejo de datos procedentes de los estudios de fragmentación del hábitat, así como con los análisis estadísticos más comunes y con algunos programas informáticos de aplicación muy específica.

En las sesiones prácticas se abordarán cuestiones tales como:

- Efectos del área, el hábitat disponible, el aislamiento, la edad y el riesgo de depredación sobre la riqueza de aves en un archipiélago de fragmentos de hábitat. Factores que determinan la vulnerabilidad de las especies.
- Comparación de las regresiones riqueza de especies-área en muestras insulares (fragmentos de hábitat) y muestras continentales (parcelas en hábitat continuo).
- Análisis de los efectos de borde. Procedimientos para su determinación directa e indirecta. Aplicación a bases de datos.
- Estudio de los patrones de distribución específicos. Construcción de funciones de incidencia "clásicas". Funciones de incidencia multivariantes: análisis de regresión logística. Aplicación a bases de datos.
- Patrones comunitarios encajados en paisajes fragmentados.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Salida de campo de un día de duración para el estudio de los efectos del área, la insularidad y la estructura de la vegetación sobre la riqueza de aves forestales en pinares repoblados de la submeseta norte (Medina del Campo, Valladolid).

La salida de campo se complementa con sesiones de análisis de los datos recogidos en la salida de campo:

- Aplicación de un sistema de información geográfica (SIG) al estudio descriptivo de un paisaje fragmentado
- Análisis estadístico de los datos tomados en la salida de campo.

| | |
|----------------------|---|
| Seminarios: | Intercalados en los temarios de teoría y prácticas de laboratorio. Discusión de trabajos de investigación (publicaciones, charlas, vídeos...). |
| Bibliografía: | <p>Libros o capítulos de libros:</p> <p>Bennett, A. F. 1998. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN.</p> <p>Hanski, I. 1998. Metapopulation dynamics. <i>Nature</i> 396, 41-49. Hanski, I. 1999. <i>Metapopulation Ecology</i>. Oxford Univ. Press.</p> <p>Harris, L. D. 1984. <i>The fragmented forest</i>. Univ. Chicago Press.</p> <p>Janzen, D.H. 1986. The eternal external threat. En M. E. Soulé (ed.): <i>Conservation Biology. The science of scarcity and diversity</i>, pp. 286-303. Sinauer, Sunderland.</p> <p>Laurance, W.F. y R.O. Bierregaard, Jr. (eds.). 1997. <i>Tropical Forest remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities</i>. Univ. Chicago Press.</p> <p>MacArthur, R. H. y Wilson, E. O. 1967. <i>The theory of island biogeography</i>. Princeton University Press, Princeton.</p> <p>Noss, R., Csuti, B. y M.J. Groom. 2006. Habitat fragmentation. En M.J. Groom, G.K Meffe y C.R. Carroll (eds.): <i>Principles of Conservation Biology. Third Edition</i>, págs. 213-251. Sinauer.</p> <p>Renner, S. 1998. Effects of habitat fragmentation on plant pollinator interactions in the tropic. <i>Dynamics of tropical communities</i> (eds. D. M. Newbery, H. H. T. Prins, N. D. Brown), pp. 339-360. Blackwell Science, Oxford.</p> <p>Soulé, M.E. (ed.). 1986. <i>Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity</i>. Sinauer, Sunderland.</p> <p>Wilcove, D.S., C.H. Mclellan y A.P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in temperate zone. En M.E. Soulé (ed.): <i>Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity</i>, pp. 237-256. Sinauer, Sunderland.</p> <p>Selección de artículos científicos:</p> <p>Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. <i>Oikos</i> 71, 355-366.</p> <p>Didham et al. 2012. Rethinking the conceptual foundations of habitat fragmentation research. <i>Oikos</i> 121: 161–170.</p> <p>Ewers, R. M. y R. K. Didham. 2006. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. <i>Biol. Rev.</i> 81, 117–142.</p> <p>Fahrig, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. <i>Journal of Wildlife Management</i> 61: 603-610.</p> <p>Fahrig, L. 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. <i>Ecological Applications</i> 12: 346-353.</p> <p>Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. <i>Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.</i>, 34:487–515.</p> <p>Fahrig. 2013. Rethinking patch size and isolation effects: the habitat amount hypothesis. <i>Journal of Biogeography</i> 40, 1649–1663.</p> <p>Fahrig, L. 2017. Ecological responses to habitat fragmentation per se. <i>Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.</i> 48: 1–23.</p> <p>Fahrig et al. 2019. Is habitat fragmentation bad for biodiversity? <i>Biological Conservation</i>, 230: 179-186.</p> <p>Fletcher et al. 2018. Is habitat fragmentation good for biodiversity? <i>Biological Conservation</i>, 226: 9-15.</p> <p>Hadley, A. S. & M. G. Betts. 2016. Refocusing Habitat Fragmentation Research Using Lessons from the Last Decade. <i>Curr Landscape Ecol. Rep.</i> DOI 10.1007/s40823-016-0007-8.</p> <p>Haila, Y. 2002. A conceptual genealogy of fragmentation research: from island biogeography to landscape ecology. <i>Ecological Applications</i> 12: 321-334.</p> <p>Janzen, D.H. 1983. No park is an island: increase in interference of outside as park size decreases. <i>Oikos</i> 41, 402-410.</p> <p>Laurance, W.F. 2000. Do edge effects occur over large spatial scales? <i>Trends in Ecology and Evolution</i> 15, 143-135.</p> <p>Laurance, W.F. 2008. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. <i>Biological Conservation</i> 141, 1731-1744.</p> <p>McGarigal, K. y Cushman, S. A. 2002. Comparative evaluation of experimental approaches to the study of habitat fragmentation effects. <i>Ecological Applications</i> 12, 335-345.</p> <p>Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. <i>Trends in Ecology and Evolution</i> 10, 58-62.</p> <p>Santos, T. y J. L. Tellería. 1994. Influence of forest fragmentation on seed consumption and dispersal of Spanish juniper <i>Juniperus thurifera</i>. <i>Biological Conservation</i> 70, 129-134.</p> <p>Santos, T. y Tellería, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. <i>Ecosistemas</i>, 15 (2): 3-12.</p> |

Saunders, D.A., R.J. Hobbs y C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5, 18-32.

Tellería y Santos. 1992. Spatiotemporal patterns of egg predation in forest islands. *Biological Conservation* 62, 29-33.