



PROGRAMA DE ESTUDIO

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificación	
Nombre: Reproducción de plantas y Ecología de la polinización	Etapas: Optativa Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de Enseñanza Aprendizaje: Curso-Seminario-Taller
Número de Horas: 144 horas al semestre (3-3-3-0 semanales)	Créditos: 9
Secuencia anteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Ninguno
Fecha de elaboración: Julio de 2015	Fecha de aprobación:

1. Justificación y Fundamentos

El Maestro en Ciencias en Recursos Naturales y Ecología, es un posgraduado con conocimientos, habilidades y actitud para realizar investigaciones sobre la exploración, explotación y conservación de los recursos naturales. En particular, el egresado de la Maestría en Ciencias con opción terminal en Ecología y Conservación de la UAGro podrá diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación relacionados con el funcionamiento de los ecosistemas enfocados a identificar los factores que amenazan el equilibrio de dichos ecosistemas y plantear estrategias para su conservación. Se estima que más del 85% de las plantas con flores dependen de los animales para asegurar su reproducción, entre las cuales están la mayoría de los frutos, vegetales y semillas que consumimos los humanos. Aparte del valor económico directo, la polinización es esencial para mantener la estructura y la función de los ecosistemas.

En este curso se les provee a los estudiantes de una revisión actualizada de los principales aspectos relacionados con la reproducción de las plantas. Al final del curso, el estudiante poseerá un amplio

conocimiento de la polinización y la reproducción de las plantas desde las perspectivas de la ecología, biología, agricultura, manejo sustentable, economía y conservación.

De esta manera, la unidad de aprendizaje de reproducción de plantas y ecología de la polinización, cuyo contenido versa sobre la biología reproductiva, interacción planta-polinizador, éxito reproductivo post-cigótico y los factores que afectan la conservación de dicha interacción, contribuirá al fortalecimiento de la formación académica del Maestro en Ciencias con opción terminal en Ecología y Conservación.

2. Objetivo general

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera que el alumno haya obtenido los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para lograr un mejor entendimiento de la reproducción de las plantas, así como de la ecología y evolución de la interacción planta-polinizador.

Objetivos particulares

Después de completar el curso de reproducción de plantas y ecología de la polinización, los estudiantes tendrán:

- Habilidad para encontrar solución a problemas relacionados con el éxito reproductivo de las plantas.
- Habilidad para utilizar el conocimiento teórico en cuestiones prácticas relacionadas con la reproducción de las plantas y la conservación de la interacción planta-polinizador.
- Un aprendizaje a través de la lectura, discusión y crítica de artículos científicos sobre evolución y ecología de la polinización y sistemas reproductivos de plantas.
- Habilidades en manejo de datos, presentaciones orales, escritura de manuscritos y pensamiento crítico.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Biología reproductiva	Conocer los tipos de reproducción en la plantas, los sistemas sexuales, sistemas de apareamiento y mecanismos que favorecen la exocruza	Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos
Interacción planta-visitante floral	Comprender cómo operan la polinización biótica y abiótica, mecanismos de engaño,	Gusto por el estudio de la ecología y evolución

	especialización en polinización y evolución floral	floral
Éxito reproductivo post-cigótico	Comprender la importancia de los efectos maternos, flujo génico, germinación y establecimiento de las semillas para el éxito reproductivo de las plantas	Interés por la investigación y ética científica
Factores que afectan el éxito reproductivo de las plantas	Detectar y conocer los efectos de la limitación de recursos y perturbaciones antropogénicas en la conservación de la interacción planta-polinizador	Sensibilidad por la conservación de la biodiversidad

4. Contenidos

Unidad 1. Biología reproductiva

- Morfología y estructura floral.
- Reproducción asexual y sexual (apomixis, autogamia, geitonogamia, exogamia).
- Sistemas sexuales (diversidad de género).
- Sistemas de apareamiento (autocompatibilidad, interacción polen-pistilo, tasas de exocruzamiento).
- Mecanismos que favorecen la exocruza (polimorfismo estilar, dicogamia, hercogamia).

Unidad 2. Interacción planta-visitante floral

- Polinización biótica (síndromes florales, polinización efectiva, conducta de forrajeo, recompensas florales).
- Mecanismos de engaño (robo de néctar, decepción).
- Sistemas de especialización (especialización, generalización).
- Interacciones complejas (redes de interacción planta-polinizador, herbivoría).
- Evolución floral (selección mediada por polinizadores y antagonistas, integración floral).
- Coevolución y mutualismos obligados (casos de estudio: ficus-avispa, yucas-polillas).

Unidad 3. Éxito reproductivo post-cigótico

- Efectos maternos.
- Flujo génico vía semillas.
- Germinación y establecimiento.

Unidad 4. Factores que afectan el éxito reproductivo de las plantas

- Limitación de recursos (limitación por polinizadores, por polen, por nutrientes).
- Perturbación antropogénica (perturbación del hábitat, especies introducidas).
- Conservación e importancia de la interacción planta-polinizador.

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso, el objetivo de la unidad de aprendizaje, así como el contenido, las actividades de aprendizaje y forma de evaluación.
- Enseñar los diversos tipos de morfología y estructura floral, así como de sistemas sexuales de las plantas por medio de la observación en campo y laboratorio.
- Enseñar por medio de experimentos los sistemas de apareamiento en las plantas.
- Mostrar los distintos tipos de polinización, mecanismos de engaño y mutualismos obligados por medio de la observación en campo.
- Estimar con experimentos la limitación de recursos en las plantas y efectos maternos.
- Plantear y diseñar un proyecto de investigación sobre algún tema relacionado con la ecología de la polinización y ejecutarlo.
- Obtener datos, analizar los resultados y presentarlos de manera oral en clase para un análisis crítico.

6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none">▪ Exposición del profesor▪ Participación sobre temas expuestos en el aula▪ Diseño de experimentación en campo▪ Resolución de problemas en el diseño y ejecución de los proyectos de investigación▪ Resolución de dudas sobre las temáticas expuestas.	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Participación sobre análisis de artículos▪ Exposición de los alumnos▪ Exposición final del proyecto de investigación <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Experimentos en campo▪ Proyectos de investigación▪ Crítica por escrito de artículos científicos▪ Investigación de la literatura en bibliotecas

7. Evaluación

Este curso será evaluado atendiendo al logro del objetivo propuesto. Las formas de evaluación que se utilizarán son: participaciones diarias, exposiciones individuales, crítica por escrito de artículos científicos y el proyecto de investigación por escrito con formato de artículo científico.

8. Bibliografía Básica y Complementaria

Bibliografía Básica

Barrett, S. C. H. 2002. The evolution of plant sexual diversity. *Nature Reviews Genetics*. 3(4): 274–284.

Barrett, S. C. H. 2010. Darwin's legacy: the forms, function and sexual diversity of flowers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*. 365(1539): 351–368.

Dafni, A. 1992. Pollination ecology; a practical approach. Oxford: Oxford University Press.

Harder, L.D., Barrett, S.C.H. (Eds.). 2006. Ecology and evolution of flowers. Oxford: Oxford University Press.

Rosas-Guerrero, V., R. Aguilar, S. Martén-Rodríguez, L. Ashworth, M. Lopezaraiza-Mikel, J. M. Bastida, M. Quesada. 2014. A quantitative review of pollination syndromes: do floral traits predict effective pollinators? *Ecology Letters* 17(3): 388–400.

Bibliografía Complementaria

Ashman, T. L., T. M. Knight, J. A. Steets, P. Amarasekare, M. Burd, D. R. Campbell, M. R. Dudash, M. O. Johnston, S. J. Mazer, R. J. Mitchell, M. T. Morgan, and W. G. Wilson. 2004. Pollen limitation of plant reproduction: Ecological and evolutionary causes and consequences. *Ecology*. 85(9): 2408–2421.

Bierzychudek, P. 1981. Pollinator limitation of plant reproductive effort. *American Naturalist*. 117(5): 838–840.

Cook, J. M. and J. Y. Rasplus. 2003. Mutualists with attitude: coevolving fig wasps and figs. *Trends in Ecology & Evolution*. 18(5): 241–248.

Nilsson, L. A. 1998. Deep flowers for long tongues. *Trends in Ecology & Evolution*. 13(7): 259–260.

Quesada, M., K. E. Stoner, V. Rosas-Guerrero, C. Palacios-Guevara, J. A. Lobo 2003. Effects of habitat disruption on the activity of nectarivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a dry

tropical forest: implications for the reproductive success of the neotropical tree *Ceiba grandiflora*. *Oecologia* 135(3): 400–406.

Temeles, E. J. and W. J. Kress. 2003. Adaptation in a plant-hummingbird association. *Science*. 300(5619): 630–633.

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de maestría en el área de ciencias biológicas, con experiencia comprobable en investigación y/o docencia en temas relacionados en polinización o sistemas reproductivos en plantas.