

# Técnicas estadísticas

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIODIVERSIDAD EN ÁREAS  
TROPICALES Y SU CONSERVACIÓN**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



# DATOS GENERALES

## Breve descripción

### Contextualización

Una vez que los estudiantes tienen experiencia en la obtención de datos biológicos y ambientales es importante que puedan formular hipótesis y resolverlas por medio de técnicas de análisis de datos adecuadas. Para este propósito se ha diseñado esta asignatura, que combina el cálculo de índices de diversidad con el análisis exploratorio de datos, el ajuste de modelos estadísticos adecuados para datos de distinta naturaleza, y la aplicación de técnicas de análisis multivariante apropiadas para el análisis de datos de comunidades biológicas.

A su vez se pretende que el alumno se familiarice con el entorno de trabajo R y que se desenvuelva con soltura en el tratamiento y manejo de datos biológicos.

Esta asignatura es fundamental para que el alumno se enfrente a la asignatura 102054 - Modelización de distribuciones con éxito.

### Objetivos

1. Aprender a identificar los elementos relevantes relacionados directa o indirectamente con el problema sujeto de estudio.
2. Aprender la utilidad específica de variables obtenidas mediante sensores remotos.
3. Aprender a manejar datos espacialmente relacionados.
4. Conocer y saber utilizar en situaciones concretas los métodos estadísticos básicos en el contexto de sistemas espacialmente relacionados.
5. Adquirir el hábito de contrastar los resultados obtenidos con los análisis empleados, ya que la actual facilidad de uso de los programas estadísticos hace que muchas veces se dé por bueno el primer resultado obtenido.
6. Aprender a planificar y completar estudios en los que se combina el uso de teledetección/SIG y estadística avanzada.
7. Alcanzar los conocimientos para enlazar dichas operaciones y construir, conceptual y prácticamente, sistemas de análisis con el fin de resolver los problemas más habituales que se puedan encontrar en el futuro, tanto científica como profesionalmente.

### Título asignatura

Técnicas estadísticas

## **Código asignatura**

102053

## **Curso académico**

2019-20

## **Planes donde se imparte**

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIODIVERSIDAD EN ÁREAS TROPICALES Y SU CONSERVACIÓN](#)

## **Créditos ECTS**

6

## **Carácter de la asignatura**

OBLIGATORIA

## **Duración**

Cuatrimestral

## **Idioma**

Castellano

# CONTENIDOS

## Contenidos

**INTRODUCCIÓN A R:** ¿Qué es R? ¿Cómo instalar R? CRAN y paquetes. Tipos de objetos y la función `str()`. El menú de ayuda: Aprendiendo a ser autosuficientes. Recomendaciones para organizar una sesión de trabajo. Introducción a R-commander. Como leer datos en R. Funciones básicas para la manipulación de datos. Como repetir un procedimiento con el comando 'for'. Gráficos en R. Citando R en los trabajos científicos. Prácticas: importación de datos a R, manipulación de datos y extracción de información resumen de una o varias variables, bucles, implementación de distintos tipos de gráficos en R.

**DIVERSIDAD Y TODAS ESAS COSAS:** Índices de diversidad: riqueza, índice de Shannn-Weaver, índice de Simpson, la inversa de Simpson, números de Hill. Rarefacción. Curvas de acumulación de especies. Diversidad beta: ¿cómo son de distintas dos comunidades? Prácticas: cálculo de diversos índices de diversidad a partir de una matriz de especies x sitios con datos de abundancia y presencia/ausencia de especies. Cálculo de distancias en un conjunto de comunidades biológicas.

**ESTADÍSTICOS BÁSICOS Y MODELOS LINEALES:** Estadísticos básicos: test Chi-cuadrado, test de la t, correlación entre variables. Modelos lineales: regresión, ANOVA y ANCOVA. Comprobación de los supuestos de los modelos: gráficos de los residuos. Sumas de cuadrados de tipo I vs III. Multicolinealidad. Prácticas: Relación entre variables morfométricas en el ciervo volante.

**MODELOS LINEALES GENERALIZADOS:** Introducción a los modelos lineales generalizados (GLM). Selección de modelos con criterios de información: AIC, BIC. Modelos poisson. Modelos binomiales de respuesta binaria y porcentual (regresión logística). ¿Qué hacer cuándo hay sobre dispersión? Prácticas: ¿Qué variables determinan la riqueza de especies en comunidades bentónicas?

**EXTENSIONES DE LA REGRESIÓN:** Modelos lineales generalizados aditivos (GAM). Introducción a los modelos mixtos. Prácticas: Utilización de datos satelitales en estudios de biodiversidad.

**ANÁLISIS MULTIVARIANTE:** Análisis de componentes principales (PCA). Teoría sobre análisis factorial. Extracción de factores y su interpretación. Uso de estos factores en regresión. Análisis de ordenación directa e indirecta. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Análisis de correspondencias canónicos (CCA). Análisis de la varianza multivariado semipermutacional (PERMANOVA). Test de Mantel. Prácticas: Explorando los patrones de composición florística en comunidades de plantas leñosas de bosques tropicales montanos.

# RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

## Generales

CG1 - Adquirir conocimientos fundamentales y herramientas necesarias para la investigación aplicada en el ámbito de la biodiversidad.

CG2 - Aprender el uso de nuevas tecnologías para afrontar los problemas relacionados con la biodiversidad y su conservación en los países más diversos del mundo.

CG3 - Poseer una visión integradora que permita una mejor comprensión de los procesos que inciden en la pérdida de biodiversidad.

CG4 - Dominar habilidades para comunicar conocimientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Elaborar proyectos con posibilidades de financiación tanto por instituciones públicas como privadas.

## Transversales

CT3 - Desarrollar actitudes de ética y responsabilidad profesional, así como el respeto a la diversidad cultural.

CT4 - Desarrollar la capacidad de síntesis, organización, argumentación y análisis de la información.

CT5 - Aprender a trabajar en equipos multidisciplinares y asumir funciones de liderazgo en trabajos colectivos.

CT6 - Aprender a diseñar y organizar el propio trabajo, fomentando la iniciativa y el espíritu emprendedor.

CT7 - Capacidad de convivencia y trabajo en grupo en condiciones adversas.

CT8 - Organización de expediciones y trabajo de campo.

CT9 - Capacidad de comunicación con los actores sociales en el campo de la conservación (comunidades indígenas, autoridades, investigadores, tomadores de decisiones, propietarios de terrenos, etc.).

## Específicas

CE1 - Adquirir una formación especializada en el marco científico y técnico del estudio de la biodiversidad en biotas tropicales.

CE3 - Dominar los conocimientos fundamentales y específicos para diseñar y ejecutar proyectos profesionales y de investigación teniendo en cuenta el contexto de los países en que se ejecutaría.

CE4 - Dominar los conocimientos fundamentales y específicos para diseñar y ejecutar planes de uso y gestión del territorio que se integren en la filosofía del desarrollo sostenible.

CE5 - Saber planificar y gestionar los usos de las biotas tropicales asegurando su sostenibilidad ambiental, equilibrando los usos e intereses con la preservación de sus características naturales.

CE6 - Adquirir los conocimientos fundamentales y específicos para desarrollar su actividad profesional en el ámbito de la consultoría y asesoramiento a la Administración y a las empresas.

## PLAN DE APRENDIZAJE

### Actividades formativas

AF1.- Clases teóricas y/o prácticas (40 horas - 100% presencialidad)

AF2.- Análisis de casos (2 horas - 10% presencialidad)

AF3.- Preparación de materiales (2 horas - 10% presencialidad)

AF4.- Trabajo autónomo (2 horas - 0% presencialidad)

AF5.- Realización de talleres prácticos (2 horas - 100% presencialidad)

AF8.- Tutorías (4 horas - 100% presencialidad)

### Metodologías docentes

Cada sesión se iniciará con una exposición por parte del profesor de los objetivos formativos del tema, seguida del tema propiamente dicho. Esta parte se hará vinculando los conceptos nuevos con los ya adquiridos por los alumnos. La parte teórica y práctica se irán intercalando a lo largo de todo el curso. Los alumnos tendrán que ir resolviendo al final de cada materia diferentes casos de estudio en donde pondrán en práctica lo aprendido.

El trabajo personal consistirá en analizar datos reales presentados por el profesor y relacionados con el estudio de la biodiversidad. También se aceptarán datos propuestos por los alumnos.

El alumno presentará al profesor un breve proyecto de cómo analizará los datos: hipótesis, métodos, datos necesarios, etc., y el desarrollo de este análisis será el que presente para su evaluación.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **Descripción del sistema de evaluación**

SE1.- Evaluación del Trabajo Personal (ponderación mínima 30% y máxima 70%)

SE3.- Evaluación del Informe final (ponderación mínima 20% y máxima 40%)

SE4.- Evaluación de las presentaciones orales (ponderación mínima 30% y máxima 70%)

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Cayuela Delgado, Luis**

*DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.*

### Profesorado

Profesor Responsable de la asignatura

## HORARIO

### Horario

09/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

10/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

11/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.

CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

12/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

13/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

16/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

17/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

18/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

19/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

20/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

23/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

24/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

25/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

26/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

27/09/2019

9:30 - 13:30

Técnicas estadísticas

Luis Cayuela Delgado

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.  
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD.  
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

# BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

## Bibliografía

### BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA

Además de la bibliografía básica indicada más abajo se hará uso de otros trabajos científicos publicados en revistas incluidas en la base de datos del ISI como fuente de información más específica y actualizada, y apuntes propios que el profesor le dará a los alumnos durante el curso.

### BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Crawley, M.J. 2007. The R Book. Wiley.

Crawley, M.J. 2005. Statistics. An introduction using R. Wiley.

Dytham, C. 2004. Choosing and using statistics: a biologist's guide, 2nd ed. Blackwell Science.

Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman, J.H. 2001. The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. Springer-Verlag.

Legendre, P. & Legendre, L. 1998. Numerical ecology, 2nd ed. Elsevier.

Quinn, G.P. & Keough, M.J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis, 4th. ed. Prentice Hall.

Zuur, A.F., Ieno, E.N. & Smith, G.M. 2007. Analysing ecological data. Springer, New York.

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A. & Smith, G.M. 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer, New York.