

Facultad

SEMESTRAL

Análisis de la diversidad y manejo de datos biológicos

Biología

Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández



6 créditos

2026/2027

ÁREA ACADÉMICA

Turno matutino

Máximo estudiantes: 16

Semestre



HORARIO

TEORIA:	Lunes 14-17 h	LUGAR:	Edificio R
PRÁCTICA:		LUGAR:	Edificio R
CAMPO ACUMULATIVAS:	Sábado 8:00 a 11:00. Acumulables en práctica		
LUGAR:	Ciudad de México		

OBJETIVO: Brindar herramientas básicas para la colecta, el análisis, el manejo y publicación de datos biológicos.

REQUISITOS: uso básico de Excel.

Esta materia está dirigida a estudiantes que estén interesados(as) en obtener herramientas para generar u organizar sus propios datos y/o realizar análisis para sus proyectos de titulación. También se buscará que los(as) estudiantes publiquen sus datos en formato de datapaper y/o los envíen a algún repositorio de datos abiertos.

U.M.S.N.H

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 SECIHTI-UMSNH. 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". Laboratorio de Ecología de la Conducta, Facultad de Biología UMSNH, 2021-2026.

Experiencia en Investigación y Comunicación de la Ciencia

Ha publicado 21 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 publicados. 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 51 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

10 cursos de licenciatura UNAM y UMSNH; 4 cursos 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 ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD Y MANEJO DE
DATOS BIOLÓGICOS**

Datos generales:

Semestre: Sexto a Noveno

Área académica: Ecología, Evolución

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

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: abril de 2026

Participantes en la elaboración: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández, Dr. Luis Felipe Mendoza Cuenca

Fecha de la última revisión: abril de 2026

Participantes en la última revisión: Dra. Cisteil Xinum Pérez Hernández, 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: Doctorado en ciencias, con experiencia en el manejo, gestión, estudio y enseñanza sobre biodiversidad.

Introducción (máximo media cuartilla)

La biodiversidad es un fenómeno complejo que se manifiesta a múltiples niveles, desde la variación genética hasta la organización de comunidades, ecosistemas y paisajes. En este curso se abordará la diversidad biológica como un conjunto de procesos ecológicos y evolutivos que se pueden cuantificar y analizar mediante métodos estadísticos y ecológicos adecuados, siguiendo el marco conceptual presente en obras como *La biodiversidad en un mundo cambiante* de C. E. Moreno (2019), donde se enfatiza la importancia de integrar dimensiones taxonómica, funcional y filogenética del estudio de la diversidad.

La medición de la diversidad implica definir unidades de análisis (genes, especies, comunidades) y aplicar índices y modelos que permitan comparar la riqueza, la abundancia y la composición entre sitios o a través del tiempo. Los estudiantes utilizarán métodos para estimar la diversidad alfa, beta y gamma usando sus propios datos, así como técnicas de ordenación y clasificación de la información para resumir y visualizar grandes conjuntos de datos biológicos de manera objetiva y reproducible. Este enfoque es fundamental para interpretar patrones de biodiversidad en un contexto de cambio global, donde las presiones humanas transforman comunidades y ecosistemas a escalas cada vez más rápidas.

La sistematización de los datos biológicos que han sido compilados por generaciones de científicos y custodiados en colecciones especializadas permite su integración en redes globales de información, amplía su aplicación en estudios de conservación, biogeografía y cambio global, y fortalece la transparencia y replicabilidad de la ciencia. Al sistematizar y publicar estos conjuntos de datos, el biólogo(a) contribuye a que el conocimiento acumulado

devenido en información estructurada sea un recurso vivo y accesible para la comunidad científica y la sociedad en general. Por ello, durante el curso los estudiantes también explorarán el manejo de datos biológicos: desde la recolección de información en campo, colecciones científicas y literatura especializada hasta la organización, estandarización y análisis estadístico de conjuntos de datos. Las bases de datos se organizarán siguiendo los estándares internacionales que facilitan el intercambio y reuso de la información, que aseguran que los datos puedan ser integrados en análisis futuros y a gran escala.

Objetivo general

Brindar a los estudiantes las herramientas básicas para la colecta, la organización, el análisis estadístico y el manejo de datos biológicos. Las y los estudiantes de los últimos semestres podrán analizar los datos de sus proyectos de investigación y/o de generar y publicar una base de datos en formato de datapaper o similares.

Contenidos

Presentación del curso

Teoría: 48 horas.

Prácticas campo: 48 horas.

Unidad 1. Bases conceptuales para estudiar la biodiversidad

Objetivo: Que los estudiantes profundizar en la diversidad de conceptos relacionados con el análisis de la biodiversidad.

- 1.1 Significado de la diversidad biológica
- 1.2 Escalas espacio-temporales del estudio de la biodiversidad
- 1.3 Patrones y procesos de la biodiversidad
- 1.4 Componentes y dimensiones de la diversidad biológica
- 1.4 Importancia de las métricas de biodiversidad

Unidad 2. Fuentes de datos biológicos

Objetivo: Que los estudiantes exploren las diferentes opciones para la obtención de información biológica ya existente para su uso en análisis y reportes científicos.

- 2.1 Tipos, ejemplos y usos de los datos biológicos
- 2.1 Obtención de datos mediante inventarios biológicos
- 2.2 Consulta y uso de datos de colecciones científicas
- 2.3 Extracción de datos de literatura especializada
- 2.4 Consulta y uso de plataformas de ciencia ciudadana y repositorios digitales
- 2.5 Preparación de matrices de datos para análisis estadísticos y reportes

Unidad 3. Análisis de la diversidad alfa ecológica

Objetivo: Que los estudiantes implementen diferentes métricas del componente alfa de la diversidad biológica.

- 3.1 Riqueza y equidad
- 3.2 Estimación de la riqueza de especies
- 3.3 Curvas de rango-abundancia
- 3.3 Perfiles de diversidad y números de Hill
- 3.4 Aplicaciones y estudios de caso

Unidad 4. Análisis de la diversidad beta ecológica

Objetivo: Que los estudiantes comprendan los conceptos básicos, aplicaciones y particiones del componente beta de la diversidad biológica.

- 4.1 Conceptos y aplicaciones
- 4.2 Índices de similitud/disimilitud
- 4.3 Recambio y diferencias en riqueza
- 4.3 Aplicaciones y estudios de caso

Unidad 5. Otras dimensiones de la diversidad

Objetivo: Que los estudiantes exploren los conceptos, las métricas y usos de las dimensiones no neutrales (funcional y filogenética) de la diversidad biológica.

- 5.1 Diversidad funcional alfa y beta
- 5.2 Diversidad filogenética alfa y beta
- 5.3 Bases de datos para medir la diversidad funcional y la diversidad filogenética
- 5.3 Aplicaciones y estudios de caso

Unidad 6. Manejo y publicación de bases de datos biológicas

Objetivo: Que las y los estudiantes generen sus propias bases de datos biológicas, para el análisis de la información y posterior publicación en artículos de datos y/o repositorios digitales.

- 6.1 Elaboración de bases de datos
- 6.2 Curaduría de datos biológicos
- 6.3 Estándares de repositorios digitales
- 6.4 Formatos y procesos de publicación

Metodología y desarrollo general del curso

Este curso es teórico-práctico para que el/la alumno/a adquiera las herramientas teóricas y prácticas básicas para evaluar la complejidad de la biodiversidad. Esto se logrará:

- A través de la compilación y organización de datos biológicos.
- De la exploración de diferentes métricas asociadas a las distintas dimensiones y escalas espaciales y temporales de la diversidad biológica, así como del uso de diferentes programas computacionales.
- 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 el uso y aplicación de datos biológicos para la resolución de problemas actuales complejos relacionados con la biodiversidad.
- Durante el curso, realizarán distintas actividades académicas que les permitirán desarrollar un proyecto final con el potencial de ser aplicado a sus investigaciones, tesis u otras formas de titulación.

PRÁCTICAS EN EL AULA DE CÓMPUTO

- Práctica 1.- Consulta de fuentes de datos biológicos
- Práctica 2.- Métricas para medir la diversidad alfa ecológica
- Práctica 3.- Métricas para medir la diversidad beta ecológica
- Práctica 4.- Análisis de la diversidad funcional
- Práctica 5.- Análisis de la diversidad filogenética
- Práctica 6.- Estándares internacionales para la publicación de datos biológicos

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	Ciudad de México (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Ciudad Universitaria UNAM)	5 al 7 de noviembre de 2026
-------	--	-----------------------------

EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica. – Sin calificación.

Tareas y participación en clase-----	10%
Prácticas de cómputo-----	20%
Evaluación mediante exámenes parciales-----	20%
Práctica de campo-----	20%
Proyecto final-----	30%

Para acreditar la materia y asistir a la práctica de campo, las y los alumnos deberán tener un 80% de asistencia mínima al curso. Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.

BIBLIOGRAFÍA

- Baselga A (2010) Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography* 19:134–143.
- Baselga A (2012) The relationship between species replacement, dissimilarity derived from nestedness, and nestedness. *Global Ecology and Biogeography* 19(1):134-143.
- Bertelsmeier C (2017) Functional trait ecology in the Anthropocene: a standardized framework for terrestrial invertebrates. *Functional Ecology* 31:556-557.
- Bremmer J (2008) Species' traits and ecological functioning in marine conservation and management. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 366:37-47
- Cadotte MW, Carscadden K, Mirotnick N (2011) Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *Journal of Applied Ecology* 48:1079-1087.
- Chao A, Jost L. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology* 93: 2533-2547.
- Chao A, Ma KH, Hsieh TC, Chiu CH. 2015. Online Program SpadeR (Species-richness prediction and diversity estimation in R). Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/.7
- Colwell, RK (2013) *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 9. Users Guide and application. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Halffter G, Moreno CE (2005) Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. In: Halffter G, Soberón J, Melic A (Eds.) *Sobre la diversidad biológica: El significado de las diversidades α β λ* . Zaragoza, España. Monografías. Tercer Milenio 4. Pp. 5-15.
- Jost L (2006) Entropy and diversity. *Oikos* 113:363-375.
- Jost L (2007) Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Ecology* 88:2427-2439.
- Magurran AE, McGill BJ (eds). 2011. *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford

- Moreno CE, Calderón-Patrón JM, Arroyo-Rodríguez V, Barragan F, Escobar F, Gómez-Ortiz, Y, Martín N, Martínez-Falcón AP, Martínez- Morales MA, Mendoza E, Ortega-Martínez, IJ, Pérez-Hernández CX, Pineda E, Pineda-López R, Rios L, Rodríguez P, Rosas F, Schondube JE, Zuria I (2017) Measuring biodiversity in the Anthropocene: a simple guide to helpful methods. *Biodiversity and Conservation* 26: 2993–2998.
- 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.
- Pérez Ortiz, T.M., Sáenz González, R. 2023. *Manual de Control de Calidad de Datos de Colecciones de Biodiversidad*. Dirección General de Repositorios Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Plataforma Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés). Disponible en <https://www.gbif.org/>
- Red Mundial de información sobre Biodiversidad (REMIB). Disponible en http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html
- Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/snib.html>
- Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. *Landscape ecology in theory and practice. Pattern and process*. Springer-Verlag, Nueva York.



U.M.S.N.H