

**GUÍA DOCENTE DE LA
ASIGNATURA:**

**TÉCNICAS DE ESTUDIO
DE LA BIODIVERSIDAD**

I. DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN.

Nombre de la asignatura	Técnicas de Estudio de la Biodiversidad
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	7.5
Titulación	Master en Biodiversidad: conservación y evolución.
Ciclo	1º año
Departamento	Microbiología y Ecología, Genética, Botánica, Zoología.
Profesores Responsables	José A. Gil-Delgado, F. Mezquita, Juan S. Monrós, M. Rosa Miracle, Antonio Camacho, Eva Barreno, Antoni Aguilera, Mercedes Fernández, Javier Aznar, Francisco J. Silva Moreno, Lluís Pascual Calaforra, Ana González Garrido.

II. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura de Medida y Análisis de la Biodiversidad es una asignatura obligatoria para el master en Biodiversidad: conservación y evolución. La asignatura tiene carácter cuatrimestral y se imparte en el primer curso del master.

La asignatura comprende temas teóricos y prácticos primando los componentes de tipo práctico y en donde una parte importante de los trabajos prácticos deben de realizarse en la naturaleza pues es básico capacitarse en la elección de al menos un grupo biológico. Medir y analizar la biodiversidad implica determinar organismos vivos y establecer sus frecuencias relativas.

III. VOLUMEN DEL TRABAJO.

Asistencia a clases teóricas	24 Horas /Curso
Asistencia a clases prácticas	57 Horas/ Curso
Preparación trabajos clase de teoría	12 Horas/ Curso
Preparación de trabajos clases prácticas	20 Horas/ Curso
Estudio preparación de clases	12 Horas/ Curso
Preparación problemas y prácticas	24 Horas/ Curso
Estudio preparación de exámenes	18 Horas/ Curso
Realización de exámenes	7 Horas/ Curso
Asistencia a tutorías	7 Horas / Curso.
Asistencia a seminarios y actividades	6,5 Horas/ Curso
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	187,5 Horas / Curso.

IV. OBJETIVOS GENERALES

Objetivos de carácter general:

- Aprender las técnicas y métodos al servicio de la medida de la biodiversidad.
- Aprender como poder identificar los seres vivos.
- Aprender y comprender como elegir el tipo de organismos que deben de ser objeto de estudio.
- Saber desenvolverse entre los organismos vivos para su estudio y obtención de datos.

- Aprender a utilizar y a conocer los métodos directos e indirectos de la presencia de seres vivos.
- Marcadores moleculares basados en proteínas.
- Definición de marcadores moleculares y ejemplos que puedan ilustrar su utilidad.
- Marcadores moleculares basados en DNA con especial énfasis en los métodos basados en RFLPs y PCR.
- Consideraciones teóricas y prácticas a tener en cuenta antes de elegir un determinado tipo de marcador y técnica.

Objetivos de carácter metodológico:

- Adquirir experiencia en el trabajo en la naturaleza.
- Adquirir experiencia en el trabajo sobre los seres vivos en el laboratorio.
- Familiarizarse con fuentes de información sobre los distintos seres vivos y las técnicas y métodos al servicio de la valoración de sus abundancias.

V. CONTENIDOS

La asignatura se organiza en 7 partes.

Parte I.

Índices de diversidad. Contraste de la medida de diversidad.

Parte II.

El mundo vegetal y su diversidad. Vegetales fotoautótrofos. Vegetales recicladores y descomponedores. Micorrizas y Líquenes.

Parte III

El mundo animal y su diversidad. Invertebrados y vertebrados.

Parte IV.

Seres vivos sésiles y móviles. Condiciones que deben de cumplir, la probabilidad de ser detectado. Muestreo: el método del cuadrado. Estandarización de los datos obtenidos. Los ambientes biológicos.

Parte V.

El nivel genético de la biodiversidad. En este epígrafe se estudian los procesos que originan la variabilidad a nivel genético, los principales métodos para ponerla de manifiesto entre individuos de distintos grupos de organismos y, por último, diferentes técnicas y estadísticos que permiten cuantificarla y realizar comparaciones entre los valores detectados en distintos niveles de agrupación, desde el individuo hasta la especie.

Parte VI.

El muestreo en ambientes acuáticos. Sistemas lenticos y loticos. Tipos de técnicas al servicio del recuento de los organismos acuáticos.

Parte VII.

El muestreo en ambientes terrestres. Ecosistemas abiertos y cerrados. Tipos de técnicas al servicio del recuento de los diferentes organismos terrestres.

VI: DESTREZAS A ADQUIRIR.

- Solidez en los conocimientos básicos sobre los organismos.
- Uso y manejo de guías y claves dicotómicas de clasificación.
- Identificación de organismos mediante registros indirectos. Reconocimiento de estructuras específicas.
- Familiarización con las técnicas al servicio de la identificación y recuento de los organismos vivos.

- Capacidad de elegir, ordenar, catalogar, distribuir cuantitativamente los organismos vivos detectados.
- Capacidad de comparar ambientes y muestras diferentes.
- Empleo de técnicas de laboratorio para la extracción del material genético de diversos organismos.
- Aplicación de métodos de análisis de la variación genética molecular en material de distintos organismos e individuos.
- Análisis de los patrones de diferencias genéticas observados tras la aplicación de distintos métodos.

VII. COMPETENCIAS Y HABILIDADES SOCIALES.
--

- Los estudiantes deben de adquirir la capacidad del trabajo en grupo, de la búsqueda y manejo de la información para la realización de informes sobre la riqueza de seres vivos en los diferentes ecosistemas.
- Capacitación para la resolución de problemas asociados con la riqueza de especies.
- Capacitación para plantear métodos de trabajo mediante el uso de las técnicas apropiadas.
- Aporte de soluciones a problemas planteados con la biodiversidad.

VIII. TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL.
--

Los contenidos teóricos se distribuyen en siete temas que cubren 23 horas presenciales.

Las enseñanzas teóricas deben de llevarse a cabo en cuatro semanas.

Tema 1	Indices de diversidad. Contraste de la medida de diversidad.	1 Hora
Tema 2	Diversidad vegetal. Homeohidros y poiquilohidros. Fotoautótrofos y heterótrofos: productores primarios, recicladores y descomponedores. Grupos funcionales de vegetales en las comunidades, caracterización e identificación. Selección para los distintos métodos de análisis de la biodiversidad.	3 Horas
Tema 3	Métodos directos e indirectos para la identificación de invertebrados, artrópodos y vertebrados.	2 Horas
Tema 4	Diseño de los muestreos. Estrategias de muestreo. Representatividad de las muestras. Precisión, sesgos y exactitud. Tamaño, forma y número de unidades de muestreo. Replicas. El método del cuadrado. Muestreos sin referencias superficiales. La probabilidad de captura.	5 Horas
Tema 5	La diversidad genética. Origen de la diversidad genética. Mutación. Migración. Recombinación. Selección. Deriva genética. Marcadores genéticos. Definición y características. Marcadores morfológicos y bioquímicos. Marcadores moleculares: tipos y aplicaciones al estudio de la biodiversidad. Cuantificación de la diversidad genética. Diversidad genética intrapoblacional. Diversidad genética interpoblacional. Estructura poblacional.	5 Horas.
Tema 6	Muestreo en sistemas lénticos y lóticos. Toma de muestras. Ordenación y clasificación de organismos. Plancton, neuston y bentos.	4 Horas.
Tema 7	Métodos de captura y de marcaje. Estimación de organismos en poblaciones abiertas y cerradas. Métodos de estimación del tamaño poblacional. Técnicas absolutas y relativas para el recuento de organismos. Métodos específicos para los diferentes grupos de organismos terrestres.	4 Horas

En esta asignatura las enseñanzas son eminentemente prácticas pues el alumno debe de adquirir los conocimientos necesarios para extraer directamente de la naturaleza los datos necesarios para medir la diversidad de los seres vivos. Esto significa que debe de saber aplicar los métodos idóneos para cada tipo de organismo, y además saber reconocerlos. Muchas prácticas discurren en paralelo pues a la aplicación de un determinado tipo de muestreo se le añade al mismo tiempo el aprendizaje en el reconocimiento de organismos que se están muestreando. En total se disponen de 57 horas entre prácticas de campo y de laboratorio.

Práctica 1	Muestreo de los organismos acuáticos y su identificación.	12 Horas
Práctica 2	Muestreo e identificación de los organismos terrestres.	12 Horas.
Práctica 3	Técnicas instrumentales para medir la diversidad genética	16 Horas.
Práctica 4	Identificación de organismos vegetales mediante el uso de claves. Recolección e identificación.	7 Horas
Práctica 5	.Identificación de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Uso de guías de reconocimiento. Recolección de registros indirectos	8 Horas
Práctica 6	Ordenación, estandarización y determinación de la biodiversidad de los resultados obtenidos en los muestreos	2 Horas.

IX. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Awise, J.C. (2004) Molecular markers, natural history and evolution. 2nd edition. Sinauer Associates.
- Baker, A.J. (ed). 2000. Molecular Methods in Ecology. Blackwell Science.
- Bang, P. y Dahlstroem, P. 1999. Huellas y señales de los animales de Europa. Omega.
- Barreno, E. y Pérez-Ortega, S. 2003. Liqueños de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias. Cuadernos de Medio Ambiente, Serie Naturaleza 5. Glosario ilustrado. KRK ediciones y Consejería de Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias. Oviedo <http://www.krkediciones.com>.
- Boitani, L. y Fuller, T. K. (eds). 2000. Research techniques in animal ecology: controversias and consequences. Columbia University Press.
- Bruun, B., Delin, H. y Svensson, L. 1986. The Hamlyn guide to the birds of Britain and Europe. Hamlyn, Londres.
- Costa, M. 1999. El paisaje y la vegetación de las tierras valencianas. Editorial Rueda y Cinq Segles de la Universitat de València.
- De Juana, E. y Varela, J. M. 2000. Guía de aves de España. Península, Baleares y Canarias. Lynx edicions. Barcelona.
- de Vienne, D. 2003. Molecular Markers in Plant Genetics and Biotechnology. Science Publishers Inc.
- Dieffenbach, C. L. and Dveksler, G. S. (1995) PCR primer. A laboratory manual. Cold Spring. Harbor Laboratory Press.

- Goldstain, D. B. and Schlötterer eds. (1999) *Microsatellites. Evolution and applications*. Oxford University Press.
- Härkönen, T. 1986. *Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic*. Danbiu ApS. Biological consultants, Suecia.
- Izco, J., Barreno, E., Brugués, M., Costa, M., Devesa, J., Fernández, F., Gallardo, T., Llimona, X., Salvo, E., Talavera, S. y Valdés, B. 2004. *Botánica*. Editorial MacGraw-Hill Interamericana. Madrid.
- Jongman, R. H. G., ter Braak, C. J. F. y van Tongeren, F. R. (eds). 1995. *Data análisis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lamotte, F. y Bourlière, F. eds. 1969. *Problémas d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson, Paris.
- Lamotte, F. y Bourlière, F. eds. 1971. *Problémas d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques*. Masson, Paris.
- Magurran, A. 1988. *Diversidad ecológica y su medición*. Vechá. Barcelona.
- Nimis, P. L., Scheidegger, C. y Wolseley, P. A. (eds). 2002. *Monitoring with lichens. Lichen biodiversity assesment tools-mapping lichen diversity as an indicator of environmental stress*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Nuez, F. y J.M. Carrillo (eds.).2000. *Los marcadores genéticos en la mejora vegetal*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia.
- Old, R. W. and Primrose, S. B. 1994. *Principles of gene manipulation*. 5ªed. Blackwell.
- Peinado, M. y Rivas-Martínez, S. 1987. *La vegetación de España*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- Phillips, R.L.; Vasil, I.K. 2001. *DNA-Based Markers in Plants. Advances in Cellular and Molecular Biology of Plants Vol.6* 2nd ed. Springer Verlag.

- Smale, M. J., Watson, G. y Hecht, T. 1995. Otolith Atlas of Southern African Marine Fishes. Ichthyological Monographs of the JLB, Smith Institute of Ichthyology, 1: 253 pp.
- Sutherland, W. J. (ed). 1996. Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sutherland, W. J., Newton, I. y Green R. E. (eds). 2004. Bird ecology and conservation. Oxford University Press.
- Terradas, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes. Omega, Barcelona.
- Weir, B. S. 1996. Genetic Data Analysis II. Sinauer Assoc.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. y Tortonese, E. (eds). 1989. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, Volumen I.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. y Tortonese, E. (eds). 1986a. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, Volumen II.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. y Tortonese, E. (eds). 1986b. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, Volumen III.

X. CONOCIMIENTOS PREVIOS.

El alumno debe de tener nociones en ecología, botánica, zoología, microbiología, estadística.

XI. METODOLOGÍA.

Las clases teóricas se realizarán mediante lecciones magistrales atendiendo a las técnicas y metodología básica para el recuento de organismos. Se incidirá sobre las cualidades de los organismos objeto de estudios como consecuencia de las diferentes estrategias que aparecen en la naturaleza. Las actividades prácticas se realizarán tanto en el laboratorio (clasificación), como en el campo (muestreo). Los resultados se analizarán en el aula, incluyendo el uso de material informático. El uso de las técnicas al servicio de la obtención de resultados para poder medir la biodiversidad tiene que asociarse con la identificación *in situ* de los organismos muestreos. Ello obliga a que una parte importante de la fracción práctica tiene que llevarse a cabo fuera de las aulas y en ambientes que tengan una mínima representación de los diferentes tipos de organismos. Por consiguiente, treinta de las horas prácticas deben de hacerse en el campo, y en ambientes con amplia biodiversidad.

XII. EVALUACIÓN.

La asignatura se evaluará mediante exámenes escritos y presentación de trabajos que se valorarán acorde con la Tabla siguiente. En cualquier caso se requiere suficiencia en los tres apartados para la compensación de notas.

Teoría	30 %
Prácticas	50 %
Trabajos y seminarios	20 %