

**Estadística y Modelización Ambiental**

Código: 42923  
Créditos ECTS: 12

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313774 Ecología terrestre y gestión de la biodiversidad	OB	0	A

**Contacto**

Nombre: Miquel Riba Rovira

Correo electrónico: miquel.riba@uab.cat

**Equipo docente**

Josep Piñol Pascual

Javier Retana Alumbrosos

Miquel Riba Rovira

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Prerequisitos**

No hay

**Objetivos y contextualización**

Proporcionar una base metodológica avanzada de análisis cuantitativo que pueda ser aplicada en estudios de ecología, biodiversidad y gestión del medio natural.

Una buena parte del módulo consiste en el desarrollo de habilidades numéricas e informáticas avanzadas que pueden ser de utilidad en ecología y en muchas otras profesiones científicas y técnicas. Se estructura en dos partes complementarias, la primera de estadística avanzada y la segunda de elaboración de modelos numéricos aplicables en ecología y gestión del medio natural.

**Competencias**

- 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.
- 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.
- Utilizar herramientas avanzadas de modelización y estadística en el ámbito de la ecología terrestre y la conservación de la biodiversidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer las bases de la programación y su potencial en la resolución de problemas en el ámbito de la biología ambiental, tanto en su vertiente científica (básica) como en su vertiente más aplicada
2. Conocer y aplicar correctamente las principales técnicas estadísticas que se utilizan en biología ambiental
3. Diseñar un modelo cuantitativo y aplicarlo a la resolución de un problema concreto en el ámbito de la biología ambiental
4. Diseñar un muestreo estadístico
5. Interpretar e integrar evidencias estadísticas en la evaluación de problemáticas medioambientales
6. Presentar y defender los resultados de un trabajo original ante un auditorio experto

## Contenido

Métodos estadísticos. Se introducen y discuten los métodos estadísticos más utilizados en biología ambiental, empezando por estadística básica como punto de partida pero extendiéndose rápidamente a un amplio abanico de métodos multivariantes. La idea es que los alumnos dispongan de un buen número de herramientas complementarias que les permitan analizar estadísticamente las bases de datos de que dispongan. Los contenidos incluyen los siguientes apartados:

1. Diseño experimental
2. Estadística básica (t Student, ANOVA, regresión simple, chi cuadrado)
3. Modelos log-lineales
4. Análisis de regresión múltiple
5. Análisis de vías y SEM
6. Modelos lineales generales y generalizados
7. Métodos de ordenación (análisis multivariante)
8. Métodos de clasificación (análisis multivariante)

Modelización \*. Se presentan las bases conceptuales de la modelización en general y en el ámbito de la biología ambiental en particular y se proporcionan métodos para su desarrollo autónomo por parte de los alumnos. En las clases presenciales se proporcionan ejemplos de los métodos de modelización más comunes. Después, en un trabajo personal tutorizado, se pide a los alumnos que apliquen alguna de las metodologías vistas en clase a un ejemplo particular de su elección. Los contenidos incluyen:

1. Introducción a los modelos en ecología y en ciencias ambientales.
2. Introducción a la programación en lenguaje R. Variables. Bifurcaciones. Bucles. Funciones.
3. Modelos basados en ecuaciones diferenciales. Crecimiento exponencial y logístico de poblaciones. Modelos de competencia y de depredación. Modelos de compartimentos y flujos.
4. Modelos matriciales. Modelos de poblaciones estructuradas. Modelos de sucesión de comunidades.
5. Modelos de autómatas celulares. El juego de la vida. Modelos epidemiológicos: SI y SIR.
6. Calibración y validación de modelos cuantitativos. Eficiencia del modelo. Métodos.

## Metodología

Consistirá en clases magistrales, seminarios, prácticas de ordenador, elaboración de un modelo de simulación y estudio personal.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	20	0,8	2, 4, 5
Seminarios	48	1,92	6, 3
Tipo: Autónomas			
Elaboración de un modelo de simulación	80	3,2	1, 3
Estudio personal	143	5,72	2, 1, 6, 3, 4, 5

## Evaluación

La nota final del módulo (F) se calcula como la media ponderada de los cuatro ejercicios de evaluación según los porcentajes indicados en la tabla anterior.

Para aprobar es necesario que F sea igual o superior a 5 y que en las dos partes del módulo (Estadística y Modelización) la nota sea igual o superior a 4.

Sólo las actividades de evaluación A3 y A4 son recuperables.

La programación de las pruebas de evaluación i recuperación se indicará en el calendario proporcionado por la coordinación del Máster, o bien serán establecidas por el profesor responsable.

Se obtendrá la calificación de "No Evaluable" si el número de actividades de evaluación realizadas es inferior al 50% de las programadas

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
A1. Examen programación	17%	1	0,04	1
A2. Trabajo y presentación oral de un modelo de simulación	25%	4	0,16	1, 6, 3
A3. Examen estadística multivariante	29%	2	0,08	2, 6, 4, 5
A4. Examen modelos lineales y diseño experimental	29%	2	0,08	2, 6, 4, 5

## Bibliografía

Beven K (2009) *Environmental modelling: an uncertain future?* Routledge, London

Braun WJ, Murdoch DJ (2007) *A first course in statistical programming with R*. Cambridge University Press, Cambridge

- Case TJ (2000) *An illustrated guide to theoretical ecology*. Oxford University Press, Oxford.
- Crawley M. J. (2005). *Statistical Computing: An Introduction to Data Analysis Using S-Plus*. Wiley & Sons Inc.
- Faraway J.J. (2005). *Linear Models with R*. Chapman & Hall.
- Faraway J.J. (2016). *Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models*. Second Edition. Chapman & Hall.
- Harte J. (1985.) *Consider a spherical cow. A course in environmental problem solving*. William Kaufmann, Los Altos, CA (USA).
- Hector A. (2015). *The New Statistics with R: An Introduction for Biologists*. Oxford University Press.
- Hilborn R & Mangel M (1997) *The ecological detective. Confronting models with data*. Princeton University Press, Princeton, NJ (USA).
- Otto SP & Day T (2007) *A Biologist Guide to Mathematical Modelling in Ecology and Evolution*. Princeton University Press, Princeton.
- Piñol J & Martínez-Vilalta J (2006) *Ecología con números. Problemas y ejercicios de simulación*. Lynx, Bellaterra (Barcelona).
- Roff D.A (2006). *Introduction to Computer-Intensive Methods of Data Analysis in Biology*. Cambridge.
- Starfield AM, Smith KA & Bleloch AL (1990) *How to model it: problem solving for the computer age*. McGraw-Hill, New York.
- Stevens MHH (2009) *A primer of ecology with R*, Springer, Dordrecht.

## Software

The R Project for Statistical Computing / RStudio