

## TÉCNICAS AVANZADAS PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN DE PLANTAS

**Adolfo Muñoz Rodríguez**  
Dept. Ciencias Integradas. UHU

**CARÁCTER**

**Optativa**

**ECTS**

**6**

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Argumentar la necesidad de la conservación de la biodiversidad vegetal y poseer una visión amplia a la hora de analizar las posibles causas que amenazan una población.
- Identificar la variabilidad de formas reproductivas que existen en plantas y saber actuar en cada caso de la forma más adecuada para su conservación.
- Conocer las distintas técnicas disponibles para la conservación de plantas tanto in situ como ex situ, valorando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y su idoneidad para los distintos casos que puedan plantearse.
- Plantear ensayos de reproducción en plantas y establecer hipótesis que expliquen los resultados obtenidos.
- Planificar el proyecto de conservación de una población vegetal a partir de conocimientos teóricos y prácticos.

### CONTENIDOS

#### CLASES TEÓRICAS

1. Biodiversidad de plantas: Importancia; Distribución mundial y local; Factores; Procesos: evolución y especiación; Legislación sobre biodiversidad de plantas.
2. Especies de plantas amenazadas: Criterios y categorías de amenaza; Factores de amenaza; Diagnóstico; Diseño de Planes de Recuperación.
3. Reproducción asexual: Multiplicación vegetativa; Órganos; Agamospermia.
4. Reproducción sexual - Órganos: Flor, Androceo, Gineceo, Fruto y Semilla.
5. Reproducción sexual Polinización - Anemofilia; Hidrofilia; Zoofilia; Recompensas florales; Grupos polinizadores y síndromes.
6. Reproducción sexual - Fecundación y Fructificación: Germinación del grano de polen; Crecimiento del tubo polínico; Doble fecundación; Desarrollo de la semilla; Desarrollo del fruto; Dispersión de frutos y semillas.
7. Reproducción sexual - Sistemas de Reproducción: Autogamia; Alogamia; Consecuencias en Biología de la Conservación; Técnicas de estudio.
8. Reproducción sexual - Mecanismos que evitan la autogamia: Dicogamia; Diclinia; Autoincompatibilidad gametofítica; Autoincompatibilidad esporofítica; Autoincompatibilidad heteromórfica; Técnicas de estudio.
9. Técnicas de Conservación in situ: Fortalecimiento de poblaciones; Reintroducciones; Introducciones; Reducción de amenazas.
10. Técnicas de Conservación ex situ - Bancos de semillas: Semillas ortodoxas y recalcitrantes; Técnicas

y Criterios de la Recolección; Conservación; Viabilidad; Germinación; Dormición y su ruptura.

11. Técnicas de Conservación ex situ - Otros Bancos de germoplasma: Bancos de polen; Bancos de ADN.
12. Técnicas de Conservación ex situ - Cultivos in vitro: Condiciones; Aplicaciones.
13. Técnicas de Conservación ex situ - Jardines Botánicos: Historia; Cuidados y manejo; Multiplicación.
14. Técnicas moleculares aplicadas a la Conservación: Variabilidad genética y técnicas de estudio.
15. Conservación de plantas criptógamas: Helechos; Musgos y Hepáticas.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Semillas: recolección, conservación, test de viabilidad y germinación.
- Polinización zoogama: censos de visitas y estimación de la producción y composición del néctar.
- Cálculo de la relación polen/primordios seminales y test de viabilidad polínica.
- Ensayos de polinización controlada y observación de tubos polínicos.
- Análisis de fructificación.

#### PRÁCTICAS EN JARDÍN BOTÁNICO

- Observación de polinizadores
- Ensayos para determinar niveles de autogamia y alogamia.

#### **Bibliografía**

- Bacchetta G., A. Bueno Sánchez, G. Fenu, B. Jiménez-Alfaro, E. Mattana, B. Piotta & M. Virevaire (eds) (2008). Conservación ex situ de plantas silvestres. Principado de Asturias / La Caixa.
- Ballesteros, D., E. Estrelles, C. Walters & A. M. Ibars (2012). Effects of temperature and desiccation on ex situ conservation of non green fern spores. *American Journal of Botany* 99(4): 721 -729.
- Bañares Baudet, Á. (2002). Biología de la conservación de plantas amenazadas. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.
- Bañares, A., G. Blanca, J. Güemes, J. C. Moreno & S. Ortiz (eds.) (2003). Libro Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Taxones Prioritarios. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- Bañares, A., G. Blanca, J. Güemes, J. L. Moreno & S. Ortiz (eds) (2005). Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. (2ª ed.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Baskin, C. C. & J. M. Baskin (1998). Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press. San Diego.
- Brigham, C.A. & M. W. Schwartz (2003). Population Viability in Plants. Conservation, Management, and Modeling of Rare Plants Ecological Studies, 165. Springer- Verlag, Berlin.
- Charlesworth, D., X. Vekemans, V. Castric & S. Glémin (2005). Plant self-incompatibility systems: a molecular evolutionary perspective. *New Phytologist* 168: 61-69.
- Copeland, L. O. & M. B. McDonald (1995). Seed Science and Technology. Chapman & Hall.
- Dafni A. (1992). Pollination ecology. A practical approach. Oxford Univ. Press. New York.
- Dafni, A., P. G. Kevan & B. C. Husband (2005). Practical pollination Biology. Enviroquest Ltd. Cambridge.
- De Jong, T. & P. Klinkhamer (2005). Evolutionary ecology of plant reproductive strategies. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Durbin, R., S. Eddy, S. Krogh & A. Mitchison (2007). Biological sequence analysis. Cambridge University Press. Cambridge.
- Faegri, K. & L. Van Der Pijl (1979). The principles of pollination ecology Pergamon Press. Third edition. Oxford.
- Falk, D.A. & K.E. Holsinger (eds.) (2003). Genetics and conservation of rare plants. Oxford University Press, New York.
- Falk, D.A., C.I. Millar & M. Olwell (eds.) (1996). Restoring Diversity: Strategies for Reintroduction of

- Endangered Plants. Island Press, Center for Plant Conservation, Missouri Botanical Garden.
- Fenner, M. (1992). Seeds. The ecology of regeneration in plant communities. CAB International. Trowbridge.
- Frankel, O., A. H. D. Brown & J. J. Burdon (1995). The conservation of plant diversity. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Frankham, R., J.D. Ballou & D. A. Briscoe (2002). Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press. Cambridge.
- Gerber, M. A., T. E. Dawson & L. F. Delph (1999). Gender and sexual dimorphism in flowering plants. Springer. Berlin.
- Given, D. R. (1994). Principles and practice of plant conservation. Chapman & Hall. London.
- Gómez-Campo, C. (ed.) (2001). Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea occidental. Una perspectiva desde el fin de siglo. Fundación Ramón Areces, Madrid.
- Harder, L. D. & C. H. Barrett (2006). Ecology and evolution of flowers. Oxford Biology. Oxford.
- Hawkes, J. G., N. Maxted & B. V. Ford-Lloyd (2000). The ex situ conservation of Plant Genetic Resources. Kluwer Academic Pub. Dordrecht.
- Hernández-Bermejo, J.E. (2007). Jardines botánicos y bancos de germoplasma: La conservación ex situ frente a las perspectivas de una estrategia para la conservación de las plantas. *Ambienta* 65: 40-46.
- Herrera, C. M. & O. Pellmyr (2002). Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Wiley-Blackwell Science. London.
- Heywood, V.H. (1992). Botanic Gardens and Conservation: New perspectives. *Opera Botanica* 113: 9-13.
- Heywood, V. H. (1995) Global Biodiversity Assessment, Cambridge: UNEP, Cambridge University Press. Cambridge.
- Hill D., M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw (eds) (2007). Handbook of Biodiversity Methods. Cambridge University Press. Cambridge.
- Ibars A.M. & E. Estrelles (2012). Recent developments in ex situ and in situ conservation of ferns. *Fern Gazette* 19(3): 67-86.
- Iriondo, J.M., M. J. Albert, I. Jiménez Benavides, F. Domínguez & A. Escudero (2009). Poblaciones en peligro: viabilidad demográfica de la flora vascular amenazada de España. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino), Madrid.
- Kearns, C. A. & D. W. Inouye (1993). Techniques for pollination biologist. University Press of Colorado. Colorado.
- Lloyd, G. & S. 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: patterns and strategies. Oxford University Press. London.
- Owens S.J. & P.J. Rudall (1998). Reproductive biology in systematics, conservation and economic botany. The Royal Botanic Gardens. Kew.
- Pineda, P.D., J.M. de Miguel, M.A. Casado y J. Montalvo J. (eds) (2002). La Biodiversidad Biológica de España. Prentice Hall & Pearson Education. Madrid.
- Proctor, M., P. Yeo & A. Lack (1996). The natural history of pollination. Harper Collins Publishers. London.
- Richards, A. J. (1997). Plant Breeding Systems. Chapman & Hall. London.
- Schemske, D.W., B.C. Husband, M.H. Ruckelshaus, C. Goodwillie, I.M. Parker & J.G. Bishop (1994): Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3). 584-606.
- Silvertown, J. & D. Charlesworth (2001). Introduction into Plant Population Biology, 4th ed. Blackwell Sci. Oxford.
- Thompson, J. D. (2005). Plant evolution in the Mediterranean. Oxford University Press. Oxford.
- Willson, M. F. (1983) Plant reproductive ecology. Wiley. New York.
- Wyse, P. S. & J. R. Akeroyd (1994) Lignes directrices à suivre pour les plans de conservation et de recuperation des végétaux. *Sauvegarde de la nature*, 68. Conseil de l'Europe.

| <b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>   |       |                |
|---|-------|----------------|
| CG1 - Analizar y caracterizar de forma integrada los distintos elementos del medio natural, así como los procesos en que participan y los sistemas de relaciones en que se organizan.   |       |                |
| CG2 - Proponer y diseñar acciones y/o estrategias de gestión encaminadas a la conservación y recuperación de especies y espacios, así como a la restauración ambiental de ambientes degradados.   |       |                |
| CG3 - Diseñar y aplicar Instrumentos específicos para la Conservación de la Biodiversidad: planes de seguimiento y vigilancia; programas de conservación; planes de protección, defensa, mitigación o compensación frente a los efectos negativos de los impactos antropogénicos, etc.                          |       |                |
| CG4 - Resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con la gestión de la Biodiversidad.  |       |                |
| CG5 - Manejar las principales herramientas científico-técnicas aplicables a la gestión de la Biodiversidad.   |       |                |
| CG6 - Manejar e integrar de forma eficiente la información sobre Biodiversidad, controlando las fuentes principales y manejando técnicas e instrumentos para su gestión.  |       |                |
| CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.  |       |                |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.  |       |                |
| CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |       |                |
| CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |       |                |
| CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.   |       |                |
| <b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>   |       |                |
| CT1 - Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés   |       |                |
| CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación   |       |                |
| CT3 - Gestionar la información y el conocimiento  |       |                |
| CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.   |       |                |
| CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional   |       |                |
| CT7 - Fomentar el espíritu crítico  |       |                |
| CT8 - Fomentar la curiosidad y la inquietud como impulso a nuevos aprendizajes  |       |                |
| CT9 - Incentivar el trabajo en equipo   |       |                |
| <b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>   |       |                |
| CE1 - Analizar y utilizar correctamente los métodos para el estudio de la biodiversidad   |       |                |
| CE2 - Dirigir, redactar y ejecutar proyectos sobre la biodiversidad y su conservación.  |       |                |
| CE3 - Manejar las fuentes de información científica, tanto en bibliotecas convencionales como virtuales.  |       |                |
| CE6 - Identificar taxones y calcular la diversidad de los ecosistemas.  |       |                |
| CE7 - Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.  |       |                |
| CE8 - Conocer las principales amenazas a la biodiversidad y las herramientas para conservarla.  |       |                |
| CE10 - Aplicar los conocimientos sobre biodiversidad a problemas concretos de conservación.   |       |                |
| CE11 - Reconocer la importancia de las variaciones espaciales y temporales en el análisis y la conservación de la biodiversidad   |       |                |
| CE12 - Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.  |       |                |
| CE16 - Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales.   |       |                |
| <b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>   |       |                |
| ACTIVIDAD   | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| Sesiones de teoría  | 25    | 100            |

|  |                           |                           |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática  | 15                        | 100                       |
| Sesiones prácticas en campo: estudio de casos, obtención de datos y muestras in situ   | 10                        | 100                       |
| Actividades académicamente dirigidas presenciales: seminarios, debates, tutorías colectivas y otras presentaciones públicas  | 4                         | 100                       |
| Asistencia a seminarios y conferencias dirigidos o impartidos por otros expertos en biodiversidad  | 2                         | 100                       |
| Tutorías (genéricas y específicas para la preparación de la memoria y exposición del Trabajo Fin de Máster)  | 4                         | 100                       |
| Actividades académicamente dirigidas no presenciales: elaboración de trabajos y ensayos, resolución de problemas y casos prácticos, redacción de memorias, búsquedas de información, análisis de audiovisuales, etc. | 30                        | 0                         |
| Trabajo autónomo del estudiante: preparación de clases y exámenes, lecturas, búsquedas autónomas y estudio en general  | 60                        | 0                         |
| <b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>   |                           |                           |
| Método expositivo/Lección magistral con participación activa del alumno  |                           |                           |
| Sesión de trabajo grupal en laboratorio: construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno con la realidad.  |                           |                           |
| Sesión de trabajo grupal en prácticas de campo   |                           |                           |
| Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor: búsqueda de información y datos, realización de trabajos y problemas, resolución de casos prácticos, biblioteca, red, etc.                       |                           |                           |
| Exposición individual o en grupo sobre temas de la asignatura con participación compartida   |                           |                           |
| Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno.   |                           |                           |
| Conjunto de pruebas orales o escritas en la evaluación inicial, formativa o sumatoria del alumno   |                           |                           |
| Trabajo autónomo del alumno, tanto individual, como en red con otros compañeros.   |                           |                           |
| <b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>  |                           |                           |
| <b>SISTEMA</b>   | <b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b> | <b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b> |
| Pruebas de evaluación escrita (examen) de teoría   | 30                        | 70                        |
| Pruebas de evaluación escrita (examen) de prácticas  | 20                        | 50                        |
| Evaluación continua de la asistencia y aprovechamiento de las actividades formativas presenciales  | 0                         | 10                        |
| Trabajos escritos realizados por el estudiante   | 0                         | 25                        |
| Exposición oral de ejercicios, temas y trabajos  | 0                         | 25                        |
| Aprovechamiento de Actividades Prácticas (elaboración de memorias de prácticas)  | 0                         | 30                        |