



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CURSO DE POSGRADO:

INSECTOS BIOINDICADORES DE LA DEGRADACIÓN DE BOSQUES

Profesor responsable:

Andrea FUSTER

Octubre de 2026
SANTIAGO DEL ESTERO



Nombre del Curso: Insectos bioindicadores de la degradación de bosques

Profesor Responsable: Dra. Andrea Fuster

Carga Horaria: 40 h teórico-prácticas.

Fecha: 26, 27, 28, 29 de Octubre de 2026.

Horario: 14.30 a 18.30 hs

Total: 40 hs

Modalidad: estrategia híbrida

PROGRAMA

1. Marco conceptual e importancia actual/Fundamento

Los bosques constituyen ecosistemas complejos y dinámicos cuya integridad se ve amenazada por múltiples factores, entre ellos la deforestación, la fragmentación del hábitat, el cambio climático y el uso no sostenible de los recursos. La degradación forestal no siempre es visible en sus primeras etapas, pero produce alteraciones profundas en la estructura y el funcionamiento ecológico. En este contexto, los bioindicadores se convierten en herramientas fundamentales para detectar cambios tempranos, evaluar el estado de conservación y orientar estrategias de manejo.

Los insectos, por su enorme diversidad, abundancia y sensibilidad a las perturbaciones, son considerados excelentes bioindicadores. Presentan ciclos de vida cortos, alta especialización ecológica y respuestas rápidas a modificaciones en el hábitat. Además, cumplen roles esenciales en los bosques: polinización, dispersión de semillas, descomposición de materia orgánica y regulación de poblaciones. Estos atributos los convierten en un grupo clave para monitorear los impactos de la degradación forestal y evaluar la resiliencia de los ecosistemas.

El uso de insectos como bioindicadores permite establecer relaciones directas entre cambios ambientales y respuestas biológicas, generando métricas aplicables tanto a la investigación básica como a la gestión. La incorporación de hormigas, mariposas y coleópteros como grupos clave ofrece una aproximación integradora, ya que abarcan diferentes niveles tróficos, tipos de interacción con las plantas y grados de sensibilidad al disturbio.

En la actualidad, la aplicación de indicadores entomológicos cobra especial relevancia en el marco de políticas de conservación, certificaciones forestales y planes de manejo sostenible. Estos enfoques no solo permiten garantizar el estado favorable de los bosques, sino también fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia científica.

De este modo, el curso propone brindar a los estudiantes herramientas conceptuales y metodológicas para comprender, seleccionar y aplicar insectos como bioindicadores de la degradación de bosques, integrando teoría y práctica en un campo de creciente relevancia científica y aplicada.

2. Objetivos

- Comprender el rol de los insectos como bioindicadores en ecosistemas forestales y su importancia en la conservación.
- Analizar la diversidad e identificar los principales grupos de insectos bioindicadores (hormigas, mariposas, coleópteros).
- Discutir el papel de los insectos en procesos ecológicos clave de los bosques.
- Aplicar metodologías de muestreo y análisis para evaluar la degradación de bosques mediante insectos.

3. Contenidos

I- Unidad 1. Introducción. Bosques y degradación: Procesos de degradación: deforestación, sobrepastoreo, incendios, extracción selectiva, fragmentación. Pérdida de cobertura, cambios en estructura del bosque, indicadores físicos y químicos del suelo. Rol de los insectos en los ecosistemas forestales: Polinizadores, descomponedores, ingenieros ecosistémicos. Insectos como recurso trófico. Factores ambientales que modelan la vida de los insectos forestales.

II- Unidad 2. Taxonomía y morfología básica de insectos. La Clase Insecta. Características. Hábitat. Hábitos alimenticios. Adaptaciones ecológicas. Clasificación taxonómica de los principales grupos de insectos bioindicadores: Hymenoptera. Lepidoptera. Coleoptera. Herramientas de identificación: Claves dicotómicas. Colecciones de referencia. Páginas Web especializadas. Montaje para envío a especialistas.

III- Unidad 3. Insectos como bioindicadores. Definiciones y clasificación: indicadores de contaminación, perturbación, restauración. Ventajas y limitaciones. Criterios de selección. Hormigas: Grupos funcionales. Papel en estructuración del paisaje, redes tróficas y dispersión de semillas (mirmecocoria). Respuestas a la fragmentación y a gradientes de perturbación. Mariposas: Indicadores de conectividad de hábitats y microclimas. Respuestas rápidas a cambios en la vegetación y paisaje. Coleópteros: Saproxílicos: asociados a madera muerta, Coprófagos: indicadores de abundancia de fauna mayor y calidad de hábitat. Epígeos (Carábidos): sensibles a disturbios en el suelo y microhábitats.

IV- Unidad 4. Estrategias y metodologías de monitoreo. Diseños de muestreo en campo: Instalación de transectas. Repeticiones. Número de muestras, pseudoreplicas. Tipos de trampas específicas para cada grupo. Atrayentes. Monitoreo a corto vs. largo plazo. Escalas de paisaje, sitio y microhábitat. Manejo y análisis de datos: Confección de planillas. Registro de datos. Variables ambientales. Abundancia. Densidad de Actividad. Riqueza específica. Índices de diversidad. Índice de valor de importancia. Análisis multivariado.

V- Unidad 5. Aplicaciones y gestión. Interpretación de indicadores: Cómo traducir métricas biológicas a diagnósticos de conservación. Umbrales de perturbación y resiliencia. Integración en manejo sostenible: Bioindicadores en planes de restauración forestal. Diseño de corredores biológicos y áreas protegidas. Ejemplos en políticas públicas y certificaciones: Uso de indicadores de biodiversidad en la certificación forestal. Estándares de manejo responsable.

4. Evaluación

Evaluaciones parciales

Forma: cuestionarios en la plataforma Moodle, con preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y desarrollo breve. Se complementarán con lecturas de artículos científicos previamente subidos a la plataforma.

Criterios:

- Comprensión de conceptos básicos sobre bosques, degradación y rol de insectos (Unidades 1 y 2).
- Capacidad para reconocer grupos de insectos bioindicadores y sus características (Unidad 3).
- Aplicación de metodologías de muestreo y análisis de datos en bioindicación (Unidades 4 y 5).

Valoración: cada cuestionario representa el 30 % de la nota parcial; para aprobar cada uno se requiere un mínimo de 60 % de respuestas correctas.

Evaluación final

Forma: diseño de un plan de monitoreo con insectos bioindicadores aplicado a un caso hipotético/local, con entrega escrita y exposición oral (individual o grupal). Se evaluará mediante una rúbrica previamente entregada a los estudiantes.

Criterios:

- Claridad en la formulación del problema y objetivos del plan de monitoreo.
- Pertinencia en la selección de grupos de insectos y metodologías.
- Integración de variables ambientales y ecológicas en el diseño.
- Fundamentación en bibliografía científica.
- Claridad y organización de la presentación oral.
- Valoración: la nota de esta instancia representa el 40 % de la calificación final.

Condiciones de aprobación

- Aprobar los cuestionarios parciales con un promedio mínimo de 6/10.
- Aprobar la evaluación final con nota mínima de 6/10.
- Participar activamente en al menos el 80 % de las horas de cursado.

5. Infraestructura necesaria

Se requiere aula equipada con cañón, computadora y pizarrón.

Dictado a distancia, se detallan las diferentes herramientas tecnológicas y su forma de uso en el apartado 7.

6. Bibliografía

- Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E., & Schultz, T. R. (2000). Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. https://www.si.edu/object/ants-standard-methods-for-measuring-and-monitoring-biodiversity%3Aanmhbiodiversity_10382
- Fernández, F. (Ed.). (2003). Introducción a las hormigas de la región neotropical. <https://core.ac.uk/download/pdf/30440979.pdf>
- Fagua, G., Amarillo, A. R., & Andrade, M. G. (1999). Las mariposas (Rhopalocera) como indicadores del grado de intervención. <https://revistas.humboldt.org.co/>
- Fuster, A., Coronel, C., Navarro, M., & Diodato, L. (2021). Alternativas para el control de *Acromyrmex striatus* Roger en una plantación de *Prosopis alba* (Griseb) en el departamento Capital de Santiago del Estero, Argentina. <https://www.scielo.org.ar/pdf/quebra/v29n1/1851-3026-quebra-29-01-00015.pdf>
- Fuster, A., Diodato, L., & Cuezco, F. (2024). Efectos de la estacionalidad climática en la estratificación vertical de la biodiversidad de hormigas en la ecorregión del Chaco Seco (Argentina). <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/2574/1827/14407/revistaecosistemas.net+1>
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). The insects: An outline of entomology. <https://www.wiley.com/en-us/The+Insects%3A+An+Outline+of+Entomology%2C+5th+Edition-p+9781405167778>
- Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1990). The Ants. <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674007202>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad (Vol. 1). <https://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Orta, A., et al. (2022). Mariposas (Lepidoptera) como bioindicadores ecológicos en México. <https://azm.ojs.incol.mx/index.php/azm/article/view/2488>
- Otavo, S. (2013). Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) como posibles elementos indicadores del estado de conservación de los bosques amazónicos. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442013000300019&script=sci_arttext
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. (2022). Diversidad de escarabajos coprófagos como indicador de perturbación en los Andes peruanos. https://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332022000100004&script=sci_arttext
- Underwood, E. M., & Fisher, B. L. (2006). The role of ants in conservation monitoring: if, when, and how. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.03.022>