

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Curso académico 2011/12

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Sistemas de reproducción en plantas		Código	117297
Créditos (T+P)	4T + 3P			
Titulación	Biología			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	5º	Temporalidad	1er cuatrimestre	
Carácter	Optativa			
Descriptor (BOE)	Mecanismos de reproducción en plantas			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Tomás Rodríguez Riaño	D4	trodri@unex.es	
Área de conocimiento	Botánica			
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Objetivos y/o competencias

OBJETIVOS: Adquirir conocimientos y destrezas sobre la biología de la flor y los sistemas de reproducción de las plantas.

COMPETENCIAS:

1. Conocer la estructura y función de los órganos reproductores de las plantas
2. Conocer las interacciones más importantes entre las plantas y los animales, principalmente las relacionadas con el flujo génico vía polen (polinización) y vía frutos y/o semillas (dispersión)
3. Inferir el sistema de polinización, reproducción y dispersión de una planta en función de sus síndromes florales y fructíferos
4. Manejar adecuadamente el material óptico
5. Utilizar adecuadamente la terminología relacionada con la reproducción
6. Saber obtener información de diversos medios, saber sintetizarla e interpretarla autónomamente
7. Aprender a diseñar un proyecto científico-técnico sobre la viabilidad reproductiva de las poblaciones de plantas a partir de los conocimientos adquiridos, de cara a su manejo y/o conservación
8. Aprender a evaluar y gestionar los recursos vegetales
9. Aprender a obtener, manejar, conservar y observar estructuras relacionadas con la reproducción de las plantas

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

TEMARIO *

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

PARTE I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Introducción. Historia de esta disciplina. Autores más sobresalientes a lo largo de la historia. Importancia de esta asignatura.

Tema 2. Conceptos generales de reproducción en Espermatofitos. Distinción entre reproducción y multiplicación.

PARTE II. LOS ÓRGANOS REPRODUCTORES: (ESTAMBRES Y CARPELOS)

Tema 3. Estambre y androceo. Crecimiento del estambre: antera y filamento. Anatomía del estambre. Dehiscencia de la antera. Evolución de los estambres. Heterandria.

Tema 4. Polen. Microsporogénesis y microgametogénesis en Espermatófitos. Características citológicas y morfológicas. Polen bicelular y tricelular.

Tema 5. Mecanismos de presentación de polen.

Tema 6. Ultraestructura e histoquímica del grano de polen. Polen estéril: Causas y efectos.

Tema 7. Carpelo y gineceo. Desarrollo y evolución del carpelo. Tipos de estigma: estigma seco y estigma húmedo. Morfología, composición, y receptividad. Tipos de estilo: hueco y macizo. Tejido transmisor y canal estilar.

Tema 8. Primordios seminales. Morfología y Tipos. El saco embrionario maduro en Angiospermas: aparato ovular, sinérgidas y aparato filiforme, núcleos polares y antípodas.

Tema 9. Megasporogénesis y megagametogénesis en Espermatófitos.

PARTE III. INTERACCIÓN POLEN-PISTILO. POSTPOLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN

Tema 10. Hidratación y activación del polen. Germinación del polen. El tubo polínico: crecimiento y ultraestructura. Entrada del tubo polínico en el ovario, micrópilo, primordio seminal y saco embrionario.

Tema 11. La fecundación en Gimnospermas. La doble fertilización en *Ephedra* y *Gnetum*. Zoidiogamia y sifonogamia

Tema 12. La doble fertilización en Angiospermas. Zigoto y endosperma. Desarrollo del embrión y del endosperma (embriogénesis y endospermogénesis).

PARTE IV. SEXUALIDAD

Tema 13. Clasificación de las plantas por su sexualidad. Hermafroditismo. Distribución por familias y regiones. Ejemplos.

Tema 14. Unisexualidad: monoecia y dioecia. Tipos: andromonoecia, ginomonoecia, androdioecia, ginodioecia, poligamia, trioecia. Distribución por familias y regiones.

Tema 15. Esterilidad masculina. Esterilidad femenina. Inducción de la esterilidad.

PARTE V. FENOLOGÍA Y LONGEVIDAD FLORAL: ANTESIS

Tema 16. La fenología de las plantas en relación con la reproducción sexual. Tipos de fenología. Factores que actúan.

Tema 17. La duración de las flores en relación con la reproducción. Longevidad de los órganos sexuales. Factores que actúan.

PARTE VI. BIOLOGÍA FLORAL

Tema 18. Las unidades funcionales de polinización. I. Unidades abiertas durante la antesis o casmógamas. II. Unidades cerradas durante la antesis o cleistógamas. III. Unidades de polinización engañosas o en trampa. Características y ejemplos. Tendencias evolutivas progresivas y regresivas en las unidades de polinización.

Tema 19. Recompensas o atrayentes primarios. Polen y néctar. Energética del polen y néctar. Composición del néctar. Nectarios. Tipos de nectarios

Tema 20. Recompensas o atrayentes primarios (cont.). Aceites. Otras sustancias. Protección y lugar de puesta. Atracción sexual. Ejemplos. Recompensas o atrayentes secundarios: olor, atracción visual, temperatura, movimiento. Ejemplos.

PARTE VII. POLINIZACIÓN Y VECTORES DE LA POLINIZACIÓN

Tema 21. Polinización en Espermatófitos. I. Polinización biótica o zoofilia. 1. Entomofilia. Síndromes florales, distribución y ejemplos: cantarofilia, miofilia, melitofilia, psicofilia-esfingofilia, mirmecofilia. Polinización por otros invertebrados.

Tema 22. Polinización biótica o zoofilia (cont.). 2. Saurofilia. 3. Ornitofilia. Síndromes florales, distribución y ejemplos. 4. Quiropterofilia. Síndromes florales, distribución y

ejemplos. 5. Polinización por mamíferos no voladores. Distribución y ejemplos.

Tema 23. II. Polinización abiótica: tipos. Anemofilia. Síndromes florales, distribución y ejemplos. Hidrofilia: epidrofilia e hipodrofilia. Síndromes florales, distribución y ejemplos. Otros tipos. Ejemplos.

Tema 24. Comportamiento de los insectos polinizadores. Competición entre polinizadores. Ladrones de néctar. Transferencia secuencial de polen por un polinizador (carry-over).

Tema 25. Fenómenos de post-polinización y cambios florales.

PARTE VIII. TIPOS DE REPRODUCCIÓN SEXUAL

Tema 26. Reproducción cruzada. Concepto de alogamia, xenogamia y geitonogamia. Mecanismos que favorecen la polinización cruzada: 1, Dicogamia: Tipos, distribución y ejemplos. 2, Hercogamia: Tipos, distribución y ejemplos. 3, Heteromorfa: Tipos, distribución y ejemplos. 4, Unisexualidad. 5, Incompatibilidad: concepto y tipos. Ventajas y desventajas de la xenogamia.

Tema 27. Autoincompatibilidad. Autoincompatibilidad gametofítica (AIG): características morfo-citológicas. Genética y bioquímica de AIG. Distribución y ejemplos.

Tema 28. Autoincompatibilidad (cont.): Autoincompatibilidad esporofítica (AIE): características morfo-citológicas. Genética y bioquímica de AIE. Distribución y ejemplos.

Tema 29. Autoincompatibilidad críptica. Prepotencia. Pseudocompatibilidad. Autoincompatibilidad de acción tardía: características y ejemplos.

Tema 30. Geitonogamia: tipos, relación con el tipo de inflorescencia y ejemplos. Autogamia. Tipos: 1, Autopolinización facilitada. 2, Autopolinización autónoma (previa, competitiva y retrasada). 3, Cleistogamia. Tipos. Distribución. Relación y diferencias con la compatibilidad.

Tema 31. Factores que influyen en la autopolinización: condiciones ambientales, comportamiento de los vectores y variación entre flores de una misma planta. Ventajas y desventajas de la autogamia. Depresión endogámica uniparental.

PARTE IX. ECOLOGÍA DE LA POLINIZACIÓN Y SU PAPEL EN LA EVOLUCIÓN DE LAS ANGIOSPERMAS

Tema 32. Ecología de la polinización. Flujo génico vía polen. Distancia óptima de cruzamiento. Depresión endogámica biparental y alogámica. Competición entre especies por los polinizadores. Imitación y engaño. La ley batesiana. Mutualismo floral.

Tema 33. Origen de la polinización: plantas del Carbonífero. El origen de la polinización entomófila. Presiones selectivas impuestas por los insectos polinizadores. La aparición del hermafroditismo.

PARTE X. FRUCTIFICACIÓN Y FORMACIÓN DE SEMILLAS: ABORTO. DISPERSIÓN

Tema 34. Fructificación y formación de semillas. Aborto de flores, frutos y semillas. Aborto precigótico y postcigótico. Causas del aborto: hipótesis de la limitación de polen y/ o polinizadores, hipótesis de la limitación de recursos, hipótesis de la carga genética, depredación, etc.

Tema 35. Dispersión de frutos y semillas. I. Zoocoria. 1, Endozoocoria: ictiocoria, saurocoria, ornitocoria, dispersión por mamíferos. Síndromes, ejemplos y distribución. 2, Mirmecocoria. Síndromes y ejemplos. 3, Epizoocoria. Síndromes y ejemplos. 4, Antropocoria.

Tema 36. Dispersión de frutos y semillas (cont.). II. Anemocoria. Síndromes, ejemplos y distribución. III. Hidrocoria. Síndromes, ejemplos y distribución. IV. Autocoria. Síndromes, ejemplos y distribución.

PARTE XI. REPRODUCCIÓN ASEJUAL O APOMIXIS

Tema 37. La reproducción asexual. Tipos y ejemplos. 1. Agamosperma: embrionía adventicia, diplosporía y aposporía. Partenogénesis. Pseudogamia.

Tema 38. La reproducción asexual (continuación). 2. Multiplicación vegetativa: por estolones, rizomas, tubérculos, bulbos, raíces, tallos, hojas, botones adventicios, fragmentación y rosetas caulinares. Ventajas de la reproducción vegetativa. Factores que afectan a la reproducción vegetativa: factores abióticos y bióticos. Balance entre reproducción sexual y vegetativa.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Práctica 1. Verticilos sexuales. Interacción polen-pistilo

- i. Valoración cuantitativa de la producción de polen (P) por flor.
- ii. Valoración cuantitativa de la producción de primordios seminales (O) por flor.
- iii. Cálculo del cociente P/O.
- iv. Germinación de polen “in vitro”.
- v. Valoración de la carga polínica sobre el estigma.
- vi. Visualización de los tubos polínicos a través del estigma, estilo, ovario y penetración de los primordios seminales mediante microscopía de fluorescencia.

Práctica 2. Cuantificación de néctar y longevidad floral

- i. Cuantificación de néctar.- Determinación del volumen, determinación de la concentración y cálculo de la cantidad de azúcares por flor.
- ii. Longevidad floral.- Determinación de la duración de las flores en distintas especies.

Práctica 3. Valoración del sistema de reproducción de una especie por medio de polinizaciones experimentales

- i. Tests: autopolinización espontánea, autopolinización manual y polinización cruzada y comparación con un control.

Práctica 4. Mecanismos que favorecen la polinización cruzada frente a mecanismos autógamos. Continuación práctica 3

- i. Separación temporal (dicogamia) y espacial (hercogamia)
- ii. Distribución de sexos en flores y plantas: diclinia vs monoclinia.
- iii. Incompatibilidad
- iv. Autogamia (tipos), geitonogamia.

Valoración y seguimiento de la práctica 3.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Las clases teóricas se llevarán a cabo en grupos grandes donde se desarrollaran cada uno de los temas que componen el temario. El temario esta constituido por 11 partes que lo dividen en diferentes apartados diferenciando diversos aspectos de la biología de la reproducción en plantas. Esta división servirá para realizar puestas en común con el alumnado al terminar cada uno de ellos.

Durante el curso se propondrá la realización al alumnado de determinados seminarios relacionados con la reproducción en las plantas, los cuales, cumplimentarán el desarrollo del temario

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

- i. Asistencia a clase y estudio diario.
- ii. Participar activamente en las clases teóricas y prácticas.
- iii. Consultar la bibliografía recomendada.
- iv. Realizar las actividades propuestas

Criterios de evaluación

Teoría: se evaluará mediante un examen escrito, consistente en una serie de preguntas de desarrollo corto-medio, y otra serie de preguntas de tipo gráfico (mixto). Puntuación máxima: 60 puntos sobre 100.

Prácticas: se evaluará la asistencia a las prácticas, y la entrega de un cuaderno con el desarrollo, análisis de resultados y conclusiones finales. Puntuación máxima: 30 puntos sobre 100.

Actividad-seminario: los alumnos, individual o por parejas harán una exposición pública al resto de la clase y a los profesores sobre un trabajo de investigación ya publicado. Dicha exposición se realizará mediante Power Point, que se acompañará no sólo de texto esquemáticamente expresado, sino también de fotografías de la especie o especies estudiadas buscadas a través de Internet. De este seminario se valorará el contenido, adecuadamente expresado y presentado, y el modo en que se defiende, debiendo someterse a las preguntas o dudas que le planteen los compañeros y el profesor. Puntuación máxima: 10 puntos sobre 100.

Se aprueba tras conseguir un mínimo de 50 puntos, debiendo superar independientemente la teoría (30 puntos) y la práctica (15 puntos) para poder realizar la media.

La calificación final se redondeará en función de: (1) la asistencia a las clases (teórica, práctica y de seminario); (2) actitud y grado de interés manifestado en la asignatura.

Bibliografía y otros recursos

Bañares, A. (2002) *Biología de la conservación de plantas amenazadas*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.

Barth, F. G. (1991) *Insects and flowers. The biology of a partnership*. Princeton Science Library. Jersey.

Bentley, B. L. & T. S. Elias (1983) *The biology of nectaries*. Columbia University Press. New York.

Bhojwani, S. S. & S. P. Bhatnagar (2003) *The embryology of Angiosperms*. 4th revised & enlarg. Ed. Vikas Publishing House. New Delhi.

Charnov, E. L. (1982) *The theory of sex allocation*. Princeton University Press. Princeton.

Cresti, M., S. Blackmore & J. L. van Went (1992) *Atlas of sexual reproduction in flowering plants*. Springer-Verlag. Berlin.

Dafni, A. (1992) *Pollination ecology. A practical approach*. Oxford University Press. Oxford.

Devesa, J.A. (ed.) (2006) *Vegetación y flora de Extremadura*. 2^a impr. Ed. Universitas. Badajoz.

Faegri, K. & L. Van Der Pijl (1966, 1971, 1979) *The principles of pollination ecology*. Eds. 1, 2 and 3. Pergamon Press. Oxford.

Harder, L.D. & S.C.H. Barret (2006) *Ecology and evolution of flowers*. Oxford University Press. Oxford.

Herrera, C.M. & O. Pellmyr (eds.) (2002) *Plant-animal interactions. An evolutionary approach*. Blackwell Science. Oxford.

Jones, C. E. & R. J. Little (1983) *Handbook of experimental pollination biology*. Scientific &

Academic Editions. New York.

Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens & M.J. Donoghue (2008) *Plant Systematics. A phylogenetic approach*. 3rd. Sinauer Associates. Sunderland.

Lersten, N.R. (2004) *Flowering plant embryology*. Blackwell Publishing. Oxford.

G. Lloyd & S. C. H. Barret (1996) *Floral biology. Studies on floral evolution in animal-pollinated plants*. Chapman & Hall. New York.

Lovett Doust, J. & L. Lovett Doust (1988) *Plant reproductive ecology*. Oxford University Press. Oxford.

Kearns, C. & D.W. Inouye (1993) *Techniques for pollination biologists*. Ed. University Press of Colorado. Niwot.

Lloyd, G. & S. C. H. Barret (1996) *Floral biology. Studies on floral evolution in animal-pollinated plants*. Chapman & Hall. New York.

Marshall, C. & J. Grace (eds.), *Fruit and seed production*. Cambridge University Press. Cambridge.

Proctor, M., P. Yeo & A. Lack (1996) *The natural history of pollination*. Harper Collins Publishers.

Real, L. (1983) *Pollination biology*. Academic Press. Orlando.

Richards, A.J. (1986). *Plant breeding systems*. Unwin Hyman. London.

Willemstein, S. C. (1987) *An evolutionary basis for pollination ecology*. E. J. Brill/ Leiden University Press. Leiden.

<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/A/Angiosperm.html>

<http://www.biologia.edu.ar/plantas/indplantas.htm>

<http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>

<http://www.iaspr.org/>

Tutorías (primer cuatrimestre)		
	Horario	Lugar
Lunes	10:00-12:00 h	Despacho D4 (3ª Pl., Edif. Nuevo de Biología)
Martes	10:00-12:00 h	Despacho D4 (3ª Pl., Edif. Nuevo de Biología)
Miércoles	10:00-12:00 h	Despacho D4 (3ª Pl., Edif. Nuevo de Biología)
Jueves		
Viernes		

Tutorías (segundo cuatrimestre)
--

	Horario	Lugar
Lunes		
Martes		
Miércoles		
Jueves		
Viernes		