

ANEXO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: Polinizadores y Polinización

Carácter de la asignatura: Optativa

Cátedra - Departamento: Cátedra de Avicultura, Cunicultura y Apicultura -
Departamento de Producción Animal

Carrera: Agronomía

Período Lectivo: 2025-2027

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: Bimestral

Profesora responsable: Alejandra Carla Scannapieco

Equipo Docente: Docentes de la cátedra de Avicultura, Cunicultura y Apicultura

Correlativas requeridas:

Aprobada: Ecología

Carga horaria para el estudiante (en créditos y en horas reloj): Treinta y dos
(32) horas – Dos (2) créditos

Cupo: 25 alumnos

Modalidad de enseñanza: Taller

La asignatura puede ser utilizada, de acuerdo con lo establecido en la Resolución CS 6810/16 y modificatorias RESCS-2021-430-E-UBA-REC y RESCS-2023-1096-E-UBA-REC, para acreditar la asignatura obligatoria “Taller de Práctica II: “Interacción con la realidad agraria mediante la articulación con las bases agronómicas” si al momento de cursarla tiene aprobadas las correlatividades establecidas y acreditada la asignatura obligatoria Taller de Práctica I.

3. FUNDAMENTACIÓN

La productividad de numerosos cultivos y la preservación de los ambientes naturales depende en gran medida de la polinización. La polinización biótica, generalmente realizada por insectos silvestres, no fue percibida como un insumo para la producción hasta que se transformó en una limitante del rendimiento en cultivos alógamos. Debido a la caída de la biodiversidad en los entornos de producción actuales, la polinización asistida, a través del uso de colmenas de *Apis mellifera*, aporta mejoras, sobre todo cuando se complementa con la acción de abejas silvestres.

La complejidad y fragilidad de los sistemas de polinización recién se empiezan a comprender. Los polinizadores silvestres pueden conservarse cuando las actividades productivas se diseñan incluyendo esta función ecosistémica entre las prioridades. El 75 % de los 111 principales cultivos agrícolas del mundo,

dependen en mayor o menor grado de los animales para su polinización. Entre los productos agrícolas más dependientes de la polinización se incluyen la manzana, la cereza, la almendra, los pequeños frutos, el tomate, el melón, la sandía, el café o el cacao. La importancia relativa de la polinización animal es menor (35%) cuando se considera el volumen de producción de alimentos, porque aquellos que suministran la mayoría de las calorías y proteínas en la dieta humana global (p. ej. los cereales), se producen por autopolinización, polinización por el viento o partenocarpia (producción de frutos o semillas sin necesidad de fecundación). No obstante, los alimentos que proceden de cultivos polinizados por animales son ricos en micronutrientes fundamentales, como vitaminas, antioxidantes y minerales. Por ejemplo, el 98 % de la vitamina C, el 71 % de la vitamina A, el 100 % de algunos carotenoides o el 58 % del calcio de la dieta humana global proceden de cultivos polinizados por animales. Así, a través de los alimentos producidos, los polinizadores tienen una importancia vital para la nutrición y la salud humana.

Se ha estimado que el valor económico mundial de la producción agrícola resultante de los servicios de polinización animal es de \$ 235 a \$ 577 mil millones. Esta estimación se basa en la cuantificación de cultivos que están disponibles en los mercados mundiales y se origina principalmente en países con información precisa sobre cantidades de producción agrícola, exportaciones e importaciones. Por el contrario, todavía se carece de conocimiento sobre la contribución de los polinizadores a los alimentos y los ingresos de los hogares en la agricultura a pequeña escala a escala local y regional.

Los conocimientos aportados por la asignatura constituyen una herramienta para la planificación de emprendimientos donde la polinización, tanto de cultivos como de ambientes naturales, se considere valiosa.

4. OBJETIVOS

GENERALES

En este taller se discuten los principios generales de los sistemas de polinización desde un enfoque aplicado a la producción vegetal y la conservación de los servicios ecosistémicos. Se espera que el estudiante adquiera la capacidad de valorar el potencial de polinización de un agroecosistema en función de sus características bióticas y abióticas, considerando la polinización asistida como una herramienta para optimizar la producción agropecuaria.

ESPECÍFICOS

Que los estudiantes logren:

- Profundizar los conocimientos previos acerca de los mecanismos biológicos involucrados en la polinización y su relación con el ambiente.

- Analizar los vectores de polinización en relación con las condiciones abióticas.
- Aplicar modelos de representación de las interacciones de polinización.
- Diagnosticar la diversidad de visitantes florales en distintos ambientes.
- Valorar la importancia ambiental y económica de la polinización.

5. CONTENIDOS

CONTENIDOS RESUMIDOS:

Presentación de la crisis global de polinización. Ambiente y polinización. Factores que influyen en la fecundación. Polinización biótica como servicio ecosistémico. Polinizadores silvestres y bajo manejo. Redes de polinización. Cultivos de importancia económica relacionados con diferentes vectores bióticos. Mitigación del impacto agroecológico sobre los polinizadores.

PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad 1. Crisis global de polinización. Efectos del ambiente sobre la continuidad del ciclo de vida de los polinizadores. Nidificación, alimentación y toxicidad de los agroquímicos. Estrategias de mitigación del impacto agrícola sobre los polinizadores. La polinización como servicio ecosistémico.

Unidad 2. Polinización y fecundidad en las angiospermas. Factores que influyen en la efectividad de la polinización. Alogamia y autogamia. Vectores del polen. Polinización abiótica y biótica.

Unidad 3. Polinizadores en los cultivos. Monitoreo. Limitación en la polinización. Polinización asistida: estrategias manuales, mecánicas y biotecnológicas, a) Manejo de colmenas de *Apis mellifera* para la polinización de cultivos; b) Abejas (no *Apis mellifera*) asociadas a la polinización de cultivos.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

El taller es de naturaleza teórico-práctica. Tendrá una clase teórica dedicada a cada unidad del programa, donde la actividad del docente será expositiva, contemplando estimular la participación activa de los estudiantes y la recuperación de las experiencias que hayan tenido, tanto a nivel académico como personal, y los contenidos de otras asignaturas cursadas que se relacionen con la temática de las clases. La bibliografía correspondiente se trabajará durante clases prácticas áulicas, con discusión y análisis de lecturas propuestas en grupos tutorados por un docente y su posterior exposición y puesta en común por parte de los participantes. La asignatura contempla la realización de un trabajo de campo, cuya descripción se realiza en el punto siguiente

8. FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

El trabajo de campo consistirá en el registro a campo de visitantes florales sobre una comunidad vegetal, en relación con las condiciones ambientales y de contexto (2 horas). Se aplicarán dos metodologías de muestreo: observación focal y utilización de trampas multivaso de caída. Los estudiantes participarán de las actividades en grupos a los que se les asignará una de las metodologías y un sitio de trabajo. En el aula se realizará el procesamiento de los datos obtenidos. Se identificarán los principales grupos funcionales, relacionándolos con los factores bióticos y abióticos y el tipo de metodología utilizada (2 horas). Se analizarán y discutirán coincidencias y divergencias en los registros. Se compartirá el diagnóstico de cada grupo en una puesta en común (1 hora).

9. FORMAS DE EVALUACIÓN

Se propone la implementación de una rúbrica para calificar el desempeño de cada estudiante en habilidades actitudinales, analíticas y destrezas, que será explicitada al comienzo del taller. Con el fin de obtener un puntaje de la rúbrica, se asignará un valor a cada nivel de desempeño y un porcentaje a cada categoría, basada en su importancia relativa. El cupo restringido de estudiantes permitirá realizar el seguimiento personalizado de su desempeño. Además, los alumnos deberán presentar en forma oral un trabajo en grupo. La nota final se compondrá de un 50% de la nota obtenida en la presentación oral final del trabajo práctico grupal y del 50% obtenido en la rúbrica.

Para aprobar la asignatura son requisitos:

- a) Acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- b) Obtener en la rúbrica un puntaje de 4 o más.
- c) Aprobar el Informe técnico oral con una calificación individual de CUATRO (4) o más puntos.

La calificación final de la asignatura se obtendrá por promedio simple de las calificaciones obtenidas en la evaluación grupal y la individual. La calificación mínima es de 4 (cuatro) puntos, que implica que se ha alcanzado al menos el 60% de los contenidos del curso.

El estudiante que no cumpla con los requisitos establecidos quedará en condición de “Libre” como única condición alternativa.

10. BIBLIOGRAFÍA

Material de lectura obligatoria

1. Material de lectura preparado por los docentes del curso: Polinizadores y Polinización, (en preparación).
2. De la Cuadra Infante, S., & Rodríguez le Bolunge, P. (2019). Manual de Polinización de Cultivos Agrícolas. Fundación para la Innovación

Agraria. Recuperado de <https://www.anproschile.cl/wp-content/uploads/2019/07/Manual-Polinizador.pdf>

3. Garibaldi, Lucas A., Pérez Méndez, Néstor., Míguez, Fernando E. y Gómez Carella, Dulce S. (2020) Políticas para lograr una intensificación ecológica en la agricultura. En Satorre, Emilio H. (Coord.) *Sistemas Productivos Sostenibles*. (pp. 229-239). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola - AACREA. McGregor, S. E. 1976 Insect pollination of cultivated crop-plants. *U.S.D.A. Agriculture Handbook No. 496*, 93–98. Version with some updated information for some crop species available at <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20220500/onlinepollinationhandbook.pdf>

Material de lectura complementario

4. Jordano P., Vázquez D. & Bascompte J. 2009. Redes complejas de interacciones planta-animal. In: *Ecología y evolución de las interacciones planta-animal: conceptos y aplicaciones*. (eds. Medel R, Aizen M & Zamora R). Editorial Universitaria Santiago, Chile., pp. 000-000. https://interactiodotorg.files.wordpress.com/2014/10/jordano_et_al_2009.pdf
5. Sáenz Aponte, A. & Pantoja, A. & Smith-Pardo, A. & García, A. & Rojas, F. (2014). *Polinización. Principios y Avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en Latinoamérica y el Caribe*. Publisher: FAO Editor: Alberto Pantoja. ISBN: 978-92-5-308099-1. Project: Bee-plant relationships <http://www.fao.org/3/i3547s/i3547s.pdf>
6. Jiménez-Durán, K., & Cruz-García, F. 2011. Incompatibilidad sexual, un mecanismo genético que evita la autofecundación y contribuye a la diversidad vegetal. *Revista fitotecnia mexicana*, 34(1), 1-9. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802011000100003



Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

1821 Universidad de Buenos Aires

Número:

Referencia: ANEXO - EX-2021-05345716 - Asignatura optativa Polinizadores y Polinización - Agronomía

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.