



6 créditos

2026-2026

ECOLOGÍA

Matutino

Máximo estudiantes: 16

Todos los semestres



SEMESTRAL

Ecología de la conservación y uso de bioindicadores terrestres

Profesora: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández

HORARIO

TEORIA: Jueves de 11 a 14

LUGAR: Edificio R

PRÁCTICA: Mayo 21 al 24, 2026

LUGAR: Edificio R

CAMPO ACUMULATIVAS: Sábado 8:00 a 11:00. Acumulables en práctica

LUGAR: Cadereyta, Concá y Sierra Gorda, Querétaro

OBJETIVO: Brindar herramientas de investigación ecológica para comprender, investigar y remediar la pérdida de biodiversidad actual y futura.

En el curso, las y los alumnos explorarán conceptos, herramientas y aplicaciones para evaluar la biodiversidad, sus factores de amenaza y el impacto de su pérdida; y desarrollarán habilidades para el trabajo de conservación práctico, y capacidad de análisis de las consideraciones éticas y el contexto sociocultural, político y económico de la conservación biológica.

Curriculum brevis

Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández
Investigadora posdoctoral SECIHTI
Laboratorio de Ecología de la Conducta
Facultad de Biología, UMSNH

Grado académico y estancias posdoctorales

Licenciatura: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México
Maestría en Ciencias (Manejo Sustentable de Ecosistemas). Instituto de Biología, UNAM.
Doctorado en Ciencias (Ecología). Instituto de Biología, UNAM.
Estancia posdoctoral UNAM. Proyecto "Arquitectura de la interacción planta-Buprestidae (Insecta-Coleoptera) y su respuesta al cambio climático en México". Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. 2019 – 2021
Estancia posdoctoral CONAHCyT-SECIHTI. Proyecto "Evaluación de la pérdida de luciérnagas (Coleoptera, Lampyridae) en la zona urbanizada de Morelia, Michoacán y estrategias de participación ciudadana para su monitoreo y conservación". Facultad de Biología, UMSNH. 2021 – 2025

Experiencia en Investigación y Comunicación de la Ciencia

Ha publicado 20 artículos en revistas indizadas y 4 en revistas arbitradas; 2 libros (1 en revisión editorial) y 9 capítulos de libro (2 en prensa); 5 resúmenes en extenso y publicaciones en boletines; 11 informes técnicos y 9 bases de datos biológicas. Además, lidera o coordina diferentes proyectos de investigación relacionados con la entomofauna mexicana, su ecología y conservación, que involucran a colaboradores nacionales e internacionales, comunidades y organizaciones no gubernamentales. Tiene 42 participaciones en congresos, simposios y cursos internacionales. Ha realizado diferentes asesorías científicas y actividades profesionales para la CONABIO, Instituto de Biología, UNAM, IUCN y Fireflyers International Network. Ha publicado diferentes trabajos de comunicación de la ciencia y ha participado en entrevistas para radio, TV y redes sociales, así como en cursos, talleres y pláticas de divulgación científica.

Experiencia docente

Ha impartido 9 cursos de licenciatura UNAM y UMSNH; 3 curso semestrales en la Maestría en Ciencias Biológicas (UMSNH), Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental (UMSNH) y Maestría en Manejo Integral de Cuencas (UATx); 12 cursos y talleres de capacitación y especializados en taxonomía, ecología, monitoreo y conservación de insectos.

Formación de recursos humanos

Ha sido directora o co-directora de 14 estudiantes de licenciatura de la UNAM, UAM-Lerma, UMSNH, UABJO, Universidad Surcolombiana, IPN y UAEH; de 2 estudiantes de la Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (UATx) y de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental (UMSNH).

Distinciones

Sistema Nacional de Investigadores Nivel I (2019-2027).
Investigadora Estatal Honorífica, ICTI-Michoacán.
Representante en México y Centroamérica de la Fireflyers International Network
Miembro del Grupo de Especialistas en Luciérnagas de la IUCN



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

PROGRAMA DE LA MATERIA DE ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN Y USO DE BIOINDICADORES TERRESTRES

Datos generales:

Semestre: Sexto a Noveno

Área académica: Ecología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 3, campo 3)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: septiembre de 2025

Participantes en la elaboración: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández

Fecha de la última revisión: septiembre de 2025

Participantes en la última revisión: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández y Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca

Profesores que imparten la materia: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández

Correlación directa con otras materias: Diseño y Análisis Experimental, Recursos Naturales, Manejo de Recursos Naturales, Biología de la Conservación, Autoecología, Ecología de Poblaciones, Ecología de Comunidades y Ecosistemas, Genética, Evolución, Sistemas de Información Geográfica, Biogeografía, Historia y Filosofía de la Ciencia

Perfil profesional del profesor: Grado de licenciatura o superior en Biología, con experiencia en el manejo, gestión, estudio y/o enseñanza sobre conservación de la biodiversidad.

Introducción (máximo media cuartilla)

El curso de Ecología de la Conservación y Uso de Bioindicadores Terrestres tiene como objetivo principal introducir a las y los estudiantes de la licenciatura en Biología en los fundamentos y aplicaciones prácticas que vinculan la ecología con la conservación de la biodiversidad. En un contexto global de creciente pérdida de hábitats y especies, comprender cómo evaluar el estado de los ecosistemas terrestres es fundamental para diseñar estrategias efectivas de conservación.

Durante el desarrollo del curso, se aborda el papel de los bioindicadores como herramientas clave para monitorear la salud ambiental y detectar impactos antropogénicos. Se explorarán distintos grupos biológicos que actúan como indicadores sensibles a cambios en los ambientes antropizados, así como metodologías para evaluar su presencia, abundancia y diversidad en distintos ecosistemas terrestres. Este conocimiento permitirá a los estudiantes comprender la dinámica ecológica y la interacción entre especies en un marco de gestión ambiental.

También se promoverá el análisis crítico de casos prácticos y estudios recientes que destacan la importancia del contexto sociocultural, económico y político en programas de conservación y restauración. Y se abordará el papel de la academia en la implementación,

diseño y monitoreo de áreas de conservación. Por último, se explorará la función e importancia de la comunicación de la ciencia para el éxito de las estrategias multi e interdisciplinarias de conservación de la biodiversidad.

Con este programa se busca fortalecer la capacidad de los futuros biólogos y biólogas para aplicar técnicas científicas en la preservación de la biodiversidad y fomentar una actitud responsable frente a la protección de la naturaleza. Este curso es un espacio para desarrollar competencias teórico-prácticas que contribuyan a la formación integral de profesionales comprometidos con la conservación de la biodiversidad.

Objetivo general

Brindar a los estudiantes las herramientas de la investigación ecológica básica y aplicada para que adquieran la capacidad de comprender, investigar y remediar la pérdida de biodiversidad actual y futura, en sus diferentes niveles de complejidad y contextos socioculturales, políticos y económicos.

Contenidos

Presentación del curso

Teoría: 48 horas.

Prácticas campo: 48 horas.

Unidad 1. Conceptos básicos y aplicados de biodiversidad (3 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a analice los componentes de la diversidad biológica, sus patrones y los procesos que la subyacen.

- 1.1 Conceptos básicos de la biodiversidad
- 1.2 La biodiversidad como sistema complejo
- 1.3 Escalas temporales y espaciales de análisis de la diversidad
- 1.4 Patrones macroecológicos de la biodiversidad y ecología del paisaje
- 1.5 Procesos que subyacen los patrones de la biodiversidad

Unidad 2. Importancia de la biodiversidad y su cuantificación (3 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a adquiera un contexto general sobre las contribuciones positivas o negativas de la biodiversidad para los seres humanos y para los ecosistemas

- 2.1 Funciones de la biodiversidad
- 2.2 Contribuciones positivas de la biodiversidad
- 2.3 Contribuciones negativas de la biodiversidad
- 2.4 Evaluación cuantitativa y cualitativa de las contribuciones de la biodiversidad

Unidad 3. Factores de amenaza a la biodiversidad y sus consecuencias (6 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a conozca las causas de la crisis global de la biodiversidad.

- 3.1 Pérdida y fragmentación de hábitats
- 3.2 Urbanización y minería
- 3.3 Ganadería, agricultura y pesquerías intensivas
- 3.4 Especies invasoras e introducidas
- 3.5 Cambio climático
- 3.6 Enfermedades emergentes
- 3.7 Procesos de extinción y sus consecuencias en distintos niveles
- 3.8 Resiliencia y efectos tróficos en cascada

Unidad 4. Medir la biodiversidad y su respuesta a los cambios antropogénicos (9 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a adquiera las bases conceptuales, teóricas y metodológicas para el estudio de la biodiversidad pasada, presente y futura

- 4.1 Análisis de la biodiversidad: diversidad alfa, beta y gamma
- 4.2 Escalas espacial y temporal de la biodiversidad
- 4.3 Modelos de nicho ecológico
- 4.4 Facetas de la biodiversidad: diversidad filogenética, diversidad funcional y diversidad taxonómica
- 4.5 Interacciones ecológicas y redes complejas
- 4.6 Modelos de predicción a futuro

Unidad 5. Bioindicadores terrestres y su detección (9 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a adquiera los conceptos y herramientas básicas de la selección de especies indicadoras de condiciones de hábitats y de atributos de otras especies

- 5.1 Definiciones y tipos de bioindicadores
- 5.2 Bioindicadores animales y plantas
- 5.3 Bioindicadores en paisajes antrópicos
- 5.4 Bioindicadores en ambientes urbanizados
- 5.5 Métodos para la selección de especies bioindicadoras

Unidad 6. Conservación ecológica (9 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a

- 6.1 Reservorios de conservación genética, poblacional y ecosistemas
- 6.2 Reforestación y restauración ecológica
- 6.3 Manejo sustentable y áreas de prioritarias de conservación
- 6.4 Identificación y diseño de áreas prioritarias de conservación
- 6.5 Implementación de áreas de conservación
- 6.6 Naturaleza multi e interdisciplinaria de los proyectos de conservación
- 6.7 Proyectos a escala local, regional y global

Unidad 7. Impacto de la conservación en diferentes contextos (6 horas)

Objetivo: Que el/la alumno/a

- 7.1 Contexto ecológico
- 7.2 Contexto sociocultural
- 7.3 Contexto político y económico
- 7.4 Rol de la academia y sus limitaciones
- 7.5 Comunicación de la ciencia para la conservación
- 7.6 Éxitos y fracasos en la conservación: estudios de caso

Metodología y desarrollo general del curso

Este curso es teórico-práctico para que el/la alumno/a adquiera los conceptos básicos para comprender la complejidad de la biodiversidad y el impacto que generan las actividades humanas.

- Además, los estudiantes obtendrán herramientas de análisis teóricas y mediante el uso de diferentes programas computacionales con las que podrán evaluar los cambios positivos o negativos en la biodiversidad frente a los cambios antropogénicos, en diferentes escalas espaciales y temporales.
- También revisarán literatura especializada sobre el tema, y durante el curso o durante la práctica de campo podrán interactuar con diferentes personas, organizaciones civiles y miembros del gobierno y de la academia que tienen experiencia en la implementación de estrategias diversas de conservación.
- A través de las distintas actividades, las y los alumnos revisarán los diferentes contextos y enfoques que la conservación ecológica requiere para su implementación.

- Durante el curso, realizarán distintas actividades relacionadas con la comunicación de la ciencia con enfoque en la crisis de la biodiversidad, en particular en el proyecto final.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Visitas y prácticas en el Jardín Botánico Regional de Cadereyta; en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y en la UMA Camelinas, Concá, todas en Querétaro, en el mes de mayo con una duración de 4 días, incluyendo un fin de semana. Las actividades y prácticas serán las siguientes:

Práctica 1.- Visita a reservorios genéticos y poblacionales de biodiversidad en el Jardín Botánico

Práctica 2.- Interacción con personas involucradas en el manejo y conservación de Reserva de la Biosfera

Práctica 3.- Interacción con personas dedicadas a la investigación, manejo y mantenimiento de UMAs

Práctica 4.- Diseño experimental y muestreo pasivo de distintos grupos biológicos. Análisis de la información

SALIDAS DE CAMPO (Cuando aplique anotar la información de campo correspondiente, incluir lugar y fecha de cada sección)

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
Única	Jardín Botánico Regional de Cadereyta, Concá y Sierra Gorda, Querétaro	Mayo 21 al 24, 2026

EVALUACIÓN

Los profesores de la materia deberán acordar la evaluación del curso por consenso:

- Tareas, prácticas de cómputo y participación en clase-----20%
- Evaluación mediante exámenes parciales-----30%
- Práctica de campo-----30%
- Proyecto final-----20%

Para acreditar la materia y asistir a la práctica de campo, las y los alumnos deberán tener un 80% de asistencia mínima al curso.

BIBLIOGRAFÍA

Bellard, C., Marino, C. & Courchamp, F. Ranking threats to biodiversity and why it doesn't matter. *Nat Commun* 13, 2616 (2022).

Bickford, D., Posa, M.R.C., Qie, L., Campos-Arceiz, A., & Kudavidanage, E.P. (2012). Science communication for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 145(1), 255-261.

Boullosa, C., y Quintero, A. 2020. Let's Talk About Your Wall. The New Press, New York.

Carbó-Ramírez P., Zuria I. 2011. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning* 100: 213-222.

Davies, M. J., et al. (2022). Communicating the Biodiversity Crisis: From "Warnings" to Positive Engagement. *Tropical Conservation Science*, 15, 19400829221134893.

Favila, M.E. & Halffter, G. (1997). The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. *Acta Zoológica Mexicana*, 72, pp.27-38.

- Franklin J. 2009. Mapping species distributions, spatial inference and prediction. Cambridge University Press. New York, 319 pp.
- Halffter, G., C. E. Moreno y E. O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera.
- Krausman P.R., Morrison M.L. 2016. Another plea for standard terminology. The Journal of Wildlife Management 80(7):1143-1144.
- Markert, B. A., Breure, A. M., Zechmeister, H. G. 2003. (editors): Bioindicators and Biomonitoring, Elsevier, Amsterdam.
- Moreno, C. E. (Ed.). 2019. La biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y LIBERMEX.
- Newton A.C. 2007. Forest Ecology and Conservation. Oxford University Press
- Peterson A.T., Soberón J, Pearson R.G., Anderson R.P., Martínez-Meyer E., Nakamura M., Araújo M.B. 2011. Ecological niches and geographic distributions (MPB-49). Princeton University Press. Princeton, 314 pp.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., y Massardo, F. 2001. Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas. Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. y Massardo, F. (Eds.) Fondo de Cultura Económica. México.
- Schwartz, M., Brigham, C., Hoeksema, J. et al. 2000. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation ecology. Oecologia 122, 297–305.
- Tilman, D., Clark, M., Williams, D. R., Kimmel, K., Polasky, S., & Packer, C. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. Nature, 546(7656), 73–81.
- Wilson, E.O. (1989) Threats to Biodiversity. Scientific American, 261, 108-116.
- Wyborn, C., et al. (2021). Reconceptualizing the role(s) of science in biodiversity conservation. Environmental Conservation, 48(1), 1-9.

Páginas WEB y videos en YouTube:

<http://nicho.conabio.gob.mx/>

<http://biodiversity-informatics-training.org/webinar-series/>

<https://wallaceecomod.github.io/>

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

<https://www.cbd.int/>

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (3 al 6 de febrero)	SEMANA 2 (9 al 13 de febrero)
Unidad 1. Conceptos básicos y aplicados de biodiversidad 1.1 Conceptos básicos de la biodiversidad 1.2 La biodiversidad como sistema complejo 1.3 Escalas temporales y espaciales de análisis de la diversidad 1.4 Patrones macroecológicos de la biodiversidad y ecología del paisaje 1.5 Procesos que subyacen los patrones de la biodiversidad	Unidad 2. Importancia de la biodiversidad y su cuantificación 2.1 Funciones de la biodiversidad 2.2 Contribuciones positivas de la biodiversidad 2.3 Contribuciones negativas de la biodiversidad 2.4 Evaluación cuantitativa y cualitativa de las contribuciones de la biodiversidad
SEMANA 3 (16 al 20 de febrero)	SEMANA 4 (23 al 27 de febrero)
Unidad 3. Factores de amenaza a la biodiversidad y sus implicaciones	Unidad 3. Factores de amenaza a la biodiversidad y sus implicaciones

3.1 Pérdida y fragmentación de hábitats 3.2 Urbanización y minería 3.3 Ganadería, agricultura y pesquerías intensivas 3.4 Especies invasoras e introducidas	3.5 Cambio climático 3.6 Enfermedades emergentes 3.7 Procesos de extinción y sus consecuencias en distintos niveles 3.8 Resiliencia y efectos tróficos en cascada
SEMANA 5 (2 al 6 de marzo)	SEMANA 6 (9 al 13 de marzo)
Unidad 4. Medir la biodiversidad y su respuesta a los cambios antropogénicos 4.1 Análisis de la biodiversidad: diversidad alfa, beta y gamma 4.2 Escalas espacial y temporal de la biodiversidad 4.3 Modelos de nicho ecológico	Unidad 4. Medir la biodiversidad y su respuesta a los cambios antropogénicos 4.4 Facetas de la biodiversidad: diversidad filogenética, diversidad funcional y diversidad taxonómica 4.5 Interacciones ecológicas y redes complejas 4.6 Modelos de predicción a futuro
SEMANA 7 (17 al 20 de marzo)	SEMANA 8 (23 al 27 de marzo)
Práctica de cómputo sobre facetas de la biodiversidad e Interacciones ecológicas y redes complejas	Unidad 5. Bioindicadores terrestres y su detección 5.1 Definiciones y tipos de bioindicadores 5.2 Métodos para la selección de especies bioindicadoras 5.3 Bioindicadores animales y plantas 5.4 Biodiversidad en paisajes antrópicos
SEMANA 9 (13 al 17 de abril)	SEMANA 10 (20 al 24 de abril)
Unidad 5. Bioindicadores terrestres y su detección 5.5 Métodos para la selección de especies bioindicadoras Práctica de especies bioindicadoras	Práctica en el salón sobre métodos para la selección de especies bioindicadoras
SEMANA 11 (27 al 30 de abril)	SEMANA 12 (4 al 8 de mayo)
Unidad 6. Conservación ecológica 6.1 Reservorios de conservación genética, poblacional y ecosistemas 6.2 Reforestación y restauración ecológica 6.3 Manejo sustentable y áreas de prioritarias de conservación	Unidad 6. Conservación ecológica 6.4 Identificación y diseño de áreas prioritarias de conservación 6.5 Implementación de áreas de conservación
SEMANA 13 (11 al 15 de mayo)	SEMANA 14 (18 al 22 de mayo)
Unidad 6. Conservación ecológica 6.6 Naturaleza multi e interdisciplinaria de los proyectos de conservación 6.7 Proyectos a escala local, regional y global	Unidad 7. Impacto de la conservación en diferentes contextos 7.1 Contexto ecológico 7.2 Contexto sociocultural 7.3 Contexto político y económico
SEMANA 15 (25 al 29 de mayo)	SEMANA 16 (31 de mayo al 5 de junio)
Unidad 7. Impacto de la conservación en diferentes contextos 7.4 Rol de la academia y sus limitaciones 7.5 Comunicación de la ciencia para la conservación	Unidad 7. Impacto de la conservación en diferentes contextos 7.6 Éxitos y fracasos en la conservación: estudios de caso