

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTADÍSTICA	MODELOS LINEALES Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	3º	5º	6	OBLIGATORIA
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Ana María Lara Porras ( <a href="mailto:alara@ugr.es">alara@ugr.es</a> )			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<a href="http://www.ugr.es/~estadis/tutorias17-18/">www.ugr.es/~estadis/tutorias17-18/</a> <a href="http://www.ugr.es/%7Eestadis/tutorias17-18/">www.ugr.es/%7Eestadis/tutorias17-18/</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda tener cursadas las asignaturas Inferencia Estadística I y II y Modelos Lineales.</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<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>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias generales:					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

- 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 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 recogida 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

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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://wpd.ugr.es/~bioestad/>

### 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:

Clases de teoría	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09
Clases de problemas y prácticas en ordenador	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E02, E04, E07, E08, E09
Seminarios y exposición de trabajos	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E04, E07, E08, E09



Tutorías	Competencias generales: G01, G03, G04, G05 Competencias específicas: CE33, CE39, CE40, CE41, CE76, CE77.
Trabajo personal del alumno	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.)	
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• 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).</li> <li>• Participación, actitud y esfuerzo personal en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada(10% de la calificación)</li> </ul> <p>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</p>	
DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen teórico - práctico de los contenidos de la asignatura.</li> </ul>	
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://wpd.ugr.es/~bioestad/>

