



Universidad de Buenos Aires
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
 Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas
<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>
 Int. Güiraldes 2620
 Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso
 CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 ARGENTINA.
 ☎: +54 11 4576-3349 / 5285-8665

Asignatura: Elementos de Biología Floral

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura: 7-199
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO/SI
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo/Optativo

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	2do.
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	Anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	-	-	-
Problemas	-	-	-
Laboratorios	-	-	-
Seminarios	3	1	3
Teórico- prácticos o Teórico-problemas	8	6	48
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			Campo: 80 Laboratorio post-campo: 20 Gabinete: 8 Exposición: 4
Carga horaria semanal máxima	8		
Carga horaria semanal mínima	8		

Carga horaria total:	160
-----------------------------	-----

Asignaturas correlativas:	<u>Ecología general</u> <u>Genética</u> <u>Sistemática de Plantas Vasculares</u>
Forma de Evaluación:	Parcial teórico + trabajo práctico especial

OBJETIVOSⁱ

- **Teórico-prácticos:**
- que los alumnos apliquen rápidamente los conocimientos recibidos en la exposición teórica detallada pero concisa
- que los alumnos aprendan a observar y reconocer las distintas estructuras de las flores y de los animales que las visitan relacionadas con sus hábitos, así como los cambios que ocurren en las flores a través de la antesis.
- que los alumnos se entrenen en distintas técnicas de procesamiento de material biológico
- **Seminarios:** que los alumnos perciban la variedad de aproximaciones que puede tener esta disciplina: desde diferentes subdisciplinas de la botánica (anatomía, fisiología, morfología), de la zoología (morfología, hábitos, comportamiento), de la ecología (de poblaciones, de comunidades), de las ciencias agronómicas.
- **Trabajo práctico especial (campo + laboratorio + gabinete):**
- que los alumnos apliquen las herramientas brindadas en las clases teórico-prácticas, tanto en la toma de datos en el campo como en el análisis posterior de las muestras en el laboratorio
- que los alumnos aprendan a interactuar con otros colegas y a trabajar en equipo
- que los alumnos se entrenen en la confección de un trabajo escrito y en la exposición oral

- CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

Significado de polinación, polinización, fecundación. Sexualidad en las plantas superiores. Sistemas reproductivos.

Polinización abiótica. Vectores, Anemofilia. Hidrofilia.

Polinización biótica: Atractivos primarios (recompensas), Atractivos secundarios.

Síndromes de post-polinización.

Visitantes florales.

Sistemas de clasificación.

Radiaciones adaptativas en Antophyta, ejemplos de familias relevantes.

Reseña histórica, fundadores. Panorama actual de la disciplina.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Ciclo de vida de las angiospermas. Estructura y función de la flor. Polinación, polinización, fecundación y fertilización. Especie: definición, factores que intervienen en la preservación de la identidad específica, mecanismos de aislamiento precigóticos y postcigóticos. Agente o vector, síndrome o biotipo floral (significado, etimología, corrientes dentro de la disciplina), grado de especialización (de las plantas, de los animales), sistema de polinización, ensamble o elenco de polinizadores. Caracteres florales que definen un síndrome. Otros caracteres florales a considerar en estudios de polinización (orientación de la flor, posición respecto al follaje, tipo e inflorescencia).

2. Sexualidad de las plantas superiores. Distribución de sexos: en las flores, en las plantas, en la población. Flores cleistógamas y casmógamas. Autopolinización, geitonogamia, xenogamia. Diferencias ecológicas y genéticas de la polinización, implicancias. Polinización cruzada, valor, significado, estrategias que la favorecen: hercogamia, dicogamia, diecia, autoincompatibilidad. Sistemas reproductivos. La proporción polen/óvulos y su relación con los sistemas reproductivos y con la etapa de la sucesión ecológica.

3. Polinización abiótica. Agentes. Anemofilia: características del síndrome. Características del polen, morfología estigmática, exposición de los ciclos reproductivos (respecto a la unidad de polinización, respecto al tiempo de maduración). Eficiencia: características de las plantas y del vector. Hidrofilia: características del síndrome, frecuencia, tipos (hifihidrofilia y epihidrofilia).

4. Polinización biótica. Agentes. Origen y diversificación de las Angiospermas y de los órdenes principales de insectos polinizadores.

5. Recompensas. Polen: morfología (relación con el visitante y con la morfo-fisiología estigmática), formas de liberación y transporte, contenido, valor nutritivo, presentación, mecanismos de polinización, heteromorfismo de anteras y de polen, viabilidad. Néctar: constituyentes, cantidad, estructuras de producción (ubicación, tipos) y de acumulación, patrones de secreción. Aceites: estructuras secretoras, valor nutricional. Resinas: usos. Perfumes: producción, emisión, composición, uso por parte de los visitantes. Tejidos: usos como elementos nutritivos. Refugio. Lugar de encuentro, cortejo y cópula. Recompensa falsa (mimetismo floral, flores que semejan sitios de oviposición, flores que semejan compañero de cópula). Recompensa ausente. Flores trampa.

6. Atractivos. Color: pigmentos, ubicación, composición, reflectancia en el rango visible y en el UV, guías de néctar y/o polen, relación entre el color y los tipos de visitantes florales. Aroma: compuestos, emisión, formas de descripción y análisis. Forma, contorno y tamaño de la flor. Unidad de polinización. Modificaciones en la unidad de polinización después de cada visita (flores de visita única vs. visitas múltiples), relación con la viabilidad floral. Tipos morfo-funcionales florales y relación con los polinizadores (tamaño y comportamiento). Sistemas de clasificación.

7. Antesis: definición, tipos. Cambios en los caracteres florales durante la antesis, determinación de las fases florales, fenómeno de post-polinización, cambios post-fertilización (posición de piezas, orientación floral, marchitamiento de piezas florales, abscisión/persistencia de piezas).

8. Visitantes florales. Animales que pueden encontrarse en las flores. Definiciones: visitante floral, polinizador, hurtador, ladrón (primario y secundario), florívoro. Acceso legítimo vs. ilegítimo a la recompensa. Medidas clave. Síndromes florales (caracterización) y polinizadores respectivos (adaptaciones morfológicas y comportamentales, requerimientos y preferencias de alimentación y atractivos, hábitos y hábitats). Insectos: ciclo de vida, tipos de metabolismo, tipos de aparatos bucales y alimentación, aparatos colectores de polen, sitios de nidificación. Polinización por coleópteros (cantarofilia). Polinización por moscas (miofilia y sapromiofilia). Himenópteros: polinización por hormigas, polinización por avispas, polinización por abejas (melitofilia). Polinización por lepidópteros: psicofilia, phalaeofilia. Polinización por otros invertebrados. Polinización por vertebrados: por colibríes y otras aves (ornitofilia), por murciélagos (quiropterofilia), por mamíferos no voladores.

9. Efectividad de los polinizadores. Frecuencia. Transporte de polen: zonas de deposición, cantidad y calidad del polen transportado, colecta activa vs. pasiva, destino del polen transportado.

10. Ecología de la polinización. Floración. Tipo de floración (explosiva vs. estado estable). Cambios en la producción de flores durante el período de floración. El flujo de polen en una población: factores que influyen. Influencia de la distribución espacial y densidad de las plantas en las visitas de los polinizadores. Influencia del área de acción, estrategias de forrajeo y abundancia de los polinizadores en la polinización. Experimentos con análogos de polen, patrones de dispersión. Factores que afectan la abundancia, frecuencia de visitas o desplazamiento de los polinizadores (fragmentación del hábitat, pesticidas, interacciones negativas con otros animales, factores meteorológicos). Competencia de las plantas por los polinizadores (estrategias que la disminuyen o evitan, sincronía vs. asincronía de la fenología floral y la antesis, implicancias de la competencia por los polinizadores, congestión estigmática, posibilidad de hibridación) vs. facilitación de la polinización por otras especies de plantas. La importancia del servicio ecosistémico de la polinización en la conservación de las especies intervinientes en la interacción.

11. Polinización aplicada a la agronomía. La importancia de conocer los polinizadores de los cultivos autoincompatibles para fruto y semilla. Factores a tener en cuenta para optimizar las visitas de los polinizadores (sitios de nidificación, distancia óptima de siembra, insolación, pesticidas). Los costos de la polinización manual.

BIBLIOGRAFIA ⁱⁱ

Obligatoria

Barth, F.G. 1991. Insects and Flowers. The biology of a partnership. Princeton University Press.

Bentley, B. & Th. Elias (Eds.). 1983. The biology of nectaries. Columbia Univ. Press.

Faegri, K. and Van der Pijl, L. 1979. The Principles of Pollination Ecology. 3^a ed. rev. Pergamon Press. Oxford, England.

Inouye, D. W. 1980. The terminology of floral larceny. *Ecology* 61: 1251-1253.

Jones, C. E. and R. J. Little. 1983. Handbook of experimental pollination biology. Scientific and Academic Editions. New York.

Kearns, C. & W. Inouye. 1993. Techniques for Pollination Biologists. University Press, Colorado.

Nicolson, S.W., Nepi, M. & Pacini, E (eds.). 2007. Nectaries and nectar. Springer, Berlin.

Proctor, M. and P. Yeo. 1979. The pollination of flowers. W. Collins Sons and Co. Glasgow.

Richards, A. J. 1986. Plant breeding systems. George Allen and Uwin. London.

Optativa

De Nettancourt, D. 1977. Incompatibility in Angiosperms. Springer- Verlag. Berlín.

Doust, J. L. and Doust, L. L. (Eds.). 1988. Plant reproductive ecology. Patterns and strategies. Oxford Univ. Press.

Lloyd, D. G. & S. C. H. Barret(Eds.) 1996. Floral biology. Studies on floral Evolution in Animal-Pollinated Plants. Chapman & Hall, New York.

Real, L. (Ed.). 1983. Pollination biology. Academic Press. Florida.

Profesores/as a cargo:	
Firmas y Aclaraciones	Fecha:

ANEXO I

CONTENIDOS DESGLOSADOS ⁱⁱⁱ

a) Clases de Problemas

b) Prácticos de Laboratorio

c) **Seminarios:** lectura, exposición y discusión de artículos científicos de la disciplina con distintos abordajes.

d) **Teórico-Práctico o Teórico-Problemas:** introducción teórica seguida de breve explicación de la actividad a desarrollar en la parte práctica (laboratorio), concordante con el tema teórico expuesto.

e) **Salidas de campo/viajes^{iv}.** Asignación de una especie de planta “problema”, sobre la cual los alumnos aplicarán todo lo aprendido en las clases teórico-prácticas y seminario. Toma de datos durante la antesis durante varios días sucesivos y posterior análisis de muestras en laboratorio y gabinete para la elaboración del trabajo especial.

ANEXO II Adjuntar un ejemplo del cronograma de la Materia, o de los cronogramas en caso de que tenga distintas formas (cuatrimestrales, verano, etc.) ^v

SEMANA	CLASE (*)	Parte teórica	Parte práctica
1	1	<p>Repaso de conceptos necesarios para la materia e introducción de conceptos nuevos: especie, ciclo de vida de las Angiospermas, flor (morfología y función).</p> <p>Definiciones: polinación, polinización, fecundación, fertilización, antesis. Agentes.</p>	<p>Explicación de la logística de la modalidad de las clases y del sistema de evaluación.</p> <p>Organización para la toma de datos, análisis de muestras y redacción del trabajo práctico especial.</p> <p>Asignación de la planta problema.</p> <p>Asignación de artículos para el Seminario.</p>
1	2	Sistemas sexuales y de compatibilidad.	Experimento de polinización controlada: diseño. P/O
2	3	Polinización abiótica. Anemofilia. Hidrofilia	Ejs. de síndromes de polinización abiótica
2	4	Polinización biótica. Recompensas: Polen.	Morfología polínica. Tubo polínico. Viabilidad. Reservas.
3	5	Néctar	Localización y observación de distintos tipos de nectarios. Anatomía de nectarios. Concentración del néctar. Patrón de secreción y efecto de la reposición: diseño del muestreo.
3	6	Otras recompensas	Flores sin recompensa. Mimesis. Flores trampa.
4	7	Atractivos. Atractivos visuales. Atractivos olfativos.	Guías en UV. Test olfativo. Test de osmóforos.
4	8	Tipos morfológicos florales. Unidades de polinización. Mecanismos de polinización. Presentación del polen.	Observación y reconocimiento de distintos tipos morfológicos florales, de unidades de polinización y de presentación del polen. Activación de distintos mecanismos de polinización.
5	9	Cambios durante la antesis. Post-polinización.	Fases florales. Experimento de post-polinización.
5	10	Síndromes de polinización biótica	Observación y reconocimiento de distintos síndromes de polinización biótica.
6	11	Visitantes florales: animales que visitan las flores y sus adaptaciones. Definiciones: visitante floral, polinizador, ladrones y hurtadores de recompensas.	Visitantes florales Observación y reconocimiento de representantes de los distintos órdenes de insectos que visitan las flores, en especial de los aparatos bucales y estructuras colectoras y/o de depósito pasivo de polen.

6	12	Ecología de la polinización: análisis de la comunidad, estructura, factores meteorológicos, comportamiento de los visitantes, interacciones negativas y positivas (entre los agentes, entre las plantas).	Seminario: análisis de los distintos enfoques de la disciplina mediante exposición y discusión de los artículos leídos por los alumnos.
7	13	Parcial	
7	14	explicación de: <ul style="list-style-type: none"> - cómo redactar la monografía (esquema de trabajo científico, estilos de citas bibliográficas) - tipos de búsqueda de bibliografía 	<ul style="list-style-type: none"> - reconocimiento del lugar de trabajo y elección de las especies a estudiar. - establecimiento de los grupos de trabajo, asignación de tareas a cada integrante. - experimento de polinización controlada.
8	15 - 19	Toma de datos en el campo: tipo morfológico, antesis, fases florales (posición de las piezas, receptividad estigmática, exposición del polen, recompensas, atractivos), visitantes florales (identidad, frecuencia, actividad en las flores, interacciones con otros visitantes), registro de condiciones meteorológicas	
9	21	Acondicionamiento del material (herbario, montaje de insectos, etc.) Determinación de visitantes florales Determinación de plantas de polinización biótica en flor en el área de estudio	
9	22	Acetólisis	
10	23	Microacetólisis	
10	24	Observación y cómputo de preparados de acetólisis y microacetólisis.	
11	25	Colecta de resultados de experimento reproductivo. Cómputo. Cálculo de índices. P/O	
11	26	Confección del trabajo práctico especial. Consulta de dudas sobre presentación de resultados, tablas, gráficos, cálculos de índices.	
12		Redacción y preparación del trabajo para la presentación oral y escrita	
13		Exposición de trabajo. Evaluación oral.	
14		Lectura y evaluación de las monografías	
15		Recuperatorio	
16		Entrega de notas y firma de libretas	

(*) oportunamente se pondrá la fecha.

Notas:

ⁱObjetivos: redactados en función de los aprendizajes buscados (no en función de lo que los docentes hacen para alcanzar esa meta). Por ejemplo, la redacción de cada objetivo debería comenzar con alguna frase como “Que los/as estudiantes sean capaces de... conozcan... comprendan..., etc.”.

Por favor evitar frases *imprecisas* (ej.; “Se hará énfasis en las distintas estrategias y en las distintas metodologías de estudio”) o *incorrectas* (ej.; “El docente fomentará...”)

Si un el objetivo es que el/la estudiante priorice el espíritu crítico sobre dogmas, entonces, debería estar redactado de ese modo, en términos de lo que debe lograr el/la estudiante. Si se incluyen estos objetivos cognitivos de largo plazo como el anterior deben ser coherentes con las actividades y evaluaciones que permitan alcanzar los mismos. Para la elaboración y/o redacción de los objetivos puede consultar al CEFIEC a través de los emails: emeinardi@gmail.com o leomgalli@gmail.com

ⁱⁱ Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

ⁱⁱⁱ **De acuerdo a lo indicado en los ítems de “Actividad”: Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar, de 160 caracteres como máximo.**

^{iv} **Máximo: 320 caracteres.**

^v Los cronogramas pueden ser enviado en cualquier formato.