

# Guía Docente de asignatura – Máster en Biología de la Conservación

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	<b>Análisis de datos en Biología de Organismos y Sistemas</b>		
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria		
Créditos ECTS:	6		
Teóricos:	3		
Prácticos:	2.5		
Seminarios:	--		
Tutorías:	0.5		
Curso:	2016/17		
Semestre:	Primero		
Departamentos responsables:	Zoología y Antropología Física		
Profesor responsable: (Nombre, Dep, e-mail, teléfono)	José A. Díaz	Zoología y Antropología Física	jadiaz@ucm.es
Profesores:	José A. Díaz		

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	Revisión, puesta al día y discusión con los participantes de las técnicas estadísticas más empleadas y útiles en Ecología, Biología de la Conservación y Biología Evolutiva.
Requisitos:	Ninguno
Recomendaciones:	Es recomendable haber cursado previamente alguna asignatura básica de estadística.

## Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<p>CG1 - Reconocer el papel del método científico en el diagnóstico de los problemas de conservación y su utilidad en el diseño de los experimentos conducentes a determinar las medidas de gestión.</p> <p>CG2 - Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos en laboratorio y campo e interpretar los resultados de la investigación.</p> <p>CG4 - Aplicar las técnicas analíticas necesarias para inferir procesos a partir de la información obtenida en el laboratorio y en el campo (estudio directo de los patrones detectados en la naturaleza).</p>
Competencias específicas:	<p>CE6 - Caracterizar y gestionar poblaciones animales amenazadas mediante la delimitación de su entidad taxonómica, el diseño de planes de seguimiento numérico y el estudio de la relación entre la variación ambiental (calidad de hábitat) y su abundancia y condición física (determinantes de su eficacia biológica).</p> <p>CE3 - Caracterizar las poblaciones vegetales mediante parámetros demográficos (estructura de población, reclutamiento, crecimiento, supervivencia, dispersión) y genéticos (flujo génico), con el fin de diagnosticar su viabilidad y las estrategias de gestión pertinentes para su conservación a largo plazo.</p>

## Objetivos

Familiarización de los alumnos con el concepto de error estadístico, de forma que sean capaces de planificar los diseños y las baterías de tests para resultar lo más parsimoniosos que puedan en sus análisis, haciendo la menor cantidad de pruebas necesarias para examinar correctamente los efectos. Asimilación de la lógica interna de los tests estadísticos, en particular del GLM (partición de las sumas de cuadrados, efectos simples e interacciones, cambios al introducir nuevas variables, etc.). Se trata de un curso de carácter instrumental que es de utilidad para todos los alumnos que necesiten inferir características de poblaciones a base de observaciones realizadas sobre muestras, comprender el significado de la información que aparece en las publicaciones especializadas de forma crítica e inteligente, y poder defender sus propias conclusiones, ya sean teóricas o aplicadas.

## Metodología

Descripción:	<p>Las clases teóricas se estructurarán sobre la base de la clase magistral.</p> <p>En las clases prácticas, desarrolladas en el aula de informática, el profesor planteará el contenido de la actividad, resolverá dudas y dirigirá la realización de los análisis.</p> <p>El trabajo autónomo a desarrollar por los alumnos será coordinado por el profesor, quien asesorará sobre los objetivos, metodología, herramientas informáticas y otros aspectos de interés.</p>
--------------	---

	Horas	% respecto presencialidad
Distribución de actividades docentes	Clases teóricas:	35
	Clases prácticas:	20
	Exposiciones y/o seminarios:	--
	Tutoría:	3
	Evaluación:	2
	Trabajo presencial:	60
	Trabajo autónomo:	90
Total:	150	40
		60

## Evaluación

### Criterios aplicables:

La evaluación tiene tres componentes: uno de asistencia a las clases y participación en las mismas, que sirve para despejar dudas y matizar las calificaciones; el segundo y más importante, de realización de una prueba escrita de carácter objetivo (80% de la evaluación); y el tercero, de realización de un ejercicio de análisis de datos e interpretación biológica de los mismos por parte de cada uno de los alumnos (20% de la evaluación).

### Organización semestral

La asignatura se imparte en el primer trimestre del curso

## Temario

### Programa teórico:

Tema 1.- Importancia de la estadística para describir patrones y contrastar procesos.

Método comparado, observacional y experimental. Contraste de hipótesis. Error de tipo I y de tipo II. Potencia de un test. Requisitos generales: aleatoriedad e independencia. Pseudorreplicación.

Tema 2.- Estadística paramétrica y no paramétrica. El requisito de normalidad: exploración y consecuencias de su violación. Sesgo y curtosis.

Tema 3.- Problemas derivados de las estimas de probabilidad múltiples. Repetibilidad.

Tema 4.- Regresión y correlación. Requisitos (normalidad bivariante y de los residuos).

Regresión múltiple. Coeficientes de regresión parcial. Coeficientes de regresión parcial estandarizados (b's). Regresión por pasos. Tolerancia y redundancia. Eliminación de la autocorrelación espacial de los datos cartográficos.

Tema 5.- Análisis log-lineal de frecuencias.

Tema 6.- Análisis de la varianza (ANOVA). Requisitos: normalidad y homogeneidad de varianzas. Efectos principales e interacciones.

Tema 7.- GLM's (modelos generales lineales): convergencia entre regresión y ANOVA.

GLZ's (modelos lineales generalizados): regresión logística.

Tema 8.- El supuesto de ortogonalidad. Tipos de sumas de cuadrados (SS I, II y III).

Diseños con celdas vacías.

Tema 9.- Comparaciones planificadas. Contrastes lineales y de desvío.

Tema 10.- Modelos de efectos aleatorios. ANOVAs encajados o jerárquicos. ANOVAs de

medidas repetidas. Análisis de la varianza (ANCOVA). Requisitos: paralelismo (homogeneidad de pendientes).

**Programa práctico:**

Ejercicios de aplicación de las técnicas descritas (examen de supuestos y contraste de hipótesis) analizando bases de datos con el software STATISTICA (StatSoft®).

**Tutorías:**

Por supuesto, el complemento idóneo para la formación de los estudiantes (y, en última instancia, el objetivo último del curso) es que sean capaces de analizar sus propios datos de cara al TFM, por lo que las tutorías se dedican a discutir con cada uno los pormenores de su problema específico y/o revisar con ellos las baterías de pruebas ya realizadas.

**Bibliografía:**

Borcard, D., Legendre, P. y Drapeau, P. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology* 73: 1045-1055.

Burnham, K. P., Anderson, D. R. y Huyvaert, K. P. 2011. AIC model selection and multimodel inference in behavioral ecology: some background, observations, and comparisons. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65: 23-35

Chandler, C.R. 1995. Practical considerations in the use of simultaneous inference for multiple tests. *Animal Behaviour* 49: 524-527.

Day, R.W. y Quinn, G.P. 1989. Comparisons of treatments after an analysis of variance in ecology. *Ecological Monographs* 59: 433-463.

Garcia-Berthou, E. 2001. On the misuse of residuals in ecology: testing regression residuals vs. the analysis of covariance. *Journal of Animal Ecology* 70: 708-711.

Graham, M. H. 2003. Confronting multicollinearity in ecological multiple regression. *Ecology* 84: 2809-2815.

Heisey, D. M. 1985. Analyzing selection experiments with log-linear models. *Ecology* 66: 1744-1748.

Hill, T. y Lewicki, P. 2006. *Statistics: Methods and Applications*. StatSoft, Tulsa, Oklahoma.

- Hurlbert, S.H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs* 54:187-211.
- McArdle, B.H. 1988. The structural relationship: regression in biology. *Canadian Journal Of Zoology* 66: 2329-2339.
- Moran, M. D. 2003. Arguments for rejecting the sequential Bonferroni in ecological studies. *Oikos* 100: 403-405.
- Packard, G. C. y Boardman, T. J. 1988. The misuse of ratios, indexes, and percentages in ecophysiological research. *Physiological Zoology* 61: 1-9.
- Rice, W.R. 1989. Analyzing tables of statistical tests. *Evolution* 43: 223-225.
- Shaw, R. G. y Mitchellolds, T. 1993. ANOVA for unbalanced data - an overview. *Ecology* 74: 1638-1645.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. 2011. *Biometry*, 4<sup>th</sup> ed. Freeman.
- StatSoft, Inc. 2006. *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, Oklahoma. <http://www.statsoft.com/textbook/>
- Tracy, C. R. y Sugar, J. 1989. Potential Misuse of ANCOVA: Comment on Packard and Boardman. *Physiological Zoology* 62: 993-997
- Underwood, A.J. 1997. *Experiments in ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance*. Cambridge University Press.