

## Guía docente

# 33104 - TAEDDPE - Técnicas de Análisis Estadístico de Datos y Diseño y Planificación de Experimentos

Última modificación: 31/05/2020

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2008). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** FRANCISCO PALACIOS QUIÑONERO

**Otros:** JOSEP MARIA ROSSELL GARRIGA

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

1. Adquirir la capacidad de analizar datos de campo y laboratorio y diseñar experimentos utilizando métodos informáticos.
2. Conocer las técnicas analíticas para la caracterización de los recursos naturales inorgánicos, así como de los residuos en sus diferentes estados, saber utilizarlas e interpretar los resultados.
3. Utilizar la información científico-técnica para responder eficientemente a cualquier demanda de preparación de un método analítico para la caracterización de un material de origen natural o antropogénico.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

El curso está basado en la realización de actividades de aprendizaje dirigidas, que incluyen el estudio de los principales métodos estadísticos y la resolución de problemas aplicados con ordenador. En la modalidad presencial, se realizarán clases expositivas y prácticas para introducir los nuevos conceptos, orientar en el uso de los recursos computacionales y resolver dudas. En la modalidad semipresencial, se propondrá un programa de actividades que permitan cubrir de forma autónoma los objetivos de aprendizaje del curso. En este segundo caso, se realizarán sesiones de consulta online para proporcionar orientaciones de estudio y resolver dudas. El uso de recursos computacionales avanzados es un elemento fundamental en la aplicación de los métodos estadísticos. En este curso, se empleará el entorno de computación estadística R, el cual nos proporciona una herramienta multiplataforma y de código libre con altas prestaciones para la práctica profesional, la investigación y el aprendizaje de métodos estadísticos avanzados.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo primordial del curso es familiarizar al alumno con los principales métodos estadísticos, tanto en su vertiente teórica como aplicada. Se trata de introducir y/o revisar los conceptos fundamentales y las herramientas básicas de la estadística que nos permiten efectuar muestreos, procesar datos, hacer análisis de los resultados, realizar inferencias estadísticas, formular y ajustar modelos, diseñar experimentos y trabajar con series temporales. Para ilustrar el carácter multidisciplinar de los conceptos y métodos estudiados, se emplearán datos de carácter medioambiental, industrial, biomédico y socioeconómico.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	33.33
Horas grupo grande	30,0	66.67

Dedicación total: 45 h

## CONTENIDOS

### Unidad 1: Conceptos básicos de estadística. Introducción a R.

#### Descripción:

Tipos de datos. Estadística descriptiva e inferencial. Muestreo aleatorio. Tipos de muestreo. Conceptos básicos de probabilidad. Instalación de R. Funcionamiento básico de R. Cálculo de descriptores estadísticos con R. Representaciones gráficas con R.

#### Objetivos específicos:

Revisión de los principales conceptos de la estadística. Instalación y manejo básico de R.

#### Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E1.

#### Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 15h

### Unidad 2. Estadística de una variable.

#### Descripción:

Variables aleatorias. Distribuciones discretas: uniforme, binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson. Distribuciones continuas: exponencial, gamma, normal, t-Student, chi-cuadrado, F-Fisher. Cálculo de distribuciones notables con R. Simulación de variables aleatorias con R. Intervalos de confianza. Cálculo de intervalos de confianza con R. Contrastes de hipótesis. Realización de contrastes de hipótesis con R. Potencia de un test. Contrastes de hipótesis no paramétricos.

#### Objetivos específicos:

Revisión de las principales distribuciones de probabilidad y su aplicación con R. Revisión de las principales herramientas de estadística inferencial para problemas de una variable y su implementación con R.

#### Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E2.

#### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h



### Unidad 3: Ajuste de modelos con un único predictor.

**Descripción:**

Modelos con un solo predictor. Regresión lineal. Coeficientes de Pearson y de determinación. Ajuste de modelos polinómicos. Ajuste de modelos no lineales. Ajuste de modelos con R.

**Objetivos específicos:**

Revisión de los principales conceptos asociados al ajuste de modelos con un único predictor y su implementación con R.

**Actividades vinculadas:**

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E3.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

### Unidad 4: Estadística multivariable.

**Descripción:**

Introducción a la estadística multivariable. Regresión lineal múltiple. Regresión lineal múltiple con R.

**Objetivos específicos:**

Presentación de los conceptos básicos de estadística multivariable. Discusión del ajuste de modelos con varios predictores y su implementación con R.

**Actividades vinculadas:**

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E4.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

### Unidad 5: Diseño y análisis de experimentos.

**Descripción:**

Estudios observacionales y experimentos. Experimentos unifactoriales. Diseños multifactoriales. Diseño de experimentos con R.

**Objetivos específicos:**

Presentación de los principales elementos del diseño de experimentos y su implementación con R.

**Actividades vinculadas:**

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E5.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h



## Unidad 6: Series temporales.

### Descripción:

Introducción a las series temporales. Series temporales estacionarias. Series temporales no estacionarias. Análisis de series temporales con R.

### Objetivos específicos:

Presentación de los principales elementos de las series temporales y su implementación con R.

### Actividades vinculadas:

Elaboración y entrega del bloque de ejercicios E6.

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación del módulo se realizará mediante un esquema de evaluación continua, basado en los bloques de ejercicios E1-E6 que los alumnos entregarán periódicamente a través de la plataforma digital Atenea. En cada bloque de ejercicios  $E_j$ ,  $j=1, \dots, 6$ , el alumno obtendrá una calificación  $NE_j$  entre 0 y 10. La nota global del módulo será  $NG=(NE_1+\dots+NE_6)/6$ .

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los alumnos deberán resolver de forma individual los bloques de ejercicios E1-E6 y enviarlos, dentro de los plazos establecidos, a través de la plataforma digital Atenea para su corrección y evaluación. En los bloques de ejercicios no enviados, se obtendrá una calificación de 0. En caso de considerarlo conveniente, se realizará una validación de la autoría de los trabajos presentados mediante un cuestionario adicional y/o una entrevista personal (online o presencial).

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Sarkar, Deepayan. Lattice: multivariate data visualization with R [en línea]. New York: Springer, 2008 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-75969-2>. ISBN 9780387759692.
- Wickham, Hadley. ggplot2. Elegant Graphics for Data Analysis [en línea]. London: Springer, 2009 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-98141-3>. ISBN 9780387981413.
- Albert, Jim ; Rizzo, Maria. R by Example [en línea]. New York: Springer, 2012 [Consulta: 28/05/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1365-3>. ISBN 9781461413653.
- Dalgaard, Peter. Introductory Statistics with R [en línea]. Second Edition. New York: Springer, 2008 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>. ISBN 9780387790541.
- Heumann, Christian. Schomaker Shalabh, Michael. Introduction to Statistics and Data Analysis [en línea]. Switzerland: Springer, 2016 [Consulta: 28/05/2020]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-46162-5>. ISBN 978-3-319-46162-5.
- Everitt, Brian. Hothorn, Torsten. An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R [en línea]. New York: Springer, 2011 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9650-3>. ISBN 9781441996503.
- Cowpertwait, Paul S.P.; Metcalfe, Andrew V. Introductory time series with R [en línea]. London: Springer, 2009 [Consulta: 09/07/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-88698-5>. ISBN 9780387886985.
- Verzani, John. Using R for introductory statistics. Second Edition. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2005. ISBN 1584884509.
- Montgomery, Douglas C. Design and analysis of experiments. 8th ed., international student version. New York: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 9781118097939.
- Heiberger, Richard M.; Holland, Burt. Statistical Analysis and Data Display. An Intermediate Course with Examples in R [en línea]. Second Edition. New York: Springer, 2015 [Consulta: 28/05/2020]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4939-2122-5>. ISBN 978-1-4939-2122-5.