



FACULTAD DE BIOLOGÍA

**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**

**ECOLOGÍA DE PAISAJES
ANTROPIZADOS**

Actividades prácticas para reforzar el aprendizaje del temario de asignaturas teóricas

Docente: Yvonne Herrerías Diego

Semestre: Séptimo

Unidad de Aprendizaje: ECOLOGÍA DE PAISAJES ANTROPIZADOS

Objetivo general

Que el alumno comprenda la manera en la que el impacto humano sobre ecosistemas naturales afectan la distribución y abundancia de los organismos en paisajes modificados y cuales son las estrategias de mitigación al impacto humano.

Objetivos particulares:

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender el efecto de los diferentes factores antropogénicos en la distribución de plantas y animales.
- Determinar las principales estrategias de mitigación a la influencia antropogénica sobre los sistemas naturales.
- Analizar las perspectivas para la mitigación y remediación de las problemática ambiental en los diferentes ecosistemas.

Unidad 1. Impacto humano sobre ecosistemas naturales

Objetivos:

Comprender el efecto de los diferentes factores antropogénicos en la distribución de plantas y animales.

Diferenciar los tipos de impactos antropogénicos y sus características.

Diferenciar el efecto de los disturbios antropogénicos en los diferentes niveles de organización, las poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Describir las principales hipótesis ecológicas que se han planteado en torno a los procesos de disturbio

Ejercicios

Actividad 1: Cartografía del impacto humano

Introducción

Los impactos antropogénicos sobre los ecosistemas pueden ser comprendidos de manera más profunda cuando se observan en el territorio. Esta actividad permite a los estudiantes aplicar herramientas de geovisualización y pensamiento crítico para identificar los diferentes tipos de disturbios humanos sobre el paisaje y analizar sus efectos ecológicos.

Objetivos

- Identificar visualmente los tipos de disturbios antropogénicos en ecosistemas mexicanos.
- Analizar los efectos ecológicos en los distintos niveles de organización: población, comunidad y ecosistema.
- Fomentar la discusión y colaboración a partir de datos reales.

Instrucciones

1. Divida a los estudiantes en equipos de 3 a 5 personas.
2. Cada equipo seleccionará un ecosistema natural en México (p. ej. bosque mesófilo, manglar, selva seca).
3. Utilizando Google Earth, Visor de INEGI (<https://gaia.inegi.org.mx/>) o el Visor Geoespacial de CONABIO (<https://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>), identificarán zonas con evidencia de:
 - Deforestación
 - Fragmentación del paisaje
 - Urbanización
 - Actividades agropecuarias
4. Elaborarán un mapa (puede ser digital o en cartulina) que incluya:
 - Tipo de impacto detectado
 - Nivel de organización ecológica afectado
 - Posibles consecuencias ecológicas
5. Cada equipo presentará sus hallazgos en clase (5-10 min por grupo).

Recursos

- Google Earth, Visor INEGI o CONABIO
- Plantillas para mapas (se pueden entregar impresas)
- Marcadores o software como Canva para visualización

Literatura sugerida

- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487-515.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>

Videos recomendados

1. **"How humans disrupted a cycle essential to all life" – TED-Ed**
Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Zr_qI0NMzq0
Descripción: Explica cómo los humanos han alterado los ciclos ecológicos fundamentales.

2. **"What is habitat fragmentation?" – California Academy of Sciences**

Enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=yEfp8Lmi>

Sg0 Descripción: Video breve e ilustrativo sobre las causas y consecuencias ecológicas de la fragmentación del hábitat.

Actividad 2: Café científico: Hipótesis ecológicas y disturbios

Introducción

El estudio de los disturbios ecológicos ha dado lugar a importantes modelos y teorías. Esta actividad promueve la lectura crítica, la discusión entre pares y el desarrollo de habilidades comunicativas para sintetizar ideas complejas.

Objetivos

- Comprender y explicar hipótesis ecológicas clave relacionadas con disturbios.
- Relacionar las teorías con ejemplos actuales de impactos antropogénicos.
- Desarrollar habilidades para el debate y la argumentación en contextos científicos.

Instrucciones

1. Asignar a cada equipo una hipótesis ecológica:
 - Hipótesis del disturbio intermedio (Connell, 1978)
 - Hipótesis del subsidio (Polis et al., 1997)
 - Hipótesis de umbral de extinción
2. Proporcionar lecturas breves (pueden ser fragmentos de artículos o videos).
3. Cada equipo preparará una explicación de su hipótesis con un ejemplo aplicado.
4. En formato rotativo (café científico), cada equipo visitará otras mesas para exponer y debatir.
5. Al final, el grupo construirá una infografía colectiva que sintetice las hipótesis y sus aplicaciones.

Recursos

- Lecturas y artículos seleccionados
- Papelógrafos o Canva para la infografía final

Literatura sugerida

- Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199(4335), 1302-1310. <https://doi.org/10.1126/science.199.4335.1302>
- Polis, G. A., Anderson, W. B., & Holt, R. D. (1997). Toward an integration of landscape and food web ecology: the dynamics of spatially subsidized food webs. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28(1), 289-316. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.289>

Videos recomendados

1. "The Intermediate Disturbance Hypothesis" – iBiology Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=hDMNHZ6YQeE> Descripción: Presentación académica que explica con claridad esta hipótesis y sus aplicaciones ecológicas.

2. **"The Ecology of Subsidies"** –

SciShow Enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=2XzZxNuhb3c>

Descripción:

Introducción entretenida a la idea de subsidios ecológicos y cómo afectan a los ecosistemas.

Actividad 3: Ecoparchís: Juego de disturbios y

resiliencia Introducción

La comprensión de los efectos acumulativos de los disturbios humanos y las estrategias de mitigación puede desarrollarse de forma lúdica. Este juego permite a los estudiantes reflexionar sobre la resiliencia ecológica mientras se divierten.

Objetivos

- Identificar las interacciones entre distintos disturbios y respuestas ecológicas.
- Reconocer estrategias de conservación y restauración.
- Fomentar la participación activa y el trabajo en equipo.

Instrucciones

1. Se juega en un tablero tipo parchís con casillas de ecosistemas (bosque, manglar, pastizal).
2. Los jugadores representan especies o comunidades.
3. Al caer en ciertas casillas, se enfrentan a eventos (cartas):
 - "Urbanización descontrolada"
 - "Incendio por cambio de uso de suelo"
 - "Lanzamiento de programa de reforestación comunitaria"
4. Deben tomar decisiones que afectan su permanencia: migrar, adaptarse, extinguirse o recuperarse.
5. Gana el equipo con mayor "resiliencia ecológica acumulada".

Recursos

- Tablero impreso o digital
- Fichas, dados, tarjetas de eventos y soluciones

Literatura sugerida

- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1-23.
<https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

Videos recomendados

1. **"What is ecological resilience?" – Stockholm Resilience Centre**
Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=B7zOaYgkZUg>
Descripción: Video explicativo que introduce el concepto de resiliencia ecológica de forma clara y visual.
2. **"Understanding Resilience" – UN Environment**
Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=lzJ1rWc1ZpI>
Descripción: Presentación sobre cómo los ecosistemas pueden adaptarse a los cambios y recuperarse de disturbios.

Bibliografía general

Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199(4335), 1302-1310. <https://doi.org/10.1126/science.199.4335.1302>

Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

Laurance, W. F., & Bierregaard, R. O. (Eds.). (1997). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press.

Polis, G. A., Anderson, W. B., & Holt, R. D. (1997). Toward an integration of landscape and food web ecology: the dynamics of spatially subsidized food webs. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28(1), 289-316. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.289>

Unidad 2. Estrategias de mitigación al impacto humano

Objetivos:

Comprender el efecto de los diferentes factores antropogénicos en la distribución de plantas y animales.

Diferenciar los tipos de impactos antropogénicos y sus características.

Diferenciar el efecto de los disturbios antropogénicos en los diferentes niveles de organización, las poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Describir las principales hipótesis ecológicas que se han planteado en torno a los procesos de disturbio

Actividad 1: Debate técnico – Restaurar, regenerar o manejar: ¿cuándo y por

qué? Introducción

Las estrategias de mitigación ambiental varían en sus alcances, objetivos y contextos de aplicación. Esta actividad propone un análisis crítico de cuándo se aplica la restauración, la regeneración o el manejo, destacando sus diferencias y relaciones.

Objetivos

- Diferenciar conceptualmente las estrategias de restauración, regeneración y manejo.
- Analizar sus aplicaciones prácticas y limitaciones.
- Fortalecer habilidades argumentativas y de pensamiento crítico.

Instrucciones

1. Se divide a los estudiantes en tres grupos, cada uno defenderá una estrategia (restauración, regeneración, manejo).
2. Cada grupo debe investigar:
 - Definición y objetivos.
 - Casos de éxito documentados.
 - Costos, duración y escala.
 - Limitaciones y riesgos.
3. Se organiza un debate estructurado con tres rondas:
 - Presentación de cada estrategia (5 min).
 - Contraargumentación (5 min).
 - Preguntas cruzadas y conclusión (10 min).
4. El resto del grupo evalúa la claridad, solidez de argumentos y aplicabilidad de cada enfoque.

Literatura sugerida

- Clewell, A., & Aronson, J. (2013). *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession*. Island Press.

- SER (Society for Ecological Restoration). (2004). *The SER Primer on Ecological Restoration*.
<https://www.ser.org/>

Videos sugeridos

1. **"What is ecological restoration?" – Missouri Botanical Garden**
<https://www.youtube.com/watch?v=bcJmojJr-Dk>
2. **"Restoration, regeneration, and rewilding – what's the difference?" – UNEP**
<https://www.youtube.com/watch?v=nYY-rj4U8Qg>

Actividad 2: Estudio de caso colaborativo: estrategias de mitigación en acción

Introducción

Analizar experiencias reales de mitigación ecológica permite a los estudiantes comprender mejor los retos, procesos y resultados de proyectos ambientales. Esta actividad usa estudios de caso para fomentar la aplicación del conocimiento a escenarios reales.

Objetivos

- Comprender el diseño e implementación de estrategias de mitigación ambiental.
- Analizar críticamente casos reales.
- Proponer mejoras o alternativas con base en evidencia científica.

Instrucciones

1. Divida a los estudiantes en equipos.
2. Asigne a cada equipo un caso documentado en México o América Latina relacionado con:
 - Refaunación (p. ej. reintroducción de lobo mexicano)
 - Restauración de manglares
 - Regeneración natural asistida
 - Manejo comunitario de fauna
3. Cada equipo debe:
 - Leer el caso asignado.
 - Analizar objetivos, actores involucrados, estrategias, resultados y aprendizajes.
 - Presentar un análisis en formato póster o infografía, proponiendo recomendaciones.

Literatura sugerida

- Janzen, D. H. (2002). Tropical dry forest: Area de Conservación Guanacaste, northwestern Costa Rica. In *Making Parks Work*.
- Valderrama-Landeros, L. et al. (2018). Estrategias de refaunación en ecosistemas tropicales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.

Videos sugeridos

1. "La refaunación del jaguar en México" – Alianza WWF-Telcel
https://www.youtube.com/watch?v=zvFkaDuw_yE
2. "Regeneración natural asistida en Chiapas" – CONAFOR
<https://www.youtube.com/watch?v=FqYYHX9wCTs>

Actividad 3: Juego de roles – Consejo ambiental para la mitigación

Introducción

Simular procesos de toma de decisiones fomenta el análisis interdisciplinario y la comprensión de los dilemas éticos, sociales y ecológicos implicados en la mitigación ambiental. Esta actividad propone una simulación basada en escenarios reales.

Objetivos

- Comprender los procesos de toma de decisiones ambientales.
- Evaluar impactos ecológicos, sociales y económicos de las estrategias de mitigación.
- Desarrollar habilidades de negociación, análisis y argumentación.

Instrucciones

1. Se plantea un escenario: una reserva natural ha sufrido incendios, pérdida de biodiversidad y fragmentación.
2. Se asignan roles a los estudiantes:
 - Autoridades ambientales
 - Representantes comunitarios
 - Empresas
 - ONG
 - Ecólogos conservacionistas
3. Cada grupo debe:
 - Proponer una estrategia de mitigación integral
 - Defender su propuesta con argumentos ecológicos, sociales y económicos
4. Se realiza una simulación de consejo ambiental con deliberación, consenso y resolución.

Literatura sugerida

- Andrade, G. I., & Rangel-Ch., J. O. (2012). *Planeación y manejo de áreas protegidas en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Videos sugeridos

1. "Tomando decisiones en conservación" – The Nature Conservancy
<https://www.youtube.com/watch?v=pD-bvH6CfcY>
2. "Participación comunitaria en manejo de recursos naturales" – GEF PNUD México
<https://www.youtube.com/watch?v=vDkHq19D0Qo>

Unidad 3. Perspectivas y políticas

Objetivos:

Definir que son las políticas públicas, leyes y organismos reguladores del manejo y conservación de la biodiversidad (Nacionales e internacionales).

Diferenciar las áreas naturales sujetas a protección y los reglamentaciones que les compete.

Analizar casos de estudio de áreas de conservación, programas de manejo, educación ambiental, etc.

Actividad 1: Mapa interactivo de gobernanza

ambiental Introducción

Comprender cómo se estructura la gestión ambiental requiere conocer los marcos legales y las instituciones responsables. Esta actividad permite identificar, analizar y representar gráficamente los organismos, leyes y tratados que regulan la conservación de la biodiversidad en México y a nivel internacional.

Objetivos

- Definir y diferenciar conceptos clave como política pública, ley ambiental y gobernanza.
- Identificar organismos e instrumentos de gestión ambiental a diferentes escalas.
- Visualizar la articulación entre actores y normativas en un ecosistema regulatorio.

Instrucciones

1. Formar equipos de trabajo.
2. Cada equipo investigará una categoría:
 - Leyes mexicanas (LGEEPA, Ley de Vida Silvestre, etc.)
 - Organismos nacionales (SEMARNAT, CONANP, PROFEPA)
 - Tratados internacionales (CBD, CITES, AICHI, IPBES)
 - Organismos globales (UNEP, IUCN)
3. Con base en lo investigado, cada grupo elaborará un esquema visual (tipo mapa mental o red de actores) con relaciones jerárquicas y de colaboración.
4. Se exponen los mapas en clase y se discute cómo interactúan estos actores en la toma de decisiones.

Literatura sugerida

- Merino, L. (2016). Gobernanza ambiental: desafíos y posibilidades. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*.
- SEMARNAT (2020). Política Nacional de Biodiversidad. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/politica-nacional-de-biodiversidad>

Videos sugeridos

1. "¿Qué es la gobernanza ambiental?" – GIZ México
<https://www.youtube.com/watch?v=4ctjaAHVCY4>
2. "Biodiversidad y política pública en México" –
CONABIO
<https://www.youtube.com/watch?v=3Dp-Zaz7ckI>

Actividad 2: Análisis de casos – Áreas naturales protegidas y reservas comunitarias

Introducción

Explorar diferentes modelos de conservación permite identificar sus alcances, retos y resultados. Esta actividad busca comparar el enfoque institucional de las áreas naturales protegidas con los esquemas de conservación comunitaria.

Objetivos

- Diferenciar ANPs oficiales y reservas comunitarias.
- Analizar las implicaciones legales, sociales y ecológicas de cada enfoque.
- Evaluar críticamente su efectividad y sostenibilidad.

Instrucciones

1. Dividir al grupo en dos equipos temáticos:
 - ANPs decretadas oficialmente (biosfera de Calakmul, Islas Mariás, etc.)
 - Reservas comunitarias (Zicuirán, Cuetzalan, Nanciyaga, etc.)
2. Cada equipo investiga:
 - Marco legal
 - Actores involucrados
 - Mecanismos de gestión
 - Resultados ecológicos y sociales
3. Elaboran una presentación comparativa que incluya mapa, indicadores y casos destacados.
4. Al finalizar, se realiza un foro de reflexión cruzada con preguntas orientadoras del docente.

Literatura sugerida

- Bray, D. B. et al. (2003). The rise of community forestry in Mexico. *Journal of Sustainable Forestry*.
- CONANP. (2023). *Listado y categorías de ANPs en México*.
<https://www.gob.mx/conanp>

Videos sugeridos

1. "Zonas de conservación comunitaria en México" –
CONABIO
<https://www.youtube.com/watch?v=RbWjLhvdqRw>
2. "Áreas naturales protegidas: ¿Qué son y para qué sirven?" –
Canal Once
<https://www.youtube.com/watch?v=55VZ8j2N9RI>

Actividad 3: Simulación – Tribunal ambiental

ciudadano Introducción

Analizar conflictos reales sobre conservación y manejo permite a los estudiantes explorar el rol de la legislación ambiental, las políticas públicas y la participación ciudadana. Esta actividad los sitúa en el centro de una controversia simulada donde deben argumentar, deliberar y decidir.

Objetivos

- Aplicar conocimientos legales y políticos a casos reales de manejo y conservación.
- Evaluar el papel de las distintas partes interesadas.
- Fomentar el pensamiento crítico, ético y argumentativo.

Instrucciones

1. Se presenta un caso simulado (p. ej., construcción de una carretera en zona de reserva).
2. Se asignan roles:
 - Comunidad local
 - Autoridades ambientales
 - Promotores del proyecto
 - ONG conservacionista
 - Científicos ecólogos
3. Cada grupo presenta su postura, pruebas y argumentos en audiencia.
4. Se nombra un “tribunal ciudadano” (otros estudiantes) que emite una resolución con base en los criterios legales, ecológicos y sociales presentados.

Literatura sugerida

- Merino, L. et al. (2020). *Territorios comunitarios y bienes comunes en México*.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental*. Siglo XXI Editores.

Videos sugeridos

1. "Conflictos socioambientales en México" – Fondo Semillas
https://www.youtube.com/watch?v=0X_vWJj8cA
2. "Participación ciudadana en política ambiental" – GEF PNUD
<https://www.youtube.com/watch?v=JZk9gFLla7k>

Actividad Integradora 1: Diagnóstico socioambiental participativo

Introducción

El reconocimiento de los problemas socioecológicos locales y su análisis con herramientas ecológicas y sociales es fundamental para los futuros biólogos. Esta actividad les permite diseñar colectivamente un diagnóstico de su entorno más cercano, conectando las tres unidades vistas.

Objetivos

- Identificar problemáticas ambientales locales relacionadas con impacto humano, mitigación y gobernanza.
- Aplicar conceptos de disturbio, restauración y política pública en un contexto real.
- Promover el pensamiento interdisciplinario y colaborativo.

Instrucciones

1. Formar equipos de 3-5 personas.
2. Cada equipo elige un sitio cercano al campus (parque urbano, río, cerro, fragmento de bosque, etc.).
3. Realizan un diagnóstico usando los siguientes pasos:
 - Identificación de impactos antropogénicos (Unidad 1)
 - Evaluación de posibles estrategias de mitigación (Unidad 2)
 - Revisión de políticas aplicables (Unidad 3)
4. El resultado será un informe breve (máx. 4 páginas) con:
 - Descripción del sitio
 - Problemática ambiental identificada
 - Propuesta de intervención ecológica y social
 - Normativas o políticas aplicables
5. Se presentan los diagnósticos en plenaria, con debate abierto y retroalimentación.

Producto

Informe técnico + presentación oral (5 minutos por equipo)

Actividad Integradora 2: Manifiesto por la biodiversidad

Introducción

Más allá del conocimiento técnico, es esencial fomentar una conciencia ética y una postura crítica ante la crisis ecológica. Esta actividad permite a los estudiantes expresar sus ideas y compromisos a través de un manifiesto que articule saberes científicos con perspectivas personales.

Objetivos

- Sintetizar de manera reflexiva los aprendizajes del curso.
- Desarrollar una postura ética frente a los problemas ambientales.
- Generar una propuesta comunicativa y argumentativa sobre conservación.

Instrucciones

1. Cada estudiante redacta un manifiesto titulado “Mi compromiso como biólogo/a con la biodiversidad”.
2. El manifiesto debe incluir:
 - Reflexión personal sobre los impactos humanos (Unidad 1)
 - Visión sobre la responsabilidad del biólogo en la restauración y conservación (Unidad 2)
 - Propuestas sobre cómo incidir en políticas y educación ambiental (Unidad 3)
3. El texto debe tener entre 1 y 2 cuartillas, con estilo argumentativo.
4. Opcionalmente, puede acompañarse con una versión visual (cartel, video breve, infografía).

Producto

Documento escrito + pieza gráfica o audiovisual opcional