

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
**DISEÑO DE EXPERIMENTOS**  
 Curso 2016-2017

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estadística	Modelos Lineales y Diseño de Experimentos	3º	5º	6	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
TEORÍA: Ana María Lara Porras PRÁCTICA: Ana María Lara Porras			Ana María Lara Porras Dpto. Estadística e I.O. Despacho, nº 5 , 958-241000 (Ext:20055) <a href="mailto:alara@ugr.es">alara@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<b>Ana María Lara</b> <b>Primer Cuatrimestre</b> <b>Martes (9-10) y (12-14)</b> <b>Miércoles (9-12)</b>  <b>Segundo Cuatrimestre</b> <b>Martes (9-11) y (12-14)</b> <b>Miércoles (9-11)</b>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas Inferencia Estadística I y II y Modelos Lineales.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño completamente aleatorizado. Replicaciones. Diseño en bloques aleatorizados.</li> <li>▪ Cuadrados latinos y grecolatinos. Diseño en bloques aleatorizados incompletos.</li> <li>▪ Diseños factoriales.</li> </ul>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<b>Competencias generales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G01: Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título</li> </ul>					

de Grado en Estadística que se presenta.

- G02: Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04: Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05: Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06: Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.
- G09: Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.

### **Competencias específicas**

- E01: Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recolección de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- E02: Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03: Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04: Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- E07: Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08: Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- E10: Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Saber identificar los distintos tipos de diseños.
- Indicar, ante distintos supuestos reales, el diseño que se debe utilizar.
- Saber analizar los resultados y obtener conclusiones.

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

#### **TEMARIO TEÓRICO**

- **Tema 1: Introducción al diseño de experimentos.**  
Los Principios del Diseño de Experimentos. El principio de aleatorización. La repetición del experimento. El concepto de bloque.
- **Tema 2: Diseños completamente aleatorizados.**  
Modelo de efectos fijos: planteamiento y estimación del modelo; contraste de hipótesis. Modelo de efectos aleatorios: diagnosis y validación del modelo. Comparaciones múltiples. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 3: Diseños en bloques completos aleatorizados.**  
Diseño en bloques completos aleatorizados: planteamiento y estimación del modelo; contraste de hipótesis. Test de interacción de Tukey. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 4: Diseños en bloques incompletos aleatorizados.**  
Diseños en bloques incompletos balanceados. Descripción del modelo. Análisis del efecto de los tratamientos. Análisis del efecto de los bloques. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 5: Cuadrados latinos.**  
Diseños en cuadrado latinos. Descripción y estimación de los parámetros del modelo. Contraste de hipótesis. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 6: Cuadrados greco-latinos.**  
Diseño en cuadrados greco-latinos. Descripción y estimación del modelo. Contraste de hipótesis. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 7: Cuadrados de Youden.**  
Diseños en Cuadrados de Youden. Descripción del modelo. Análisis del efecto de los tratamientos. Análisis del efecto de los bloques. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 8: Diseños factoriales con dos factores.**  
Diseño factorial con dos factores. Planteamiento y estimación del modelo. Contraste de hipótesis. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 9: Diseños factoriales con tres factores.**  
Diseño factorial con tres factores sin replicación: planteamiento y estimación del modelo.; contraste de hipótesis. Diseño factorial con tres factores con replicación: planteamiento y estimación del modelo; contraste de hipótesis. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 10: Diseños factoriales con mas de tres factores.**  
Diseños factoriales con mas de tres factores. Planteamiento y estimación del modelo. Contraste de hipótesis. Tratamiento mediante ordenador.
- **Tema 11: Métodos no paramétricos para el análisis de la varianza.**  
Contraste de rangos de Kruskal-Wallis. Contraste de la mediana. Contraste de rangos de Friedman. Tratamiento mediante ordenador.

## **TEMARIO PRÁCTICO**

### ***Problemas en pizarra***

Se realizarán sesiones presenciales de problemas en pizarra sobre los contenidos formativos explicados en el temario.

### ***Prácticas en ordenador***

Se realizarán prácticas ordenador sobre los contenidos formativos explicados en el temario, utilizando el paquete estadístico SPSS

## BIBLIOGRAFÍA

- BOX, G., HUNTER, W. y HUNTER, J. S. Estadística para Investigadores. Introducción al Diseño de Experimentos, Análisis de Datos y Construcción de Modelos. Ed. Reverté, S.A., 1988.
- DANIEL, W. W. Applied Nonparametric Statistics. PWS-KENT Publishing Company, 1990.
- DIAMOND, W. J. Practical Experimental Design. Wadsworth, 1981.
- GARCÍA LEAL, J. y LARA PORRAS, A. M. Diseño Estadístico de Experimentos. Análisis de la Varianza. Grupo Editorial Universitario, 1998.
- GARDINER, W. P. y GETTINBY, G. Experimental Design Techniques in Statistical Practice. Horwood Publishing, 1981.
- LARA PORRAS, A. M. Diseño Estadístico de Experimentos, Análisis de la Varianza y Temas Relacionados: Tratamiento Informático mediante SPSS. Proyecto Sur, 2001
- LARA PORRAS, A.M, ROMÁN MONTOYA, Y. y PÉREZ BUENO, F. (2012). "Guía Interactiva de Autoaprendizaje de SPSS. versión 4.1", Formato (CD). Proyecto Sur de Ediciones.
- MASON, R. L. Statistical Design and Analysis of Experiments with Applications to Engineering and Science. John Wiley y Sons, 1989.
- MONTGOMERY, D. C. Diseño y Análisis de Experimentos. Segunda Edición. Limusa Wiley, 2002.
- OLLERO, J., GARCÍA, J., LARA, A., MARTINES, A., RODRÍGUEZ, C. y RAMOS, H. Diseño y Análisis Estadístico de Experimentos. Grupo Editorial Universitario, 1997.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. Regresión y Diseño de Experimentos. Alianza Editorial, 2010.
- PRAT, A., et al. Métodos Estadísticos. Ediciones UPC, Barcelona, 1995.
- SIEGEL, S. Estadística no paramétrica. Ed. Trillas, 1972.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de esta materia se realizará con la siguiente metodología.

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Clases prácticas de ordenador
- Trabajos y seminarios
- Tutorías académicas
- Estudio y trabajo autónomo
- Estudio y trabajo en grupo.

### Teoría

**Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

**Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

### Prácticas clase (Problemas, aula Informática, seminarios)

**Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. En los seminarios se trata en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

### Estudio y Trabajo individual

**Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

**Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**Tutorías Individuales / Grupo**

**Descripción:** manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

**Propósito:** 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia, según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 40% de docencia presencial en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación

Para esta asignatura, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

<b>Clases de teoría</b>	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09
<b>Clases de problemas y prácticas en ordenador</b>	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E02, E04, E07, E08, E09
<b>Seminarios y exposición de trabajos</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E04, E07, E08, E09
<b>Tutorías</b>	Competencias generales: G01, G03, G04, G05 Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09
<b>Trabajo personal del alumno</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación que permitan poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. Se utilizarán los

siguientes métodos de evaluación, con la medición ponderada que se indica sobre la calificación total:

- **Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, orales y escritas**, donde se valorarán tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos por el alumno, especialmente, su capacidad para la aplicación de los mismos a situaciones prácticas concretas y se realizará una observación sistemática del proceso de aprendizaje (50% de la calificación).
- **Trabajos y seminarios**. Abarca todos los trabajos y seminarios realizados a lo largo del curso (ejercicios, prácticas en ordenador, resúmenes, cuadernos de trabajo, presentaciones, etc.), tanto de carácter individual como en grupo. Se valorará además de los propios trabajos, la presentación y defensa de los mismos, y los debates suscitados en los seminarios (40% de la calificación).
- **Participación, actitud y esfuerzo personal** en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada(10% de la calificación)

Aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, podrán acogerse a la realización de una evaluación única final basada en una prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura que constará de parte teórica y parte práctica. Para superar la asignatura será necesario que en esta prueba se obtenga una puntuación mínima de cinco puntos (en la escala de cero a diez) y al menos un 35% en cada una de las partes para hacer la media entre ambas

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Las clases prácticas mediante ordenador se reforzarán mediante la utilización de software libre consistente en programas interactivos de aprendizaje como el alojado en el sitio web:  
<http://www.ugr.es/~bioestad/guiaspss/index.html>