

Grado en

# Estadística



VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2012

## Índice

PROLOGO .....	7
Presentación .....	7
La Estadística y su estudio en la Universidad de Salamanca .....	7
DESCRIPCION DEL TITULO .....	8
Enseñanzas de Grado en Estadística .....	8
Objetivos formativos .....	8
OFERTA FORMATIVA .....	9
Perfil de egreso .....	9
Competencias .....	9
FORMACION PREVIA .....	10
Perfil de ingreso .....	10
Vías y requisitos de acceso .....	11
ESTRUCTURA ACADEMICA .....	11
Distribución de créditos y asignaturas .....	11
Itinerarios formativos .....	13
Secuenciación temporal .....	13
ORDENACION DOCENTE .....	15
Actividades docentes .....	15
Calendario académico .....	16
Aulas .....	18
Horarios .....	19
GUIA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS .....	22
PRIMER CURSO. CUATRIMESTRE 1 .....	23
ÁLGEBRA LINEAL .....	23
ANÁLISIS MATEMÁTICO I .....	28
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA .....	33
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN .....	38
TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS .....	43
PRIMER CURSO. CUATRIMESTRE 2 .....	49
ANÁLISIS MATEMÁTICO II .....	49
CÁLCULO DE PROBABILIDADES .....	53
DEMOGRAFÍA .....	58
FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA .....	63
INVESTIGACIÓN OPERATIVA I .....	69
SEGUNDO CURSO. CUATRIMESTRE 1 .....	74
BASES Y ESTRUCTURAS DE DATOS .....	74
CÁLCULO NUMÉRICO .....	79

ESTADÍSTICA MATEMÁTICA.....	85
INGLÉS CIENTÍFICO.....	90
INVESTIGACIÓN OPERATIVA II.....	94
SEGUNDO CURSO. CUATRIMESTRE 2.....	99
ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....	99
INVESTIGACIÓN OPERATIVA III.....	104
MODELOS LINEALES.....	109
MUESTREO ESTADÍSTICO.....	114
PROCESOS ESTOCÁSTICOS.....	118
TERCER CURSO. CUATRIMESTRE 1.....	123
ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA.....	123
MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN PSICOMETRÍA.....	127
DISEÑO DE EXPERIMENTOS.....	133
CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD.....	138
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE ENCUESTAS.....	143
TERCER CURSO. CUATRIMESTRE 2.....	149
TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN MINERÍA DE DATOS.....	149
TÉCNICAS CUALITATIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	153
AMPLIACIÓN DE MUESTREO ESTADÍSTICO.....	159
ESTADÍSTICA BAYESIANA.....	164
OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA.....	168
MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN MARKETING.....	173
MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN ECONOMETRÍA.....	178
TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN BIOINFORMÁTICA.....	183
ESTADÍSTICA MÉDICA.....	187
MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN BIOMETRÍA.....	193
CUATRO CURSO. CUATRIMESTRE 1.....	199
TALLER I: DISEÑO OPTIMO DE EXPERIMENTOS.....	199
TALLER II: REDES NEURONALES Y ALGORITMOS GENÉTICOS.....	204
TALLER III: DETECCIÓN Y MEDIDA DEL CAMBIO EN ESTUDIOS Y AUTOPROTECCIÓN.....	209
TALLER IV: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS EN PSICOLOGÍA.....	214
TALLER V: LATEX Y PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	219
TALLER VI: DISEÑO DE PÁGINAS WEB.....	224
SISTEMAS DE EVALUACION.....	227
Organización de las actividades de evaluación.....	227
Calendario de exámenes finales y extraordinarios.....	228
TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS.....	230
Aceptación de créditos de otros planes de estudio.....	230
GARANTIA DE CALIDAD.....	231
Sistema de calidad verificado por ANECA.....	231
Coordinador de la titulación.....	232

RECURSOS DE APOYO.....	232
Programas de movilidad .....	232
Prácticas externas .....	233
Plan de acogida .....	234
Sistemas de orientación .....	235
Igualdad, accesibilidad y acción social .....	236
SERVICIOS A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA.....	237
Biblioteca .....	237
Instalaciones informáticas .....	238
Comedores .....	239
Residencias .....	239
Deportes .....	239
Actividades culturales .....	239
Cursos extraordinarios.....	239



## PRÓLOGO

### PRESENTACIÓN

La Guía Académica de la Facultad de Ciencias para el curso 2012-2013 es un conjunto de documentos interesante y útil para todos los miembros de la Facultad, y su lectura es especialmente recomendable para aquellos estudiantes que lleguen por primera vez a nuestra institución. Contiene la información relativa a sus seis Grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y sus siete titulaciones no adaptadas. Incluye información relativa a horarios, programas de las asignaturas, fechas de exámenes, normativa académica más relevante, etc. La Guía Académica del centro está constituida por nueve documentos, uno de ellos con información de las titulaciones no adaptadas y otro por cada una de las seis titulaciones de Grado, además de otros dos correspondientes a los cursos de adaptación de los Grados en Estadística y de Ingeniería Informática.

Los grados que se imparten en la Facultad son Matemáticas, Física, Estadística, Geología, Ingeniería Geológica e Ingeniería Informática, además se ofrecen cursos de adaptación para que titulados de carreras no adaptadas en las disciplinas de Estadística e Informática puedan Graduarse en Estadística o Ingeniería Informática, respectivamente. Las titulaciones no adaptadas son Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Física, Licenciatura en Geología, Diplomatura en Estadística, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, Ingeniería Geológica e Ingeniería Informática (Segundo Ciclo). Nuestra Facultad, que ha sido pionera en la adaptación al EEES, está en continuo proceso de transformación a nivel de infraestructuras, tecnología y nuevas metodologías docentes, con el objetivo de cumplir con las directrices que establece el Espacio Europeo de Educación Superior. Este proceso debe conducirnos hacia una situación en la que nuestra calidad docente e investigadora sea aún mayor, para mantener nuestra situación de liderazgo.

En este documento concreto se incluye información sobre el Grado en Estadística que se puso en marcha el curso 2009-10. Toda esta información está también disponible a través de la web de la Facultad, <http://fciencias.usal.es>, y se complementa con otras secciones, entre las que queremos destacar un tablón de noticias que se actualizará periódicamente con información de interés para todos nosotros y que nos permitirá mejorar la comunicación y participar de la vida académica del centro con mayor intensidad.

Juan Manuel Corchado Rodríguez  
Decano

### LA ESTADÍSTICA Y SU ESTUDIO EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Se dice que hoy en día estamos inmersos en la sociedad de la información. También que la información es poder. Todo eso es cierto: los ficheros de datos son objeto de compraventa entre las empresas, porque de ellos se pueden obtener listados de posibles clientes a quién ofertar un crédito personal, un viaje al Caribe o una televisión de plasma. Aunque no seamos conscientes de ello, toda esa información está inmersa en los datos que hemos dado al abrir una cuenta en el banco, al pagar con la tarjeta en el súper o en una gasolinera, o al contratar un préstamo hipotecario.

Continuamente, muchas veces sin darnos cuenta, estamos haciendo y manejando estadísticas: cuando hablamos del salario medio, escuchamos las últimas encuestas electorales o el pediatra nos dice los percentiles de peso y altura en que se encuentra nuestro hijo pequeño. La Estadística está en todas partes porque hoy en día los datos provienen de todas partes. Y alguien tiene que analizarlos, extraer la información que contienen y utilizarla para mejorar el funcionamiento de fábricas, hospitales, bancos, etc. Ese alguien es el Estadístico.

Tradicionalmente los estudios de Estadística han estado muy ligados a los de Matemáticas, siendo identificados con una rama de los mismos. Sin embargo, a lo largo de los últimos años se han ido creando titulaciones independientes de la Licenciatura en Matemáticas. En Salamanca la Diplomatura de Estadística se implantó en el curso 1994-1995, en 1997 se realizó un nuevo plan de estudios, y se extinguió en el curso 2010-2011.

El Grado en Estadística, que comenzó su andadura en el curso 2009-2010, es la adaptación de la antigua Diplomatura de Estadística, pero mucho más aplicado y especializado y con un mayor contenido práctico. Se diseñó utilizando la información más reciente del Plan de mejoras de la Diplomatura de Estadística, finalizado en el año 2008. Ha sido realizado con la colaboración de expertos y empleadores de empresas, bancos, hospitales, consultorías, grupos de investigación,... y está orientado a multitud de salidas profesionales, desde la Docencia e Investigación a la Industria y Servicios, pasando por la Administración Pública, Investigación Social y de Mercados, Consultorías, etc.

Juan Manuel Rodríguez Díaz  
Coordinador del Grado en Estadística

## DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### ENSEÑANZAS DE GRADO EN ESTADÍSTICA

La titulación de Grado en Estadística forma profesionales capacitados para aplicar los métodos y modelos de la Estadística y la Investigación Operativa. Prepara a quienes la cursan para realizar todas las tareas involucradas en un proceso de análisis de datos procedentes de diversos sectores: áreas socio-sanitarias, procesos industriales, etc., y les capacita para el manejo de software estadístico en los diferentes contextos. Así pues, prepara profesionalmente para la inserción de los estadísticos en equipos multidisciplinares orientados tanto a las aplicaciones como a la investigación.

### OBJETIVOS FORMATIVOS

Los elementos de la formación de un titulado en el Grado en Estadística deben prepararlo para:

- LA OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS: diseñar adecuadamente el proceso de adquisición y tratamiento de los datos.
- LA MODELIZACIÓN: identificar o crear el modelo estadístico adecuado a cada caso.
- EL ANÁLISIS: capacidad para manipular computacionalmente los modelos estadísticos más adecuados a los datos, aprovechando la potencia de los métodos estadísticos, de optimización, etc.; y realizar el análisis de dichos modelos y de los resultados obtenidos.
- LA EXTRACCIÓN DE CONCLUSIONES: percibir la naturaleza de los problemas e interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos correspondientes.
- LA PRESENTACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS: comunicar los resultados, las conclusiones de los modelos y las soluciones propuestas de una forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones.

Además, se debe transmitir a los titulados la necesidad de mantener, a lo largo de su vida profesional, el desafío de llevar a cabo un aprendizaje continuado y de estar siempre dispuesto a abordar problemas nuevos con nuevas herramientas. Los estudiantes podrán diseñar su itinerario formativo a partir de tres posibles: Docencia e Investigación, el orientado a Ciencias de la Vida, y el orientado a Ciencias Sociales y Jurídicas.



## OFERTA FORMATIVA

---

### PERFIL DE EGRESO

El perfil de egreso del Grado en Estadística, en cuanto a competencias profesionales y cualificación profesional, es en primer lugar el de un titulado preparado para la docencia de la Estadística (capacitación que adquiere a través de las asignaturas básicas y obligatorias del título), así como para la investigación (formación adquirida mediante la elección de un itinerario adecuado de asignaturas optativas y prácticas en empresa, así como mediante la realización del Trabajo de Fin de Grado).

En general, el egresado estará preparado para la obtención, clasificación y análisis de datos procedentes de una amplia variedad de disciplinas, desde las Ciencias de la Salud y Biológicas hasta las Ciencias Sociales y la Administración, además de la industria y empresa, lo que incluye el tratamiento informático más adecuado a cada tipo de estudio. También será capaz de la extracción de conclusiones y propuesta de soluciones a partir de los resultados obtenidos, y de la presentación y comunicación de las mismas de la manera más adecuada según el tipo de trabajo, de forma que sean aceptadas y utilizadas por los responsables de la toma de decisiones. Por todo ello, y debido al nivel de especialización que proporcionan los distintos itinerarios que ofrece el título, estará perfectamente capacitado para su inserción en equipos multidisciplinares de empresas, industrias, hospitales, consultorías y grupos de investigación de toda índole.

Los graduados en Estadística estarán preparados para asumir diversos perfiles profesionales (académico, técnico y social) y emplearse en distintos ámbitos del mercado laboral:

- Docencia Universitaria o Investigación
- Docencia no Universitaria
- Administración Pública
- Investigación en Ciencias de la Salud / Campo Biosanitario
- Investigación Social y de Mercados
- Industria y Servicios (incluidos los de Informática)
- Consultorías

### COMPETENCIAS

Las competencias que caracterizan a un Graduado o Graduada en Estadística se estructuran en competencias básicas (CB), genéricas (CG) y específicas (CE):

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1.- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.

CB2.- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

CB3.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4.- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5.- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

CG1.- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.

CG2.- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.

CG3.- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.

CG4.- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.

CG5.- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1.- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

CE2.- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3.- Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista.

CE4.- Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.

CE5.- Conocer el procedimiento de elaboración y redacción de un informe de resultados estadísticos con datos procedentes de investigaciones científicas.

## FORMACIÓN PREVIA

---

### PERFIL DE INGRESO

El Grado en Estadística está diseñado para acoger a estudiantes con capacidad para adaptarse a la realización de un trabajo en diferentes disciplinas, así como para el análisis y síntesis de la información y la resolución de problemas, además del imprescindible hábito de trabajo, dedicación al estudio y gusto por las Técnicas Estadísticas.

En consonancia con lo anterior, la titulación está recomendada para personas que hayan superado el Bachillerato cursando en sus opciones la materia de Matemáticas Aplicadas a las CC Sociales. Aunque, por otra parte, aquellos estudiantes que hayan cursado la materia de Matemáticas II

deberían por ello disponer de una base matemática que podría ser de utilidad para afrontar el Grado en Estadística. En todo caso, en todas las materias se partirá de cero, por lo que el estudiante ideal será aquel que afronte la carrera con ganas de trabajar y de formarse en una disciplina de gran utilidad y aplicación, y por ello cada vez más importante y demandada en nuestra sociedad.

## VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO

Podrán iniciar sus estudios universitarios de Grado en Estadística aquellas personas que hayan superado los siguientes estudios o pruebas:

- \* Pruebas de acceso a la Universidad (PAUs)
- \* Ciclo de formación profesional grado superior, especialmente recomendado en las familias profesionales de:
  - Electricidad y Electrónica
  - Informática
- \* Estudios ya extinguidos: COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1953.
- \* Titulados universitarios o equivalentes.
- \* Prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años

## ESTRUCTURA ACADÉMICA

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS Y ASIGNATURAS

El plan de estudios se computa en créditos europeos ECTS (European Credit Transfer System), cada uno de los cuales equivale a unas 25 horas de trabajo del estudiante, que comprenden las horas de clases lectivas (teoría y resolución de problemas), seminarios tutelados, preparación y exposición de trabajos, preparación y realización de exámenes, estudio de teoría y resolución de problemas. La distribución temporal de estas actividades se ajusta a la siguiente tabla de referencia general (que puede variar según las características de cada materia)

Actividad Formativa			Dedicación del estudiante			
			en porcentaje		en horas	
Interacción profesor-estudiante (Presencial / on-line)	Centradas en el profesor	Clases de Teoría	15 %	30 %	3,75	7,5
		Clases de Resolución de Problemas	15 %		3,75	
	Centradas en el estudiante	Seminarios Tutelados (Tutorías teoría / problemas)	5 %	10 %	1,25	2,5
		Exposición de Trabajos	3 %		0,75	
		Realización de Exámenes	2 %		0,50	

		Actividad Formativa	Dedicación del estudiante			
			en porcentaje		en horas	
Trabajo personal del estudiante (No presencial)		Estudio de Teoría	15 %	60 %	3,75	15
		Resolución de Problemas	25 %		6,25	
		Preparación de Trabajos	10 %		2,50	
		Preparación de Exámenes	10 %		2,50	
						25

El Grado en Estadística se organiza sobre asignaturas (= materias) semestrales de 6 créditos europeos ECTS (salvo dos asignaturas optativas de 3 créditos en el segundo semestre del tercer curso). De este modo, los estudiantes deberán en general cursar 5 asignaturas semestrales para completar 30 créditos por semestre y así alcanzar los 60 créditos por curso y un total de 240 créditos en cuatro cursos.

En cuanto a su distribución temporal, **en el primer curso se sitúan las asignaturas de formación básica**, con un total de 60 créditos (5 asignaturas semestrales x 6 créditos x 2 semestres), con 36 créditos vinculados a materias básicas de la rama Ciencias Sociales y Jurídicas (30 de Estadística y 6 de Economía), 18 créditos vinculados a materias básicas de las rama de Ciencias (Matemáticas) y 6 créditos vinculados a materias básicas de la rama de Ingeniería y Arquitectura (Informática).

**El segundo curso y primer semestre del tercer curso están compuestos por asignaturas obligatorias**, a las que hay que añadir la asignatura de Preparación de Proyectos en el último semestre del cuarto curso, totalizando 96 créditos (16 asignaturas semestrales x 6 créditos).

A partir del segundo semestre del tercer curso se sitúan las asignaturas optativas, de las cuales el estudiante debe superar un total de 60 créditos. De éstos pueden conseguirse hasta un máximo de 30 créditos mediante las Prácticas en Empresa.

En particular, **en el segundo semestre del tercer curso los estudiantes deben superar 30 créditos optativos** a elegir sobre una oferta de 66 créditos (10 asignaturas de 6 créditos y 2 de 3 créditos).

**En cuarto curso los estudiantes tendrán que superar 30 créditos optativos en el primer semestre**, que podrán completar combinando asignaturas optativas (a elegir entre una oferta de 6 asignaturas de alto nivel de aplicación, de tipo taller, de 6 créditos cada una) con prácticas externas, que podrán ser de 18, 24 ó 30 créditos. Se admite así desde la posibilidad de que el estudiante cubra las exigencias del semestre sin realizar prácticas externas, hasta la de que consiga todos los créditos necesarios para este semestre solamente con dichas prácticas. En cualquier caso, se recomienda que, siempre que sea posible, el estudiante vea enriquecida su formación con la experiencia de las prácticas. El semestre se ha diseñado de esta manera con el fin de que el estudiante tenga la opción de realizar unas prácticas externas (que en este caso forzosamente habrían de ser de al menos 30 créditos) fuera de la localidad en la que se imparte el título. Más aún, podría ser en otra Comunidad Autónoma o incluso en el extranjero. El motivo es que realizando unas prácticas externas de 30 créditos o más no necesitaría cursar ninguna de las asignaturas optativas (talleres) que completan la oferta en este semestre, por lo que no tendría necesidad de acudir habitualmente al centro donde se imparten los estudios. De esta forma, la selección de la empresa más adecuada donde realizar sus prácticas no estaría restringida a razones geográficas, pudiendo primar la calidad y adecuación al perfil del estudiante que tenga la empresa elegida.

Para finalizar, en el **segundo semestre de cuarto curso los estudiantes deben realizar el trabajo de fin de grado** de 24 créditos, para el que servirá de ayuda y coordinación la asignatura obligatoria Preparación de Proyectos, de 6 créditos.

## ITINERARIOS FORMATIVOS

A partir de la formación básica y obligatoria prevista en los dos primeros cursos y el primer semestre del tercer curso, los estudiantes habrán adquirido los conocimientos necesarios para desarrollar una labor docente en Estadística. Tras el itinerario elegido en base a la optatividad del resto del Grado, estarán capacitados para realizar una labor investigadora. Por tanto, el hecho de obtener el Grado en Estadística ya implica una preparación suficiente para ejercer un perfil "Docente e Investigador".

Las asignaturas optativas del segundo semestre del tercer curso y el primer semestre del cuarto se han diseñado en función de los objetivos de las enseñanzas de Grado en Estadística y los distintos perfiles profesionales para los que capacita el título. De este modo, los estudiantes podrán elegir las asignaturas más adecuadas para configurar principalmente (aunque pueden diseñarse otras alternativas) dos itinerarios formativos con una base común, garantizando en cualquier caso la adquisición por todos los estudiantes de todas las competencias previstas en el Título.

Para orientar esa elección, la optatividad del plan de estudios se agrupa en torno a los dos posibles itinerarios formativos que se deducen de los estudios de inserción laboral (Libro Blanco y Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación -ANECA):

- \* *Itinerario "Estadística Pública y Social"*, orientado a quienes opten por un perfil profesional de aplicación de la Estadística en la administración pública, en la investigación social y de mercados, en el sector social de industria, banca, finanzas, seguros, en empresas del sector jurídico, consultoría, recursos humanos, etc.
- \* *Itinerario "Estadística en Salud y CC. Naturales"*, dirigido a quienes opten por un perfil profesional de aplicación de la Estadística en el sector Biosanitario, es decir, de aplicación de la Estadística en Medicina, Biología, Química, etc., o en puestos profesionales relacionados con dicho ámbito biosanitario como hospitales, laboratorios, centros de investigación, etc.

Estos itinerarios presentan materias comunes, a la vez que se permite al estudiante elegir libremente su optatividad combinando materias de ambos. Se han diseñado sobre un tronco de 30 ECTS de asignaturas optativas comunes del que salen dos ramas de 18 ECTS cada una que perfilan los dos itinerarios anteriormente descritos.

## SECUENCIACIÓN TEMPORAL

PRIMER CURSO	
<b>CUATRIMESTRE 1:</b> Álgebra Lineal (T, 6) Análisis Matemático I (T, 6) Lenguajes de Programación (T, 6) Estadística Descriptiva (T, 6) Técnicas de recogida de datos (T, 6)	<b>CUATRIMESTRE 2:</b> Fundamentos de Economía (T, 6) Análisis Matemático II (T, 6) Cálculo de Probabilidades (T, 6) Investigación Operativa I (T, 6) Demografía (T, 6)

<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>CUATRIMESTRE 1:</b> Cálculo Numérico (O, 6) Bases y Estructuras de Datos (O, 6) Estadística Matemática (O, 6) Investigación Operativa II (O, 6) Inglés Científico (O, 6)	<b>CUATRIMESTRE 2:</b> Muestreo Estadístico (O, 6) Análisis Multivariante (O, 6) Procesos Estocásticos (O, 6) Investigación Operativa III (O, 6) Modelos Lineales (O, 6)
<b>TERCER CURSO</b>	
<b>CUATRIMESTRE 1:</b> Estadística No Paramétrica (O, 6) Métodos Estadísticos en Psicometría (O, 6) Diseño de Experimentos (O, 6) Control Estadístico de la Calidad (O, 6) Tratamiento Estadístico de Encuestas (O, 6)	<b>CUATRIMESTRE 2:</b> Técnicas Estad. en Minería de Datos (Op A-B, 6) Técnicas Cualitativas de Investigación (Op A-B, 6) Ampliación de Muestreo Estadístico (Op A-B, 6) Estadística Bayesiana (Op A-B, 6) Optimización Numérica (Op A-B, 6) Métodos Estadísticos en Marketing (Op A, 6) Métodos Estadísticos en Econometría (Op A, 6) Estadísticas Oficiales (Op A, 3) Legislación Estadística (Op A, 3) Técnicas Estadísticas en Bioinformática (Op B, 6) Estadística Médica (Op B, 6) Métodos Estadísticos en Biometría (Op B, 6)
<b>CUARTO CURSO</b>	
<b>CUATRIMESTRE 1:</b> Prácticas en Empresa (Op, 18, 24 ó 30) Taller I: Diseño Óptimo de Experimentos (Op, 6) Taller II: Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos (Op, 6) Taller III: Detección y medida del cambio en estudios de autopercepción (Op, 6) Taller IV: Diseños de investigación y análisis de datos en psicología (Op, 6) Taller V: LaTeX y Programas de Cálculo Simbólico (Op, 6) Taller VI: Diseño de Páginas Web (Op, 6)	<b>CUATRIMESTRE 2:</b> Elaboración de Proyectos (O, 6) Trabajo de Fin de Grado (O, 24)

T = Troncal (Básica)

O = Obligatoria

Op = Optativa (A= Área de Ciencias Sociales y Jurídicas, B= Área Bio-Sanitaria)

## ORDENACIÓN DOCENTE

### ACTIVIDADES DOCENTES

#### Metodologías de enseñanza

Clases de Teoría: El profesor expone los principales conceptos teóricos de cada tema, mediante el procedimiento de la lección magistral tradicional.

Clases de Resolución de Problemas: Explicación y resolución de los problemas más representativos de cada lección. La intervención del profesor se complementa con preguntas ocasionales a los estudiantes acerca de los procedimientos más adecuados a seguir, para comprobar el seguimiento de las explicaciones y repetir las mismas cuando se perciba que no están siendo bien entendidas.

Seminarios Tutelados: Los estudiantes trabajarán de forma autónoma, individualmente o divididos en grupos, siendo supervisados en todo momento por el profesor, que resolverá las dudas que pudieran plantearse. Se estudiarán casos prácticos y cuestiones teóricas propuestas el docente.

Exposición de Trabajos: Los estudiantes diseñarán y realizarán la comunicación pública (exposición) de un trabajo previamente realizado. El profesor corregirá los posibles fallos tanto en el trabajo como en la exposición, aconsejando sobre los procedimientos más adecuados para mejorar ambos.

A éstas hay que añadir las distintas Actividades Formativas No Presenciales, Estudio de Teoría, Resolución de Problemas y Preparación de Trabajos y de Exámenes.

#### Sistemas de evaluación

Los instrumentos de evaluación principales serán los siguientes:

Actividades No Presenciales de evaluación continua: Se refieren esencialmente a los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor, a la preparación de las exposiciones de dichos trabajos, y a las tutorías online.

Actividades Presenciales de evaluación continua: Se basarán sobre todo en los problemas que los estudiantes resuelven en los seminarios, en la exposición de los trabajos planteados, en las pruebas de control realizadas periódicamente en horario lectivo, y en las tutorías activas.

Examen: Exposición (escrita, oral, utilizando el ordenador, o mediante una combinación de éstas) por parte de los estudiantes, de los conocimientos y procedimientos adquiridos, mediante las respuestas a una serie de cuestiones y/o problemas planteados por el profesor. Servirá para juzgar la adquisición de todas las competencias básicas, genéricas y específicas.

El peso de dichas actividades en la nota final deberá variar según el tipo de materia y la opinión experta del profesor encargado de la docencia de la misma.

Por supuesto, para la adquisición de las competencias previstas en cada materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, así como el uso de las tutorías. Por otra parte, las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas esencialmente como una autoevaluación del estudiante, es decir, como un indicativo de su evolución en la adquisición de competencias y autoaprendizaje.

#### Coordinación docente

Para garantizar que el desarrollo de las asignaturas se ajusta a lo previsto en el Plan de Estudios, se establecen mecanismos:

Coordinador de la titulación. Profesor responsable de coordinar el programa formativo, velando por la adecuación entre los programas de las distintas asignaturas de la misma, en contacto permanente con los estudiantes.

Reuniones de coordinación. El profesorado implicado en la docencia de cada curso mantendrá reuniones periódicas con el Coordinador de la titulación.

**CALENDARIO ACADÉMICO**

**CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES 2012-2013 -- Titulaciones de Grado**

SEPTIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

OCTUBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31					

NOVIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30			

DICIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	
31							

ENERO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
	1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31				

FEBRERO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28				

MARZO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	31	

ABRIL 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30						

MAYO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
		1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			

JUNIO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

JULIO 2013							
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31					

SEPTIEMBRE 2013							
							1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22

 Ampliación de actividad lectiva del 1º cuatrimestre a partir del 2º curso de grado.

 Sesión académica inaugural de curso (pendiente de fijar en CyL).

 Actividad lectiva del 1º cuatrimestre.

 Actividad lectiva del 2º cuatrimestre.

 Periodos de vacaciones-festivos (pendiente de ajustar al calendario escolar de CyL).

 Ampliación para recuperación de pruebas finales.

 Límite de actas en primera convocatoria.

 Límite de actas en segunda convocatoria.

 Posibles fechas límite de actas TFG /TFM.

 Festividad del Centro.



- La Junta de Centro aprobará, dentro de la programación docente de las asignaturas a incluir en la Guía Académica, la distribución coordinada de las pruebas de evaluación en primera y segunda convocatoria, explicitando sus características y evitando la concentración en las dos últimas semanas del cuatrimestre de pruebas con peso importante en la calificación, y separando por un periodo de al menos siete días naturales la 1ª y la 2ª convocatoria.
- A este respecto, será de consideración el artículo 25.3 del Estatuto del Estudiante (aprobado por RD 1791/2010) que se cita literalmente: "Los calendarios de fechas, horas y lugares de realización de las pruebas, incluidas las orales, serán acordados por el órgano que proceda, garantizando la participación de los estudiantes, y atendiendo a la condición de que éstos lo sean a tiempo completo o a tiempo parcial".
- La publicación de las calificaciones de las pruebas de evaluación presenciales comunes deberán realizarse en el plazo máximo de quince días naturales desde su realización. En todo caso, la publicación de la calificación de una prueba de evaluación en primera convocatoria deberá realizarse con antelación suficiente a la segunda convocatoria.
- La sesión académica de apertura de curso está prevista para el 21 de septiembre de 2012, a falta de coordinar con el resto de Universidades de Castilla y León.
- Las asignaturas de Trabajo Fin de Grado (TFG) y Trabajo Fin de Máster (TFM) se evaluarán después de superadas el resto de asignaturas del plan de estudios. Tendrán también una primera convocatoria y otra segunda convocatoria, que se fijarán en las fechas determinadas por cada Junta de Centro, siempre posteriores a las correspondientes del resto de asignaturas. Las fechas fijadas por cada Centro tendrán como límite, para la presentación de las actas del TFG y TFM en sus dos convocatorias, dos de las siguientes tres fechas: 6 de julio, 27 de julio o 21 de septiembre de 2013.

La Junta de Facultad de Ciencias en su sesión ordinaria de 3 de abril de 2012, acordó fijar la festividad de San Alberto Magno el día 16 de noviembre de 2012 y aprobó el siguiente calendario académico:

- Primer cuatrimestre:
  - 1.1) Periodo de actividades lectivas: Para el 1<sup>er</sup> curso de grado, del 24 de septiembre de 2012 al 8 de febrero de 2013. Para 2<sup>o</sup> curso y posteriores el comienzo de las actividades docentes se adelanta al 17 de septiembre.
  - 1.2) Período de vacaciones de Navidad: entre el 22 de diciembre de 2012 y el 6 de enero de 2013, ambos inclusive.
  - 1.3) Exámenes
    - 1<sup>o</sup> curso del 21 de enero al 1 de febrero  
Recuperación del 4 al 8 de febrero
    - 2<sup>o</sup> curso y sucesivos del 14 al 25 de enero.  
Recuperación del 4 al 8 de febrero  
(28 al 1 de febrero semana de tutorías o revisión de exámenes).
  - 1.4) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 1 de febrero de 2013.
- Segundo cuatrimestre:
  - 2.1) Periodo de actividades lectivas: del 11 de febrero de 2013 al 28 de junio de 2013.
  - 2.2) Período de vacaciones de Pascua: entre el 28 de marzo y el 7 de abril de 2013.
  - 2.3) Exámenes
    - Del 3 al 14 de junio.  
Recuperación del 24 al 28 de junio  
(17 al 21 de junio semana de tutorías o revisión de exámenes).Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 19 de junio de 2013.
- Las actas de calificaciones en segunda convocatoria, para ambos cuatrimestres, se presentarán como límite el 6 de Julio de 2013. Se recomienda el 8 de marzo como fecha límite para la segunda convocatoria del primer cuatrimestre.

## AULAS

Las actividades docentes presenciales se desarrollan principalmente en el Edificio de la Merced de la Facultad de Ciencias, en horario de tarde. En concreto, las clases teórico-prácticas y seminarios tutelados se desarrollarán en las Aulas 0-03 (Primer Curso), Sancho Guimerá (Segundo Curso), 0-02 (Tercer Curso) y 0-04 (Cuarto Curso).

Además, las clases que necesiten el uso de ordenador tendrán lugar en alguna de las aulas de informática de la Facultad de Ciencias, según disponibilidad.

Para la realización en horario de clase de pruebas de evaluación que así lo requieran estará disponible el Aula Cuesta Dutari, en el primer piso.

Así mismo, fuera del horario de clase y siempre bajo la supervisión del profesorado, los estudiantes podrán acceder a las aulas y seminarios de los edificios de la Facultad (dependiendo de la disponibilidad de los mismos) para realizar actividades de estudio, preparación de trabajos y tareas en grupo.

## HORARIOS PARA LAS ASIGNATURAS DEL GRADO EN ESTADÍSTICA

## PRIMER CURSO

## PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Álgebra Lineal	Técnica de Recogida de Datos Aula Informática 6	Álgebra Lineal	Técnica de Recogida de Datos Aula Informática 0	Lenguajes de Programación
17-18					
18-19	Estadística Descriptiva	Análisis Matemático I	Lenguajes de Programación Aula Informática 1	Estadística Descriptiva Aula Informática 1	Análisis Matemático I
19-20					

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced 0-03

## PRIMER CURSO

## SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Cálculo de Probabilidades	Análisis Matemático II	Cálculo de Probabilidades	Análisis Matemático II	Fundamentos de Economía
17-18					
18-19	Investigación Operativa I	Demografía Aula Informática 0	Fundamentos de Economía	Investigación Operativa I Aula Informática 0	Demografía
19-20					

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced 0-03

## SEGUNDO CURSO

## PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Inglés Científico	Estadística Matemática	Inglés Científico	Estadística Matemática Aula Informática 6	Bases y Estructuras de Datos Aula Informática 6
17-18					
18-19	Investigación Operativa II	Cálculo Numérico	Bases y Estructuras de Datos	Investigación Operativa II Aula Informática 3	Cálculo Numérico Aula Informática 0
19-20					

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced Sancho Guimerá

## SEGUNDO CURSO

## SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Modelos Lineales Aula Informática 6	Procesos Estocásticos	Modelos Lineales	Procesos Estocásticos	Análisis Multivariante Aula Informática 0
17-18					
18-19	Muestreo Estadístico Aula Informática 6	Investigación Operativa III	Análisis Multivariante	Muestreo Estadístico	Investigación Operativa III Aula Informática 0
19-20					

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced Sancho Guimerá

## TERCER CURSO

## PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Diseño de Experimentos Aula Informática 1	Estadística No Paramétrica Aula Informática 0	Diseño de Experimentos	Estadística No Paramétrica Aula Informática 0	Control Estadístico de Calidad Aula Informática 0
17-18					
18-19	Métodos Estadísticos en Psicometría	Tratamiento Estadístico de Encuestas Aula Informática 4	Control Estadístico de Calidad Aula Informática 4	Métodos Estadísticos en Psicometría Aula Informática 4	Tratamiento Estadístico de Encuestas
19-20					

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced 0-02

## TERCER CURSO

## SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
16-17			Ampliación de Muestreo Estadístico Merced 0-02	Técnicas Estadísticas en Minería de Datos Merced 0-02 Aula Informática 6	Optimización Numérica Merced 0-02	
17-18	Ampliación de Muestreo Estadístico Merced 0-02	Técnicas Estadísticas en Minería de Datos Merced 0-02 Aula Informática 6	Técnicas Estad. en Bioinformática Merced 0-02	M. Estadísticos en Econometría Merced 0-05 Aula Informática 6	Métodos Estadísticos en Biometría Merced 0-02	Estadística Médica Merced 0-02
18-19	Técnicas Cualitativas de Investigación Merced 0-02 Aula Informática 0	Estadística Bayesiana Merced 0-02	Optimización Numérica Merced 0-02	Técnicas Cualitativas de Investigación Merced 0-02 Aula Informática 6	Métodos Estadísticos en Marketing Merced 0-04	Estadística Bayesiana Merced 0-02
19-20		Estadística Médica Merced 0-02 Aula Informática 6		Técnicas Estad. en Bioinformática Aula Informática 1 Merced 0-02	Métodos Estadísticos en Econometría Merced 0-05	
20-21	Métodos Estadísticos en Biometría Merced 0-02 Aula Informática 6	Métodos Estadísticos en Marketing Merced 0-04 Aula Informática 1	Métodos Estadísticos en Biometría Merced 0-02 Aula Informática 6			

## CUARTO CURSO

## PRIMER SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
16-17	Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos Aula Informática 6	Diseño de páginas Web Aula SUN	Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos	Diseño de páginas Web Aula Informática 1	Detección y Medida del Cambio en Estudios de Autopercepción
17-18					
18-19	Diseño Óptimo de Experimentos Aula Informática 6	LaTeX y Programas de Cálculo Simbólico Aula Informática 6	Detección y Medida del Cambio en Estudios de Autopercepción	Diseño Óptimo de Experimentos Aula Informática 6	LaTeX y Programas de Cálculo Simbólico Aula Informática 6
19-20					
20-21	D.I.A.D. en Psicología	D.I.A.D. en Psicología Aula Informática 0	D.I.A.D. en Psicología Aula Informática 0	D.I.A.D. en Psicología	

Cuando no se especifique, la clase tendrá lugar en el aula Merced 0-04

## CUARTO CURSO

## SEGUNDO SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
18-19	Elaboración de Proyectos Merced 0-04			Elaboración de Proyectos Merced 0-04	
19-20					

## GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

La Guía Docente de cada asignatura ofrece a los estudiantes información adecuada y completa, que les orientará y ayudará a planificar su formación. Contiene la planificación detallada de cómo se va a desarrollar el programa de la asignatura, qué se pretende que aprenda el estudiante, cómo se va a llevar a cabo tal aprendizaje, bajo qué condiciones y de qué modo va a ser evaluado.

En definitiva, la Guía Docente es un instrumento de transparencia, que representa el compromiso del profesor en torno a diferentes criterios (contenidos, formas de trabajo, evaluación) sobre los que se irá desarrollando la enseñanza.

## PRIMER CURSO. CUATRIMESTRE 1

## ALGEBRA LINEAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100700	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Álgebra y Geometría y Topología				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Leopoldo Suárez Lago	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M0106		
Horario de tutorías	Miércoles, de 16 a 17 horas; viernes, de 17 a 18 horas.		
URL Web			
E-mail	lsl@usal.es	Teléfono	923294459

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Denominación del módulo: Matemáticas. Otras materias de este módulo: Análisis Matemático I y II, Cálculo Numérico y Optimización Numérica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Es una asignatura de carácter básico. Se imparte en el primer semestre del primer curso, a la vez que Análisis Matemático I. Los contenidos son necesarios para el resto de asignaturas del bloque de segundo y tercer curso. Se usa en Procesos estocásticos o Modelos lineales, ambas de 2º curso en su segundo cuatrimestre.

#### Perfil profesional

Esta asignatura, por su carácter básico, tiene interés para todos los perfiles docentes previstos en este grado: docencia universitaria o investigación, docencia no universitaria, administración pública, investigación en ciencias de la salud y campo biosanitario, investigación social y de mercados, industria y servicios (incluidos los de Informática), consultorías.

### 3. Recomendaciones previas

Conocer y manejar los conceptos matemáticos elementales vistos en Bachillerato: números reales, matrices, ecuaciones, etc.

### 4. Objetivos de la asignatura

Introducir al alumno en el lenguaje y uso del álgebra lineal elemental: espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, sistemas de ecuaciones, determinantes, etc. En particular, destacar la importancia del concepto de combinación lineal, independencia lineal y dimensión. Conocer y usar el lenguaje y los objetos propios de la geometría afín: subvariedades afines, posiciones relativas, etc. Conocer y usar las herramientas de la geometría euclídea: producto escalar, ortogonalidad, normas, ángulos, distancias, etc. Conocer y saber resolver el problema de diagonalización por semejanza de un endomorfismo.

### 5. Contenidos

Tema 1, Matrices y sistemas de ecuaciones lineales - Matrices, operaciones elementales, método de Gauss, rango. Matrices invertibles. Determinantes. Sistemas de ecuaciones, Teorema de Rouché-Frobenius  
 Tema 2, Espacios vectoriales - Definición, subespacios, combinaciones lineales. Bases, coordenadas y dimensión. Aplicaciones lineales, representación matricial. Subvariedades afines, ecuaciones paramétricas e implícitas de una subvariedad. Posiciones relativas.  
 Tema 3, Espacios euclídeos - Aplicaciones bilineales, matriz de Gramm. Ortogonalidad. Producto escalar. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Normas. Ángulos. Bases unitarias. Distancias entre puntos, proyección ortogonal.  
 Tema 4, Diagonalización - Valores y vectores propios. Polinomio característico, criterio de diagonalización. Potencias de matrices.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

Saber las operaciones elementales de matrices y obtener matrices escalonadas equivalentes, método de Gauss. Calcular el rango de una matriz. Saber calcular un determinante, así como sus propiedades. Resolver sistemas de ecuaciones lineales, Teorema de Rouché-Frobenius. Identificar la estructura de espacio vectorial y subespacio. Saber operar con vectores. De una familia de vectores, analizar la independencia lineal o el carácter generador o la condición de formar base. Calcular las coordenadas de un vector. Calcular la suma e intersección de subespacios. Reconocer el carácter lineal de una aplicación, obtener su núcleo e imagen. Obtener la representación matricial de una aplicación lineal. Identificar los subconjuntos de un espacio vectorial que son subvariedades afines. Saber encontrar las ecuaciones paramétricas e implícitas de una subvariedad. Distinguir las posiciones relativas de dos subvariedades. Reconocer cuándo ciertas aplicaciones son un producto escalar (carácter bilineal, simétrico y definido positivo). Obtener la matriz de Gramm de un producto escalar. Conocer el concepto de vectores ortogonales y saber calcular el subespacio ortogonal. Saber las propiedades de la norma de un



vector y del ángulo entre vectores. Saber obtener bases unitarias. Obtener distancias entre puntos y entre un punto y una subvariedad. Calcular la proyección ortogonal de un punto en una subvariedad.  
 Conocer las definiciones de endomorfismo diagonalizable, valor y vector propio. Obtener el polinomio característico. Conocer y saber usar el criterio de diagonalización sobre el polinomio característico. Calcular la potencia de una matriz.

#### Transversales

Tener y comprender conocimientos matemáticos a partir de la base de la educación secundaria general.  
 Conseguir capacidad de análisis y síntesis.  
 Identificar problemas relacionados con los conceptos asimilados.  
 Saber aplicar los conocimientos adquiridos para elaborar argumentos y estrategias de resolución.  
 Difundir conocimientos y resultados obtenidos, tanto a un interlocutor especializado como a uno de carácter general.  
 Saber exponer en público.  
 Trabajar en equipo.  
 Tener capacidad de organización y planificación.  
 Estimular la búsqueda de la calidad en los métodos usados y de los resultados obtenidos.  
 Estimular el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

### 7. Metodologías

Para el desarrollo del programa de la asignatura se hará uso por parte de los docentes de: clases de teoría, clases prácticas y seminarios de problemas. Para obtener un seguimiento de los objetivos alcanzados en el transcurso del semestre se programan tres tipos de actividades: entrega de trabajos, exposiciones de ejercicios y controles cortos.

Las clases de teoría serán en general de pizarra y en ellas se explicarán los puntos indicados en el programa. Las clases prácticas consistirán en la resolución de problemas, para lo cual se proporcionará una colección de ejercicios adecuados a los contenidos y nivel de exigencia del curso. En la medida de lo posible, se presentarán las distintas opciones para resolver un mismo ejercicio resaltando con ello las ventajas e inconvenientes de las distintas estrategias.

En estas clases de teoría y de prácticas se dirige el desarrollo del programa de contenidos pero pretende ser también un incentivo para el resto de actividades.

Los seminarios de problemas consisten en sesiones semanales en las que los estudiantes podrán consultar las dudas que les hayan podido surgir al resolver problemas de la hoja de ejercicios así como sobre los problemas resueltos por el profesor en clase. Se pretende generar un ambiente de discusión donde no únicamente el profesor sea quien resuelva las dudas sino sea el propio colectivo el que vaya construyendo el argumento o resolución del problema.

A lo largo del semestre se propondrá una serie de trabajos para entregar. Estos trabajos consistirán en la resolución de uno o varios ejercicios donde se abordarán distintos conceptos vistos en clase. Los trabajos podrán también incluir algunas cuestiones teóricas. Se incentivará el trabajo en grupo con el que se pretende fomentar entre los alumnos la discusión de los tópicos de la asignatura.

La exposición de ejercicios consistirá en la presentación por parte del estudiante de la resolución de algún problema propuesto por el profesor. Esta actividad se realizará en los seminarios de problemas.

Los controles cortos tienen una motivación análoga a la de los trabajos: la resolución de algún ejercicio. Para estos controles se acotará el material sujeto a evaluación y tendrán una duración de no más de una hora.

Las plataformas virtuales suponen también una ayuda en la docencia. Se hará uso del campus on-line de la Universidad de Salamanca del que podrán sacar especial provecho los estudiantes que por cualquier circunstancia no puedan participar de la totalidad de actividades presenciales. El campus on-line servirá como canal adicional para suministrar las hojas de problemas, trabajos, asignación de ejercicios para exponer, calificaciones, etc.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		35		25	60
Prácticas	- En aula	12		40	52
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		16	26
Exposiciones y debates		1		3	4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		66		84	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

CASTELLET, M.; LLERENA, I., "Álgebra Lineal y Geometría". Ed. Reverté, S.A Barcelona 1991.

VILLA, A. DE LA, "Problemas de Álgebra" Ed CLAGSA. Madrid 1994.

ARVESÚ, J; MARCELLÁN, F. y SÁNCHEZ, J. "Problemas resueltos de álgebra lineal". Ed. Thomson. 2005.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

BURGOS, J: "Álgebra lineal y geometría cartesiana". Ed. Mc Graw-Hill.

ROJO, J: "Álgebra lineal". Ed. Mc Graw-Hill, 2007.

Material proporcionado a través de Studium (campus virtual de la Universidad de Salamanca).

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Varias de las actividades contempladas en el apartado de metodología (entrega de trabajos, exposiciones de ejercicios y controles cortos) evalúan parcialmente la asignatura a la vez que suponen un proceso continuo de evaluación. A estas herramientas de evaluación desarrolladas a lo largo del semestre se añadirá un examen escrito al final del semestre.

**Criterios de evaluación**

Para obtener la calificación final se ponderarán las calificaciones de cada una de las actividades evaluadoras del siguiente modo:

- Trabajos y exposiciones: 10%
- Controles cortos: 30%
- Examen final: 60%

**Instrumentos de evaluación**

Los instrumentos de evaluación, ya citados, son: entrega de trabajos, exposiciones de ejercicios, controles cortos y examen final.

Trabajos: Consisten en la resolución de uno o varios problemas, y tal vez cuestiones teóricas. Los trabajos tendrán una fecha límite de entrega y en términos generales se dará un plazo, en función de su complejidad y extensión, de entre 10 y 14 días.

Exposición de ejercicios: Consiste en la presentación por parte del estudiante de la resolución de algún problema. El estudiante dispondrá de aproximadamente una semana de tiempo para preparar el problema (uno o varios) propuesto por el profesor. El alumno será evaluado tanto sobre la resolución presentada como también sobre las preguntas que puedan surgir por parte del profesor y alumnado presente.

Controles cortos: Cuando se haya impartido una cantidad razonable de materia, o al final de uno de los cuatro bloques de contenidos, se realizará, en horario de clase, un pequeño examen en el que se pedirá la resolución de algunos ejercicios así como alguna pregunta de carácter teórico. A diferencia de los trabajos, estos controles serán necesariamente individuales.

Examen final: Constará de una parte teórica (40%) y de una parte práctica (60%)

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia a clase y participación en las distintas actividades propuestas.

La evaluación continua se puede interpretar también como un indicador de los objetivos y destrezas que el estudiante va alcanzando. Así pues, cuando esta evaluación continua sea insuficiente se recomienda al estudiante que utilice las tutorías. En estas tutorías, además de resolver individualmente sus dudas sobre cualquier aspecto de la asignatura, se podrán detectar y discutir las carencias en el ritmo de aprendizaje y, en su caso, proponer un programa de actividades ajustado a las necesidades del estudiante.

**Recomendaciones para la recuperación**

Los alumnos que no demuestren la adquisición de los objetivos, destrezas y habilidades previstos mediante esta evaluación tendrán la posibilidad de realizar un examen de recuperación y también de reevaluarse en las actividades de entrega de trabajos y exposición de ejercicios.

Una vez localizadas las carencias en el aprendizaje, se confeccionará una nueva evaluación a medida de cada estudiante. Esto quiere decir que al estudiante que no haya superado la materia en el primer proceso de evaluación, se le indicará cual o cuales de las siguientes actividades debe realizar: preparar un trabajo, una exposición o un examen escrito.

## ANÁLISIS MATEMÁTICO I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100701	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Aurora Martín García	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M3324		
Horario de tutorías	L: 17.00-19.00; V:16.00-18.00		
URL Web			
E-mail	aurora@usal.es	Teléfono	923294460 ext 1534

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Matemáticas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Formación básica en el lenguaje matemático para su utilización en el resto de las asignaturas, tanto del propio bloque, como los demás.
Perfil profesional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés de la materia para una profesión futura.</li> <li>• Docencia universitaria o investigación.</li> <li>• Docencia no universitaria.</li> <li>• Administración pública.</li> </ul>

- Investigación en ciencias de la salud/ campo biosanitario.
- Investigación social y de mercados.
- Industria y servicios (incluidos los de informática).
- Consultorías.

### 3. Recomendaciones previas

- Manejo de las operaciones elementales con números reales, polinomios y matrices.
- Conocimiento de las funciones elementales y sus propiedades: logaritmos, exponenciales y funciones trigonométricas.
- Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado.
- Resolución de sistemas lineales de ecuaciones.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Generales

- Contribuir a la formación y desarrollo del razonamiento científico.
- Proveer al alumno de capacidades de abstracción, concreción, concisión, imaginación, intuición, razonamiento, crítica, objetividad, síntesis y precisión.

#### Específicos

- Analizar y representar funciones. Deducir propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Calcular derivadas en integrales de funciones de una variable.
- Resolver problemas de optimización utilizando técnicas del Cálculo diferencial y problemas que impliquen el uso de integrales (cálculo de longitudes, áreas,...)

### 5. Contenidos

#### Contenidos teóricos

1. **Números reales y complejos.** Números reales: operaciones, orden, distancia, la recta real. Números complejos: operaciones, distancia, conjugación, el plano complejo. Sucesiones numéricas: operaciones con sucesiones, convergencia.
2. **Límites y continuidad de funciones.** Definición, dominio, imagen, crecimiento, extremos, composición, función inversa. Funciones elementales. Límite de una función en un punto. Continuidad, tipos de discontinuidades. Teorema de Bolzano.
3. **Cálculo diferencial.** Derivada de una función en un punto, interpretación geométrica. Derivada y operaciones, regla de la cadena y derivada de la función inversa. Teoremas fundamentales. Aplicaciones: crecimiento, regla de L'Hôpital, extremos, concavidad.
4. **Integral de Riemann.** Principales teoremas del Cálculo Integral en una variable. Integrales impropias en una variable. Funciones definidas por integrales paramétricas.
5. **Series.** Series numéricas: suma de una serie, series de términos positivos, criterios de convergencia. Teorema de Taylor. Funciones definidas por series.

#### Contenidos prácticos

1. **Números reales y complejos.** Operaciones. Valor absoluto. Desigualdades. Cálculo efectivo de límites de sucesiones.
2. **Límites y continuidad de funciones.** Composición de funciones y función inversa. Cálculo de límites. Estudio de la continuidad. Aplicación del teorema de Bolzano.

3. **Cálculo diferencial.** Cálculo de derivadas. Aplicación de la regla de L'Hôpital. Optimización. Representación aproximada de funciones.
4. **Integral de Riemann.** Técnicas de integración: cálculo de primitivas. Integrales impropias en una variable.
5. **Series.** Aplicación de los criterios de convergencia de series. Suma de series. Desarrollos de Taylor.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- Desarrollar una capacidad práctica para el uso del Cálculo Diferencial e Integral en Estadística.
- Comprender y manejar los conceptos, técnicas y herramientas básicas del cálculo diferencial en una variable.
- Saber calcular correctamente límites y derivadas de funciones en una variable.
- Saber caracterizar los puntos críticos de funciones en una variable.
- Saber analizar la convergencia de series.
- Entender y manejar correctamente los aspectos básicos del Cálculo Integral.
- Saber aplicar y conocer diferentes métodos elementales de integración.
- Saber aplicar el cálculo integral para obtener áreas, longitudes, volúmenes, etc.

### Transversales

#### Instrumentales:

- Capacidad de organizar y planificar.
- Identificación de problemas y planteamiento de estrategias de solución.
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.

#### Interpersonales:

- Comunicación de conceptos abstractos.
- Argumentación racional.
- Capacidad de aprendizaje.
- Inquietud por la calidad.

#### Sistémicas:

- Creatividad.
- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- Planificar y dirigir.

## 7. Metodologías

Esta asignatura tiene 6 créditos ECTS. Se entiende que un crédito ECTS tiene unas 25 horas, de las que entre 7 y 10 son de actividades presenciales. En consecuencia, la dedicación del estudiante debe de ser de 150 horas. El aprendizaje se articulará en las siguientes actividades:

- Clases presenciales. En estas clases se mostrarán a los alumnos los conceptos y resultados fundamentales de los contenidos. Se demostrarán con rigor matemático los principales resultados de cada tema y se ofrecerán ejemplos de los conceptos introducidos. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.
- Tutorías de supervisión. En estas se supervisará la realización por parte de los alumnos de los problemas evaluables planteados y se resolverán las dudas que se generen. El objetivo de esta actividad es introducir al alumno, de forma dirigida, en los hábitos de integración de conocimientos a partir de las nociones trasladadas en las clases presenciales y del manejo de la bibliografía recomendada.

- Exposiciones orales. Cada alumno presentará un problema realizado al resto de los alumnos en clase. El objetivo de esta actividad es comprobar que el alumno es capaz de comunicar con claridad los conocimientos y los argumentos que permiten resolver problemas básicos al resto de sus compañeros y al profesor.
- Trabajos. En esta actividad no presencial el alumno elaborará, bajo la supervisión del profesor, los trabajos individuales y colectivos propuestos por el profesor y que serán entregados al profesor con el propósito de que el alumno consiga las habilidades que le permitan seguir estudiando, así como trabajar en grupo.
- Asimilación de los contenidos y preparación del examen. En esta parte se contabiliza el tiempo dedicado por el alumno para el seguimiento continuo de la asignatura y para la preparación del examen y así consiga los objetivos específicos de la asignatura.
- Tutorías. Se programarán 4 horas de tutoría semanales para que el alumno pueda resolver cuestiones y dudas que le puedan surgir en el proceso de aprendizaje. Estas tutorías son voluntarias. El alumno podrá solicitar tutorías fuera de las horas programadas cuando lo estime necesario mediante un correo electrónico.

#### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		21		24	45
Prácticas	- En aula	21		36	57
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			
Exposiciones y debates		4			
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		15	19
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

#### 9. Recursos

##### Libros de consulta para el alumno

- F. Ayres, E. Mendelson, *Cálculo*. Ed. Mc Graw Hill, 2001.
- C. Neuhauser, *Matemáticas para Ciencias*. Ed. Prentice may, 2004.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alfonso García y otros, <i>Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable</i>. Ed. CLAGSA, 1998.</li> <li>- Mathematica</li> <li>- <a href="http://www.unizar.es/analisis_matematico/analisis1/prg_analisis1.html">http://www.unizar.es/analisis_matematico/analisis1/prg_analisis1.html</a></li> <li>- <a href="http://www.uantof.cl/facultades/csbasicas/Matematicas/academicos/emartinez/calculo/index.html">http://www.uantof.cl/facultades/csbasicas/Matematicas/academicos/emartinez/calculo/index.html</a></li> </ul>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se evaluará el nivel adquirido en las competencias y destrezas expuestas, así como el logro de los objetivos propuestos. En todo momento se exigirá un mínimo en cada una de las actividades a evaluar y en cada bloque del temario, evitando así el desconocimiento absoluto de alguna parte de la materia y la no realización de las actividades.

### Criterios de evaluación

- Trabajos individuales, en equipo y exposición de trabajos: 60% de la nota final.
- Exámenes escritos: 40% de la nota final.

### Instrumentos de evaluación

#### Actividades a evaluar

- Entrega de trabajos individuales periódicamente.
- Entrega de trabajos en equipo.
- Exposiciones teóricas.
- Exposición de los trabajos prácticos.
- Exámenes escritos:
  - de teoría (conocimiento de conceptos, enunciados y razonamientos expuestos en las clases magistrales).
  - de problemas (resolución de enunciados análogos a los explicados en las clases prácticas y de cuestiones breves).

### Recomendaciones para la evaluación

- En todo momento la asistencia a las clases y seminarios es altamente recomendable.
- Una vez que el profesor entrega los trabajos corregidos, analizar los errores cometidos, tanto individualmente, como acudiendo a las tutorías.
- Ensayo previo de la exposición de los trabajos en un equipo, para detectar las posibles deficiencias en el entendimiento de los conceptos, así como en la forma de expresión.
- En la preparación de la parte teórica es importante comprender (los conceptos, razonamientos, etc.) y evitar la memorización automática.
- En cuanto a la preparación de problemas, es necesario ejercitarse con los problemas que aparecen en el libro de texto recomendado, no sólo con los problemas resueltos, sino intentando la resolución de los problemas propuestos.
- Resolver las dudas mediante el manejo de bibliografía y acudiendo al profesor.

### Recomendaciones para la recuperación

- Analizar los errores cometidos en los exámenes y en los trabajos (acudiendo para ello a la revisión).
- Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación.



## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100703	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	M.ª Carmen Patino Alonso	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	Bioestadística 2ª planta primera (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	L: 9:30 – 12:30 y martes previa cita		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">http://biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:capatino@usal.es">capatino@usal.es</a>	Teléfono	923294400 ext.1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
“Estadística Descriptiva” (primero), “Demografía” (primero), “Estadística Matemática” (segundo), “Estadística no paramétrica” (tercero)
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar un primer curso de Estadística que tendrá su continuación natural en la “Estadística Matemática” de Segundo y que pueda servir de soporte y herramienta para otras asignaturas de los módulos de “Muestreo y encuestas”, “Áreas de aplicación”, “Modelos lineales y análisis multivariante” y, en general, en el resto de los módulos.
Perfil profesional
En las relacionadas con la sociología, sondeos, economía, banca, seguros, finanzas, consultorías, oposiciones al Cuerpo de Estadísticos y docencia en Bachillerato, así como en cualquier profesión en la que se tenga que manejar un volumen grande de datos. Analizar los datos que se generan en una empresa, organismo o país. Controlar la calidad de un producto y la variación en espacio y tiempo de las variables.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado de Estadística.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### GENERALES:

Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Estadística junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

Reconocer la necesidad de la Estadística para tratar científicamente aquellas situaciones con gran volumen de datos.

Reconocer a la Estadística como parte integrante de la Educación y la Cultura.

Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Estadística.

Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos estadísticos.

#### ESPECÍFICOS:

Establecer los conceptos básicos de Estadística Descriptiva como pilar a la Inferencia Estadística y a las diferentes técnicas de Análisis de Datos Multivariante.

Comprender y manejar los conceptos y principios básicos de la Estadística, así como sus distintos métodos y enfoques, reconociendo su aplicabilidad a problemas reales, y así, elaborar sus propias estadísticas e interpretar correctamente las que le sean presentadas.

Estudiar el grado de dependencia lineal entre dos variables, con el fin último de hacer predicciones conociendo la fiabilidad de éstas.

### 5. Contenidos

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

TEMA 1. VISIÓN GLOBAL DE LA ESTADÍSTICA. Conceptos previos y papel que ocupa la Estadística Descriptiva en el análisis estadístico.

Conceptos de población, unidad estadística y muestra. Fases del proceso estadístico. Caracteres estadísticos, variables estadísticas y sus tipos.

TEMA 2. ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS. Tablas estadísticas y de frecuencias. Representaciones gráficas de uso frecuente.

TEMA 3. MEDIDAS DE POSICIÓN. Concepto, cálculo y propiedades. Tipos de medias.

TEMA 4. MEDIDAS DE DISPERSIÓN ABSOLUTAS Y RELATIVAS. Concepto, cálculo y propiedades.

TEMA 5. MOMENTOS CENTRALES Y RESPECTO DEL ORIGEN. Definición, cálculo y relaciones entre ellos.

TEMA 6. MEDIDAS DE FORMA. Asimetría y curtosis. Cálculo de coeficientes.

TEMA 7. NÚMEROS ÍNDICES. Definición y tipos. Estudio de la evolución de una variable en el espacio y/o tiempo. Cálculo y propiedades. Algunos números índices a destacar.

TEMA 8. ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE VARIABLES ESTADÍSTICAS BIDIMENSIONALES. Tablas de doble entrada. Diagramas de dispersión. Momentos bidimensionales. Covarianza y correlación. Regresión y ajuste de curvas por el método de mínimos cuadrados. Rectas de regresión lineal, cálculo e interpretación. Regresión no lineal.

TEMA 9. OTRAS MEDIDAS DE CORRELACIÓN. Otros coeficientes de correlación de dos variables según su tipo: Spearman, phi, biserial – puntual ...

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

1. 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.
2. 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.
3. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
7. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

**Específicas**

Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.

Plantear y resolver problemas básicos de Estadística.

Interpretar coeficientes estadísticos o información gráfica de grandes muestras y sacar conclusiones para tomar decisiones según los valores que se observen.

Analizar la variación de variables en espacio y/o tiempo.

Construir y analizar modelos lineales, valorar la posible influencia entre dos variables, realizar predicciones de una variable a partir de otra y justificar su fiabilidad.

**Transversales****INSTRUMENTALES:**

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

**INTERPERSONALES:**

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético.

Habilidades en las relaciones interpersonales.

**SISTÉMICAS:**

Aprendizaje autónomo.

Motivación por la calidad.

**7. Metodologías**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases magistrales, que servirá para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas.

La parte práctica de la asignatura se desarrolla con ayuda de programas especializados que evitan la realización de una gran cantidad de cálculos, permitiendo plantear y resolver problemas de grandes dimensiones. Concretamente, se emplea el programa básico SPSS, para ver la aplicación de todas las técnicas que se van presentando, en el aula de informática.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y prácticas, para cuya realización tendrán el apoyo de las profesoras en seminarios tutelados. En esos seminarios podrán compartir con sus compañeros/as y con las profesoras las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar las competencias de la materia.

Además, el alumnado tendrá que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante las profesoras y el resto de compañeros/as y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesora, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		22			22
Prácticas	- En aula	16			16
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	6			6
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online				7	7
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				43	43
Exámenes		3		20	23
TOTAL		60		90	150

## 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

PIEGEL, M. y STEPHENS, L. (2009): "Estadística (4ª edición)". Ed. Mc Graw Hill. Méjico  
 MARTÍN, Q., CABERO, M.T. y DE PAZ, Y. (2008): "Tratamiento estadístico de datos con SPSS. Prácticas resueltas y comentadas". Ed. Thomson. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p><a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a> MARTÍN, Q. y ARDANUY, R. (1993): "Estadística para ingenieros". Ed. Hespérides. Salamanca. CALOT, G. (1988): "Curso de estadística descriptiva". Ed. Paraninfo. Madrid ARDANUY, R. y SOLDEVILLA, M.M. (1992): "Estadística Básica". Ed. Hespérides. Salamanca.</p>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

### Criterios de evaluación

La calificación final será el resultado de 4 apartados:

- A. Cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, Studium, prácticas de ordenador y controles, que supondrán un 40% de la nota final.
- B. Preparación y exposición de ejercicios, que supondrán un 5% de la nota final.
- C. Asistencia a clase, que supondrá un 5%.
- D. Examen final, por medio de una prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá un 25% de la nota final, y de una parte de problemas y prácticas a la que corresponderá el 25% restante.

Los apartados A, B y C equivalen a la calificación por curso.

Para superar la asignatura será necesario obtener tanto en A como en D un mínimo de 4 puntos sobre 10.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas en clase e Internet y exposiciones orales en clase.

### Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.

Usar las tutorías y tutorías on-line.

Participar de forma activa en clase.

### Recomendaciones para la recuperación

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.

Usar las tutorías y tutorías on-line.

## LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100702	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Lenguajes y Sistemas				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Susana Álvarez Rosado	Grupo / s	TA-1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1515		
Horario de tutorías	Disponible en la web de la asignatura		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es">http://diaweb.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:sar@usal.es">sar@usal.es</a>	Teléfono	923279400 ext.: 1309

Profesor	Sergio Bravo Martín	Grupo / s	PA-1
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio San Bartolomé (1ª planta)		
Horario de tutorías	Disponible en la web de la asignatura		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es">http://diaweb.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:ser@usal.es">ser@usal.es</a>	Teléfono	923279400 ext.: 1926

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al módulo de informática compuesto por dos asignaturas: "Lenguajes de Programación" y "Bases y Estructuras de Datos".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura teórico-práctica que presenta las bases sobre las cuales se fundamenta el uso avanzado de los computadores como herramienta de solución de problemas complejos aplicando técnicas y conceptos clave de programación y otras herramientas software de utilidad.

**Perfil profesional**

Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar y resolver problemas en el contexto de las matemáticas y la estadística.  
Conocer un lenguaje de programación adecuado en el ámbito de la estadística.  
Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos y estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos del ordenador a nivel de usuario.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivos generales:**

- Introducir al alumno en el uso del computador y de los lenguajes de programación para la resolución de problemas de complejidad baja o media por medio de la construcción de algoritmos y productos software.
- Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar y resolver problemas en el contexto de la Estadística
- Conocer los diferentes paradigmas de programación y sus dominios.
- Conocer un lenguaje de programación definido en acuerdo a la realidad tecnológica actual y en el ámbito de la Estadística.
- Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos y estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

**Objetivos específicos:**

- Diseñar, de forma descendente y modular, y documentar las acciones algorítmicas que resuelvan cada problema de forma eficaz y eficiente.
- Comprender los enunciados de problemas de tratamiento de información.
- Adoptar fácilmente otros lenguajes de programación al quedar capacitados para identificar las similitudes y diferencias, las ventajas y desventajas que los hacen idóneos en cada situación.

**5. Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS:**

- Unidad I. Conceptos y elementos fundamentales de la Informática.
- Unidad II. Metodología de la programación.
- Unidad III. Lenguaje de programación.
- Unidad IV. Herramientas informáticas para Estadística.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS:**

- Unidad I. El lenguaje C
- Unidad II. El proyecto R

**6. Competencias a adquirir****BÁSICAS**

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### GENERALES

- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

#### TRANSVERSALES

##### Competencias instrumentales

###### – *Habilidades cognitivas*

- **General**

- Conocer el papel de esta materia como prerrequisito al resto de materias integrantes del Grado.

- **Unidad I: Conceptos y elementos fundamentales de la informática**

- Adquirir conocimientos básicos de informática y de la arquitectura de los computadores.
- Comprender el funcionamiento de un computador y el concepto de Sistema Operativo.

- **Unidad II: Metodología de la programación**

- Introducir los conocimientos sobre programación estructurada.
- Conocer los paradigmas de programación y sus dominios de aplicación.

- **Unidad III: Lenguaje de programación**

- Aprender a trabajar con los elementos básicos de un lenguaje de programación: variables, funciones, sentencias de control, vectores, estructuras y punteros.
- Conocer un lenguaje de programación de alto nivel concreto: el lenguaje C.
- Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos y estadísticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

- **Unidad IV: Herramientas informáticas para matemáticas y estadística**

- Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar y resolver problemas en el contexto de la estadística.

###### – *Capacidades metodológicas*

- Ser capaz de manejar bibliografía relacionada con la programación en general y en particular con el lenguaje seleccionado en prácticas.
- Capacidad de análisis y de síntesis.

###### – *Destrezas tecnológicas*

- Manejar las operaciones básicas y de administración de diferentes sistemas operativos para la instalación de diferentes herramientas software de apoyo a la programación y otras del ámbito de la estadística.

###### – *Destrezas lingüísticas*

- Adquirir y utilizar con fluidez un buen lenguaje científico, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones.
- Conocer y utilizar la terminología usual propia de cada materia, tanto en español como en inglés.



**Competencias interpersonales**

- *Competencias para tareas colaborativas*
  - Capacidad para trabajar en equipo en la resolución de problemas de programación.
  - Ser capaz de presentar en público una solución a un problema planteado y mantener un debate con el resto de la clase sobre la solución planteada y buscar colaborativamente la mejor solución.
- *Competencias sistémicas*
  - Capacidad de emplear lo aprendido como fuente para cursar otras materias del programa.
  - Motivación por la calidad y por la creatividad.
  - Capacidad de asimilación y adaptación a la evolución del estado del arte en el ámbito de la programación y de las herramientas vinculadas al ámbito de la Estadística.

**7. Metodologías**

La metodología teórico-práctica se realizará de la siguiente forma:

- Clases teóricas y demostrativas: mediante un sistema de proyección central, el profesor presenta los conceptos, las definiciones y contenidos de la asignatura además de las bases para asociar los elementos teóricos a los prácticos realizando programas demostrativos en la clase.
- Clases prácticas: los alumnos trabajan en el laboratorio directamente con el computador analizando los problemas resueltos y construyendo algoritmos y programas software que resuelvan al resto de problemas propuestos

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		38	68
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	22		22	44
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5			5
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		15	18
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- [1] Material elaborado por los profesores a disposición de los alumnos.
- [2] García Peñalvo, F, Hernández Simón, Y, Therón Sánchez, R, López Batista, V, Álvarez Navia, I. Programación En C, 3ª Edición 2005. Departamento De Informática Y Automática. Universidad de Salamanca.
- [3] Kernighan, B. El Lenguaje de Programación C. Prentice-Hall Iberoamericana 1991.
- [4] Deitel, H.M., Deitel, P.J. Cómo Programar en C/ C++. Prentice Hal 1995.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- [1] The R Project for Statistical Computing (<http://www.r-project.org>).

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Revisión y análisis de los trabajos y exámenes del alumno, de sus exposiciones en las pruebas orales, así como su participación en clase y en actividades de grupo.

### Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se dividirá en dos partes:

30% de la calificación será en EVALUACIÓN CONTINUA

70% de la calificación será la PRUEBA ESCRITA FINAL

No se exigirá nota mínima en ninguna de las partes individualmente. Para superar la asignatura bastará con obtener el 50% de la nota máxima, sea cual sea la composición de ese 50%.

### Instrumentos de evaluación

#### EVALUACIÓN CONTINUA:

- Dos pruebas escritas: supondrán el 10% de la nota final. Cada prueba consistirá en la realización y recogida de un ejercicio práctico.
- Presentación y defensa de una práctica: supondrá el 20% de la nota final. Cada práctica presentada por un grupo recibirá una nota en función de la calidad del trabajo presentado. Una defensa individual con cada miembro del grupo modulará (0% al 100%) la nota obtenida por cada miembro individualmente, tomando como base la nota obtenida en la práctica.

#### PRUEBA ESCRITA FINAL:

- Una prueba escrita: supondrá el 70% de la nota final. Constará de ejercicios y supuestos prácticos similares a los realizados en clase.

### Recomendaciones para la evaluación

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje se recomienda la asistencia a clase y la participación en las actividades programadas.
- Uso de las tutorías para afianzar los conocimientos adquiridos en clase y solventar las dudas que surjan durante el trabajo personal.

### Recomendaciones para la recuperación

Los criterios de evaluación en la 2ª convocatoria son los mismos que en la primera teniendo en cuenta que las actividades de evaluación continua no son recuperables.

## TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100704	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Purificación Vicente Galindo	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:purivg@usal.es">purivg@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext. 1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia	Estadística Básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios	El primer paso en cualquier investigación aplicada es la recogida de datos. Conocer cómo llevarla a cabo de forma adecuada es clave para el éxito de la investigación
Perfil profesional	La asignatura Técnicas de recogida de datos contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en: <ul style="list-style-type: none"> <li>LA OBTENCIÓN DE DATOS: diseñar adecuadamente el proceso de recogida de datos</li> </ul>

## 3. Recomendaciones previas

No se requiere una formación avanzada en materias concretas. Se consideran suficientes los conocimientos adquiridos en el bachillerato, en concreto los adquiridos en las diferentes asignaturas de Matemáticas cursadas en el Bachillerato y enseñanzas previas
--

#### 4. Objetivos de la asignatura

##### Generales:

- Adquirir los recursos y habilidades necesarios en la obtención, tratamiento e interpretación de datos en diversos campos de la ciencia y especialmente en aquellos en los que la información se recoge mediante encuestas.

##### Específicos:

- Localizar y utilizar distintas fuentes de obtención de datos.
- Conocer las etapas de una investigación por encuesta
- Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar correctamente un cuestionario
- Identificar y evitar los sesgos que pueden estar presentes en estudios basados en cuestionario/entrevista
- Entender el contexto cultural, psicológico, económico y político de un cuestionario
- Aprender como preguntar cuestiones válidas y cómo preguntarlas correctamente

#### 5. Contenidos

##### TEMA 1: FUENTES DOCUMENTALES Y ESTADÍSTICAS

Modalidades de investigación secundaria. Revisión de investigaciones, Metaanálisis y análisis secundario.

Fuentes de investigación secundaria. Dtos no publicados y Datos publicados por organismos públicos y privados.

INEbase, Eurostat, Estadísticas OCDE, Estadísticas de Castilla y León, Bases de Datos de la Universidad de Salamanca, bases de datos del CSIC, IN-RECS

Evaluación y análisis de datos secundarios.

Ventajas e inconvenientes del uso de fuentes documentales y estadísticas.

##### TEMA 2: OBSERVACIÓN DIRECTA

La observación como técnica de investigación.

Modalidades de la observación según los medios utilizados para sistematizar lo observado, según el modo de participación del observador, según el número de observadores y según el lugar donde se realiza.

Evaluación de la fiabilidad en los estudios observacionales: índice de concordancia, índice de Kappa.

##### TEMA 3: INVESTIGACIÓN MEDIANTE ENCUESTA

El cuestionario como instrumento de investigación. Elaboración del Cuestionario: formulación de objetivos, determinación de las dimensiones, variables e indicadores. Secuencia de la planificación del cuestionario. Preparación, redacción y presentación.

La forma de las preguntas. El tipo de preguntas. La elección de las preguntas. El estilo o modo de

formular las preguntas. Estructura de las preguntas. El número de las preguntas. El orden de las

preguntas. Preguntas de control. Problemas en el diseño de los cuestionarios. -Los cuestionarios no cumplimentados: la no respuesta

##### TEMA 4: LA RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

La entrevista personal. La entrevista telefónica. La encuesta por correo. Las encuestas en Internet. Métodos para realizar encuestas por Internet.

Ventajas e inconvenientes de las encuestas por Internet. Factores que determinan la elección del método de encuesta.

##### TEMA 5: VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

Validación de cuestionarios. Adaptación Transcultural. Ejemplos.

##### TEMA 6: ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Las escalas de medida de actitud y opiniones. Escalas de medida más usuales: Nominal, Ordinal, De Razón, de intervalo. Otras escalas de medida: Gradientes Ordinales, Diferencial Semántico, Distancias Sociales, Escalas de actitud (Thurstone, Likert, Guttman)

## TEMA 7: TIPOS DE VARIABLES

- Variables de estudio
- Variables de control
- Variables perturbadoras
- Variables aleatorias

## TEMA 8: SESGOS

- Concepto de sesgo
- Sesgos de selección
- Sesgos de información
  - Sesgo Anámnesico
  - Sesgo de atención (Efecto Hawthorne)
  - Sesgo de obsequiosidad/aquiescencia
  - Sesgo de deseabilidad social
  - Sesgo de respuesta invariable
  - Sesgo de falseamiento
  - Sesgo protopático
  - Sesgo del entrevistador
  - Sesgo del cuestionario
  - Sesgo de confusión: paradoja de Simpson
- Sesgos de confusión
- Sesgo de difusión

## TEMA 9: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE MUESTREO

## Muestreos no probabilísticos

- Muestreo por cuotas
  - Muestreo opinático o intencional
    - Muestreo de casos extremos
    - Muestreo de casos poco usuales
    - Muestreo de casos con máxima variación
    - Muestreo de subgrupos homogéneos
  - Muestreos estructurales
    - Muestreo de casos críticos
    - Muestreo de casos confirmatorios y contradictorios
    - Etc.
  - Muestreo de conveniencia
  - Muestreo consecutivo
  - Muestreo en bola de nieve
- Introducción a los muestreos probabilísticos
- Muestreo aleatorio simple
  - Muestreo aleatorio sistemático
  - Muestreo aleatorio estratificado

- Muestreo por conglomerados
- Muestreo por rutas

TEMA 10: ANÁLISIS DE ENCUESTAS ELABORADAS

- Estudio y análisis de encuestas elaboradas: EPA, Estadísticas Sanitarias, Estadísticas Sociales
- Plan Estadístico de Castilla y León

## 6. Competencias a adquirir

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

### Específicas

Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

### Transversales

#### *Instrumentales:*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Creación de cuestionarios para investigación por encuesta
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para grabar la información en soporte informático y realizar análisis básicos
- Conocer y manejar las estadísticas oficiales especialmente las de Castilla y León

#### *Personales:*

- Razonamiento crítico.

#### *Sistémicas:*

Adaptación a nuevas situaciones

**7. Metodologías**

Constará de clases presenciales tanto de tipo teórico como práctico. En las primeras se expondrá el contenido teórico de los temas siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas. Las clases prácticas servirán para realizar estudios de campo y para grabar los datos recogidos en soporte informático. Así, en las clases prácticas se aplicarán los contenidos adquiridos en las teóricas de modo que los estudiantes vayan adquiriendo las competencias previstas.

Como complemento de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales, para lo que podrán contar con el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren y obtener solución a las mismas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		32	52
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		6	16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		6	12
Exposiciones y debates		10		10	20
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		15	20
Otras actividades (detallar)				6	6
Exámenes		5		15	20
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

García Cordoba, F. (2005) Cuestionario. Recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario. Editorial Limusa-Noriega. México.  
[http://books.google.es/books?id=-JPW5SWuWOUc&printsec=frontcover&source=gbs\\_summary\\_r&cad=0#PPP1.M1](http://books.google.es/books?id=-JPW5SWuWOUc&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0#PPP1.M1)

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**TRASPARENCIAS DE LA CLASE, APUNTES Y VIDEOS PREPARADOS POR LAS PROFESORAS**

Badia, X. ; Salamaero, M; Alonso, J. (1999). La medida de la salud. Editorial Edimac. Barcelona. ISBN-84: 930842-0-4

Kosecoff, J; Fink, A; Kosecoff, J.B.(1998). How to Conduct Surveys: A step-by-step Guide. Sage publications. ISBN-13: 9780761914099  
(<http://search.barnesandnoble.com/How-To-Conduct-Surveys/Jacqueline-Kosecoff/e/9780761914099>) Malcolm

**Dirección General de Estadística:**  
<http://www.jcyl.es/>

INE

<http://www.ine.es/>

Servicio de Estadística:

[estadistica.sanidad@jcy.es](mailto:estadistica.sanidad@jcy.es)

Portal de Sanidad:

<http://www.sanidad.jcy.es/sanidad>

Diseño de cuestionarios:

<http://www.monografias.com/trabajos15/disenio-cuestionarios/disenio-cuestionarios.shtml>

Nuevas tendencias en el diseño de cuestionarios

[http://www.saimo.org.ar/archivos/trabajoscongreso2007/Nuevas\\_tendencias\\_cu](http://www.saimo.org.ar/archivos/trabajoscongreso2007/Nuevas_tendencias_cu)[http://www.saimo.org.ar/archivos/trabajoscongreso2007/Nuevas\\_tendencias\\_cuestionarios.pdf](http://www.saimo.org.ar/archivos/trabajoscongreso2007/Nuevas_tendencias_cuestionarios.pdf)

Problemas en el diseño y validación de cuestionarios

[http://www.ine.es/revistas/estaespa/144\\_2.pdf](http://www.ine.es/revistas/estaespa/144_2.pdf)

Nuevas metodologías en la recogida de datos

[http://www.eustat.es/elem/ele0002800/not0002869\\_c.pdf](http://www.eustat.es/elem/ele0002800/not0002869_c.pdf)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y prácticas.

### Criterios de evaluación

Un 25% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.

Un 15% de la calificación a partir de la tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias específicas.

Un 60 % de la calificación a partir del desarrollo y defensa oral del trabajo donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito.

Manejo de software. Ordenador

Elaboración de informes

Presentación de los trabajos

### Recomendaciones para la evaluación

Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura.

Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia.

Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.

### Recomendaciones para la recuperación

Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello.

Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos.



## PRIMER CURSO. CUATRIMESTRE 2

## ANÁLISIS MATEMÁTICO II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100706	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Arias Castanedo	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Segunda Planta. Ed. Merced. M3324		
Horario de tutorías	Lunes y Martes de 18 a 20h.		
URL Web			
E-mail	pac@usal.es	Teléfono	923294460. Ext 1534

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Matemáticas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Formación básica en análisis matemático, de uso en cualquier especialidad científica.
Perfil profesional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés de la materia para una profesión futura.</li> <li>• Docencia Universitaria o Investigación</li> <li>• Docencia no universitaria</li> <li>• Administración pública</li> <li>• Investigación en ciencias de la salud / campo biosanitario</li> </ul>

- Investigación social y de mercados
- Industria y servicios (incluidos los de Informática)
- Consultorías

### 3. Recomendaciones previas

- Manejo de las operaciones elementales con números reales, polinomios y matrices.
- Conocimiento de las funciones elementales y de sus propiedades: logaritmos, exponenciales y funciones trigonométricas.
- Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado.

### 4. Objetivos de la asignatura

Generalizar a varias variables los resultados y las aplicaciones conocidas en una variable. Resolver problemas de optimización en varias variables, calcular integrales y aplicarlo a áreas, volúmenes y probabilidades.

### 5. Contenidos

#### CONTENIDOS TEORICOS

- **Introducción a la varias variables.**: Norma, distancia, producto escalar en  $R^n$ . Curvas, campos vectoriales, curvas de nivel.
- **Cálculo diferencial en varias variables.**: Derivadas direccionales, diferencial, gradiente, reglas de diferenciación.
- **Aplicaciones:** espacio tangente a una gráfica, fórmula de Taylor y cálculo de extremos. Teoremas de la función inversa y de la función implícita. Extremos condicionados, multiplicadores de Lagrange.
- **Integral de Riemann** en dimensión 2 y 3. Integrales iteradas. Cambio de variables. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.
- **Integrales de línea y superficie.** Longitudes de curvas, áreas de superficies en el espacio. Teorema de Green en el plano. Teorema de Stokes en el espacio y teorema de la divergencia.

#### CONTENIDOS PRACTICOS

1. **Introducción a la varias variables.**: Cálculo de distancias y productos escalares, gráficas en dimension tres.
2. **Cálculo diferencial en varias variables, Aplicaciones:** Cálculo del espacio tangente a una gráfica, puntos críticos de una función e identificación de extremos. Desarrollos de Taylor de la función inversa y de funciones implícitas. Búsqueda de extremos condicionados.
3. **Integral de Riemann** en dimensión 2 y 3. Descripción de dominios de integración mediante desigualdades, cálculo de diferentes integrales (distribuciones, áreas, volúmenes)
4. **Integrales de línea y superficie.** Planteo y cálculo de integrales que lleven a longitudes de curvas y áreas de superficies en el espacio. Aplicaciones del teorema de Green.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- Desarrollar una capacidad práctica para el uso del cálculo diferencial e integral en Estadística.
- Comprender y manejar los conceptos, técnicas y herramientas básicas del cálculo diferencial en varias variables.
- Saber calcular correctamente límites, derivadas y diferenciales de funciones de varias variables.
- Saber caracterizar los puntos críticos de funciones de varias variables

<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender y manejar correctamente los aspectos básicos del cálculo integral.</li> <li>Saber aplicar el cálculo integral para obtener áreas, longitudes, volúmenes, áreas de superficie y valores medios.</li> </ul>
<b>Transversales</b>
<b>Instrumentales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Identificación de problemas y planteamiento de estrategias de solución.</li> <li>Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.</li> </ul> <b>Interpersonales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación de conceptos abstractos.</li> <li>Argumentación racional.</li> <li>Capacidad de aprendizaje.</li> <li>Inquietud por la calidad.</li> </ul> <b>Sistémicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Creatividad.</li> <li>Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.</li> <li>Planificar y dirigir.</li> </ul>

## 7. Metodologías

La presentación de los resultados centrales del análisis matemático en un curso semestral sugiere emplear una metodología basada en las aplicaciones a la resolución de problemas, dedicando la mitad de las clases a la presentación analógico-inductiva de las técnicas y los resultados pertinentes y la otra mitad a la resolución tutelada de ejercicios y la preparación de trabajos individuales o por equipos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	21		24	45
Prácticas	- En aula	21	36	57
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6			
Exposiciones y debates	4			
Tutorías	4			
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exámenes	4		15	19
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

F. Ayres, E. Mendelson, Cálculo. Ed. Mc Graw Hill, 2001.

F. Ayres, Calculo Diferencial e Integral 1175 ejercicios resueltos Serie Schaum.

Isaías Uña Juárez, Jesús San Martín Moreno, Problemas resueltos de cálculo en varias variables Thomson, D.L. 2007.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se evaluará el nivel adquirido en las competencias y destrezas expuestas, así como el logro de los objetivos propuestos.

#### Criterios de evaluación

Trabajos individuales 30%

Controles parciales 30%

Examen 40%

#### Instrumentos de evaluación

Entrega de trabajos individuales o en equipo.

Exposición de los trabajos prácticos.

Exámenes escritos centrados en la resolución de problemas (resolución de enunciados análogos a los explicados en las clases prácticas y de cuestiones breves).

#### Recomendaciones para la evaluación

- En todo momento la asistencia a las clases y seminarios es altamente recomendable.
- Una vez que el profesor entrega los trabajos corregidos, analizar los errores cometidos, tanto individualmente, como acudiendo a las tutorías.
- En la preparación de la parte teórica es importante comprender (los conceptos, razonamientos, etc.) y evitar la memorización automática.
- En cuanto a la preparación de problemas, es necesario ejercitarse con los problemas que aparecen en el libro de texto recomendado, no sólo con los problemas resueltos, sino intentando la resolución de los problemas propuestos.
- Resolver las dudas mediante el manejo de bibliografía y acudiendo al profesor.

#### Recomendaciones para la recuperación

- Analizar los errores cometidos en los exámenes y en los trabajos (acudiendo para ello a la revisión).
- Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación.

## CÁLCULO DE PROBABILIDADES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100.707	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ramón Ángel Ardanuy Albajar	Grupo / s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1513		
Horario de tutorías	L: 11-12, M: 11-12 y 19-20, X: 11-12, J: 18-20		
URL Web			
E-mail	raa@usal.es	Teléfono	923294458

Profesora	María Jesús Rivas López	Grupo / s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1509		
Horario de tutorías	L y X: 11-13 y 16-17		
URL Web			
E-mail	chusrl@usal.es	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia	Probabilidad
--	--------------

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Desarrollar un primer curso de Probabilidad que tendrá su continuación natural en "*Procesos Estocásticos*" de Segundo y que pueda servir de soporte y herramienta para asignaturas de los demás módulos.

Perfil profesional

Profesiones relacionadas con las ciencias de la salud, economía, industria y también para docencia en Bachillerato.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado de Estadística.

### 4. Objetivos de la asignatura

GENERALES:

Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Probabilidad junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

Reconocer la necesidad del Cálculo de Probabilidades para tratar científicamente aquellas situaciones en las que interviene el azar o exista incertidumbre.

Reconocer a la Probabilidad como parte integrante de la Educación y la Cultura.

Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Probabilidad.

Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos probabilísticos.

ESPECÍFICOS:

Que el alumno conozca, comprenda y maneje las nociones básicas de probabilidad, de manera que sepa interpretar correctamente los resultados procedentes de variables aleatorias que le sean presentados.

Comprender y manejar los conceptos de variable y vector aleatorios, sabiendo utilizarlos en la resolución de problemas reales.

Desarrollar el entendimiento de la Probabilidad como medida básica de incertidumbre en los fenómenos aleatorios, así como conocer los distribuciones de probabilidad básicas: binomial, Poisson, hipergeométrica y normal.

En el caso bidimensional, que sepa estudiar la independencia de variables aleatorias y la aplicación en casos sencillos del Teorema Central del Límite.

### 5. Contenidos

TEMARIO

TEMA 1. COMBINATORIA.- Introducción, el problema de contar. Números combinatorios. Variaciones ordinarias y con repetición. Permutaciones ordinarias y con repetición. Combinaciones ordinarias y con repetición.

TEMA 2. MODELIZACIÓN DE SITUACIONES ALEATORIAS.- Situaciones deterministas y aleatorias, resultados, espacio muestral. Sucesos, operaciones con sucesos. Asignación clásica de probabilidades. regla de Laplace. Asignación estadística de la probabilidad, ley de la estabilidad de las frecuencias relativas. Métodos geométricos de asignación de probabilidades. Axiomas de la Probabilidad. Algunas consecuencias de los axiomas.

TEMA 3. PROBABILIDAD CONDICIONADA.- Definición de probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos. Regla del Producto. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes.

TEMA 4. MODELOS DISCRETOS DE PROBABILIDAD.- Variables y distribuciones discretas, función de probabilidad, función de distribución. Media o esperanza, varianza y desviación típica de una variable aleatoria discreta. Distribución discreta uniforme. Distribución de Benoulli. Distribución Binomial. Distribución Hipergeométrica, aproximación por la Binomial. Distribución de Poisson, aproximación por la Binomial. Distribución geométrica o de Pascal. Distribución Binomial Negativa.

TEMA 5. VARIABLES ALEATORIAS.- Concepto de variable aleatoria. Función de distribución, propiedades. Tipos de variables y distribuciones, funciones de densidad. Variables aleatorias bidimensionales, distribuciones conjunta, marginales y condicionadas. Generalización a variables aleatorias multivariantes. Dependencia e independencia de variables aleatorias. Cambios de variables.

TEMA 6. ESPERANZA MATEMÁTICA Y MOMENTOS.- Concepto e interpretación de la esperanza matemática para variables discretas y continuas. Esperanza de una función de una o varias variables aleatorias. Propiedades de la esperanza matemática. Momentos y sus tipos, relaciones entre momentos. Varianza y desviación típica, propiedades. Desigualdades de Markov y Tchebychev. Coeficientes de asimetría y curtosis. Funciones generatrices de momentos y cumulantes.

TEMA 7. VARIABLES Y DISTRIBUCIONES ABSOLUTAMENTE CONTINUAS NOTABLES.- La distribución uniforme en un intervalo finito. La distribución gamma. La distribución exponencial. La distribución beta. La distribución normal, manejo de tablas. Aproximación de distribuciones por la normal. La distribución de Pareto. La distribución log-normal. Distribuciones usuales en Inferencia Estadística: Ji-cuadrado, t de Student y F de Snedecor, manejo de tablas.

TEMA 8. CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.- Momentos de variables bidimensionales, covarianza y correlación. Matrices de dispersión y de correlaciones. La recta de regresión. Esperanza condicionada y curva de regresión. La normal bidimensional. La normal multivariante, propiedades.

TEMA 9. SUCESIONES DE VARIABLES ALEATORIAS.- Tipos de convergencias. Teorema Central del Límite, aproximaciones de medias y proporciones por la distribución normal. Leyes débiles y fuertes de los grandes números.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE011.- Conocer las nociones y distribuciones básicas en Probabilidad (con CB1, CB3, CG1).

CE021.- Calcular probabilidades y reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales (con CB1, CB2, CB3, CG1, CG3, CG4, CE2, CE3).

CE031.- Manejar variables y vectores aleatorios y conocer su utilidad en la modelización de fenómenos reales (con CB2, CB3, CG1, CG2, CG4, CG5, CE2, CE3).

CE041.- Conocer el concepto de independencia entre variables aleatorias (con CG1, CG2).

CE051.- Saber utilizar el teorema central del límite (con CB2, CB3, CG1, CG2, CG3, CG5, CE2, CE3).

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

CT012.- Capacidad de análisis y síntesis.

CT022.- Capacidad de organización y planificación.

CT032.- Capacidad de gestión de la información.

CT042.- Resolución de problemas.

CT052.- Toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos.

#### INTERPERSONALES:

CT062.- Trabajo en equipo.

CT072.- Razonamiento crítico.

CT082.- Compromiso ético.  
 CT092.- Habilidades en las relaciones interpersonales.  
 SISTÉMICAS:  
 CT102.- Aprendizaje autónomo.  
 CT112.- Motivación por la calidad del aprendizaje.

## 7. Metodologías

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado, que servirá para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en los que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando, cuando sea conveniente, medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	28			28
Prácticas	- En aula	14		14
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	12			12
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	1	3		4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		3	15	18
Otras actividades (Estudio)			50	50
Exámenes	5		15	15
TOTAL	64	6	80	150



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

LASALA CALLEJA P. (1996): *"Introducción al Cálculo de Probabilidades"*, Prensas Universitarias de Zaragoza, Colección de Textos Docentes.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

ARDANUY R. y M.M. SOLDEVILLA (1992): *"Estadística Básica"*, Ed. Hespérides, Salamanca

QUESADA V., A. ISIDORO y L.A. LÓPEZ (2005): *"Curso y Ejercicios de Estadística"*, Ed. Alhambra-Universidad, Madrid, también en Ed. Pearson Educación S.A., Madrid.

LIPSCHUTZ (2001): *"Probabilidad"*. Ed. Mc Graw-Hill.

MEYER P.L. (1992): *"Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas"*, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

ZOROA TEROL P. y ZOROA ALONSO N. (2008): *"Elementos de Probabilidades"*. Ed. D.M.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase y de la nota obtenida en un test y en un examen escrito de teoría y problemas en el que habrá que sacar, al menos, 3 puntos sobre 10.

## Criterios de evaluación

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán un 15% de la nota final.

Las exposiciones en clase supondrán otro 15% de la nota final.

El test valdrá un 10% de la nota final.

La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá un 30% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá el 30% restante.

## Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase.

## Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio.

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas.

Consultar a los profesores las dudas que se tengan.

## Recomendaciones para la recuperación

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas.

Consultar a los profesores las dudas que se tengan.

## DEMOGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100709	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM. Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Purificación Galindo Villardón	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.6 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00 (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:pgalindo@usal.es">pgalindo@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext 1852

Profesor	Jaime Egido Miguelez	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	Bioestadística. Planta Baja (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	(previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:jegido@usal.es">jegido@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 ext 1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Básica

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Herramienta imprescindible para el estudio de las poblaciones humanas y el análisis de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la demografía observa y determina estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

**Perfil profesional**

La asignatura Demografía contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en los siguientes aspectos:

- LA OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS: diseñar adecuadamente el proceso de adquisición y tratamiento de los datos.
- EL ANÁLISIS: capacidad para analizar computacionalmente los datos
- LA EXTRACCIÓN DE CONCLUSIONES: percibir la naturaleza de los problemas e interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos correspondientes.

**3. Recomendaciones previas**

No se requiere una formación avanzada en materias concretas. Se consideran suficientes los conocimientos adquiridos en el bachillerato, en concreto los adquiridos en las diferentes asignaturas de Matemáticas cursadas en el Bachillerato y enseñanzas previas

**4. Objetivos de la asignatura**

Generales:

- Adquirir los recursos y habilidades necesarios en la obtención, tratamiento e interpretación de datos demográficos.

Específicos:

- Localizar y utilizar distintas fuentes de obtención de datos demográficos.
- Diferenciar y analizar de forma independiente las distintas componentes que influyen en la evolución de una población.
- Comprender y realizar estimaciones para la proyección de poblaciones a partir de una población de partida.

**5. Contenidos**

TEMA I.- INTRODUCCIÓN Y FUENTES DE DATOS DEMOGRÁFICOS.

1.1.-Concepto de Demografía. Fuentes estadísticas para el estudio de la población: Censo y Padrón.

TEMA II.- ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.

2.1.-Estructura de la población por edad y sexo: Índice de Sundbarg, Tasa de Dependencia, Coeficiente de masculinidad. 2.2.- Piramides de población: como representarlas y cómo interpretarlas.

TEMA III.- NATALIDAD, FECUNDIDAD y REPRODUCCIÓN

3.1.- . Fecundidad. Análisis transversal de la Fecundidad. Tasa global de Fecundidad. Tasa específica de Fecundidad. 3.2.- Número medio de hijos por mujer. 3.3.- Índice sintético de Fecundidad. 3.4.- Edad a la maternidad. 3.5.- Fecundidad en Castilla y León.

TEMA IV.- LOS MOVIMIENTOS MIGRATORIOS.

4.1.-Introducción. 4.2.- La medición de la migración. 4.3.- Modelos migratorios. 4.4.- Proyecciones de población. Estimaciones de población: aproximaciones y enfoques. Etapas de una proyección.

TEMA V.- ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DE LA MORTALIDAD. La mortalidad general. Tasas brutas y tasas específicas. Estandarización directa e indirecta. La mortalidad infantil. La tabla de mortalidad completa. La tabla de mortalidad abreviada. Las tablas tipo.

TEMA VI.- EL TIEMPO EN DEMOGRAFÍA. Definiciones básicas. El Diagrama de Lexis. Ópticas de valoración del tiempo y planes de observación.  
 TEMA VII.- TABLAS DE VIDA.  
 Población Base. Probabilidad de morir, Sobrevivientes, Población estacionaria, Años vividos, Años vividos acumulados, Esperanza de vida.  
 TEMA VII.- PROYECCIONES DE POBLACIÓN. Estimaciones de población. Aproximaciones y enfoques. La población de partida. Etapas de una proyección. Información necesaria y principales cálculos.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- Demostrar poseer y comprender conocimientos de Demografía partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de la Demografía.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Comprender y utilizar el lenguaje específico de la Demografía.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Demografía juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Demografía. Gestionar la información disponible de manera óptima.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios de Demografía Estática y Dinámica, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES

Capacidad de análisis y síntesis

Razonamiento crítico

Capacidad de organización y clasificación

Comunicación oral y escrita en lengua nativa

Manejo de una lengua extranjera para leer la información estadística

Jerarquización de problemas

Resolución de problemas

Conocimientos de informática básicos para manejo de software estadístico, editado de texto, y presentaciones

#### INTERPERSONALES

Trabajo en equipo

Habilidades en las relaciones interpersonales

Compromiso ético y social

SISTÉMICAS.  
Aprendizaje autónomo.  
Adaptación a nuevas situaciones.  
Creatividad.  
Liderazgo.  
Motivación por la calidad.  
Constancia formativa.

### 7. Metodologías

- LECCIÓN MAGISTRAL: Donde se presenta la teoría. Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.
  - DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.
  - MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS: Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).
- Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa.
- SEMINARIOS METODOLÓGICOS donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		32	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	6	16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Livi-Bacci, M. (1993): *Introducción a la Demografía*. Ed. Ariel. Barcelona.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Leguina Joaquín (1992): *Fundamentos de demografía*. (5ª Edición). Ed. Siglo XXI de España Editores, S.A.

Tapinos George (1998): *Elementos de demografía*. Espasa Universidad. Espasa-Calpe, S.A., Madrid.

Campo del, Salustiano y Navarro López, M. (1992): *Nuevo análisis de la población española*. (2ª edición). Ariel Sociología.

Sierra A, Almaraz A, Doreste JL. *Demografía y salud pública*. Demografía estática. En: Gil P. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona: Masson; 2001.

Vinuesa, I. (1994): *Demografía. Análisis y Proyecciones*. Ed. Síntesis. Madrid.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y resolución de problemas.

### Criterios de evaluación

Un 25% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.

Un 15% de la calificación a partir de las tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias específicas.

Un 60 % de la calificación a partir del desarrollo y defensa oral del trabajo donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito.

Manejo de software. Ordenador

Elaboración de informes

Presentación de los trabajos

### Recomendaciones para la evaluación

Resolver de forma habitual los problemas proporcionados a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura.

Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia.

Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.

### Recomendaciones para la recuperación

Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello.

Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte práctica de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos.

Los trabajos no serán objeto de recuperación

## FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100705	Plan		ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Economía Financiera y contabilidad				
Departamento	Administración y economía de la empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alvaro Jimenez Gutierrez	Grupo / s	1
Departamento	Administración y Economía de la empresa		
Área	Economía Financiera y Contabilidad		
Centro	Facultad de Economía y Empresa		
Despacho	101 edificio FES		
Horario de tutorías	Previa cita vía correo electrónico		
URL Web			
E-mail	ajimenez@usal.es	Teléfono	923.- 294500. Ext 3524

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura de Fundamentos de Economía se encuadra dentro del módulo Áreas de Aplicación, por lo tanto irá enfocada a adquirir las competencias básicas y generales que permitan a los alumnos tener los conocimientos necesarios para aplicarlos en el desarrollo de su actividad profesional en el ámbito de las Ciencias Sociales, pudiendo interpretar desde el punto de vista económico los datos y resultados obtenidos.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Como Área de Aplicación los fundamentos teórico prácticos que el alumno debe adquirir en esta asignatura complementan y amplían futuras aplicaciones en el campo de la estadística. La asignatura tiene sentido dentro del plan de estudios dado que proporcionará al discente los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para la elaboración de informes adecuados teniendo en cuenta los diferentes contextos económico-empresariales, así como tomar las decisiones oportunas

## Perfil profesional

El enfoque de la asignatura es globalizador, de tal forma que pretende dar una visión de conjunto de lo que es el ámbito externo e interno de los negocios. Por tanto, para el desarrollo de cualquier actividad profesional dentro de una organización económica puede resultar aconsejable. En

cualquier caso, la materia será especialmente relevante para la actividad profesional si esta de desarrolla en el ámbito del mercado financiero o en la comercialización e investigación de mercados

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado de Estadística

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivos generales:

Comprender, utilizar e interpretar el lenguaje económico.

Adquirir la capacidad para analizar, diagnosticar y resolver los problemas que llevan aparejadas las actividades de carácter económico.

Desarrollar la capacidad para transmitir los conocimientos adquiridos con un lenguaje apropiado.

Saber realizar una presentación eficaz en la empresa.

Conocer y utilizar las nuevas tecnologías de la información y su aplicación en el campo de la economía.

Gestionar la información económica disponible.

Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Adquirir la capacidad para trabajar y comunicarse en equipos disciplinares.

Adquirir la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y contextos económicos.

#### Objetivos específicos:

- Conocer los conceptos básicos del ámbito económico-empresarial.
- Saber identificar aquellas actividades que suponen creación de valor económico.
- Conocer el significado de estrategia empresarial.
- Saber diseñar la organización de la empresa en función de factores internos y externos que influyen en su marcha.
- Conocer las premisas del modelo económico-financiero para poder generar y analizar los resultados e indicadores más importantes.
- Poder valorar las diferentes fuentes de financiación en función de su idoneidad y de su coste.
- Valoración económica de las inversiones en función de su riesgo.
- Como definir que se conoce como Marketing.
- Aprender a analizar el mercado al que nos dirigimos y elegir la estrategia del marketing.
- Saber metodología para realizar un estudio de mercado.
- Definir el proceso de producción que permite la obtención de productos y servicios.
- Aprender el concepto y calidad, su medición y los elementos a tener en cuenta para su implantación.

### 5. Contenidos

#### 1.OBJETIVOS ECONOMICO-EMPRESARIALES

- 1.1.- Planteamiento general. Fines y Objetivos.
- 1.2.- Concepción clásica de los objetivos económicos.
- 1.3.- Concepción moderna. La creación de valor como objetivo.
- 1.4.- La empresa y la dirección de empresas.



1.5.- La propiedad, la dirección y el gobierno de la empresa.

1.6.- Análisis económico de la empresa.

1.7.- La planificación económico-empresarial.

## **2. TEORÍA Y PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN**

2.1.- Concepto de empresa y organización.

2.2.- Teorías y principios de la organización.

2.3.- Tipos de organizaciones.

2.4.- El diseño de la organización.

## **3. LA INVERSIÓN EN LA EMPRESA**

3.1.- La dirección financiera: inversión y financiación.

3.2.- Concepto y proceso de inversión: rentabilidad y riesgo.

3.3.- La dimensión Financiera de la Inversión Productiva.

3.4.- Etapas del proceso de inversión.

3.5.- Clases de inversiones.

3.6.- Modelos de selección y valoración de inversiones.

## **4. LA FINANCIACIÓN EN LA EMPRESA**

4.1.- La función financiera de la empresa: financiación, inversión y equilibrio financiero.

4.2.- Fuentes de financiación en la empresa. Propias y ajenas.

4.3.- El coste de los recursos financieros.

4.4.- Las Decisiones financieras y el horizonte económico. El valor del dinero en el tiempo.

## **5. EL MARKETING O SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN:**

5.1.- Concepto y elementos del marketing.

5.2.- Funciones del sistema de comercialización.

5.3.- Planificación Comercial: Análisis de Porte y Marketing Mix.

5.4.- Estudio de Mercado

## **6. PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

6.1.- La dirección de producción: concepto y objetivos.

6.2.- Gestión y control de costes de producción: gestión de stocks.

6.3.- Planificación y control de producción.

6.4.- Decisiones estratégicas productos y servicios, procesos productivos, distribución en planta, capacidad y localización.

6.5.- Nuevas tecnologías en el proceso productivo.

6.6.- Diferentes definiciones y formas de abordar la calidad.

6.7.- Componentes de la calidad.

6.8.- Diferentes definiciones y formas de abordar la calidad.

6.9.- La calidad en servicios: modelo de los GAP.

## **6. Competencias a adquirir**

Específicas

### **Competencias específicas de conocimiento:**

a.- Conocer y comprender los conceptos básicos de carácter económico-empresarial

- b.- Identificar, conocer y analizar los factores y procesos que contribuyen a la creación de valor económico.
- c.- Diferenciar y valorar los diferentes modelos organizativos que existen.
- d.- Conocer los sistemas de producción de una empresa y los indicadores de calidad.
- e.- Conocer la información económico-financiera básica empleada en el contexto económico.
- f.- Conocer y comprender la importancia de los indicadores económicos, como los tipos de interés y de la inflación, en las valoraciones económicas.
- g.- Conocer los conceptos básicos del marketing y de la segmentación de mercados.

**Competencias específicas de habilidad:**

- a.- Saber identificar e interpretar los indicadores económicos que inciden en aspectos económico-empresariales.
- b.- Saber analizar el entorno económico general y específico donde se desarrolla la actividad.
- c.- Saber adaptarse y aprovechar las circunstancias cambiantes para la creación de valor.
- d.- Saber analizar y cuantificar el riesgo económico y financiero.
- e.- Saber elegir la fuente de financiación apropiadas según las condiciones económicas y empresariales.
- f.- Saber identificar y valorar las ventajas competitivas en un proyecto.
- g.- Saber formular problemas de decisiones secuenciales y resolverlos utilizando opciones reales.
- h.- Saber leer e interpretar la información económica y financiera especializada en las materias de análisis.

**Transversales.**

- CT-1 Capacidad para evaluar críticamente los argumentos y adaptar la teoría a la realidad empresarial.
- CT-2 Capacidad para utilizar las herramientas necesarias para analizar y valorar los proyectos económicos
- CT-3 Capacidad para analizar y diseñar conclusiones razonadas bien estructuradas y de una forma más limitada, problemas no estructurados a partir de un conjunto de datos proporcionados y a partir de datos que deben ser adquiridos por los estudiantes.
- CT-4 Habilidades numéricas entre otras, la capacidad de manejar datos económico-financieros y otros de orden numérico y aplicar conceptos estadísticos a un nivel apropiado.
- CT-5 Habilidades en el uso de tecnologías de la comunicación y la información para adquirir, analizar y comunicar la información.
- CT-6 Habilidades de comunicación, incluyendo la capacidad de presentar información cuantitativa y cualitativa junto con su análisis, con argumentos y comentarios de forma apropiada para diferentes audiencias.
- CT-7 Capacidades para llevar a cabo un aprendizaje independiente y autodirigido.
- CT-8 Experiencia de trabajo en grupo desarrollada con normalidad y otras habilidades interpersonales, con capacidad de presentar los resultados de su trabajo de forma oral y escrita.
- CT-9 Habilidad para percibir el proceso global de la toma de decisiones y buscar soluciones estratégicas.

**7. Metodologías docentes**

La metodología empleada se basa en la realización de las siguientes actividades:

- Clase magistral en el aula para la explicación de los conceptos básicos concernientes a la materia.
- Propuesta y realización de ejercicios prácticos.
- Discusión y resolución de case study relacionados con la materia impartida.
- Participación de los alumnos a través de la presentación en el aula de los trabajos propuestos que les ayudará a la comprensión y asimilación de los planteamientos teóricos, al mismo tiempo que adquieren habilidades comunicativas para el desarrollo futuro de su puesto de trabajo.
- Debates y trabajos en grupo que favorezcan el intercambio de ideas entre los alumnos de forma dinámica.

- Utilización de Studium para favorecer la participación e interactuar con el profesor fuera del aula, permitiendo la realización del fórum, debates, así como la tutorización de los trabajos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	22,5			22,5
Clases prácticas	22,5			22,5
Seminarios				
Exposiciones y debates	4,5			4,5
Tutorías	6,0	1,5		7,5
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades			60	60
Exámenes	3		15	18
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

BUENO CAMPOS, E ; CRUZ, I y DURAN, J.J (2002): Economía de la Empresa. Análisis de las Decisiones Empresariales. Pirámide. Madrid 16ªEd.  
IBORRA, MARIA ; DDAI, ANGELES; DOIZ, CONSUELO;FERRER, CARMEN (2007) Fundamentos de Dirección de Empresa. Conceptos y Habilidades Directivas. Ed. Thomson

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

#### **Bibliografía complementaria:**

PEREZ GOROSTEGUI, EDUARDO (2002) Introducción a la economía de la empresa. Centro de Estudios Ramon Areces. Madrid.  
SUAREZ SUAREZ, A.S(2003) Decisiones optimas de Inversión y Financiación en la empresa. Pirámide. Madrid 20ª Edición

### 10. Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación del alumno se basará por una parte en exámenes realizados sobre la base impartida y por otra en la evaluación continua, derivada de la participación, elaboración y realización de trabajos.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Se trata de un sistema de evaluación continua donde se pretende valorar tanto el trabajo del alumnos a lo largo del cuatrimestre, como la prueba / examen final.</p> <p>Dado el carácter de evaluación continua, la participación en las aulas se tendrá en consideración.</p> <p>El 35% de la nota final corresponderá a la evaluación continua:</p> <p>Casos prácticos/Controles/realizados aleatoriamente al finalizar las clases)/ejercicios propuestos/participación del alumno en clases, debates, etc...La nota de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos antes del examen y es necesario superar la nota mínima de 4 sobre 10 para compensar con la otra parte de la evaluación.</p> <p>La prueba final será el 65% de la nota final, siendo necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 para superar la asignatura.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Examen teórico – práctico</p> <p>Caso práctico valoración proyecto real.</p> <p>Exposición oral</p> <p>Intervención en clase</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda la asistencia activa a todas las clases y la participación en los casos prácticos y exposiciones para una completa adquisición de las competencias exigidas.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de las partes de la evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.</p>

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100708	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Quintín Martín Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1512		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 9:00 a 12:00		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a>		
E-mail	<a href="mailto:qmm@usal.es">qmm@usal.es</a>	Teléfono	923 294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo: "Investigación Operativa" formado por las siguientes asignaturas: Investigación Operativa I (Primero, C2), Investigación Operativa II (Segundo, C1) e Investigación Operativa III (Segundo, C2)
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es obligatorio y su docencia está programada en el segundo semestre del 1º curso. El bloque formativo se complementa con dos asignaturas en el 2º curso. Sus contenidos son necesarios para desarrollar un primer curso de Investigación Operativa que tendrá su continuación en las dos asignaturas de segundo y que pueda servir de soporte y suministre las herramientas básicas para la comprensión y uso de las técnicas de optimización.
Perfil profesional
En todas aquellas profesiones en las que sea necesario optimizar recursos, minimizar costes, planificación y gestión de la producción e inventarios,... como por ejemplo en Ingeniería, Operaciones de transporte, Logística, Sector de las Telecomunicaciones, Sector de la Energía, Planificación y Gestión de la producción.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado de Estadística.

### 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales:

Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Investigación Operativa. Que sepan interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos y que puedan comunicarlos de forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones. Así como conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Investigación Operativa.

Objetivos Específicos:

- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas de Investigación Operativa más adecuadas a los fines que se persigan.
- Identificar, diferenciar y modelizar los problemas reales mediante programación lineal, no lineal o programación entera.
- Resolver los problemas de programación planteados, según la técnica más adecuada en cada caso, usando cuando sea necesario el programa informático adecuado.
- Investigar los cambios que experimenta la solución óptima cuando alguna de las componentes del problema es modificada, analizando las consecuencias derivadas de dicha variación.
- Conocer la relación entre un problema de programación lineal y su dual; así como su interpretación económica.

### 5. Contenidos

Contenidos Teóricos

TEMA 1. Introducción a la Investigación Operativa. Características y estructura de los modelos empleados en la Investigación Operativa. Aplicaciones.

TEMA 2. Programación Lineal. Formulación y resolución, tipos de soluciones. Algoritmo del Simplex.

TEMA 3. Dualidad . El problema Dual de un problema Primal. Teoremas de dualidad. Interpretación de la dualidad y holgura complementaria.

TEMA 4. Programación Lineal Entera. Algoritmos de resolución. Planteamiento de Problemas de Programación Entera.

TEMA 5. Análisis post-óptimo y análisis de sensibilidad. Modificación de las componentes del problema de Programación Lineal.

TEMA 6. Programación No Lineal. Métodos de optimización no lineal. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de Kuhn-Tucker. Programación cuadrática. Programación separable.

Contenidos Prácticos

PRÁCTICA 1: Manejo de un programa de Programación Lineal (LINDO, QSB).

PRÁCTICA 2: Planteamiento y resolución de problemas de Programación Lineal.

PRÁCTICA 3: Resolución de problemas mediante el Simplex.

PRÁCTICA 4: Dualidad.

PRÁCTICA 5: Planteamiento y resolución de problemas de Programación Entera.

PRÁCTICA 6: Análisis de sensibilidad.

PRÁCTICA 7: Planteamiento y resolución de problemas de Programación no lineal.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Investigación Operativa juega un papel relevante a la hora de tomar decisiones.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.

## Transversales

## INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Toma de decisiones.

## INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético

Habilidades en las relaciones interpersonales.

## SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

**7. Metodologías**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado, que servirá para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Utilizando la plataforma virtual para apoyar los contenidos teóricos desarrollados, evaluar y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas y prácticas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		14			14
Prácticas	- En aula	12			12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates		9		12	21
Tutorías		6	6		12
Actividades de seguimiento online			4	12	16
Preparación de trabajos					
Otras actividades (Estudio)				36	36
Exámenes		3		18	21
TOTAL		62	10	78	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

“Investigación Operativa”. Martín Q. (2003): Pearson Education. Madrid. ISBN: 84-205-4105-2

“Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos”. Martín Q., Santos M. T., Paz, Y.R. (2005) Pearson Education. ISBN: 84-205-4466-3.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”. Winston W.L. (2004): Thomson.

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.



<b>Criterios de evaluación</b>
Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán hasta un 20% de la nota final. Las exposiciones en clase supondrán hasta un 10% de la nota final. La asistencia y realización de prácticas-seminarios en Aula de Informática supondrá hasta un 10%. La realización de trabajos supondrá hasta un 10%. La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá hasta un 20% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá hasta el 30%.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas y exposiciones orales en clase: — Se propondrán cuestiones, ejercicios y prácticas para resolver que el alumno debe entregar al profesor (ver <a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a> ) para su evaluación continua, realizando exposiciones orales de los trabajos presentados. — La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Y para la recuperación de la evaluación continua, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## SEGUNDO CURSO. CUATRIMESTRE 1

## BASES Y ESTRUCTURAS DE DATOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100711	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Lenguajes y Sistemas				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Andrés Hernández Simón	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1515		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jahsimon@usal.es	Teléfono	923294400 Ext.1309

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al módulo de informática compuesto por dos asignaturas: "Lenguajes de Programación" y "Bases y Estructuras de Datos".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura teórico-práctica que presenta las bases sobre las cuales se fundamenta el uso avanzado de las bases de datos como herramienta de solución de problemas.
Perfil profesional
Conocer diferentes estructuras de datos y los algoritmos adecuados para su manipulación. Saber realizar un diseño básico de una base de datos.

Utilizar y conocer las principales funcionalidades de los sistemas de gestión de bases de datos.  
Ser capaz de acceder a una base de datos utilizando un lenguaje de definición y manipulación de datos.

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda cursar esta asignatura después de aprobar la asignatura Lenguajes de Programación.  
También resulta recomendable disponer de un conocimiento razonable del idioma Inglés, al menos con un nivel de traducción.

### 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos generales:

- Estudio de los fundamentos de las estructuras de datos en memoria y de los conceptos generales de organización de datos.
- Presentar los conceptos básicos sobre sistemas de bases de datos, los objetivos que pretenden conseguir y las ventajas que ofrecen frente a los métodos tradicionales de procesamiento de información.
- Analizar las principales fases en el diseño de bases de datos, estudiar, entre otros, el modelado conceptual de datos y el modelo relacional.
- Introducir al alumno en el uso del computador para, por medio de la construcción de una base de datos, resolver problemas de complejidad baja o media en el contexto de la Estadística.

Objetivos específicos:

- Saber realizar un diseño básico de una base de datos.
- Saber utilizar un lenguaje de definición de datos.
- Utilizar las principales funcionalidades de los sistemas de gestión de bases de datos.
- Estudio del lenguaje SQL.
- Ser capaz de acceder a una base de datos utilizando SQL.

### 5. Contenidos

Unidad I. Estudio de las estructuras de datos fundamentales y sus algoritmos.

Unidad II. Introducción a los sistemas de bases de datos.

Unidad III. Diseño de bases de datos relacionales.

Unidad IV. Lenguaje estándar SQL.

### 6. Competencias a adquirir

Específicas

Competencias básicas

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### Competencias generales

- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

#### Transversales

- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la profesión
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de manejar bibliografía relacionada
- Capacidad de organizar y planificar
- Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- Habilidades básicas en el manejo de las bases de datos
- Habilidades de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Capacidad de presentar en público una solución a un problema planteado y mantener un debate con el resto de la clase sobre la solución planteada y buscar colaborativamente la mejor solución.
- Responsabilidad y compromiso ético
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas
- Habilidad para trabajar de forma autónoma
- Motivación por la calidad y por la creatividad.

### 7. Metodologías

#### Actividades presenciales:

- Lección magistral: exposición de teoría y resolución de problemas
- Realización de prácticas guiadas en laboratorio
- Seminarios tutelados para grupos pequeños con exposición de trabajos

- Sesiones de tutorías, seguimiento y evaluación, individuales o en grupo
  - Exposición de trabajos y pruebas de evaluación
- Actividades no presenciales / trabajo autónomo:
- Estudio autónomo por parte del estudiante, con especial atención a un enfoque práctico.
  - Revisión bibliográfica y búsqueda de información, especialmente en Internet.
  - Realización de prácticas y trabajos individuales y autónomos.

### 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	15			15
Clases prácticas	30	30		60
Seminarios	8			8
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías				
Actividades no presenciales		10	20	30
Preparación de trabajos		15		15
Otras actividades			15	15
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- SILBERSCHARTZ, A., KORTH, H. F. y SUDARSAN, S.: Fundamentos de Bases de Datos. Editorial McGraw-Hill.
- DATE, C.J.: "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos". Ed. Prentice Hall.
- AHO, A.V.; HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D.: "Estructuras de datos y algoritmos". Editorial Addison-Wesley.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- DE MIGUEL, A.; PIATTINI, M.: "Concepción y diseño de bases de datos. Del modelo E/R al modelo relacional". Editorial Ra-ma.
- ELMASRI, R., NAVATHE, S. B.: Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Editorial Addison Wesley.
- WIRTH, N.: "Algoritmos + Estructuras de datos = Programas". Ed. Del Castillo.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Con objeto de llevar a cabo una evaluación continua, se hace uso de la plataforma virtual para notificar las tareas y fechas de entrega de las mismas. Adicionalmente, la calificación de estas tareas es visible para el alumno interesado, que puede seguir su evolución de forma inmediata. Entre estas tareas se consideran las asociadas a los temas vistos en teoría, las asociadas a seminarios, y los resultados de las defensas que se soliciten de prácticas.

Revisión y análisis de los trabajos y exámenes del alumno, de sus exposiciones en las pruebas orales, así como su participación en clase y en actividades de grupo (presenciales y no presenciales), su actitud ante la resolución de ejercicios, etc.

La evaluación considera especialmente relevantes los aspectos prácticos de la asignatura.

### Criterios de evaluación

Los objetivos generales y específicos de esta asignatura hacen que el conocimiento práctico resulte esencial, y por tanto los criterios de evaluación son básicamente relativos a los aspectos aplicados de los conceptos que se tratan. Se plantearán al alumno varias pruebas de tipo test, realizadas a través de Studium, con objeto de comprobar su comprensión de conceptos básicos sin los cuales no es posible abordar los problemas tratados. Adicionalmente, se plantearán trabajos prácticos que muestren un conocimiento práctico adecuado.

Por último, se realizará un examen final en que el alumno deberá mostrar por escrito las capacidades adquiridas.

- Demostrar conocimientos de los conceptos básicos de bases de datos.
- Demostrar que se es capaz de comprender el enunciado de un problema de estructuras de datos.
- Demostrar que se sabe analizar y resolver problemas de complejidad baja o media y construir estructuras de datos que los resuelvan.

### Instrumentos de evaluación

- Participación en clase: 5%
- Evaluación continua: 15%

Este apartado se refiere a pruebas efectuadas en Studium de manera periódica. El contenido de estas pruebas será el de los temas tratados en clases de teoría y seminarios. Se realizará una prueba al final de cada tema.

- Defensa de prácticas: 30%

Se contempla la realización de tres prácticas a lo largo del curso. Estas prácticas serán presentadas a través de Studium, y defendidas posteriormente si el profesor lo estima oportuno.

- Realización de exámenes: 50%

El contenido del examen será eminentemente práctico, y tendrá por objeto comprobar la correcta comprensión de los conceptos abordados en la asignatura, así como las capacidades adquiridas por el alumno.

### Recomendaciones para la evaluación

Completar satisfactoriamente la resolución de todos los ejercicios propuestos a lo largo de la asignatura.

Se recomienda utilizar un enfoque totalmente práctico para abordar esta asignatura. Las técnicas memorísticas producen siempre resultados nefastos, puesto que un pequeño cambio en los requisitos de un problema da lugar al uso de técnicas muy distintas para su resolución, de las que quizá se considerasen inicialmente.

### Recomendaciones para la recuperación

Completar satisfactoriamente la resolución de todos los ejercicios propuestos a lo largo de la asignatura. Búsqueda y resolución de nuevos supuestos prácticos de fuentes contrastadas por el profesor de la asignatura.

## CÁLCULO NUMÉRICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100710	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	C1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Fernández Martínez	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Casa del Parque nº 2, despacho nº 3		
Horario de tutorías	lunes, miércoles y viernes de 9:00 a 11:00		
URL Web			
E-mail	anton@usal.es	Teléfono	923 294500, et. 1554

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Obligatoria.

En la memoria de grado la materia **Matemáticas** está formada por la asignatura que se detalla en esta guía junto con otras cuatro asignaturas: *Álgebra Lineal*, *Análisis Matemático I*, *Análisis Matemático II* y *Optimización Numérica*.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Esta asignatura se imparte en el primer semestre del segundo curso del Grado en Estadística. Dentro del módulo la preceden tres asignaturas de carácter básico: *Álgebra Lineal*, *Análisis Matemático I* y *Análisis Matemático II*. Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

**Perfil profesional**

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental: personal docente, funcionarios públicos, personal biosanitario, etc.

**3. Recomendaciones previas**

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en las tres asignaturas anteriores. Se necesitan por tanto, conocimientos básicos tanto de Álgebra Lineal como de Análisis Matemático.

**4. Objetivos de la asignatura**

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos referentes al Cálculo Numérico básico y las destrezas necesarias que servirán de base al resto de las asignaturas de la titulación.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado
- Utilizar técnicas matemáticas aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Los objetivos relacionados con las competencias académicas y disciplinares son los siguientes:

- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la teoría básica de errores y de la complejidad computacional.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales sobre las herramientas de resolución de ecuaciones no lineales.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la interpolación y aproximación de curvas.
- Conocer, comprender y utilizar los conceptos y resultados fundamentales de las técnicas de derivación e interpolación numérica.
- Conocer, comprender y utilizar los conceptos y resultados fundamentales de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ampliar los conocimientos sobre los principales herramientas matemáticas utilizadas en la Estadística.
- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

**5. Contenidos**

Tema 1: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO

- 1.1 Motivación: El cálculo numérico en la Estadística
- 1.2 Números y operaciones. Sistemas de numeración
- 1.3 Representación de números en el ordenador
- 1.4 Teoría de errores
- 1.5 Complejidad computacional



**Tema 2: RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES**

- 2.1 Introducción
  - 2.2 Método de la Bisección
  - 2.3 Método de Newton-Raphson
  - 2.4 Método del Punto Fijo
  - 2.5 Otros métodos
  - 2.6 Implementación computacional: Mathematica y Matlab.
- Tema 3: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN DE CURVAS**

- 3.1 Introducción
  - 3.2 Polinomio de Lagrange y de Newton
  - 3.3 Cálculo del error
  - 3.4 Interpolación polinomial a trozos: splines.
  - 3.5 Curvas de Bezier
  - 3.6 B-splines
  - 3.7 Implementación computacional: Mathematica y Matlab.
- Tema 4: DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA**
- 4.1 Introducción
  - 4.2 Regla del trapecio. Regla de Simpson. Reglas de Newton-Cotes.
  - 4.3 Reglas Gaussianas.
  - 4.4 Derivación numérica. Derivada del polinomio interpolador.
  - 4.5 Método de coeficientes indeterminados.
  - 4.6 Implementación computacional: Mathematica y Matlab.
- Tema 5: RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Métodos directos
  - 5.2.1 Eliminación de Gauss y Gauss-Jordan
  - 5.2.2 Factorización LU
  - 5.2.3 Factorización de Choleski
- 5.3 Métodos iterativos
  - 5.3.1 Método de Jacobi
  - 5.3.2 Método de Gauss-Jordan
- 5.4 Implementación computacional: Mathematica y Matlab.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CB1.- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.

CB2.- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

CB3.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG1.- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.

CG2.- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.

CG3.- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.

CG4.- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.

CG5.- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

Transversales

## 7. Metodologías

Creemos que se ha de plantear el proceso de aprendizaje como una actividad conjunta entre el profesor y el alumno, que se debe desarrollar en diferentes espacios y escenarios, en los que las acciones de profesores y alumnos se complementen y cambien constantemente. De esta forma, en esta asignatura vamos a plantear y a desarrollar diferentes tipos de actividades que permitan llevar a cabo el nuevo paradigma planteado. Estas actividades las podemos clasificar en dos tipos perfectamente diferenciados: (I) actividades a realizar conjuntamente con los alumnos en clase y (II) actividades que los propios alumnos deberán realizar de forma autónoma (bajo la supervisión, si procede, del propio profesor).

Así dentro del primer grupo se realizarán las clases presenciales, seminarios y tutorías individuales y/o colectivas. En las clases presenciales se desarrollarán en el aula los contenidos propios de la asignatura. La metodología docente se enfoca a la resolución de problemas, aunque obviamente en las clases presenciales se expondrán los fundamentos teóricos mínimos necesarios para una correcta comprensión de los diferentes algoritmos de resolución de problemas que se utilizarán a lo largo del semestre. En consecuencia, la mayoría de las actividades realizadas en el aula son de carácter eminentemente práctico, con la resolución por parte del profesor y de los alumnos de numerosos problemas que permitan adquirir las competencias fijadas en la asignatura. Por otra parte se llevarán a cabo seminarios de complementación de los conceptos introducidos en las clases magistrales; concretamente los seminarios que se desarrollarán versarán sobre el uso y manejo de los paquetes de cálculo simbólico Mathematica y Matlab, y la resolución de los problemas presentados en las clases magistrales mediante su uso. Finalmente se llevarán a cabo tutorías individualizadas o colectivas en las que se detallen aquellos conceptos de más difícil comprensión para el alumno o se expongan los trabajos realizados en el marco de la evaluación.

En el segundo grupo de actividades, consideramos de especial importancia la elaboración por parte del alumno de sus propios materiales de estudio. Para ello, se les proporcionarán los materiales en formato electrónico utilizados por el profesor en las clases presenciales y un completo listado de bibliografía y referencias en las que podrán consultar todos los conceptos introducidos en clase. De esta forma se conseguirá que el alumno se involucre de manera efectiva en el proceso aprendizaje: no se limitará sólo a estudiar una serie de contenidos proporcionados por el profesor, sino que será directo responsable en la elaboración de dichos contenidos. Además, y dentro también de este grupo de actividades los alumnos deberán elaborar trabajos de investigación que versarán sobre algún tema íntimamente relacionado con lo explicado en clase y,

preparar y exponer problemas o casos prácticos relacionados con alguna parte del temario de la asignatura. Todos estos trabajos permitan simular competencias científicas o profesionales, al tiempo que integran aprendizajes conceptuales y procedimentales, estrategias de búsqueda y síntesis de la información, estrategias de trabajo en grupo y exposición pública de conocimientos, etc.

Finalmente se ha de destacar la importantísima labor de las tutorías, las cuales no sólo estarán destinadas a la resolución de cualquier tipo de dudas que puedan surgir a la hora de estudiar los temas impartidos en clase, sino que ofrecen un marco idóneo para el apoyo y supervisión de los trabajos que los alumnos deben realizar de forma autónoma.

### 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	15		15	30
Clases prácticas	20		40	60
Seminarios	15		10	25
Exposiciones y debates	2		5	7
Tutorías	2			2
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos	1		20	21
Otras actividades				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Atkinson, K., Elementary Numerical Analysis, 2nd ed.; John Wiley & Sons, 1993.
- Burden, R. L. y Faires, J. D., Análisis Numérico, 6ªEd., International Thompson Editores, 2000.
- Householder, A., The theory of matrices in numerical análisis, Dover Publications, 1964.
- Infante, J. A. y Rey, J. M., Métodos Numéricos : teoría, problemas y prácticas con MATLAB, Ed. Pirámide, 1999.
- Moreno, C., Introducción al cálculo científico usando MATLAB, UNED, 1999.
- Quintela, P., Matemáticas en Ingeniería con MATLAB, Universidad de Santiago de Compostela, 2000.
- Sanz-Serna, J.M. Diez lecciones de cálculo numérico; Universidad de Valladolid, 1998. Scheid, F., Di Constanzo, R.E., Métodos Numéricos. Segunda Edición, McGraw-Hill, 1991.
- Stoer, J. y Bulirsch, R., Introduction to Numerical Analysis, Ed. Springer-Verlag, 1993.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Scheid, F., Di Constanzo, R.E., Métodos Numéricos. Segunda Edición, McGraw-Hill, 1991.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Consecuentemente la evaluación no se puede reducir al desarrollo de tareas de reproducción de conocimientos en momentos muy concretos al final del aprendizaje (debido fundamentalmente a la masificación de las aulas y a la dificultad de evaluar más allá de los conocimientos disciplinares). Un modelo de enseñanza centrado en competencias requiere, por tanto, que el profesor incorpore a su práctica otras modalidades de evaluación continua: elaboración y defensa de trabajos de investigación, elaboración de temas de la asignatura, tutorías individualizadas, etc.

### Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:

1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:
    - a. Pruebas escritas de problemas.
    - b. Pruebas escritas de preguntas cortas.
- Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.
2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grupo mediano o seminarios:
    - a. Evaluación continua:
      - i. Tutorías individualizadas.
      - ii. Participación activa en clase.
      - iii. Asistencia a las actividades complementarias.
    - b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos:
      - i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.
      - ii. Elaboración de materiales propios.
      - iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.
      - iv. Elaboración de informes sobre las charlas y/o conferencias.

La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos. Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

#### Recomendaciones para la evaluación

- El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.
- El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.

#### Recomendaciones para la recuperación

El alumno presentado que no supere la asignatura debe asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para adquirir las competencias de la asignatura.

## ESTADÍSTICA MATEMÁTICA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100712	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Teresa Cabero Morán	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1508		
Horario de tutorías	L: 9:30-12:30 y X: 9:30-12:30		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~mateca/">http://web.usal.es/~mateca/</a>		
E-mail	<a href="mailto:mateca@usal.es">mateca@usal.es</a>	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

"Estadística Descriptiva" (primero), "Demografía" (primero), "Estadística Matemática" (segundo), "Estadística no paramétrica" (tercero)

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Desarrollar un segundo curso de Estadística que pueda servir de soporte y herramienta para otras asignaturas de los módulos de "Muestreo y encuestas", "Áreas de aplicación", "Modelos lineales y análisis multivariante" y, en general, en el resto de los módulos.

Perfil profesional

En las relacionadas con la sociología, sondeos, economía, banca, seguros, finanzas, consultorías, oposiciones al Cuerpo de Estadísticos y docencia en Bachillerato, así como en cualquier profesión en la que se tenga que manejar un volumen grande de datos. Analizar los datos que se generan en una empresa, organismo o país. Controlar la calidad de un producto.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos en profundidad de Estadística Descriptiva. Conocimientos básicos en Análisis Matemático de cálculo de máximos y mínimos, derivación, integración y límites. Conocimientos en Cálculo de probabilidades sobre distribuciones de probabilidad más frecuentes discretas y continuas.

## 4. Objetivos de la asignatura

GENERALES:

Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Estadística junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

Reconocer la necesidad de la Estadística para tratar científicamente aquellas situaciones con gran volumen de datos.

Reconocer a la Estadística como parte integrante de la Educación y la Cultura.

Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Estadística.

Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos estadísticos.

ESPECÍFICOS:

Establecer los conceptos de Estadística Inferencial como pilar en las diferentes técnicas de Análisis Estadísticos.

Comprender y manejar los conceptos y principios básicos de la Estadística, así como sus distintos métodos y enfoques, reconociendo su aplicabilidad a problemas reales, y así, elaborar sus propias estadísticas inferenciales e interpretar correctamente las que le sean presentadas.

Estudio de la relación entre variables cualitativas y de la comparación de poblaciones.

## 5. Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS:

TEMA 1. VISIÓN GENERAL DE LA ESTADÍSTICA. Objetivos de la Estadística, repaso de conceptos: muestra, población, estadísticos y parámetros.

TEMA 2. INTRODUCCIÓN AL MUESTREO ESTADÍSTICO. Generalidades. Algunos tipos de muestreo: muestreo aleatorio simple.

TEMA 3. CONCEPTO DE ESTIMACIÓN. Estimadores y propiedades. Distribuciones muestrales. Búsqueda del mejor estimador. Aplicaciones.

TEMA 4. ESTIMACIÓN POR INTERVALOS. Construcción de intervalos paramétricos para una o dos poblaciones (dependientes o independientes). Aplicaciones.

TEMA 5. CONTRASTES PARAMÉTRICOS. Conceptos: hipótesis, errores, potencia y metodología. Contrastes para una o dos poblaciones (dependientes o independientes). Aplicaciones.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE LA VARIANZA. Conceptos: factor, nivel, metodología. Aplicaciones.

TEMA 7. OTROS CONTRASTES CON LA DISTRIBUCIÓN JI-CUADRADO. Independencia, homogeneidad y bondad de ajuste.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

PRÁCTICA 1: Repaso de Probabilidad.

PRÁCTICA 2: Repaso de Estadística Descriptiva con SPSS.

PRÁCTICA 3: Intervalos de Confianza con SPSS.

PRÁCTICA 4: Pruebas t de Student para uno o dos grupos con SPSS.

PRÁCTICA 5: Introducción al ANOVA con SPSS.

PRÁCTICA 6: Independencia, Homogeneidad y Bondad de Ajuste con SPSS.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos muestrales para posteriores inferencias poblacionales.

Plantear y resolver problemas generales de Inferencia Estadística.

Interpretar resultados del análisis y tomar decisiones estadísticas y aplicarlas.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético.

Habilidades en las relaciones interpersonales.

#### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo.

Motivación por la calidad.

## 7. Metodologías

- Clases de Teoría. En estas clases se mostrarán los diferentes contenidos del programa expuesto. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.

- **Clases de Prácticas.** Se aplican las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas. Se proponen cuestiones prácticas que se resolverán con ayuda del ordenador, con ayuda de programas especializados, permitiendo plantear y resolver problemas de grandes dimensiones, concretamente SPSS.
- **Exposiciones Orales.** El/la alumno/a elabora, bajo la supervisión de la profesora, realiza trabajos o ejercicios sobre teoría, problemas y/o prácticas que explica bien en la pizarra o bien en el ordenador en clase delante de sus compañeros o también los ejercicios resueltos durante los seminarios.
- **Seminarios tutelados.** Propuesta de ejercicios prácticos con frecuencia que requieran el uso de los resultados explicados en las clases magistrales. Estos problemas son resueltos en los seminarios, donde los/as estudiantes pueden compartir con sus compañeros y con la profesora las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20			
Prácticas	- En aula	14			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10			
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			
Exposiciones y debates		5		5	
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online				6	
Preparación de trabajos				15	
Otras actividades (Estudio)				43	
Exámenes		3		21	
TOTAL		60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

SPIEGEL, M. y STEPHENS, L. (2009): "Estadística (4ª edición)". Ed. Mc Graw Hill. Méjico  
 MARTÍN, Q., CABERO, M.T. y DE PAZ, Y. (2008): "Tratamiento estadístico de datos con SPSS. Prácticas resueltas y comentadas". Ed. Thomson. Madrid.



Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a> RUIZ-MAYA PÉREZ, L. y MARTÍN-PLIEGO LÓPEZ, F.J. (2000): "Fundamentos de Inferencia Estadística". Ed. Thomson-Paraninfo. Madrid FREUND, J., MILLER, I. y MILLER, M. (2000): "Estadística Matemática con aplicaciones". Ed. Prentice Hall. Méjico SANTIAGO MURGUI, J. y ESCUDER VALLES, R. (1994): "Estadística aplicada". Ed. Tirant lo Blanch. Valencia.

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales
Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, controles, las exposiciones en clase, las prácticas y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.
Criterios de evaluación
<p>La calificación final será el resultado de 4 apartados:</p> <p>A. Cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, Studium, prácticas de ordenador y controles, que supondrán un 35% de la nota final.</p> <p>B. Preparación y exposición de ejercicios, que supondrán un 2'5% de la nota final.</p> <p>C. Asistencia a clase, que supondrá un 2'5%.</p> <p>D. Examen final, por medio de una prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá un 20% de la nota final, de una parte de problemas, otro 20% y de otra de prácticas a la que corresponderá el 20% restante.</p> <p>Los apartados A, B y C equivalen a la calificación por curso.</p> <p>Para superar la asignatura será necesario obtener tanto en A como en D un mínimo de 3 puntos sobre 10.</p>
Instrumentos de evaluación
Pruebas escritas y exposiciones orales en clase.
Recomendaciones para la evaluación
<p>Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.</p> <p>Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.</p> <p>Usar las tutorías y tutorías on-line.</p> <p>Participar de forma activa en clase.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.</p> <p>Usar las tutorías y tutorías on-line.</p>

## INGLÉS CIENTÍFICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100714	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Filología Inglesa				
Departamento	Filología Inglesa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium (Campus Virtual de la Universidad de Salamanca)			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Elvira Pérez Iglesias	Grupo / s	
Departamento	Filología Inglesa		
Área	Filología Inglesa		
Centro	Facultad de Filología		
Despacho	2.9 (C/ Placentinos)		
Horario de tutorías	Martes y Jueves de 9 a 12 h.		
URL Web			
E-mail	epi@usal.es	Teléfono	923294400. Ext. 1756

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo: "Inglés", compuesto únicamente de dicha asignatura
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es obligatorio y su docencia está programada en el Primer Semestre del Segundo Curso
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. Especialistas en ciencia y tecnología. Especialistas en lenguajes especializados

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.
----------

**4. Objetivos de la asignatura**

## Objetivos Generales:

- Mejorar la capacidad de comprender textos especializados de carácter científico-técnico en lengua inglesa
- Mejorar la capacidad de producir textos científico-técnicos en lengua inglesa
- Mejorar la capacidad de analizar textos científico-técnicos en lengua inglesa
- Ejercitar las 4 destrezas (lectura, comprensión, escritura y habla) en lengua inglesa
- Mejorar las estrategias comunicativas en lengua inglesa

## Objetivos Específicos:

- Conocer los componentes etimológicos, semánticos, morfológicos, sintácticos, fonológico-fonéticos y ortográficos que intervienen en la construcción del discurso científico-técnico en lengua inglesa
- Aplicar los conocimientos etimológicos, semánticos, morfológicos, sintácticos, fonológico-fonéticos y ortográficos de la lengua inglesa al análisis lingüístico de la prosa científico-técnica inglesa

## Objetivos instrumentales:

- Aprender sistemas de análisis de la lengua inglesa
- Desarrollar sistemas de elaboración de textos orales y escritos y de resúmenes basados en el conocimiento etimológico, semántico, morfológico, sintáctico, fonológico-fonético y ortográfico del registro inglés científico

**5. Contenidos**

## Contenidos Teóricos:

- I. Características etimológicas del inglés científico.
- II. Características semánticas del inglés científico.
- III. Características morfológicas del inglés científico.
- IV. Características sintácticas del inglés científico.
- V. Características fonológico-fonéticas del inglés científico.
- VI. Características ortográficas del inglés científico.

## Contenidos Prácticos:

- Análisis y discusión en clase de textos científicos auténticos en lengua inglesa que los alumnos –individualmente o en grupos– deben preparar por adelantado antes de asistir a clase y participar activamente en ella-
- Recursos bibliográficos y recursos en la red

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

- Dominio instrumental de la lengua inglesa para adquirir conocimientos etimológicos, semánticos, morfológicos, sintácticos, fonológico-fonéticos y ortográficos del inglés científico
- Mejora de la capacidad de comunicación oral y escrita en lengua inglesa

## Transversales

- Adquirir habilidades básicas de lectura y comprensión en lengua extranjera
- Ser capaces de transmitir en otro idioma información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

- Identificación de las estrategias necesarias para producir y recibir textos de diferente tipo
- Realización de análisis y comentarios lingüísticos
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, y el aprendizaje autónomo
- Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo, la negociación y la toma de decisiones
- Practicar las habilidades necesarias para la exposición y debate de conceptos, ideas y proyectos
- Desarrollar la capacidad para localizar, utilizar y citar recursos bibliográficos
- Desarrollar la capacidad para localizar, manejar y aprovechar recursos en la red
- Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### 7. Metodologías

El proceso de enseñanza-aprendizaje combinará la exposición y explicación de los conceptos teóricos con el análisis práctico de casos que ilustren estos conceptos en textos auténticos en lengua inglesa. Los alumnos realizarán pequeños trabajos individuales y de grupo en los que analizarán textos auténticos en lengua inglesa pertenecientes al registro científico. Todas estas actividades estarán basadas en la interacción. Se utilizarán los recursos de la red para la formación del corpus del análisis y como herramienta para la obtención de datos y la consulta de fuentes

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		21			21
Prácticas	- En aula	21			21
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		10			10
Tutorías		5			5
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				22	22
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)				38	38
Exámenes		3		15	18
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Defourneaux. M. Do You Speak Science? Madrid, AC.

Herbert, A. J. The Structure of Technical English. London, Longmans

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Everitt, B. S. The Cambridge Dictionary of Statistics. Cambridge, CUP.

Pérez Iglesias, E. Análisis del inglés informático. Salamanca, Hespérides.

Pérez Iglesias, E. El inglés científico-técnico: Evolución histórica. Salamanca, Hespérides.

Swales, J. Writing Scientific English. Surrey, Nelson

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se utilizará la lengua inglesa como vehículo de comunicación y se valorará la asistencia y participación en clase

## Criterios de evaluación

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos y del examen final escrito, en el que los alumnos tendrán que demostrar que han adquirido las competencias previstas

## Instrumentos de evaluación

Asistencia y participación: 25 %

Exposición en clase de trabajos individuales y en grupo: 25 %

Examen Final Escrito: 50 %

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de Curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un Examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100713	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Quintín Martín Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1512		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 9:00 a 12:00		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a>		
E-mail	<a href="mailto:gmm@usal.es">gmm@usal.es</a>	Teléfono	923 294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo: "Investigación Operativa" formado por las siguientes asignaturas: Investigación Operativa I (Primero, C2), Investigación Operativa II (Segundo, C1) e Investigación Operativa III (Segundo, C2)
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es obligatorio y su docencia está programada en el primer semestre del 2º curso. Es la continuación de la asignatura Investigación Operativa I, vista en el segundo semestre del primer curso y se complementa con la asignatura Investigación Operativa III del segundo semestre de segundo curso. Sus contenidos son necesarios para continuar con la formación en las técnicas de optimización, centrándose en esta asignatura fundamentalmente en los problemas que se pueden plantear mediante grafos, redes, gestión de inventarios y programación dinámica.
Perfil profesional
Todas aquellas profesiones en las que sea necesario optimizar recursos, minimizar costes, planificar transportes, gestión de la producción e inventarios,... Por ejemplo en Ingeniería, Operaciones de Transporte, Logística, Sector de las Telecomunicaciones, Sector Energético, Planificación y Gestión de la Producción...

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado de Estadística y haber cursado previamente la asignatura Investigación Operativa I.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES

Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar, sintetizar y resolver problemas de aplicación de la Investigación Operativa como son los Problemas de Grafos, Redes, Proyectos, Inventarios y de Programación Dinámica. Que sean capaces de interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos usados y puedan comunicarlos de forma inteligible para que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones. Así como conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Investigación Operativa.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, diferenciar y modelizar problemas reales mediante las técnicas de Grafos, Redes, Proyectos, Inventarios y Programación dinámica.
- Resolver los problemas planteados según la técnica más adecuada en cada caso, usando cuando sea necesario el programa informático correspondiente.
- Investigar los resultados, analizando si la solución es la óptima en cada caso.

### 5. Contenidos

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1. GRAFOS. Conceptos básicos. Tipos de grafos. Representaciones Matriciales. Algoritmos de búsqueda de caminos óptimos.

TEMA 2. REDES DE TRANSPORTE. Problema de transporte. Formulación y métodos de resolución. Problema de trasbordo. Problema de asignación. Problemas de Flujo máximo. Problemas de Flujo compatible a coste mínimo. Aplicación al control de proyectos. Secuenciación y control de proyectos. Análisis CPM. Análisis PERT. Modelización por programación lineal.

TEMA 3. MODELOS DE INVENTARIO. Características de los modelos de inventario. Modelos EOQ. Modelos de producción. Modelos de almacenamiento probabilístico.

TEMA 4. PROGRAMACIÓN DINÁMICA. Planteamiento de las fórmulas recursivas. Algoritmo de Bellman. Programación dinámica en tiempo continuo.

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS

PRÁCTICA 1: Manejo del programa informático (WHITAKER, WINQSB)

PRÁCTICA 2: Planteamiento y resolución de problemas de Grafos.

PRÁCTICA 3: Planteamiento y resolución de problemas de Redes de Flujos.

PRÁCTICA 4: Planteamiento y resolución de Proyectos.

PRÁCTICA 5: Planteamiento y resolución de problemas de Inventarios.

PRÁCTICA 6: Planteamiento y resolución de problemas de Programación Dinámica.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Investigación Operativa juega un papel relevante a la hora de tomar decisiones.

- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes relacionadas con la Investigación Operativa.
- Extracción de conclusiones y redacción de informes.

#### Transversales

##### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Interpretación de resultados a partir de modelos de Investigación Operativa.

Elaboración de previsiones y escenarios.

Toma de decisiones.

##### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético

Habilidades en las relaciones interpersonales.

Tratamiento de conflictos.

##### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

Creatividad

Espíritu emprendedor

Capacidad innovadora

Gestión de proyectos

## 7. Metodologías

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el material que se les proporcionará y los libros de texto recomendados, que servirán para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Utilizando la plataforma virtual STUDIUM para apoyar los contenidos teóricos desarrollados y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.



Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas y prácticas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		14			14
Prácticas	- En aula	12			12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates		8		10	18
Tutorías		6	6		12
Actividades de seguimiento online			4	12	16
Preparación de trabajos			4	15	19
Otras actividades (Estudio)				20	20
Exámenes		3		18	21
TOTAL		61	14	75	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

“Investigación Operativa”. Martín Q. (2003): Pearson Education. Madrid. ISBN: 84-205-4105-2

“Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos”. Martín Q., Santos M. T., Paz, Y.R. (2005) Pearson Education. ISBN: 84-205-4466-3.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”. Winston W.L. (2004): Thomson.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas, de trabajos y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

**Criterios de evaluación**

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán hasta un 20% de la nota final.

Las exposiciones en clase supondrán hasta un 10% de la nota final.

La asistencia y realización de prácticas-seminarios en Aula de Informática supondrá hasta un 10%.

La realización de trabajos supondrá hasta un 10%.

La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá hasta un 20% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá hasta el 30%.

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán cuestiones, ejercicios y prácticas para resolver que el alumno debe entregar al profesor (ver <http://campus.usal.es/~eioq/io/>) para su evaluación continua, realizando exposiciones orales de los trabajos presentados.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Y para la recuperación de la evaluación continua, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## SEGUNDO CURSO. CUATRIMESTRE 2

## ANÁLISIS MULTIVARIANTE

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100716	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Vicente Villardón	Grupo / s	1
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	D 3.4 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves 12-14h. (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">http://biplot.usal.es</a>		
E-mail	villardon@usal.es	Teléfono	923 294500 (1852)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Modelos Lineales y Análisis Multivariante
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura presenta los conceptos necesarios para analizar simultáneamente un elevado número de variables en contraposición a la mayor parte de los métodos tradicionales en los que las variables estudiadas se analizan separadamente. En el mundo actual en el que se dispone cada vez de mayores cantidades de información, es necesario que los alumnos de un grado en Estadística conozcan las técnicas que les permiten analizar y tomar decisiones a partir de grandes conjuntos de datos.

**Perfil profesional**

Actualmente todos los trabajos basados en la toma de datos experimentales han de basar sus resultados en métodos estadísticos. La asignatura proporciona los conocimientos básicos para analizar datos multivariantes y el lenguaje necesario para comprender los informes redactados por otros profesionales.

Los conceptos explicados son útiles para aquellos profesionales que desarrollarán su actividad en diversos campos de aplicación como las Ciencias Sociales, Biomedicina, Marketing etc en los que se dispone frecuentemente de datos multivariantes. También será útil para aquellos alumnos que en el futuro se dediquen a la investigación en este campo.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos de álgebra lineal y geometría.

Inglés básico para la lectura de artículos científicos que pueden utilizarse en algunos de los seminarios y trabajos.

Conocimientos de informática a nivel de usuario.

**4. Objetivos de la asignatura**

Se ha hecho evidente que la interpretación de muchas investigaciones y en la toma de decisiones en diversos ámbitos depende en gran parte de los métodos estadísticos multivariantes. Por esta razón, es esencial que los estudiantes de estas áreas se familiaricen lo antes posible con los razonamientos estadísticos relacionados con el estudio simultáneo de un gran número de variables.

Se pretende proporcionar al estudiante una comprensión de la lógica empleada en las técnicas multivariantes así como su puesta en práctica.

Se analizarán en detalle algunas de las técnicas básicas más generalmente utilizadas, su interpretación, ventajas y limitaciones. Se analizarán también posibles áreas de aplicación en las que las técnicas multivariantes pueden jugar un papel relevante.

El alumno aprenderá a utilizar las técnicas básicas del Análisis Multivariante y conocerá algunos de los campos de aplicación en los que puede desarrollarse su trabajo futuro.

**5. Contenidos**

- Introducción y revisión de las herramientas matemáticas necesarias para el Análisis Multivariante.
- Análisis de Componentes Principales.
- Análisis Factorial
- Métodos Biplot.
- Análisis de Coordenadas Principales y Escalamiento multidimensional. Distancias y proximidades.
- Análisis de Cluster.
- Análisis Discriminante.
- Análisis de Correspondencias simples y múltiples.
- Comparación de los vectores de medias. El Análisis Multivariante de la Varianza.
- Otras técnicas multivariantes.
- Campos de aplicación.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística Multivariante.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística Multivariante juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.
- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista.

**Transversales***Instrumentales:*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Interpretación de resultados a partir de los Análisis Estadísticos. .
- Toma de decisiones.

*Interpersonales:*

- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético
- Habilidades en las relaciones interpersonales.

*Sistémicas:*

- Aprendizaje autónomo
- Motivación por la calidad
- Creatividad
- Espíritu emprendedor
- Capacidad innovadora
- Gestión de proyectos

### 7. Metodologías

La asignatura consta de dos horas de clases magistrales por semana en las que el profesor explicará los conceptos y contenidos de la asignatura y resolverá problemas aplicando estos conceptos.

Se resolverán casos prácticos, a partir de los conceptos teóricos revisados en las clases magistrales, mediante el uso de paquetes informáticos para el análisis estadístico de conjunto de datos.

Regularmente se proporcionarán problemas de aplicación práctica, con la finalidad de que el alumno consiga la destreza necesaria en el cálculo y uso de aquellos conceptos de uso más frecuente en la aplicación de las técnicas. Los problemas serán debatidos y analizados en seminarios en los que los alumnos expondrán las soluciones de los mismos.

El profesor atenderá, bajo demanda de los estudiantes, requerimientos académicos relacionados con la asignatura. Esto podrá realizarse bien de forma presencial o utilizando el correo electrónico cuando lo demandado por el alumno así lo permita.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		36	56
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12	7	17	36
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6	4	10	20
Exposiciones y debates		4		10	14
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		10	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
TOTAL		56	11	83	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Cuadras, Carles M., "Métodos de análisis multivariante", EUNIBAR. Barcelona EUB 1996.
- Peña, Daniel. "Análisis de datos Multivariantes". MacGrawHill. Madrid.2002.
- Krzanowski, W.J. Principles of multivariate analysis: a user's perspective Oxford University Press. Oxford. 2000.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Plataforma Moodle (Studium.usal.es) Página web del departamento: <a href="http://biplot.usal.es">http://biplot.usal.es</a> . (Incluye notas específicas para la signatura)

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales
<p>Para evaluar</p> <p>Tareas desarrolladas a lo largo del curso.</p> <p>Un examen final el cual constará de dos partes:</p> <p>Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.</p> <p>Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico.</p> <p>Evaluación continuada a lo largo del desarrollo de la signatura.</p>
Criterios de evaluación
<p>Examen de test-Teórico-práctico basado en las clases magistrales presenciales (60%), que será escrito y en una única prueba a final del periodo lectivo, donde se evaluará el nivel de conocimientos. Hasta un 20% podrá realizarse en controles periódicos a lo largo del curso.</p> <p>Examen de prácticas con ordenador basado en las clases de prácticas con el programa estadístico visto en el curso (20%), esta prueba será escrita y consistirá en preguntas cortas y / o de tipo test.</p> <p>Trabajos de elaboración personal de los alumnos (20%). Donde se valorará la capacidad del alumno para llevar a la práctica los métodos aprendidos, el manejo del programa estadístico, la elaboración del informes y la bibliografía consultada, así como las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Examen escrito y /o On line</p> <p>Manejo de un software de estadística. Ordenador</p> <p>Elaboración de informes</p> <p>Presentación de los trabajos</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.</p> <p>Plantear las posibles dudas que tenga el alumno en clase, tutorías, seminarios.</p> <p>Realizar las tareas propuestas a lo largo del curso.</p>
Recomendaciones para la recuperación
El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (tareas, examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA III

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100718	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Quintín Martín Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1512		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 9:00 a 12:00		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a>		
E-mail	<a href="mailto:gmm@usal.es">gmm@usal.es</a>	Teléfono	923 294458

Profesor Coordinador	Mª Teresa Santos Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1104		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 10:00 a 12:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:maysam@usal.es">maysam@usal.es</a>	Teléfono	923 294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura pertenece al módulo: "Investigación Operativa" formado por las siguientes asignaturas: Investigación Operativa I (Primero, C2), Investigación Operativa II (Segundo, C1) e Investigación Operativa III (Segundo, C2)



**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Su carácter es obligatorio y su docencia está programada en el segundo semestre del 2º curso. El bloque formativo se complementa con una asignatura de 1º (Investigación Operativa I) y otra en el 2º curso (Investigación Operativa II). Sus contenidos son necesarios para continuar con la formación en las técnicas de optimización, centrándose en esta asignatura fundamentalmente en los problemas que se pueden plantear mediante simulación de modelos, redes neuronales artificiales, toma de decisiones bajo incertidumbre y teoría de juegos.

**Perfil profesional**

En todas aquellas profesiones en las que sea necesario optimizar recursos, minimizar costes, planificación y gestión de la producción e inventarios,... como por ejemplo en Ingeniería, Operaciones de transporte, Logística, Sector de las Telecomunicaciones, Sector de la Energía, Planificación y Gestión de la producción.

**3. Recomendaciones previas**

Las generales para acceder al Grado de Estadística.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivos Generales:**

Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Investigación Operativa. Que sepan interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos y que puedan comunicarlos de forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones. Así como conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Investigación Operativa.

**Objetivos Específicos:**

- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas de Investigación Operativa más adecuadas a los fines que se persigan.
- Identificar, diferenciar y modelizar los problemas reales mediante: Toma de decisión bajo incertidumbre, teoría de juegos, simulación, aplicación de las redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos a la Investigación Operativa .
- Resolver los problemas de Investigación Operativa, según la técnica más adecuada en cada caso, usando cuando sea necesario el programa informático adecuado.
- Conocer la relación entre las redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos dentro de la Investigación Operativa.
- Investigar los cambios que experimenta la solución óptima cuando alguna de las componentes del problema es modificada, analizando las consecuencias derivadas de dicha variación. Cambio de las funciones de activación en las neuronas de la capa oculta de una red neuronal artificial.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos**

TEMA 1. SIMULACIÓN. Números aleatorios y simulación Monte Carlo. Simulación con variables aleatorias continuas. Ejemplos de simulación en distintos campos de la Investigación Operativa.

TEMA 2. APLICACIÓN DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y ALGORITMOS GENÉTICOS A LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA. Clasificación de redes neuronales artificiales. El perceptrón multicapa. Algoritmos de aprendizaje. Entrenamiento de la red neuronal. Tasa de aprendizaje y factor momento. Función de activación de las neuronas de la capa oculta y de la capa de salida. Redes neuronales artificiales de *Kohonen* y de *Hopfield*. Aplicación de las redes neuronales al problema del Viajante de Comercio (TSP) y a la predicción. Codificación de las variables para trabajar con algoritmos genéticos. Evaluación y selección de los cromosomas (soluciones). Operadores genéticos. Aplicación de los algoritmos genéticos al problema del Viajante de Comercio (TSP) y a inventarios.

TEMA 3. TOMA DE DECISIÓN BAJO INCERTIDUMBRE. Criterios de decisión. Teoría de utilidad. Árboles de decisión. Toma de decisiones.

TEMA 4. TEORÍA DE JUEGOS. Conocimiento de las reglas. Concepto y clasificación de los juegos de estrategia. Juegos de dos personas con suma cero. Juegos de dos personas de suma constante. Aplicación de la programación lineal a los juegos de dos personas de suma cero. Juegos con suma no constante. Juegos de  $n$  personas.

Contenidos Prácticos

PRÁCTICA 1: Simulación de modelos.

PRÁCTICA 2: Aplicación de las redes neuronales al problema del Viajante de Comercio (TSP).

PRÁCTICA 3: Aplicación de los algoritmos genéticos al problema del Viajante de Comercio (TSP).

PRÁCTICA 4: Planteamiento y resolución de problemas de toma de decisiones

PRÁCTICA 5: Planteamiento y resolución de problemas de teoría de juegos (LINDO, QSB, Internet).

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Investigación Operativa juega un papel relevante a la hora de tomar decisiones.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes relacionadas con la Investigación Operativa.
- Extracción de conclusiones y redacción de informes.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Interpretación de resultados a partir de modelos de Investigación Operativa.

Elaboración de previsiones y escenarios.

Toma de decisiones.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético

Habilidades en las relaciones interpersonales.

Tratamiento de conflictos.

SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

Creatividad

Espíritu emprendedor

Capacidad innovadora

Gestión de proyectos

## 7. Metodologías

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado, que servirá para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Utilizando la plataforma virtual para apoyar los contenidos teóricos desarrollados, evaluar y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas y prácticas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	14			14
Prácticas	– En aula	12		12
	– En el laboratorio			
	– En aula de informática	16		16
	– De campo			
	– De visualización (visu)			
Seminarios	6			6
Exposiciones y debates	9		10	19
Tutorías	6	6		12
Actividades de seguimiento online		4	12	16
Preparación de trabajos		4		4

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (Estudio)			30	30
Exámenes	3		18	18
TOTAL	66	14	70	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

“Investigación Operativa”. Martín Q. (2003): Pearson Education. Madrid. ISBN: 84-205-4105-2

“Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos”. Martín Q., Santos M. T., Paz, Y.R. (2005) Pearson Education. ISBN: 84-205-4466-3.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

“Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos”. Winston W.L. (2004): Thomson.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas, de trabajos y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

### Criterios de evaluación

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán hasta un 20% de la nota final.

Las exposiciones en clase supondrán hasta un 10% de la nota final.

La asistencia y realización de prácticas-seminarios en Aula de Informática supondrá hasta un 10%.

La realización de trabajos supondrá hasta un 10%.

La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá hasta un 20% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá hasta el 30%.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán cuestiones, ejercicios y prácticas para resolver que el alumno debe entregar al profesor (ver <http://campus.usal.es/~eioq/io/>) para su evaluación continua, realizando exposiciones orales de los trabajos presentados.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Y para la recuperación de la evaluación continua, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## MODELOS LINEALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100719	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a> o: <a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Manuel Rodríguez Díaz	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1102		
Horario de tutorías	A convenir con el profesor		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/juanmrod">http://web.usal.es/juanmrod</a>		
E-mail	<a href="mailto:juanmrod@usal.es">juanmrod@usal.es</a>	Teléfono	923 29-4458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al módulo "Modelos Lineales y Análisis Multivariante", formado por las asignaturas "Análisis Multivariante", "Modelos Lineales" y "Diseño de Experimentos", todas ellas de carácter obligatorio, las dos primeras en el segundo semestre del curso 2º y la última en el primer semestre del tercer curso.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El carácter obligatorio de las asignaturas que conforman el Bloque formativo denota su importancia dentro del plan de estudios. Las tres asignaturas se ocupan del estudio de diversos modelos que pueden caracterizar los datos: el "Análisis Multivariante" intenta simplificar aquellos que dependen de multitud de factores para lograr un mejor estudio e interpretación del modelo, mientras "Modelos Lineales" se ocupa de aquellos modelos que son lineales en los parámetros y "Diseño de Experimentos" busca los puntos en los que se deberían tomar las observaciones para que las estimaciones de los parámetros obtenidas a partir de éstas tengan propiedades interesantes (independencia, varianza mínima,...).

**Perfil profesional**

Los modelos lineales en los parámetros aparecen con frecuencia en multitud de ciencias experimentales, ya que permiten por ejemplo estudiar la influencia de ciertos factores en la variabilidad de los datos (Análisis de la Varianza), o caracterizar una variable como función de otra u otras (Modelos de Regresión, Análisis de la Covarianza). Los modelos lineales generalizados comprenden además los Modelos Logit y Probit, muy utilizados en las ciencias biomédicas. En general se puede decir que el conocimiento de la asignatura resulta fundamental en todo tipo de saber que utilice modelos estadísticos para caracterizar los datos, lo que ocurre en la inmensa mayoría. Como ejemplos se pueden citar Biología, Farmacología, Medicina, Economía, Psicología, Sociología, etc.

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura 'Estadística Matemática' o al menos tener nociones elementales de distribuciones de probabilidad, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivos Generales:**

- Diseñar adecuadamente el proceso de adquisición y tratamiento de los datos.
- Ser capaz de identificar o crear el modelo adecuado a cada caso.
- Capacidad para manipular computacionalmente los modelos, aprovechando la potencia de los métodos estadísticos, de optimización etc., y realizar el análisis de los modelos y de los resultados obtenidos.
- Extracción de conclusiones: percibir la naturaleza de los problemas e interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos correspondientes.
- Capacidad de comunicar los resultados, las conclusiones de los modelos y las soluciones propuestas de una forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones.
- Llevar a cabo un aprendizaje continuado a lo largo de toda la vida profesional, y estar siempre dispuesto a abordar problemas nuevos con nuevas herramientas.

**Objetivos Específicos:**

- Elegir y utilizar el método de análisis más adecuado en una investigación en función de los objetivos de la misma
- Conocer los diferentes tipos de modelos lineales.
- Aplicar los principales métodos de análisis de la varianza.
- Manejar los modelos de regresión más adecuados al tipo de datos a estudiar

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos**

- Modelo lineal general. ANOVA con un factor fijo. Modelos factoriales con dos o más factores.
- Modelo con dos factores e interacción. Modelos con tres o más factores. Modelos con efectos aleatorios.
- Modelo general de regresión. Método de mínimos cuadrados generalizados. Regresión lineal simple. Predicción.
- Regresión lineal múltiple. Multicolinealidad. Autocorrelación. Regresión paso a paso.

- Regresión con variables cualitativas. Análisis de la Covarianza.
- Modelo lineal generalizado. Modelos polinómicos. Estimación secuencial.

### **Contenidos Prácticos**

Prácticas realizadas con ordenador para resolver problemas correspondientes a los temas teóricos descritos anteriormente:

- ANOVA de un factor.
- Modelo con dos o más factores.
- Factores anidados.
- Modelos de regresión
- Variables cualitativas en regresión

## **6. Competencias a adquirir**

### Específicas

- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

### Transversales

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

## **7. Metodologías**

Los contenidos teóricos se introducirán mediante clases magistrales, en las que se fomentará la participación del estudiante cuando la naturaleza y dificultad de la materia lo permitan. La enseñanza magistral se complementará con clases de resolución de problemas (éstas sí con una

participación mayoritaria de los estudiantes) y prácticas de ordenador que permitan resolver rápidamente los ejercicios planteados a partir de los temas teóricos. Se seguirá esencialmente el manual recomendado, complementado con el material de las transparencias que el profesor expone en clase, y que se proporcionará a los estudiantes a través de la plataforma virtual Studium. Dicha plataforma servirá de apoyo y enlace entre el profesor y los estudiantes (recogida de material teórico y práctico -transparencias, enunciados de ejercicios, prácticas de ordenador, tablas estadísticas-, entrega de trabajos, autoevaluación, etc.) Los seminarios tutelados servirán para afianzar los conocimientos mediante la realización y exposición de trabajos individuales o en grupo, resolución de problemas o prácticas de ordenador, etc., siempre exponiendo públicamente las dificultades a fin de que su resolución sirva a los compañeros, y siempre bajo la supervisión del profesor. Éste en todo caso intentará que en lo posible sean los propios estudiantes los que realicen entre sí una labor de auto-resolución de sus propias dudas. En cualquier caso, siempre será necesaria la realización por parte del estudiante de una labor personal de estudio y asimilación de los contenidos teóricos, así como de resolución de problemas planteados y preparación de los trabajos propuestos, a fin de alcanzar las competencias previstas.

El software utilizado será esencialmente el programa SPSS quizá apoyado puntualmente con el programa Mathematica; para ambos la universidad posee licencia de campus. Se fomentará el uso del software libre (por ejemplo R-project) que los propios estudiantes pueden utilizar en su entorno particular sin necesidad de adquisición de licencias.

#### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15			15
Prácticas	- En aula	8			8
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates		5		10	15
Tutorías		7			7
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				40	40
Exámenes		3		15	18
TOTAL		60		90	150



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (1992): "Estadística, Modelos y Métodos. 2. Modelos Lineales y Series Temporales". Alianza Editorial. Madrid.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (2002). Regresión y Diseño de Experimentos. Alianza Editorial, Madrid

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- MONTGOMERY, D. C. (1991): "Diseño y Análisis de Experimentos". Grupo Editorial Iberoamericano. México.
- UGARTE MD, MILITINO AF y ARNOLD A (2008): "Probability and statistics with R". Chapman & Hall/CRC Statistics and Mathematics
- <http://studium.usal.es>

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La nota final del estudiante será una media ponderada de las obtenidas durante el curso a través de los trabajos y exposiciones realizadas en el aula, las prácticas con ordenador y el examen final.

## Criterios de evaluación

Los trabajos propuestos y las exposiciones en clase supondrán un 15% de la nota final.

La realización de prácticas en Aula de Informática supondrá un 15%.

El examen final consistirá en una prueba teórico-práctica que supondrá un 70% de la nota final, y en la que será necesario alcanzar un mínimo de 3 puntos sobre 10 para que se pueda promediar con las otras notas.

## Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán problemas y prácticas para resolver que el alumno debe entregar y/o exponer en el aula.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

## MUESTREO ESTADÍSTICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100715	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium (Campus Virtual de la Universidad de Salamanca)			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Coordinador	María Teresa Cabero Morán	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1508		
Horario de tutorías	L: 9:30 – 12:30 y X: 9:30 – 12:30		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~mateca/">http://web.usal.es/~mateca/</a>		
E-mail	mateca@usal.es	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí: Técnicas de Recogida de Datos. Muestreo Estadístico. Tratamiento Estadístico de Encuestas y Ampliación de Muestreo Estadístico
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura obligatoria y de gran relevancia tanto en el Bloque formativo como en el Plan de Estudios De manera que pueda servir de soporte y herramienta principal para las demás partes de la Estadística en el resto de los módulos.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. Imprescindible para cualquier profesional que trabaje con muestras En las relacionadas con la sociología, sondeos, economía, banca, seguros, finanzas, consultorías, oposiciones al Cuerpo de Estadísticos y docencia, datos que se generan en una empresa, organismo o país, controlar la calidad de un producto, así como en cualquier profesión en la que se tenga que manejar con muestras de tipo estadístico.

### 3. Recomendaciones previas

Para cursar la asignatura Muestreo Estadístico se recomienda tener conocimientos de Estadística Descriptiva, además de conocimientos en Cálculo de Probabilidades sobre distribuciones de probabilidad más frecuentes y conocimientos de Estimación por intervalos y errores de estimación, parte de la materia de Estadística Matemática.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### GENERALES:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Estadística junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Estadística.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Ser consciente de la importancia de la recogida de los datos y de la trascendencia que esto tiene en la calidad de los posteriores análisis estadísticos.

#### ESPECÍFICOS:

- Planificar, ejecutar y validar los datos recogidos mediante muestreo.
- Conocer los diferentes procedimientos de Muestreo. Decidir en cada caso, el Método de Muestreo más adecuado, las ventajas e inconvenientes de unos frente a otros.
- Estimar parámetros con los diferentes tipos de muestreo con sus respectivos límites de error.
- Determinar el tamaño de muestra necesario y adecuado en un análisis estadístico.

#### INSTRUMENTALES

- Manejar los paquetes estadísticos u hojas de cálculo que le faciliten el muestreo y los cálculos necesarios.

### 5. Contenidos

1. INTRODUCCIÓN AL MUESTREO ESTADÍSTICO. Repaso de los conceptos de población y muestra. Repaso de los conceptos de parámetro, estadístico, estimador, estimación y errores de estimación. Muestra representativa. Estadística Descriptiva e Inferencial. Distribuciones de muestreo. La necesidad de la probabilidad. Objetivos del muestreo. Unidad de muestreo. Error de muestreo. Métodos de muestreo. La importancia del Muestreo estadístico para la planificación de la recogida de datos. Métodos de recolección de datos. Tipos de datos.
2. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE. Definición de muestra aleatoria simple. Muestreo con y sin reposición. Métodos de selección de muestras aleatorias simples. Fracción de muestreo. Fracción de corrección. Poblaciones finitas e infinitas. Estimación de medias, totales y proporciones poblacionales y errores. Propiedades. Determinación del tamaño de la muestra. Muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño.
3. MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO. Definición de estratos. Definición de muestra aleatoria estratificada. Métodos de selección de muestras aleatorias estratificadas. Afijación. Estimación de medias, totales y proporciones poblacionales. Cálculo del tamaño de la muestra y asignación por estratos. Eficiencia del muestreo estratificado frente al aleatorio simple. Estratificación después de seleccionar la muestra.
4. MUESTREO SISTEMÁTICO. Definición de muestra sistemática. Métodos de selección de muestras aleatorias sistemáticas. Ventajas e inconvenientes frente a otros muestreos. Equivalencias con el muestreo aleatorio simple. Estimación de medias, totales y proporciones poblacionales. Cálculo del tamaño de la muestra. Muestreo Sistemático con réplica.

5. INTRODUCCIÓN A LOS ESTIMADORES INDIRECTOS. Definición de estimador indirecto y su necesidad y uso. Tipos. Estimadores de razón. Estimación de medias, totales y proporciones poblacionales. Cálculo del tamaño de la muestra. Estimador de razón combinado con estratificado.
6. MUESTREO POR CONGLOMERADOS. Definición de conglomerados. Métodos de selección de muestras aleatorias por conglomerados. Condiciones para la aplicación de este tipo de muestreo. Estimación de medias, totales y proporciones poblacionales. Cálculo del tamaño de la muestra. Muestreo por conglomerados combinado con estratificado.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- Capacidad de organizar y planificar la recogida de datos por muestreo.
- Identificación de problemas y planteamiento de estrategias de solución para la planificación de la recogida de datos.
- Conocimientos de informática para grabar la información y realizar cálculos y análisis estadísticos de estimación y cálculo de tamaño de muestras.
- Planificar y dirigir un método de recogida de datos.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.  
Capacidad de organización y planificación.  
Capacidad de gestión de la información.  
Resolución de problemas.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.  
Razonamiento crítico.  
Compromiso ético.  
Habilidades en las relaciones interpersonales.  
Sentido de la igualdad en su amplia definición.

#### SISTÉMICAS:

Creatividad  
Aprendizaje autónomo.  
Motivación por la calidad.  
Capacidad de análisis y síntesis.  
Compromiso con el medio ambiente.

## 7. Metodologías

- Clases de Teoría. En estas clases se mostrarán los diferentes Métodos de Muestreo del programa expuesto. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.
- Clases de Prácticas. Se aplican las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas. Se proponen cuestiones prácticas que se resolverán con ayuda del ordenador.

- Exposiciones Orales. El/la alumno/a elabora, bajo la supervisión de la profesora, realiza trabajos o ejercicios individuales o en grupo que explica bien en la pizarra o bien en el ordenador en clase delante de sus compañeros o también los ejercicios resueltos durante los seminarios.
- Seminarios tutelados. Propuesta de ejercicios prácticos con frecuencia que requieran el uso de los resultados explicados en las clases magistrales. Estos problemas son resueltos en los seminarios, donde los/as estudiantes pueden compartir con sus compañeros y con la profesora las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		18			18
Prácticas	- En aula	10			10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	16			16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online				5	6
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				43	43
Exámenes		2		21	23
TOTAL		60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Pérez, C.(2009): "Técnicas de muestreo estadístico", Ed. Garceta. Madrid.

Scheaffer R.L., Mendenhall W. y Ott L. (2006): "Elementos de Muestreo" Ed. Paraninfo. Madrid.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Azorin, F. y Sanchez-Crespo J.L. (1986): "Métodos y Aplicaciones del Muestreo". Alianza Editorial. Madrid.

<https://moodle.usal.es/>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

### Criterios de evaluación

La calificación final será el resultado de 4 apartados:

- A. Cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, Studium, prácticas de ordenador y controles y trabajo, que supondrán un 40%.
- B. Preparación y exposición de ejercicios, que supondrán un 5% de la nota final.
- C. Asistencia a clase, que supondrá un 5%.
- D. Examen final, por medio de una prueba escrita que constará de una parte teórica, otra de problemas y otra de prácticas a la que corresponderá el 50% restante.

Los apartados A, B y C equivalen a la calificación por curso.

Para superar la asignatura será necesario obtener tanto en A como en D un mínimo de 3 puntos sobre 10.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas en clase e Internet y exposiciones orales en clase. Trabajo

### Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.

Usar las tutorías y tutorías on-line.

Participar de forma activa en clase.

### Recomendaciones para la recuperación

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas.

Usar las tutorías y tutorías on-line.

## PROCESOS ESTOCÁSTICOS

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100717	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	María Jesús Rivas López	Grupo / s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1509		
Horario de tutorías	L y X: 11-13 y 16-17		
URL Web			
E-mail	chusrl@usal.es	Teléfono	923294458

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Probabilidad
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Dar continuidad a la iniciación a la Probabilidad que se estudia en la asignatura " <i>Cálculo de Probabilidades</i> " de primer curso, que pueda servir de soporte y herramienta para asignaturas de los demás módulos.
Perfil profesional
Profesiones relacionadas con las ciencias de la salud, economía e industria.

**3. Recomendaciones previas**

Las generales para acceder al Grado de Estadística y haber cursado la asignatura "*Cálculo de Probabilidades*" de primer curso.

**4. Objetivos de la asignatura****GENERALES:**

Conocer la naturaleza, métodos de trabajo y fines de los procesos estocásticos.

Reconocer la necesidad de los procesos estocásticos para abordar muchas situaciones reales en las que interviene el azar o exista incertidumbre.

Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Probabilidad.

Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

Preparar para posteriores estudios especializados que requieran fundamentos probabilísticos.

**ESPECÍFICOS:**

Que el alumno conozca, comprenda y maneje las nociones básicas de las cadenas de Markov, de manera que sepa hallar sus distribuciones y resolver problemas reales mediante su uso.

Comprender los conceptos relacionados con un problema de colas y manejar las situaciones modeladas por procesos de nacimiento y muerte o que sigan modelos de colas simples.  
 Conocer las diferentes componentes de una serie temporal aplicando datos reales y saber hacer un estudio de su estacionalidad.

## 5. Contenidos

BLOQUE 1: CADENAS DE MARCOV.

TEMA 1: ELEMENTOS DE UNA CADENA DE MARCOV. Procesos estocásticos. Cadenas de Markov. Cadenas de Markov homogéneas. Distribuciones de una cadena de Markov.

TEMA 2: COMPORTAMIENTO DE UNA CADENA DE MARCOV. Clasificación de los estados de una cadena de Markov. Propiedades de los estados de una cadena de Markov. Distribuciones estacionarias. Distribuciones límite.

BLOQUE 2: TEORÍA DE COLAS.

TEMA 3: DESCRIPCIÓN DE UN PROBLEMA DE COLAS. Características de los sistemas de colas. Notación de Kendall. Medidas de eficiencia de un sistema de colas. Recogida de datos en un sistema de colas.

TEMA 4: LOS PROCESOS DE POISSON Y LA DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL. Distribuciones Exponencial y Erlang. Procesos de Poisson. Propiedades del patrón de llegadas Poisson-Exponencial. Procesos de nacimiento-muerte. Estabilidad.

TEMA 5: MODELOS DE COLAS SIMPLES. Estudio del sistema de colas M/M/1: Distribución estacionaria y Medidas de eficiencia. Colas con más de un canal de servicio: Sistema M/M/c. Colas con restricción en capacidad del sistema: Sistemas M/M/1/k y M/M/c/k.

BLOQUE 3: SERIES TEMPORALES.

TEMA 6: ANÁLISIS CLÁSICO DE SERIES TEMPORALES. Definición de serie temporal. Componentes. Criterios para detectar el modelo.

TEMA 7: DESCOMPOSICIÓN DE UNA SERIE TEMPORAL. Análisis de tendencia. Análisis de estacionalidad. Análisis del ciclo. Alisado de series temporales.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE011.- Conocer los principales tipos de procesos estocásticos (con CB1, CG1, CE3).

CE021.- Aprender a modelar situaciones reales mediante procesos estocásticos (con CB2, CB3, CG5, CE2, CE3).

CE031.- Ser capaz de aplicar las técnicas estudiadas a procesos concretos (con CBCE3, CE2).

041.- Desarrollar un entendimiento profundo de las ideas probabilísticas (con CB1, CG5, CE5).

### Transversales

INSTRUMENTALES:

CT012.- Capacidad de análisis y síntesis.

CT022.- Capacidad de organización y planificación.

CT032.- Capacidad de gestión de la información.

CT042.- Resolución de problemas.

CT052.- Toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos.

INTERPERSONALES:

CT062.- Trabajo en equipo.

CT072.- Razonamiento crítico.

CT082.- Compromiso ético.

CT092.- Habilidades en las relaciones interpersonales.



## SISTÉMICAS:

CT102.- Aprendizaje autónomo.

CT112.- Motivación por la calidad del aprendizaje.

**7. Metodologías**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado para cada bloque, que servirá para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en los que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre problemas que aparecen en situaciones reales, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		28			28
Prácticas	- En aula	12			12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4			4
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates		3			3
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				43	43
Otras actividades (Estudio)				43	43
Exámenes		3		4	4
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

VÉLEZ, R. e IBARROLA, P. (1977) *Procesos Estocásticos*. UNED.  
RODRIGUEZ MORILLA, C. (2000). *Análisis de series temporales*. Cuadernos de Estadística. La Muralla-Hespérides.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

QUESADA, V. y PARDO, L. (1987). *Curso Superior de Probabilidades*. PPU, Barcelona.  
ROSS, S. M. (1989). *Introduction to Probability Models*. Academic Press.  
PAZOS ARIAS, J.J. (2003). *Teoría de colas y simulación de eventos discretos*. Pearson Educación D.L.  
PEÑA, D. (2005). *Análisis de series temporales*. Alianza Editorial.  
URIEL, E. (2005). *Introducción al análisis de series temporales*. Paraninfo.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría y problemas, en el que habrá que sacar, al menos, 3 puntos sobre 10.

## Criterios de evaluación

## Para los dos primeros bloques

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán un 20% de la nota final. Las exposiciones en clase supondrán un 20% de la nota final.  
La evaluación final será por medio de prueba escrita que supondrá un 60% de la nota final.

## Para el último bloque

El 50% de la nota corresponderá a una práctica de ordenador desarrollada en el aula. El otro 50% de la nota será por medio de prueba escrita el día de la evaluación final.

## Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase y prácticas de ordenador..

## Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio.  
Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas.  
Consultar a los profesores las dudas que se tengan.

## Recomendaciones para la recuperación

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas.  
Consultar a los profesores las dudas que se tengan.

## TERCER CURSO. CUATRIMESTRE 1

## ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100720	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Manuel Sánchez Santos	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1509		
Horario de tutorías	Martes de 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00 y 18:00 a 19:00 Miércoles de 16:00 a 17:00 Jueves de 12:00 a 13:00 y 18:00 a 19:00		
URL Web			
E-mail	jose@usal.es	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar un curso sobre herramientas estadísticas no paramétricas como complemento para las asignaturas del módulo y preparar al estudiante tanto hacia las materias relacionadas con las Ciencias Biosanitarias como las relacionadas con las Ciencias Sociales.
Perfil profesional
Todas aquellas profesiones en la que se tenga que manejar un volumen grande o pequeño de datos y que por su naturaleza requieran el uso de herramientas no paramétricas, con el objetivo de analizarlos y tomar decisiones.

**3. Recomendaciones previas**

--

**4. Objetivos de la asignatura****Generales**

- Interpretar, valorar, generar y transformar datos estadísticos con el fin de producir información útil para la toma de decisiones, y analizar, modelar, manipular y diseñar elementos y sistemas informáticos.
- Obtener modelos, inferencias y predicciones acerca de una o varias poblaciones de interés a partir de la información que proporcionan una o varias muestras de las mismas.

**Específicos**

- Dominar la terminología básica de la Estadística no paramétrica.
- Aprender a analizar la naturaleza de las variables estadísticas para saber decidir qué herramientas son las más adecuadas a cada tipo de variable.
- Calcular e interpretar las medidas estadísticas asociadas a un conjunto de datos que no provienen de poblaciones normales.
- Conocer los tipos de variables a los que se pueden aplicar estas técnicas y aprender a recoger la información de acuerdo con la naturaleza de las variables.
- Distinguir entre métodos paramétricos y no paramétricos.
- Aprender a manejar tanto las técnicas de inferencia clásica como las no paramétricas

**5. Contenidos**

Pruebas de bondad de ajuste.  
 Pruebas de normalidad.  
 Pruebas no paramétricas para una muestra.  
 Pruebas no paramétricas para dos muestras.  
 ANOVA no paramétrico: k muestras sin aparear.  
 ANOVA no paramétrico: k muestras apareadas.  
 El problema de la independencia.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CB1.- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.  
 CB2.- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

CB3.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG1.- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.

CG2.- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.

CG3.- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.

CG4.- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.

CG5.- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

CE1.- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas

#### Transversales

CT1. Conocimientos generales básicos

CT3. Capacidad de análisis y síntesis

CT5. Comunicación oral y escrita en la lengua propia

CT9. Resolución de problemas

CT10. Toma de decisiones

CT11. Capacidad crítica y autocrítica

CT12. Trabajo en equipo

## 7. Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el material que se les proporcionará y los libros de texto recomendados, que servirán para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para apoyar los contenidos teóricos desarrollados y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15			15
Prácticas	- En aula	18		18
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	12		12
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5		15	20
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (Estudio)			40	40
Exámenes	4		20	24
TOTAL	60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Corder, G.W. & Foreman, D.I., "Nonparametric statistics for non-statisticians: A step-by-step approach", Wiley (2009)

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Gibbons, Jean Dickinson and Chakraborti, Subhabrata, "Nonparametric Statistical Inference", 4th Ed. CRC (2003)
- Hettmansperger, T.P.; McKean, J.W. (1998). *Robust nonparametric statistical methods*. Kendall's Library of Statistics. **5** (First ed.). London: Edward Arnold. pp. xiv+467pp.
- Wasserman, Larry, "All of nonparametric statistics", Springer (2007)
- Wiki: [http://en.wikipedia.org/wiki/Non-parametric\\_statistics](http://en.wikipedia.org/wiki/Non-parametric_statistics)

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de trabajos y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las prácticas y la nota obtenida en el examen escrito de problemas y prácticas. Dichas pruebas permitirán evaluar las competencias descritas anteriormente

<b>Criterios de evaluación</b>
Las cuestiones, trabajos y ejercicios resueltos por los alumnos durante el curso supondrán un 30% de la nota final. La asistencia y realización de prácticas en el aula de informática supondrán otro 10%. La evaluación final será por medio de una prueba escrita que consistirá en la resolución de problemas y supondrá un 40% de la nota final, y de una prueba práctica con ordenador a la que corresponderá el 20% restante, siendo necesario un mínimo de 2 sobre 10 en cada parte para promediar.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas y entrega de trabajos: -Se propondrán problemas y prácticas para resolver por el alumno. -La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN PSICOMETRÍA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100721	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Responsable/Coordinador	Juan Antonio Castro Posada		
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro			
Despacho		Grupo / s	
Horario de tutorías			
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10726">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10726</a>		
E-mail		Teléfono	659247147

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El conocimiento y manejo de las técnicas y métodos estadísticos en Psicometría entraña un conjunto de competencias muy importantes para la investigación científica dado el alto volumen de producción científica en Psicología y en otras ramas de las ciencias sociales que utilizan instrumentos de medición propios de la Psicología Científica (inventarios, cuestionarios, escalas, etc.).
Perfil profesional.
La asignatura Métodos Estadísticos en Psicometría contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en : Su capacidad para desarrollar, analizar y valorar investigaciones en el ámbito de las ciencias sociales, en especial en Psicología, y, en general, en todos aquellos otros ámbitos en los que se manejen instrumentos de obtención de datos propios de la Psicología Científica o afines a ella

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda que los alumnos hayan superado las disciplinas correspondientes a los conceptos y técnicas de Estadística básica.

**4. Objetivos de la asignatura**

Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir los recursos y habilidades necesarios el análisis y valoración de las pruebas psicométricas, así como para la construcción de nuevos instrumentos de medición a tenor de las propuestas actuales desde la Teoría de Respuesta al Ítem.</li> </ul>



## Específicos

- Localizar, utilizar y valorar los distintos instrumentos de obtención de datos psicométricos en función de las características de la población sobre la que se pretende actuar.
- Conocer los presupuestos y técnicas de la construcción de instrumentos psicométricos así como los requisitos que se han de guardar según el enfoque elegido (Teoría Clásica de los Tests, o Teoría de Respuesta al Ítem).
- Adquirir los conocimientos necesarios para valorar adecuadamente los ítems que componen cualquier prueba psicométrica.
- Ser capaz de construir pruebas psicométricas en cualquier ámbito tras el análisis objetivo de las posibilidades de cada una de las técnicas.

## 5. Contenidos

**INTRODUCCIÓN: Medición, instrumentos de medida y teoría psicométrica.****PARTE I: LA TEORÍA CLÁSICA DE LOS TESTS PSICOLÓGICOS (TCT).**

## TEMA 1: TEORÍA CLÁSICA DE LOS TESTS PSICOLÓGICOS (TCT).

- Naturaleza.
- Tipos pruebas psicométricas.
- Metodología de su construcción.
- Tipos de escalamiento.

## TEMA 2: TCT: FIABILIDAD DE LAS PRUEBAS PSICOMÉTRICAS.

- Naturaleza.
- Tipos.
- Procedimientos de estimación de la fiabilidad.

## TEMA 3: TCT: VALIDEZ DE LAS PRUEBAS PSICOMÉTRICAS.

- Naturaleza.
- Tipos.
- Procedimientos de estimación de la validez.

## TEMA 4: FIABILIDAD + VALIDEZ = MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES.

## TEMA 5: TEORÍA DE LA GENERALIZABILIDAD.

**PARTE II: LA TEORÍA DE RESPUESTA AL ÍTEM (TRI).**

## TEMA 6: JUSTIFICACIÓN DE LA TRI. LA TEORÍA DEL RASGO LATENTE.

## TEMA 7: FUNDAMENTOS DE LA TRI.

- La curva característica de la prueba psicométrica.
- La independencia local.
- Los parámetros y los modelos.
- La información.
  - Información del ítem.
  - Información de la prueba psicométrica.
- El ajuste del modelo a los datos.

## TEMA 8: TRI: PROCEDIMIENTOS DE ESTIMACIÓN.

- Máxima verosimilitud.
- Estimación bayesiana.

TEMA 9: TRI: EL FUNCIONAMIENTO DIFERENCIAL DEL ÍTEM (FDI).

- Concepto.
- Métodos de estimación.
- Interpretación.

TEMA 10: UNA APLICACIÓN DE LA TRI: LOS BANCOS DE DATOS Y LOS TESTS ADAPTATIVOS COMPUTERIZADOS.

## 6. Competencias a adquirir

### Competencias Específicas

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Métodos Estadísticos en Psicometría contruidos sobre la base de los conceptos y técnicas aprendidos y manejados en las disciplinas correspondientes de Estadística Básica.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de la Psicometría.
- Tener la capacidad de interpretar datos obtenidos a partir de la aplicación de las técnicas psicométricas adecuadas para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole psicológica, biológica, social, científica o ética.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico y psicométrico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística y la Psicometría.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos psicométricos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Psicometría juega un papel relevante en la toma de decisiones (educadores, técnicos de la sanidad, rehabilitadores, asistentes sociales, especialistas en "counseling", etc).
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Psicometría. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas y psicométricas en términos de otras ya conocidas.

### Transversales

#### *Instrumentales:*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Creación de pruebas psicométricas para investigación básica y aplicada.
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para grabar la información en soporte informático y realizar análisis psicométricos oportunos.

#### *Personales:*

- Razonamiento crítico.
- Pensamiento creativo.
- Pensamiento de más alto nivel.

#### *Sistémicas:*

- Adaptación a nuevas situaciones.

**7. Metodologías docentes**

Constará de clases presenciales tanto de tipo teórico como práctico. En las primeras se expondrá el contenido teórico de los temas siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas. Las clases prácticas servirán para realizar análisis de los datos recogidos en soporte informático. Así, en las clases prácticas se aplicarán los contenidos adquiridos en las teóricas de modo que los estudiantes vayan adquiriendo las competencias previstas.

Como complemento de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales (que se reunirán en un portfolio), para lo que podrán contar con el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren y obtener solución a las mismas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		22			22
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15			15
	- De campo	7			7
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	2
Exposiciones y debates		5			5
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online			20		20
Preparación de trabajos			25		25
Otras actividades (detallar)			25		25
Exámenes		3	20		23
TOTAL		60	90		150

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Muñiz, J. (1997). *Teoría de respuesta a los ítems*. Madrid: Pirámide.

Martínez-Arias, R. (1996). *Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis Psicología.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Burga, A. *Las Pruebas de Aprovechamiento: Introducción a la Teoría de Respuesta al Ítem*. <http://www.upch.edu.pe/fapsi/rph/NUMERO/A.Burga.pdf>.  
 Debera, L. y Nalbarte, L. (2006). Pruebas diagnósticas: Una aplicación de la teoría de respuesta al ítem, aproximación clásica y bayesiana. <http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2010/03/0601.pdf>  
 Stage, C. (2003). Teoría clásica de medición o teoría de respuesta al ítem. *Estudios Públicos*, 90. [http://es.search.yahoo.com/search;\\_ylt=A7x9QXi4TWNkVYA\\_teT.Qt.?p=teor%C3%ADa+respuesta+%C3%ADtem&fr=mc](http://es.search.yahoo.com/search;_ylt=A7x9QXi4TWNkVYA_teT.Qt.?p=teor%C3%ADa+respuesta+%C3%ADtem&fr=mcafee&xargs=0&pstart=1&b=11)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos (que se reunirán en un portfolio), para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y prácticas.

### Criterios de evaluación

Un 40% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.

Un 40% de la calificación a partir de las tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias específicas.

Un 20 % de la calificación a partir del desarrollo y defensa oral del trabajo donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito.

Manejo de software. Ordenador.

Elaboración de informes.

Presentación de los trabajos (portfolio)

### Recomendaciones para la evaluación

Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura.

Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia.

Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.

### Recomendaciones para la recuperación

Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello.

Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos

## DISEÑO DE EXPERIMENTOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100722	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es o : http://moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Manuel Rodríguez Díaz	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1102		
Horario de tutorías	A convenir con el profesor		
URL Web	http://web.usal.es/juanmrod		
E-mail	juanmrod@usal.es	Teléfono	923 29-4458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al módulo "Modelos Lineales y Análisis Multivariante", formado por las asignaturas "Análisis Multivariante", "Modelos Lineales" y "Diseño de Experimentos", todas ellas de carácter obligatorio, las dos primeras en el segundo semestre del curso 2º y la última en el primer semestre del tercer curso.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El carácter obligatorio de las asignaturas que conforman el Bloque formativo denota su importancia dentro del plan de estudios. Las tres asignaturas se ocupan del estudio de diversos modelos que pueden caracterizar los datos: el "Análisis Multivariante" intenta simplificar aquellos que dependen de multitud de factores para lograr un mejor estudio e interpretación del modelo, mientras "Modelos Lineales" se ocupa de aquellos modelos que son lineales en los parámetros y "Diseño de Experimentos" busca los puntos en los que se deberían tomar las observaciones para que las estimaciones de los parámetros obtenidas a partir de éstas tengan propiedades interesantes (independencia, varianza mínima,...).

#### Perfil profesional.

Todas las actividades asociadas con planear y realizar estudios de investigación tienen implicaciones estadísticas. El experimento (en particular el diseño del mismo) constituye la base para la estructura de un estudio de investigación, y a su vez esa estructura define la función del estudio. Si la estructura es razonable, el estudio funcionará de manera adecuada y se obtendrá la información para la que fue diseñado. Si la estructura tiene fallos, el estudio no funcionará bien y presentará información incompleta o errónea. Los principios estadísticos son los asociados con la recolección de aquellas observaciones que proporcionen la mayor cantidad de información para el estudio de investigación de una manera eficiente, y por tanto se hacen necesarios en cualquier disciplina.

En general se puede decir que el conocimiento de la asignatura resulta fundamental en todo tipo de saber que necesite realizar experimentos para obtener información acerca de los fenómenos objeto de estudio, lo que ocurre en la inmensa mayoría. Como ejemplos se puede citar cualquier ingeniería o industria, o más concretamente áreas tales como Agricultura, Biología, Farmacología, Medicina, Economía, Psicología, Química, Sociología, etc.

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura 'Estadística Matemática' o al menos tener nociones elementales de distribuciones de probabilidad, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales

- Diseñar adecuadamente el proceso de adquisición y tratamiento de los datos.
- Ser capaz de identificar o crear el modelo adecuado a cada caso.
- Capacidad para manipular computacionalmente los modelos, aprovechando la potencia de los métodos estadísticos, de optimización etc., y realizar el análisis de los modelos y de los resultados obtenidos.
- Extracción de conclusiones: percibir la naturaleza de los problemas e interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos correspondientes.
- Capacidad de comunicar los resultados, las conclusiones de los modelos y las soluciones propuestas de una forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones.
- Llevar a cabo un aprendizaje continuado a lo largo de toda la vida profesional, y estar siempre dispuesto a abordar problemas nuevos con nuevas herramientas.

#### Objetivos Específicos:

- Elegir y utilizar el método de análisis más adecuado en una investigación en función de los objetivos de la misma
- Aplicar los principales métodos de análisis de la varianza.
- Conocer los métodos clásicos de diseño de experimentos y la metodología de Taguchi.
- Conocer los distintos métodos de análisis de Superficies de Respuesta.

### 5. Contenidos

#### Contenidos Teóricos

- Diseño completamente aleatorizado. Replicaciones. Diseño en bloques aleatorizados.
- Cuadrados latino y grecolatino. Diseño en bloques aleatorizados incompleto. Diseños jerárquico y anidado.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños factoriales a 2 y 3 niveles. Fracciones de diseños factoriales. Métodos de Taguchi.</li> <li>• Superficies de respuesta.</li> </ul>
<b>Contenidos Prácticos</b>
<p>Prácticas realizadas con ordenador para resolver problemas correspondientes a los temas teóricos descritos anteriormente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANOVA de un factor.</li> <li>• Diseños con dos o más factores.</li> <li>• Cuadrados latino y grecolatino</li> <li>• Diseños jerárquico y anidado.</li> <li>• Diseños factoriales a 2 niveles. Fracciones de diseños factoriales.</li> <li>• Superficies de respuesta.</li> </ul>

## 6. Competencias a adquirir

<b>Específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.</li> <li>• Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.</li> <li>• Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista.</li> <li>• Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.</li> </ul>
<b>Transversales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.</li> <li>• Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.</li> <li>• Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</li> <li>• Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.</li> <li>• Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.</li> <li>• Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.</li> <li>• Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.</li> </ul> <p>Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas</p>

### 7. Metodologías docentes

Los contenidos teóricos se introducirán mediante clases magistrales, en las que se fomentará la participación del estudiante cuando la naturaleza y dificultad de la materia lo permitan. La enseñanza magistral se complementará con clases de resolución de problemas (éstas sí con una participación mayoritaria de los estudiantes) y prácticas de ordenador que permitan resolver rápidamente los ejercicios planteados a partir de los temas teóricos. Se seguirá esencialmente el manual recomendado, complementado con el material de las transparencias que los profesores exponen en clase, y que se proporcionará a los estudiantes a través de la plataforma virtual Studium. Dicha plataforma servirá de apoyo y enlace entre los profesores y los estudiantes (recogida de material teórico y práctico -transparencias, enunciados de ejercicios, prácticas de ordenador, tablas estadísticas-, entrega de trabajos, autoevaluación, etc.) Los seminarios tutelados servirán para afianzar los conocimientos mediante la realización y exposición de trabajos individuales o en grupo, resolución de problemas o prácticas de ordenador, etc., siempre exponiendo públicamente las dificultades a fin de que su resolución sirva a los compañeros, y siempre bajo la supervisión de los profesores. Éstos en todo caso intentarán que en lo posible sean los propios estudiantes los que realicen entre sí una labor de auto-resolución de sus propias dudas. En cualquier caso, siempre será necesaria la realización por parte del estudiante de una labor personal de estudio y asimilación de los contenidos teóricos, así como de resolución de problemas planteados y preparación de los trabajos propuestos, a fin de alcanzar las competencias previstas.

El software utilizado será esencialmente el programa SPSS quizá apoyado puntualmente con el programa Mathematica; programas para los que la Universidad posee licencia de campus. Se fomentará el uso del software libre (por ejemplo R-project) que los propios estudiantes pueden utilizar en su entorno particular sin necesidad de adquisición de licencias.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15			15
Prácticas	- En aula	8			8
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates		5		10	15
Tutorías		7			7
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				40	40
Exámenes		3		15	18
TOTAL		60		90	150



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (1992): "Estadística, Modelos y Métodos: 2. Modelos Lineales y Series Temporales". Alianza Editorial. Madrid.
- MONTGOMERY, D. C. (2005): "Design and analysis of experiments". Wiley.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- KUEHL R.O. (2001): "Diseño de Experimentos". Thomson Editores S.A. México.
- PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. (2002). Regresión y Diseño de Experimentos. Alianza Editorial, Madrid.
- <http://studium.usal.es>

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La nota final del estudiante será una media ponderada de las obtenidas durante el curso a través de los trabajos y exposiciones realizadas en el aula, las prácticas con ordenador y el examen final.

## Criterios de evaluación

Los trabajos propuestos y las exposiciones en clase supondrán un 15% de la nota final.

La realización de prácticas en Aula de Informática supondrá un 15%.

El examen final consistirá en una prueba teórico-práctica que supondrá un 70% de la nota final, y en la que será necesario alcanzar un mínimo de 3 puntos sobre 10 para que se pueda promediar con las otras notas.

## Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán problemas y prácticas para resolver que el alumno debe entregar y/o exponer en el aula.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente

## Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar a los profesores las dudas que se planteen en cada momento.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

**CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD****1. Datos de la Asignatura**

Código	100723	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

**Datos del profesorado**

Profesora Coordinadora	María Teresa Cabero Morán	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1508		
Horario de tutorías	L: 9:30 – 12:30 y X: 9:30 – 12:30		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~mateca/">http://web.usal.es/~mateca/</a>		
E-mail	mateca@usal.es	Teléfono	923294458

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
“Fundamentos de Economía” (primero), “Métodos Estadísticos en Psicometría” (tercero), “Control Estadístico de la Calidad” (tercero).
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Desarrollar un curso de Estadística para la aplicación y uso de métodos estadísticos en procesos industriales, administrativos y/o servicios.
Perfil profesional.
En las relacionadas con la banca, bolsa, industria, marketing, servicios, economía, seguros, finanzas, consultorías, oposiciones al Cuerpo de Estadísticos. Evaluar la calidad de un producto.

**3. Recomendaciones previas**

Para cursar la asignatura Control Estadístico de la Calidad se recomienda tener conocimientos en profundidad y asentados de Estadística Descriptiva, además de conocimientos en Cálculo de Probabilidades sobre distribuciones de probabilidad más frecuentes discretas y continuas y conocimientos de Contrastes de Hipótesis, parte de la materia de Estadística Matemática. También se recomienda tener un manejo básico de una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

**4. Objetivos de la asignatura****GENERALES:**

Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Estadística junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.  
 Reconocer la necesidad de la Estadística para tratar científicamente aquellas situaciones con gran volumen de datos.  
 Reconocer a la Estadística como parte integrante de la Educación y la Cultura.  
 Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Estadística.  
 Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.  
 Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos estadísticos.

**ESPECÍFICOS**

Aplicar los métodos estadísticos como herramientas para evaluar hombres, materias, máquinas y/o procesos.  
 Comprender y manejar los conceptos estadísticos, así como sus distintos métodos y enfoques, reconociendo su aplicabilidad a problemas reales de empresas, organismos o países, y decidir si un proceso está operando satisfactoriamente y en caso de no ser así modificarlo

**5. Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS:**

TEMA 1. GENERALIDADES. Significado de la calidad. Definición y objetivos del Control Estadístico de la Calidad. Evolución histórica del Control Estadístico de la Calidad. Control de Calidad vs. Control Estadístico de la Calidad. Tipos de Control. Calidad y costos. Variabilidad y sus fuentes. Métodos estadísticos como instrumento de la mejora de la calidad. Conceptos básicos. Atributos y variables en Control Estadístico de la Calidad.

TEMA 2. MODELACIÓN DE LA CALIDAD DE PROCESOS Y/O SERVICIOS. Principales distribuciones de probabilidad utilizadas en Control Estadístico de la Calidad. Recogida de datos. Elaboración de gráficos estadísticos aplicados a la calidad y su interpretación.

TEMA 3. INFERENCIA ACERCA DE LA CALIDAD DE PROCESOS Y/O SERVICIOS. Pruebas de bondad de ajuste, en particular, normalidad. Contrastes de hipótesis de parámetros de un proceso y/o servicio.

TEMA 4. FILOSOFÍA DE LOS GRÁFICOS DE CONTROL. Reseña histórica. Definiciones base. Principios básicos y decisiones preliminares (característica de calidad a investigar, tamaño de muestra...). El porqué de su uso. Bases estadísticas. Construcción general control. Alteraciones. Tipos. Estado de control. Análisis de patrones.

TEMA 5. GRÁFICOS DE CONTROL POR ATRIBUTOS. Gráfico  $p$  o de fracción disconforme con tamaños de muestra iguales o distintos (tamaño medio de muestra, límites individualizados, gráfico estandarizado, regla del 40%). Gráfico  $np$  o de unidades defectuosas.

TEMA 6. GRÁFICOS DE CONTROL POR NÚMERO DE DEFECTOS. Gráfico  $c$  o de número de defectos. Gráfico  $U$  o de número promedio de defectos con unidades de medida iguales o distintas (unidad de medida mediada, límites individualizados, gráfico estandarizado, regla del 40%).

TEMA 7. GRÁFICOS DE CONTROL POR VARIABLES. Gráfico de medias y desviaciones. Gráfico de desviaciones. Gráfico de medias y cuasidesviaciones. Gráfico de cuasidesviaciones. Gráfico de medias y recorridos. Gráfico de recorridos. Estimaciones de medias y desviaciones en una situación estable en la producción.

TEMA 8. MUESTREO PARA LA ACEPTACIÓN I. Introducción. Control de recepción. Control de recepción por atributos. Definición de Muestreo para la Aceptación. Definición de plan de muestreo. Riesgos del vendedor y el comprador. Nivel de calidad aceptable (AQL) y rechazable (LTPD). Planes de muestreo por atributos de control y rechazo simple, doble, múltiple y rectificativos Dodge-Romig (planes LTPD y AQL). Nomograma, General Motors, Norma japonesa. Calidad media de entrada en el almacén (AQL) y su límite (AOQL). Curvas de operaciones para un plan de muestreo: cálculo, significado e interpretación. Decisión del mejor plan de muestreo. Cálculo, estudio, interpretación y simulación de planes de muestreo con los programas informático-estadísticos PMASIL, PMASIL\_SIM, MANISE y MANISE\_GRAF.

TEMA 9. MUESTREO PARA LA ACEPTACIÓN II. Reseña histórica. Norma militar MIL STD-105D (planes de muestreo simples y dobles). Uso de las tablas. Rigor y nivel de inspección. Pautas a seguir para el cambio de rigor de inspección. Simulación del futuro de la inspección mediante las Normas Militares Estándar en un proceso. Utilización de los programas informático-estadísticos SIMIL y SIMIL 2.0.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Aplicar ciertos métodos estadísticos para un control de un proceso y/o servicio.

Comprender y manejar los conceptos estadísticos, tablas estadísticas específicas, así como programas informáticos y construcción de sus propias funciones.

Interpretar resultados de los gráficos de control y tomar decisiones y aplicarlas.

### Transversales.

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético.

Habilidades en las relaciones interpersonales.

Sentido de la igualdad en su amplia definición

#### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo.

Motivación por la calidad.

Compromiso con el medio ambiente.

## 7. Metodologías docentes

- Clases de Teoría. En estas clases se mostrarán los diferentes contenidos del programa expuesto. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.
- Clases de Prácticas. Resolución de problemas, en las que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas. Se desarrollan todas en el aula de informática. Comprenden la realización de los problemas y de prácticas de ordenador con ayuda de programas especializados (Microsoft Excel, PMASIL, PMASIL\_SIM, MANISE y MANISE\_GRAF, SIMIL y SIMIL 2.0).
- Exposiciones Orales. El/la alumno/a elabora, bajo la supervisión de la profesora, realiza trabajos o ejercicios individuales o en grupo que explica bien en la pizarra o bien en el ordenador en clase delante de sus compañeros o también los ejercicios resueltos durante los seminarios.

- Seminarios tutelados. Propuesta de ejercicios prácticos con frecuencia que requieran el uso de los resultados explicados en las clases magistrales. Estos problemas son resueltos en los seminarios, donde los/as estudiantes pueden compartir con sus compañeros y con la profesora las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		16			16
Prácticas	- En aula	4			4
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	24			24
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online				6	6
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				43	43
Exámenes		3		21	24
TOTAL		60		90	150

## 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

MONTGOMERY, D. C. (2004): "Control Estadístico de la Calidad". Limusa-Wiley.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<https://moodle.usal.es/>

CHARBONNEAU, H. C. Y WEBSTER, G. L. (1983): "Control de Calidad". Ed. Interamericana. Méjico

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, controles, las exposiciones en clase, las prácticas y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

<b>Criterios de evaluación</b>
La calificación final será el resultado de 4 apartados: A. Cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, Studium, prácticas de ordenador y controles, que supondrán un 40% de la nota final. B. Preparación y exposición de ejercicios, que supondrán un 5% de la nota final. C. Asistencia a clase, que supondrá un 5%. D. Examen final, por medio de una prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá un 15% de la nota final, de una parte de problemas y prácticas a la que corresponderá el 35% restante. Los apartados A, B y C equivalen a la calificación por curso. Se cree conveniente que para superar la asignatura sea necesario obtener tanto en A como en D un mínimo de 3 puntos sobre 10.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas y exposiciones orales en clase.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas. Usar las tutorías y tutorías on-line. Participar de forma activa en clase..
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas y prácticas. Usar las tutorías y tutorías on-line

## TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE ENCUESTAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100724	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Purificación Galindo Villardón	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.6 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00 (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:pgalindo@usal.es">pgalindo@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext 1852

Profesor	Carmen Patino Alonso	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	(1ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00 (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:carpatino@usal.es">carpatino@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext 1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Estadística Avanzada

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Su carácter es optativo y su docencia está programada en el primer semestre de 3º curso. Los alumnos ya han estudiado, en los cursos anteriores, las técnicas de recogida de datos y los métodos estadísticos descriptivos e inferenciales básicos

Perfil profesional

La asignatura Técnicas de tratamiento estadístico de encuestas contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en el tratamiento de datos cualitativos, cada vez más utilizados en las Ciencias Sociales.

## 3. Recomendaciones previas

Tener aprobadas las asignaturas de Recogida de Datos, Estadística Descriptiva y Estadística Matemática.

## 4. Objetivos de la asignatura

Generales

- Adquirir los recursos y habilidades necesarios en la obtención, tratamiento e interpretación de datos en diversos campos de la ciencia y especialmente en aquellos en los que la información se recoge mediante encuestas.

Específicos

- Aprender a analizar datos cualitativos procedentes de encuestas, univariantes, bivariantes y multivariantes

## 5. Contenidos

TEMA 1: ENCUESTA POR MUESTREO

Objetivo de una encuesta por muestreo.

Métodos de recolección de datos más usuales.

Fuentes de error en las encuestas.

Selección de la muestra: muestreo y tamaño.

Fuentes secundarias.

Encuestas oficiales: Instituto Nacional de Estadística

Algunas encuestas oficiales: encuesta nacional de Salud, encuesta europea de Salud

TEMA 2: VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LOS CUESTIONARIOS

Validez factorial

Consistencia interna: alpha de Cronbach



**TEMA 2: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS PROCEDENTES DE TABLAS CONTINGENCIA BIDIMENSIONALES**

Posibles análisis sobre una tabla de contingencia bidimensional.

La lógica del análisis logarítmico-lineal: descomposición de una tabla de contingencia bidimensional.

Elementos básicos del análisis logarítmico-lineal. Efectos y Parámetros.

Cálculo e interpretación de los parámetros.

Modelos logarítmico-lineales para una tabla de 2 vías.

Modelos jerárquicos. Relación entre las hipótesis de independencia y los modelos logarítmico-lineales jerárquicos.

Contrastes para la significación de los parámetros.

Contrastes para la significación de los efectos.

Contrastes para la bondad de un modelo.

**TEMA 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS PROCEDENTES DE TABLAS CONTINGENCIA TRIDIMENSIONALES**

Conceptos de asociación e interacción.

Paradoja de Simpson.

Componentes que influyen en la magnitud de las frecuencias de una tabla trifactorial.

Independencia completa, independencia múltiple e independencia condicionada.

Modelo saturado para una tabla de tres vías.

Modelos logarítmico lineales jerárquicos para una tabla de tres vías. Grados de libertad de los modelos.

Relación entre las hipótesis de independencia y los modelos logarítmico lineales jerárquicos.

Evaluación de los modelos. Test de significación para la bondad de un modelo. Test de significación de los efectos.

**TEMA 4: ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN: ALGORITMO CHAID.**

Métodos de detección automática de la interacción

Algoritmo CHAID: etapas del proceso, tipos de predictores, métodos de parada del algoritmo.

Comportamiento del CHID en presencia de la paradoja de Simpson

**TEMA 5: ESTUDIO DE UNA TABLA DE CONTINGENCIA MEDIANTE ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS.**

Perfiles y distancia ji-cuadrado. Absorción de inercia. Calidad de representación. Contribución del elemento al factor. Contribución del factor al elemento. Principio de equivalencia distribucional.

**6. Competencias a adquirir****Competencias Específicas****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

**Transversales:***Instrumentales:*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Creación de cuestionarios para investigación por encuesta
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para grabar la información en soporte informático y realizar análisis básicos
- Conocer y manejar las estadísticas oficiales especialmente las de Castilla y León

*Personales:*

- Razonamiento crítico.

*Sistémicas:*

- Adaptación a nuevas situaciones.

**7. Metodologías docentes**

LECCIÓN MAGISTRAL: Donde se presenta la teoría (las diferentes técnicas estadísticas). Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.

- DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.
- MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS: Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).

Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa.

- SEMINARIOS METODOLÓGICOS donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		32	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	6	16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

GARCÍA CORDOBA, F. (2005) Cuestionario. Recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario. Editorial Limusa-Noriega. México.  
 CHRISTENSEN, R. (1990): *Log-linear Models*. Springer Verlag. New York.  
 RUIZ-MAYA, L.; MARTÍN PLIEGO; F. J.; MONTERO, J.M.; URIZ TOME, P. (1995): *Análisis Estadístico de Encuestas: Datos Cualitativos*. AC. Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

TRASPARENCIAS DE LA CLASE, APUNTES Y VIDEOS PREPARADOS POR LAS PROFESORAS

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y Para evaluar:

Tareas desarrolladas a lo largo del curso.

Un examen final el cual constará de dos partes:

<p>Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.</p> <p>Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico</p>
<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Un 20% de la calificación a partir de la tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.</p> <p>Un 35 % del examen de ordenador donde se evaluará el nivel de conocimientos y habilidades</p> <p>Un 45% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Examen escrito. Manejo de software. Ordenador Elaboración de informes Presentación de los trabajos</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura.</p> <p>Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia.</p> <p>Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.</p>

## TERCER CURSO. CUATRIMESTRE 2

## TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN MINERÍA DE DATOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100726	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	María Teresa Cabero Morán	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1508		
Horario de tutorías	L: 9:30 – 12:30 y X: 9:30 – 12:30		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~mateca/">http://web.usal.es/~mateca/</a>		
E-mail	<a href="mailto:mateca@usal.es">mateca@usal.es</a>	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia: Estadística Avanzada (18 ECTS)
Técnicas Estadísticas en Minería de Datos (Op), Técnicas Cualitativas de Investigación (Op), Estadística Bayesiana (Op)
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Desarrollar un curso de Minería de Datos que aplicará las técnicas basadas en los módulos desarrollados en los dos primeros cursos.
Perfil profesional.
Profesiones relacionadas con las ciencias de la salud (clasificación de patologías, factores de riesgo, estudios epidemiológicos ...), economía, comercio, marketing ( <i>mailing</i> , análisis de la cesta de la compra, perfil de comprador ...), banca (uso fraudulento de tarjetas de crédito, estudio de clientes ...), seguros y salud privada, transportes (planificación de distribución, patrones de carga, ...) e industria (modelos sobre comportamiento de compuestos, extracción de modelos de coste y producción...).

## 3. Recomendaciones previas

Tener conocimientos de Cálculo de Probabilidades, Estadística Descriptiva, Estimación y Contrastes de Hipótesis, así como de Análisis Multivariante y Modelos Lineales y Bases y Estructuras de Datos.
--

#### 4. Objetivos de la asignatura

##### GENERALES:

- Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Minería de Datos.
- Reconocer la necesidad de la Minería de Datos para la extracción de conocimiento útil y tomar decisiones con gran volumen de datos.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran de la Minería de Datos.

##### ESPECÍFICOS:

- Reconocer la problemática del análisis de grandes volúmenes de datos y de los beneficios de su uso sistemático para la obtención de patrones predictivos o descriptivos.
- Conocer las fases del Descubrimiento de Conocimiento de Bases de Datos y la importancia de las mismas en el éxito del proceso (en especial las de limpieza y selección de datos).
- Conocer las distintas técnicas de aprendizaje automático y estadísticas utilizadas en minería de datos, su potencial, su coste computacional y sus limitaciones de representación y de inteligibilidad.
- Elegir, para un problema concreto, qué técnicas de minería de datos son más apropiadas.
- Generar los modelos y patrones elegidos utilizando una herramienta o paquete de minería de datos.
- Evaluar la calidad de un modelo, utilizando técnicas sencillas de evaluación.
- Utilizar métodos de combinación de técnicas y de reiteración.

#### 5. Contenidos

1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE LA MINERÍA DE DATOS. Qué es la Minería de Datos. Cometido de la Minería de Datos. Definición. Tipos de datos, técnicas y variables. Descubrimiento del conocimiento en una base de datos: KDD. Evaluación de resultados. Áreas de aplicación. Problemas tipo.
2. EL PROCESO DE LA EXTRACCIÓN DEL CONOCIMIENTO. Recogida de datos. El almacén de datos. KDD y sus fases.
3. EXTRACCIÓN DE PATRONES. Técnicas en Minería de Datos basadas en aprendizaje automático. Clasificación de técnicas. Sistemas informáticos.
4. WEKA. Qué es Características. Instalación. Ejecución. Interfaces de usuario. Datos en WEKA. Bases de datos WEKA. Transformaciones desde otro tipo de bases de datos. Preprocesado y visualización.
5. ALGORITMOS DE ASOCIACIÓN. Generalidades. Aplicaciones prácticas y ejemplos. Algoritmo A Priori. Análisis de la cesta de la compra. Reglas de Asociación en Weka.
6. ALGORITMOS DE CLUSTERING. Generalidades. Aplicaciones prácticas y ejemplos. Medidas de similaridad. Algoritmo más usados. Clustering numérico, conceptual y probabilístico. Técnicas de Clustering en Weka.
7. ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN. Generalidades. Aplicaciones prácticas y ejemplos. Técnicas más usuales de clasificación. Tablas de decisión, árboles de decisión, reglas de clasificación y clasificación bayesiana. Técnicas de clasificación en Weka.
8. PREDICCIÓN NUMÉRICA. Generalidades. Aplicaciones prácticas y ejemplos. El algoritmo de regresión. Técnicas de predicción en Weka.
9. APRENDIZAJE DE UN MODELO Y SU APLICACIÓN A NUEVOS DATOS. Entrenamiento de patrones. Análisis de resultados: resultados de experimentos y contrastes estadísticos de métodos. Análisis de resultados en Weka.
10. SELECCIÓN DE ATRIBUTOS. Búsqueda de los atributos más apropiados. Método de evaluación y método de búsqueda. Selección de atributos en Weka.
11. WEKA AVANZADO. KnowledgeFlow.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas.

- Aplicar ciertos métodos estadísticos para la extracción del conocimiento en bases de datos.
- Dar respuesta a problemas provenientes de grandes volúmenes de datos almacenados en diversos formatos, mediante la identificación de patrones escondidos, produciendo datos útiles y comprensibles.
- Distinguir las distintas técnicas a aplicar según el problema que se desee resolver.

## Transversales.

## INSTRUMENTALES:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.

## INTERPERSONALES:

- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Sentido de la igualdad en su amplia definición.

## SISTÉMICAS:

- Aprendizaje autónomo.
- Motivación por la calidad.
- Compromiso con el medio ambiente.

**7. Metodologías**

- Clases de Teoría. En estas clases se mostrarán los diferentes contenidos del programa expuesto. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.
- Clases de Prácticas. Resolución de prácticas en las que se aplicarán lo expuesto en las clases teóricas. Se desarrollan todas en el aula de informática. Comprenden la realización de prácticas de ordenador con ayuda de programas especializados como Excel, Access y Weka.
- Exposiciones Orales. El/la alumno/a elabora, bajo la supervisión de la profesora, realiza trabajos o ejercicios individuales o en grupo que explica bien en la pizarra o bien en el ordenador en clase delante de sus compañeros o también los ejercicios resueltos durante los seminarios.
- Seminarios tutelados. Propuesta de ejercicios prácticos con frecuencia que requieran el uso de los resultados explicados en las clases magistrales. Estos problemas son resueltos en los seminarios, donde los/as estudiantes pueden compartir con sus compañeros y con la profesora las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	24			24

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		12			12
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online				6	6
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (Estudio)				40	40
Exámenes		3		24	27
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

HERNÁNDEZ ORALLO J., RAMÍREZ M.J. y FERRZ C. (2004): "Introducción a la Minería de Datos", Editorial Pearson.

Apuntes proporcionados por la profesora.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<https://moodle.usal.es/>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas, Studium, asistencia a clase y de la nota obtenida en un examen, en el que habrá que obtener como mínimo una media de 5 puntos sobre 10.

### Criterios de evaluación

La calificación final será el resultado de 4 apartados:

- A. Cuestiones y ejercicios planteados durante el curso, Studium y prácticas de ordenador, que supondrán un 30% de la nota final.
- B. Preparación y exposición de ejercicios, que supondrán un 5% de la nota final.
- C. Asistencia a clase, que supondrá un 5%.
- D. Examen final, por medio de la defensa oral y presentación de un trabajo escrito que constará de una parte teórica que supondrá un 15% de la nota final y de una parte práctica a la que corresponderá el 45% restante.



Los apartados A, B y C equivalen a la calificación por curso. Se cree conveniente que para superar la asignatura sea necesario obtener tanto en A como en D un mínimo de 5 puntos sobre 10.
Instrumentos de evaluación
Pruebas escritas y exposiciones orales en clase.
Recomendaciones para la evaluación.
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio. Asistir a clase. Consultar a la profesora las dudas que se tengan.
Recomendaciones para la recuperación.
Las anteriores.

## TÉCNICAS CUALITATIVAS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100727	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

Datos del profesorado			
Profesor Coordinador	Juan A. Castro Posada	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	Martes, de 18:00 a 20:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:juancas@usal.es">juancas@usal.es</a>	Teléfono	659247147

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Avanzada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Las Técnicas Cualitativas de Investigación son elementos de manejo imprescindible para los futuros graduados dada su relevancia desde el punto de vista de la comprensión de los fenómenos y su uso, cada vez más preconizado, en combinación con otros tipos de técnicas de tipo cuantitativo (lo que se conoce como triangulación metodológica), y dado su amplio ámbito de aplicación de las mismas (Psicología, Sociología, Investigación de Mercados, etc.).
Perfil profesional
La asignatura Técnicas Cualitativas de Investigación contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en <ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de las técnicas de análisis cualitativo (basadas en documentos, observaciones, entrevistas, etc.).</li> <li>• La aplicación de las técnicas de análisis cualitativo a los datos obtenidos en los ámbitos naturales en que tiene lugar el comportamiento investigado (ambiente de compra/venta de productos, educación, determinación de la calidad de vida, etc.)</li> </ul>

## 3. Recomendaciones previas

--

## 4. Objetivos de la asignatura

Generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender el alcance y las limitaciones de las técnicas cualitativas de investigación.</li> <li>• Entrenarse en la utilización de los conceptos e instrumentos metodológicos, aplicándolos de manera efectiva al análisis de la realidad y a la modificación del curso de los acontecimientos en su desarrollo y ambiente natural cuando sea necesario.</li> </ul>

**Específicos**

- Entender la investigación cualitativa, sus ventajas e inconvenientes, desde sus bases teóricas y filosóficas.
- Definir y explicar el vocabulario de la investigación cualitativa y explicar el significado de sus conceptos básicos.
- Determinar las condiciones y cuestiones que llevan a decidir si el estudio cualitativo es adecuado.
- Diseñar y llevar a cabo un estudio cualitativo.
- Diseñar y realizar análisis de datos preliminares, creando notas de campo, desarrollando categorías de documentación y delineando presentaciones de datos.
- Presentar resultados preliminares de forma oral y escrita.

**5. Contenidos****TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS CUALITATIVAS.**

- Presentación y justificación del programa.
- Introducción de conceptos clave.

**TEMA 2: SIGNIFICADO Y MÉTODOS.**

- Paradigmas y orientaciones de investigación en las Ciencias Sociales.
- Preguntas de investigación y diseños.
- Modelos de investigación clínicos y aplicados.

**TEMA 3: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN.**

- Desarrollar la pregunta de investigación.
- Combinar métodos cualitativos y cuantitativos. Triangulación.
- Técnicas de codificación.
- Consideraciones éticas y políticas.

**TEMA 4: OBTENCIÓN DE DATOS: ESTUDIO DE CASOS Y TÉCNICAS PROYECTIVAS.**

- Selección y definición de casos.
- Técnicas proyectivas.
- Estrategias de muestreo.

**TEMA 5: OBTENCIÓN DE DATOS: LA BIOGRAFÍA Y LA ENTREVISTA.**

- Narración y biografía.
- La entrevista individual.
- La entrevista grupal.

**TEMA 6: OBTENCIÓN DE DATOS: LA OBSERVACIÓN.**

- La observación naturalista.
- La observación estructurada.
- La observación participada.

**TEMA 7: OBTENCIÓN DE DATOS: ANÁLISIS DOCUMENTAL.**

- Análisis de documentos escritos. Análisis de contenido.
- Análisis de documentos multimedia.

**TEMA 8: LA REALIZACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.**

- Las fases.

- La logística en el campo.
  - La relación investigador-investigado.
  - La representación de “el otro”.
  - Problemas y cuestiones que plantea la investigación de campo.
- TEMA 9: ANÁLISIS, REPRESENTACIÓN Y REDACCIÓN.
- Técnicas de análisis cualitativo.
  - Software para el análisis cualitativo.
  - Interpretación de los resultados. Los problemas relacionados con la fiabilidad y la validez.
  - La vinculación de los datos con la teoría.
  - Retos y problemas del razonamiento cualitativo.

TEMA 10: TÉCNICAS CUALITATIVAS EN INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.

- Análisis y rastreo de la publicidad.
- Laboratorios de gustos.
- Equidad de marcas.
- Juegos de guerra.
- Grupos de poder.
- Diseño de super-espacios (escaparatismo).
- Generación de nombres.
- Prueba del concepto y del producto.
- Generación de ideas.

## 6. Competencias a adquirir

### Competencias Específicas.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- Demostrar poseer y comprender conocimientos y manejar técnicas de Investigación Cualitativa mediante la utilización “ad hoc” de las técnicas y procedimientos de análisis estadístico adquiridos previamente en los niveles anteriores del Grado.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 relativos a las Técnicas Cualitativas de Investigación.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan el planteamiento de investigaciones que impliquen el manejo de técnicas cualitativas relativas a temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Comprender y utilizar el lenguaje y las técnicas de investigación cualitativa. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de investigación mediante técnicas de investigación cualitativa.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos relativos a la investigación y al diseño de estudios cualitativos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el planteamiento de investigaciones mediante técnicas cualitativas juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística aplicada al análisis de los resultados obtenidos mediante técnicas cualitativas. Gestionar la información disponible de manera óptima.

<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas de investigación y de diseño cualitativo que superen o supongan una mejora declarada de otras ya conocidas.</li> </ul>
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar análisis de datos obtenidos en ambientes naturales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.</li> </ul>
<b>Transversales:</b>
<i>Instrumentales:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Creación de situaciones para investigación cualitativa mediante la evaluación objetiva de las características de cada situación.</li> <li>Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para realizar los análisis pertinentes.</li> </ul>
<i>Personales:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Razonamiento crítico.</li> <li>Pensamiento creativo.</li> <li>Pensamiento de más alto nivel.</li> </ul>
<i>Sistémicas:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación a nuevas situaciones.</li> </ul>

## 7. Metodologías docentes

Constará de clases presenciales tanto de tipo teórico como práctico. En las primeras se expondrá el contenido teórico de los temas siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas. Las clases prácticas servirán para realizar planteamientos de investigación, seleccionando el procedimiento de obtención de datos más adecuado. Así, en las clases prácticas se aplicarán los contenidos adquiridos en las teóricas de modo que los estudiantes vayan adquiriendo las competencias previstas. Como complemento de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales (que se reunirán en un portfolio), para lo que podrán contar con el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren y obtener solución a las mismas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		32	52
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		6	16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Castro, J.A. (2001). *Metodología de la investigación 1: Fundamentos*. Salamanca: Amarú.

Rabadán, R. y Ato, M. (2003). *Técnicas cualitativas para investigación de mercados*. Madrid: Pirámide.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Berkwits, M. and Inui, T.S. (1998). Making Use of Qualitative Research Techniques. *Journal of General Internal Medicine*, 13, 195-199. (disponible en [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1496926/pdf/jgi\\_54.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1496926/pdf/jgi_54.pdf))

Sofaer, S. (1999). Qualitative Methods: What are They and When Use Them? *Health Services Research*, 34, 1101-1118 (disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1089055/pdf/hsresearch00022-0025.pdf>)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos (que se reunirán en un portfolio), para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y prácticas.

### Criterios de evaluación

Un 40% de la calificación a partir de las tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.

Un 20 % de la presentación y debate de los trabajos realizados ante los compañeros.

Un 45% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos

<b>Instrumentos de evaluación</b>
Examen escrito. Manejo de software. Ordenador. Elaboración de informes. Presentación de los trabajos (portfolio).
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura. Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia. Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello. Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos.

## AMPLIACIÓN DE MUESTREO ESTADÍSTICO

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100728	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Alcalá Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias Sociales		
Despacho	309 (FES)		
Horario de tutorías	Martes, miércoles y jueves de 12 a 14 hora		
URL Web			
E-mail	alcala@usal.es	Teléfono	294400 ext. 3139

### 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia : Muestreo y Encuestas (24 ECTS)

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí:

Técnicas de Recogida de Datos. Muestreo Estadístico. Tratamiento Estadístico de Encuestas y Ampliación de Muestreo Estadístico.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Complemento y ampliación de algunos Métodos y Técnicas de Muestreo expuestos en la asignatura obligatoria de Muestreo Estadístico

Perfil profesional

Mejora la formación en Métodos de Muestreo para aquellos profesionales que trabajen con muestras, tales como los relacionados con estudios sociológicos, sondeos, economía, banca, seguros, finanzas, consultorías, oposiciones al Cuerpo de Estadísticos y docencia, datos que se generan en una empresa, organismo o país, controlar la calidad de un producto, etc

### 3. Recomendaciones previas

Tener superada la asignatura obligatoria de Muestreo Estadístico.

### 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales: Conseguir que el alumno amplíe y mejore los Métodos de Muestreo de la asignatura obligatoria con el mismo título. Insistir en la importancia de la recogida de los datos y de la trascendencia que la calidad de estos tienen en lo que haga con ellos posteriormente. Exponer otros procedimientos de Muestreo de mayor complejidad. Saber en cada caso, el Método de Muestreo más adecuado, las ventajas frente a otros y los inconvenientes para decidir el que más conviene.

Objetivos Específicos: Planificar, ejecutar y validar los datos recogidos mediante muestreo. Determinar el tamaño de la muestra y los límites de error que conlleva. Estimar medias, totales y proporciones en los diferentes métodos de muestreo.

Objetivos Instrumentales: Manejar los paquetes estadísticos u hojas de cálculo que le faciliten el muestreo y los cálculos necesarios.



**5. Contenidos**

1. Muestreo por conglomerados en varias etapas (Muestreos Polietápicos). Métodos de selección de muestras aleatorias por conglomerados en dos etapas. Estimación insesgada de una media y un total poblacional. Estimación de razón de un total poblacional. Estimación de una proporción poblacional. Selección de tamaño de muestra. Muestreo por conglomerados en dos etapas con probabilidades proporcionales al tamaño.
  2. Estimación de Tamaños Poblacionales. Métodos Directo e Inverso. Métodos de los Cuadros y de los Cuadros Cargados.
  3. Métodos de Muestreo en las principales Estadísticas Oficiales en España.
- Métodos de Muestreo en las Principales Encuestas del Instituto Nacional de Estadística. Estimadores Bootsstrat y Jackknife. La encuesta de Población Activa (EPA). Encuestas de consumo y presupuestos familiares. Otras encuestas de interés.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- Capacidad de organizar y planificar la recogida de datos por muestreo.
- Identificación de problemas y planteamiento de estrategias de solución.
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.
- Comunicación de conceptos abstractos.
- Argumentación racional y Razonamiento crítico
- Capacidad de aprendizaje.
- Inquietud por la calidad.
- Creatividad.
- Planificar y dirigir.

**Transversales**

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para grabar la información en soporte informático y realizar cálculos y análisis estadísticos.
- Conocer y manejar las estadísticas oficiales especialmente las de Castilla y León. Personales:
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares

**7. Metodologías docentes**

El aprendizaje se articulará en las siguientes actividades:

- Clases de Teoría. En estas clases se mostrarán a los alumnos los diferentes Métodos de Muestreo del programa expuesto. Así mismo se plantearán y resolverán ejercicios que ayuden a la comprensión de la teoría.
- Clases de Problemas. Se proponen una colección de problemas que el alumno deberá realizar y que serán posteriormente resueltos en clase, con las aclaraciones necesarias por parte del profesor.
- Clases de Prácticas. Se proponen cuestiones prácticas que se resolverán con ayuda del ordenador.

- Trabajos. En esta actividad no presencial el alumno elaborará, bajo la supervisión del profesor, trabajos individuales y colectivos relacionados con los Métodos de Muestreo, propuestos por el profesor o elegidos por el alumno, de manera que se consigan las habilidades que le permitan realizar muestreo reales, así como trabajar en grupo.
- Exposiciones Orales. El objetivo de esta actividad es conseguir que el alumno sea capaz de comunicar con claridad los conocimientos, argumentos y conclusiones de los trabajos realizados.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		22			22
Prácticas	- En aula	22		20	42
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4		10	14
Exposiciones y debates		5		10	15
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				30	30
Otras actividades (Estudio)				20	20
Exámenes		3			3
TOTAL		60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Azorin, F. y Sanchez-Crespo J.L. (1986): "Métodos y Aplicaciones del Muestreo". Alianza Editorial. Madrid.

Scheaffer R.L., Mendenhall W. y Ott L. (1987): "Elementos de Muestreo" Grupo Editorial Iberoamericana. México.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Cochran W.G. (1963): "Sampling Techniques" John Wiley.

Pérez, C.(2009): "Técnicas de muestreo estadístico", Ed. Garceta. Madrid.

<http://www.ine.es>

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La realización de trabajos individuales o en grupo, las exposiciones de estos, la participación en la resolución de ejercicios, la participación en Studium y algunos controles cortos, evalúan parcialmente la asignatura a la vez que suponen un proceso continuo de evaluación. A estas herramientas de evaluación desarrolladas a lo largo del semestre se añadirá un examen escrito al final del semestre.

**Criterios de evaluación**

Para obtener la calificación final, se ponderarán las calificaciones de cada una de las actividades evaluadoras del siguiente modo:

Trabajos: 20 %

Exposiciones y Participación: 10 %

Controles: 20 %

Examen Final: 50 % (Con un valor mínimo de 2,5 puntos sobre 10 para proceder a la ponderación con el resto)

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas de control y examen escritos.

Trabajos de muestreo.

Exposiciones en clase.

**Recomendaciones para la evaluación**

Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos expuestos en la asignatura.

No dejar la asignatura para unos días antes de las pruebas o exámenes de la misma.

Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir otros puntos de vista sobre la materia.

Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.

**Recomendaciones para la recuperación**

Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello. El alumno deberá analizar los aspectos en los que falla y procurar corregirlos, dedicándoles el tiempo necesario y consultar al profesor las cuestiones que más le cueste entender.

## ESTADÍSTICA BAYESIANA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100729	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdivm (Universidad de Salamanca)			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a> ( <a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a> )			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ramón Ángel Ardanuy Albajar	Grupo / s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1513		
Horario de tutorías	L , M y X: 11-12 y M:19-20 y J:18-20		
URL Web			
E-mail	raa@usal.es	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia	Estadística Avanzada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios	Desarrollar un curso de Estadística Bayesiana que aplicará las técnicas recogidas en el Cálculo de Probabilidades y la Estadística Matemática.
Perfil profesional.	Profesiones relacionadas con las ciencias de la salud, economía e industria

## 3. Recomendaciones previas

Tener aprobadas las asignaturas de Análisis Matemático, Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática.

**4. Objetivos de la asignatura****GENERALES**

Conocer la naturaleza, métodos y fines de la Inferencia Bayesiana.  
 Reconocer la necesidad de los Métodos Bayesianos para tratar científicamente aquellas situaciones de toma de decisiones con información a priori.  
 Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico.  
 Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.  
 Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran de Métodos Bayesianos.

**ESPECÍFICOS**

Reconocer la problemática de modelizar y utilizar la información a priori.  
 Conocer las fases del proceso Bayesiano en la toma de decisiones.  
 Conocer las distintas técnicas para seleccionar una distribución a priori.  
 Saber calcular distribuciones a posteriori.  
 Saber aplicar las técnicas Bayesianas a problemas de estimación y contraste.  
 Conocer y utilizar técnicas Bayesianas para tratar problemas de decisión

**5. Contenidos****TEMARIO:**

- 1.- Introducción a los Métodos Bayesianos.
- 2.- Distribuciones conjugadas en el muestreo.
- 3.- Modelos Gausianos.
- 4.- Distribuciones a priori.
- 5.- Métodos Bayesianos con muestras grandes.
- 6.- Estimación Bayesiana.
- 7.- Aplicación a los Contrastes de Hipótesis.
- 8.- Métodos Bayesianos y Regresión.
- 9.- Aplicación al Análisis Discriminante.

**6. Competencias a adquirir****Específicas.**

CE011.- Conocer las nociones básicas en Inferencia Bayesiana (con CB1, CB2, CG1)  
 CE021.- Manejar los métodos Bayesianos y conocer su utilidad en problemas de Inferencia Estadística y Toma de Decisiones (con CB2, CB3, CG1, CG2, CG4, CG5, CE2, CE3).

**Transversales.****INSTRUMENTALES:**

CT012.- Capacidad de análisis y síntesis.

CT022.- Capacidad de organización y planificación.  
 CT032.- Capacidad de gestión de la información.  
 CT042.- Resolución de problemas.  
 CT052.- Toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos.  
 INTERPERSONALES:  
 CT062.- Trabajo en equipo.  
 CT072.- Razonamiento crítico.  
 CT082.- Compromiso ético.  
 CT092.- Habilidades en las relaciones interpersonales.  
 SISTÉMICAS:  
 CT102.- Aprendizaje autónomo.  
 CT112.- Motivación por la calidad del aprendizaje

### 7. Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado, que servirá para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, en los que se aplicarán las definiciones, propiedades y teoremas expuestos en las clases teóricas, utilizando, cuando sea conveniente, medios informáticos, de modo que en las clases prácticas los estudiantes se inicien en las competencias previstas.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre teoría y problemas, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros y comentándolos luego en una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como realizando exámenes de teoría y resolución de problemas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		28			28
Prácticas	- En aula	14			14
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15			15

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates	1			1
Tutorías	1	3		4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		3	15	18
Otras actividades (Estudio)			50	50
Exámenes	5		15	15
TOTAL	64	6	80	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ZELLNER A. (2005) : *"An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics"*, Ed. Wiley, New York.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

LEE P.M. *"Bayesian Statistics: An Introduction"*, Ed. Arnold, Londres.

BERRY D. *"Statistics: A Bayesian Perspective"*, Duxbury Press, New York.

ANTELMAN G. *"Elementary Bayesian Statistics"*, Edward Elgar, Cheltenham.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, y de la nota obtenida en un test y en un examen escrito de teoría y problemas, en el que habrá que obtener como mínimo una media de 3'5 puntos sobre 10

### Criterios de evaluación

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán un 15% de la nota final.

Las exposiciones en clase supondrán otro 15% de la nota final.

El test valdrá un 10% de la nota final.

La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá un 30% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá el 30% restante. En esta evaluación final habrá que sacar, como mínimo, una nota media de 3,5 puntos sobre 10.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase.

Recomendaciones para la evaluación
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio. Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas. Consultar a los profesores las dudas que se tengan.
Recomendaciones para la recuperación
Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas. Consultar a los profesores las dudas que se tengan

## OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100730	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Fernández Martínez	Grupo / s	1
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	Casas del Parque 2 Despacho nº 3		
Horario de tutorías	Lunes miércoles y viernes de 9:00 a 11:00 horas		
URL Web			
E-mail	anton@usal.es	Teléfono	



**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Optativa.

En la memoria de grado la materia Matemáticas está formada por la asignatura que se detalla en esta guía junto con otras cuatro asignaturas: Álgebra Lineal, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II y Cálculo Numérico.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del tercer curso del Grado en Estadística. Dentro del módulo la preceden cuatro asignaturas de carácter básico: Álgebra Lineal, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II y Cálculo Numérico. Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

Perfil profesional

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental: personal docente, funcionarios públicos, personal biosanitario, etc.

**3. Recomendaciones previas****4. Objetivos de la asignatura**

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos referentes a la Optimización Numérica.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado
- Utilizar técnicas matemáticas aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Los objetivos relacionados con las competencias académicas y disciplinares son los siguientes:

- Conocer y comprender los conceptos de problema de optimización, su clasificación y los principios generales de resolución.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la resolución de los problemas de optimización sin ligaduras.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la resolución de problemas con ligaduras, tanto las dadas por ecuaciones como por inecuaciones.

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.— Trabajar en equipo.

## 5. Contenidos

### Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA

- 1.1. Introducción
- 1.2. 1.2 Formulación del problema general de optimización.
- 1.3. Clasificación de los problemas de optimización.
- 1.4. Motivación y ejemplos.
- 1.5. Principios generales de resolución.

### Tema 2: PROBLEMAS LIBRES

- 2.1. Introducción.
- 1.2. Métodos básicos: Gauss-Seidel, método del gradiente, método del descenso más rápido
- 1.3. Método de la búsqueda en una recta: Paso óptimo. Método de Wolfe.
- 1.4. Métodos Newtonianos: Métodos Cuasi-Newton. Método BFGS.
- 1.5. Método del gradiente conjugado.

### Tema 3: PROBLEMAS LIGADOS

- 3.1. Métodos locales para problemas con ligaduras dados por ecuaciones. Método de Newton. Algoritmo del hessiano reducido. Comparación de los algoritmos.
- 3.2. Métodos locales para problemas con ligaduras dadas por ecuaciones e inecuaciones. Algoritmo SQP.
- 3.3. Optimización de problemas con ligaduras lineales. Existencia de soluciones. Dualidad. Algoritmo Simplex.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- CB1.- Demostrar poseer y comprender conocimientos en Técnicas Estadísticas partiendo de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Estadística.
- CB2.- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.
- CB3.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG1.- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Estadística.
- CG2.- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos estadísticos adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- CG3.- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- CG4.- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- CG5.- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas.

Transversales.

### 7. Metodologías docentes

La metodología a emplear estará basada en la clase magistral para los contenidos más teóricos y en la investigación dirigida por el profesor para los contenidos de carácter más práctico.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	10		20	30
Prácticas	- En aula	8	16	24
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	8	16	24
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	8		16	24
Tutorías		10		10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	8	10	16	34
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>20</b>	<b>84</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

Numerical Optimization: Theoretical and Practical Aspects. J. Frédéric Bonnans, J. Charles Gilbert, Claude Lemaéchal, Claudia A. Sagastizábal. Ed. Springer.

Numerical Optimization. J. Nocedal, S. J. Wright. Ed. Springer.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Introduction to optimization. P. Pedregal, Ed. Springer.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Consecuentemente la evaluación no se puede reducir al desarrollo de tareas de reproducción de conocimientos en momentos muy concretos al final del aprendizaje (debido fundamentalmente a la masificación de las aulas y a la dificultad de evaluar más allá de los conocimientos disciplinares).

Un modelo de enseñanza centrado en competencias requiere, por tanto, que el profesor incorpore a su práctica otras modalidades de evaluación continua: elaboración y defensa de trabajos de investigación, elaboración de temas de la asignatura, tutorías individualizadas, etc.

### Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:

1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:
  - a. Pruebas escritas de problemas.
  - b. Pruebas escritas de preguntas cortas.  
Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.
2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo mediano o seminarios:
  - a. Evaluación continua:
    - i. Tutorías individualizadas.
    - ii. Participación activa en clase.
  - b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos:
    - i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.
    - ii. Elaboración de materiales propios.
    - iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.

La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos. Estas tareas supondrán el 50% de la nota final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

Recomendaciones para la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.</li> <li>• El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.</li> </ul>
Recomendaciones para la recuperación.
El alumno presentado que no supere la asignatura debe asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para adquirir las competencias de la asignatura.

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN MARKETING

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100731	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Santiago Vicente Tavera	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de medicina		
Despacho			
Horario de tutorías	Lunes de 9-12 (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:svt@usal.es">svt@usal.es</a>	Teléfono	923294500 Est:1921

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Estadística aplicada a las Ciencias Sociales

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Desarrollar un curso sobre herramientas estadísticas dentro de las asignaturas del módulo y preparar al estudiante en las materias relacionadas las Ciencias Sociales.

Perfil profesional

Todas aquellas profesiones en la que se tenga que llevar a cabo tratamiento informático y análisis de datos, extracción de conclusiones y propuesta de soluciones de problemas en Ciencias Sociales

**3. Recomendaciones previas****4. Objetivos de la asignatura**

Generales

- Interpretar, valorar, generar y transformar datos estadísticos con el fin de producir información útil para la toma de decisiones en Marketing.
- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico con el fin de adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas que se plantean en Marketing.

Específicos

- Dominar la terminología básica de la Estadística que se utiliza en marketing.
- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios de Marketing, descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.
- Capacitar para el análisis de datos procedentes de ámbitos socio económicos mediante técnicas estadísticas.
- Conocer y comprender la aplicación del marketing en sectores específicos y sus peculiaridades. Aplicar las diferentes técnicas de segmentación aplicadas al Marketing

**5. Contenidos**

BLOQUE TEMÁTICO 1: PERSPECTIVA GENERAL DEL MARKETING. EL MERCADO Y SU CLASIFICACIÓN. LA DEMANDA. EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR Y DE LAS ORGANIZACIONES

- Conceptos básicos de Marketing
- Concepto de mercado y tipos de mercados
- Definición y dimensiones de la demanda. Factores determinante de la demanda. Elasticidad de la demanda.
- Factores externos y explicativos en el comportamiento del consumidor

**BLOQUE TEMÁTICO 2: MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA SEGMENTACIÓN Y POSICIONAMIENTO.**

- Concepto de segmentación de mercados
- Criterios para realizar la segmentación
- Principales procedimientos de segmentación

**BLOQUE TEMÁTICO 3: MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN COMERCIAL.**

- Las fuente de datos
- Procedimientos de obtención de información primaria
- La encuesta: el cuestionario
- Tamaño de muestra y métodos de muestreo
- Realización de una investigación.
- Diferentes tipos de diseños de experimentos en investigación comercial
- Dificultades y límites de los diseños

**BLOQUE TEMÁTICO 4: MÉTODOS MULTIVARIANTES EN MARKETING.**

- Análisis de conglomerados
- Componentes principales
- Análisis de Correspondencias
- Análisis Factorial
- MDS
- Análisis Discriminante

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CB2.- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 del área de Estadística.

CB3.- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG1.- Comprender y utilizar el lenguaje estadístico en el contexto del Marketing. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación.

CE1.- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación comercial y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

CE2.- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3.- Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista

**Transversales**

Conocimientos generales básicos

Capacidad de análisis y síntesis

Comunicación oral y escrita en la lengua propia

Resolución de problemas

Toma de decisiones  
 Capacidad crítica y autocrítica  
 Trabajo en equipo

### 7. Metodologías docentes

LECCIÓN MAGISTRAL: Donde se presenta la teoría (las diferentes técnicas estadísticas). Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.  
 DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.  
 MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS: Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).  
 Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa.  
 SEMINARIOS METODOLÓGICOS donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		32	52
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		6	16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		6	12
Exposiciones y debates		10		10	20
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		15	20
Otras actividades (detallar)				6	6
Exámenes		5		15	20
TOTAL		60		90	150



**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Ortega Martínez, E. , "La Dirección de Marketing" Ed. Pirámide

Uriel Jiménez, E., Aldás Manzano, J. "Análisis multivariante aplicado: aplicaciones al marketing, investigación de mercados, economía, dirección de empresas y turismo" Ed. Paraninfo (2005)

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Gondar Nores, J.E., "Técnicas estadísticas con SPSS:M Investigación de Mercados. ED. Data Mining Institute S.L. (2004)

Martín Armario, E. "Marketing" Ed. Ariel Economía (1993)

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de trabajos planteados a los alumnos durante el curso, las prácticas y la nota obtenida en el examen escrito. Dichas pruebas permitirán evaluar las competencias descritas anteriormente.

## Criterios de evaluación

Un 20% de la calificación a partir de la tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.

Un 35 % del examen de ordenador donde se evaluará el nivel de conocimientos y habilidades

Un 45% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.

## Instrumentos de evaluación

Examen escrito y /o On line

Manejo de un software de estadística. Ordenador

Elaboración de informes

Presentación de los trabajos.

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

## Recomendaciones para la recuperación

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN ECONOMETRÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100732	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Rosa Sepúlveda Correa	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	Bioestadística 1		
Horario de tutorías	Martes y Jueves de 11.00 a 14.00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:a108813@usal.es">a108813@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1921

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística aplicada a las Ciencias Sociales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura tiene un carácter optativo y está programada para el segundo semestre del 3er curso. Pertenece al Itinerario " <i>Estadística Pública y Social</i> ", orientado a quienes opten por un perfil profesional de aplicación de la Estadística en la administración pública, en la investigación social y de mercados, en el sector social de industria, banca, finanzas, seguros, en empresas del sector jurídico, consultoría, recursos humanos, etc.
Perfil profesional.
Esta asignatura pretende familiarizar a los alumnos del Grado en Estadística con las herramientas estadísticas más utilizadas en el ámbito de la econometría, de manera que sean capaces de utilizarlas de forma efectiva en su vida profesional, para el análisis de la información, la toma de decisiones y la elaboración de predicciones

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de estadística inferencial y álgebra matricial.

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura "Modelos Lineales".

Nivel Básico de Inglés, necesario para la lectura de artículos o documentos que se utilicen durante el desarrollo de la asignatura.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Generales

- Evaluación de modelos econométricos.
- Estudio de series de datos económicos.

#### Específicos

- Comprender los conceptos generales de los modelos econométricos. Conocer el origen de la econometría y su finalidad.
- Conocer las limitaciones de los modelos clásicos cuando no se cumplen las hipótesis básicas y conocer soluciones para resolverlas.
- Aplicar los modelos más utilizados en econometría, así como la forma de incluir variables cualitativas en un modelo econométrico clásico.
- Conocer la aplicación de los métodos estadísticos para series temporales a datos económicos

### 5. Contenidos

1. Modelos econométricos, construcción de modelos y bases de datos económicos.
  - Metodología y utilización de los modelos econométricos.
  - Tipos de modelos econométricos.
2. El Modelo Lineal General:
  - El modelo lineal simple. Inferencia en el modelo lineal simple. Propiedades asintóticas. Aplicaciones.
  - El modelo lineal general. Inferencia en el modelo lineal general. Análisis de la violación de las hipótesis básicas. Aplicaciones.
3. Modelos para variables cualitativas.
  - Regresión con variables explicativas cualitativas.
  - Modelos de elección binaria.
  - El modelo lineal de probabilidad.
  - El modelo logit.
  - El modelo probit.
4. Modelos multiecuacionales.
  - Especificación de los modelos multiecuacionales.
  - Estimación en modelos multiecuacionales.
  - Análisis estructural en base a modelos multiecuacionales.
5. Modelos de series temporales y su aplicación en datos económicos.
  - Estacionariedad.
  - Modelos autoregresivos.
  - Modelos de medias móviles.
  - Modelos ARMA.
  - Modelos ARIMA.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE1.- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

CE2.- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3.- Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista.

CE4.- Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

#### PERSONALES

- Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar
- Razonamiento crítico

#### SISTÉMICAS

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones

## 7. Metodologías docentes

- Clases expositivas de los contenidos teóricos de la asignatura. El material relativo a estas clases, estará disponible para los alumnos en la plataforma Studium.
- Clases prácticas para la resolución de problemas. El material para las prácticas estará disponible para los alumnos en la plataforma Studium.
- Sesiones de seminarios para la discusión de problemas y la resolución de los mismos. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		24		38	62
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	16		8	24
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		6	12
Exposiciones y debates		4		8	12
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		15	19
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Novales Cinca, A. (1997) "Econometría" McGraw-Hill.

Gujarati, D.N. (1990) "Econometría" McGraw-Hill.

Novales Cinca, A. (1997) "Estadística y Econometría" McGraw-Hill.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Wooldridge, Jeffrey M. "Introducción a la econometría: un enfoque moderno" Thomson, D.L. (2007)

Johnston, John "Métodos de econometría" Vicens Vives (2001)

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de trabajos y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, y la calificación obtenida en el examen final.

Criterios de evaluación
<p>Para aprobar la asignatura es necesario tener un promedio ponderado igual o superior a 5 puntos, las ponderaciones consideradas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Examen Final, 60% de la calificación de la asignatura.</li><li>• Los ejercicios resueltos por los alumnos durante el curso supondrán un 20% de la nota final.</li><li>• Los trabajos supondrán un 20% de la nota final.</li></ul>
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>— La evaluación final será por medio de una prueba escrita con contenido teóricos que supondrá un 30% de la nota final, y de una prueba práctica a la que corresponderá el 30% restante, siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 en cada parte para promediar.</li><li>— Se propondrán ejercicios que el alumno debe entregar al profesor para su evaluación continua.</li><li>— Se propondrán trabajos que el alumno debe entregar y presentar en clases, para su evaluación continua.</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistir tanto a las clases teóricas como a los seminarios y a las clases prácticas.</li><li>• Resolver de forma sistemática los ejercicios que se van proporcionando en los distintos temas.</li><li>• Utilizar el material de apoyo disponible en la plataforma Studium.</li><li>• Utilizar la bibliografía recomendada para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.</li><li>• Acudir a las tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.</li></ul>
Recomendaciones para la recuperación
<p>En el caso de no cumplir los requisitos para aprobar la asignatura, el alumno debe presentarse a un examen de recuperación, este examen reemplazará la calificación obtenida en el examen final (60%) y tiene las mismas características. La evaluación obtenida en los ejercicios y en los trabajos no es objeto de recuperación.</p>

## TÉCNICAS ESTADÍSTICAS EN BIOINFORMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100735	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Manuel Sánchez Santos	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1509		
Horario de tutorías	Martes de 10:00 a 11:00, 12:00 a 13:00 y 18:00 a 19:00 Miércoles de 16:00 a 17:00 Jueves de 12:00 a 13:00 y 18:00 a 19:00		
URL Web			
E-mail	jose@usal.es	Teléfono	923294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Aplicada a las CC Biosanitarias
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar un curso sobre herramientas estadísticas específicas de la Bioinformática que pueda servir de soporte para las asignaturas del módulo y preparar al estudiante que quiera enfocar su perfil académico hacia las Ciencias Biosanitarias.
Perfil profesional
Todas aquellas profesiones en la que se tenga que manejar un volumen grande de datos biológicos y biomoleculares, para analizarlos, tomar decisiones y desarrollar nuevas herramientas estadísticas, como en las profesiones relacionadas con Medicina, Biología, Bioquímica, etc

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado en Estadística

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Generales

- Interpretar, valorar, generar y transformar datos estadísticos con el fin de producir información útil para la toma de decisiones, y analizar, modelar, manipular y diseñar elementos y sistemas informáticos.
- Obtener modelos, inferencias y predicciones acerca de una o varias poblaciones de interés a partir de la información que proporcionan una o varias muestras de las mismas.

#### Específicos

- Dominar la terminología básica de la Bioinformática.
- Calcular e interpretar las medidas estadísticas asociadas a un conjunto de datos biológicos y biomoleculares.
- Conocer los tipos de variables utilizadas en Bioinformática y aprender a recoger la información de acuerdo con la naturaleza de las variables.
- Aprender a diferenciar los tipos de datos biológicos y biomoleculares susceptibles de análisis estadístico computacional.
- Conocer las principales bases de datos biológicas públicas y manejar las principales herramientas estadísticas para analizar dichos datos.
- Adquirir un conocimiento y un uso básicos de R como lenguaje de programación y cálculo estadístico.
- Utilizar los diferentes tipos de diseños y herramientas bioinformáticas conociendo sus ventajas e inconvenientes en la investigación biomédica

### 5. Contenidos

Tipos de datos biológicos y biomoleculares susceptibles de análisis estadístico computacional. Bases de datos biológicas públicas. Microarrays de ADN.

Test de hipótesis estadísticos: fundamentos y métodos, tipos de errores, corrección para test múltiples.

Métodos no-paramétricos frente a métodos paramétricos. Métodos bayesianos frente a métodos clásicos.

Teoría estadística de la información: entropía, información mutua, transinformación, ganancia.

Métodos de randomización y validación cruzada: "bootstrapping", "jackknife", permutaciones, Monte Carlo.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

CE1.- Adquirir los conocimientos estadísticos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar estudios descriptivos e inferenciales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.

CE2.- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE3.- Adquirir la capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales. Distinguir entre método estadístico y razonamiento determinista.

CE4.- Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.



Transversales
CT1. Conocimientos generales básicos
CT3. Capacidad de análisis y síntesis
CT5. Comunicación oral y escrita en la lengua propia
CT9. Resolución de problemas
CT10. Toma de decisiones
CT11. Capacidad crítica y autocrítica
CT12. Trabajo en equipo

### 7. Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el material que se les proporcionará y los libros de texto recomendados, que servirán para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para apoyar los contenidos teóricos desarrollados y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos personales sobre problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	17			17
Prácticas	- En aula	13		13
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	15		15
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5		15	20
Exposiciones y debates				
Tutorías	6			6
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (Estudio)			40	40
Exámenes	4		20	24
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

T.K. Attwood y D.J. Parry-Smith (2002). *Introducción a la Bioinformática*. Prentice Hall.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

F. Azuaje, J. Dopazo (2006). *Data Analysis and Visualization in Genomics and Proteomics*. John Wiley and Sons.

P. Baldi, S. Brunak (2001). *Bioinformatics. The Machine Learning Approach*. MIT.

H.C. Causton, J. Quackenbush, A. Brazma (2004). *A Beginner's Guide: Microarrays Gene Expression Data Analysis*. Blackwell Publishing.

Michael J. Crawley: *Statistics: An Introduction Using R*.

Sarah Boslaugh, Paul Andrew Watters: *Statistics in a Nutshell: A Desktop Quick Reference (In a Nutshell (O'Reilly))*.

Conrad Bessant, Ian Shadforth, Darren Oakley: *Building Bioinformatics Solutions: with Perl, R and MySQL*.

Robert Gentleman, Vincent Carey, Wolfgang Huber, Rafael Izarray, Sandrine Dudoit (Editors): *Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor*.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de trabajos y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las prácticas y la nota obtenida en el examen escrito de problemas y prácticas. Dichas pruebas permitirán evaluar las competencias descritas anteriormente.

### Criterios de evaluación

Las cuestiones, trabajos y ejercicios resueltos por los alumnos durante el curso supondrán un 20% de la nota final. La asistencia y realización de prácticas en el aula de informática supondrán otro 20%. La evaluación final será por medio de una prueba escrita que consistirá en la resolución de problemas y supondrá un 30% de la nota final, y de una prueba práctica con ordenador a la que corresponderá el 30% restante, siendo necesario un mínimo de 2 sobre 10 en cada parte para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y entrega de trabajos:

- Se propondrán problemas y prácticas para resolver por el alumno.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente

## ESTADÍSTICA MÉDICA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100736	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Purificación Galindo Villardón	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.6 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00 (previa cita)		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:pgalindo@usal.es">pgalindo@usal.es</a>	Teléfono	923 294400 Ext 1852

Profesor	Purificación Vicente Galindo	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e investigación operativa		
Centro	Facultad de medicina		
Despacho	D 3.6 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	(previa cita)		
URL Web	biplot.usal.es		
E-mail	purivic@yahoo.com	Teléfono	923 294400 Ext 1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Avanzada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es optativo y su docencia está programada en el segundo semestre de 3º curso. Los alumnos ya han estudiado, en los cursos anteriores, los métodos estadísticos descriptivos e inferenciales básicos, pero no han visto su papel en la investigación médica. Además necesitan conocer aquellas herramientas estadísticas específicas de este campo.
Perfil profesional
Profesiones relacionadas con las ciencias de la salud

## 3. Recomendaciones previas

Tener aprobadas las asignaturas de Estadística Descriptiva y Estadística Matemática.
--

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales
Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar y sintetizar los problemas del campo médico. Que sepan interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos y que puedan comunicarlos de forma inteligible para los profesionales del campo sanitario. El análisis estadístico de los datos será una base imprescindible para la toma de decisiones clínicas. Así mismo deben coocer y manejar los módulos de estadística médica de programas estándar
Objetivos Específicos
Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan. Identificar, diferenciar y modelizar los problemas reales mediante toma de decisión bajo incertidumbre. Resolver los problemas de Estadística Médica con la técnica más adecuada en cada caso, usando el programa informático adecuado.

Aprender estrategias para desarrollar su capacidad de comunicación oral en público haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y para defender sus propuestas en discusiones científicas.  
Llevar a cabo una evaluación crítica de la literatura científica relacionada con el tema objeto de estudio en cada caso y adquirir criterios objetivos de selección de bibliografía relevante.  
Fomentar el espíritu crítico en relación con los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones.  
Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con un objetivo común

## 5. Contenidos

### Contenidos Teóricos

#### BLOQUE TEMÁTICO 1: PLANTEAMIENTO DE UNA INVESTIGACIÓN

Protocolo de una investigación médica

Objetivos e Hipótesis de trabajo

Aspectos estructurales del estudio

Randomización y cegado

Efecto placebo

Diseño

Estudios Observacionales: Cohortes, Casos y Controles

Estudios Experimentales: Ensayos clínicos

Aspectos éticos de un ensayo clínico: Consentimiento informado

Fases de un ensayo clínico

Diseños explicativos y diseños pragmáticos

Análisis por intención de tratar

#### BLOQUE TEMÁTICO 2: RECOGIDA DE DATOS

Bases bibliográficas: Medline, PubMed.

Bases de Datos

Estadísticas Oficiales

Datos por encuesta/cuestionario

Historia Clínica como método de recogida de datos

Datos para un Meta-análisis

Población diana y población accesible

Criterios de inclusión y de exclusión

Métodos de muestreo en la práctica clínica: Muestreo de casos consecutivos, muestreo intencional, muestreo a criterio, inclusión de voluntarios

#### BLOQUE TEMÁTICO 3: MEDIDAS DE FRECUENCIA y MEDIDAS DE RIESGO

Razones, proporciones y tasas.

Prevalencia e incidencia

Riesgo Relativo y Odd Ratio.

Riesgo atribuible

Fracción etiológica

Variables de confusión: Coeficiente de Mantel y Haenszel OR ajustado

**BLOQUE TEMÁTICO 4: MEDIDAS DE ASOCIACIÓN**

Coefficientes de asociación para variables nominales: Coeficiente de Contingencia, Coeficiente V de Cramer, Coeficiente Phi, Coeficiente Lambda de Goodman y Kruskal, Coeficiente de incertidumbre.

Coefficientes de asociación para variables ordinales: test Gamma, Coeficiente D de Somers, Coeficientes Tau-B y Tau-C

Coefficientes de asociación nominal por intervalo: Coeficiente Eta

Medidas de Concordancia: Índice Kappa de Cohen

**BLOQUE TEMÁTICO 5: MODELOS DE REGRESIÓN**

Relación entre variables cuantitativas: Coeficiente de Correlación de Pearson

Modelos de regresión. Diagnóstico y Tratamiento de los problemas en modelos lineales..

Regresión logística: su importancia en los estudios médicos. Interpretación de los coeficientes de regresión en términos de Odd Ratio

**BLOQUE TEMÁTICO 6: ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA**

Datos censurados. Censura no informativa.

Método de Kaplan Meier para estimar la probabilidad de supervivencia individual acumulada.

Test log Rank para comparación de curvas de supervivencia.

**BLOQUE TEMÁTICO 7: PRUEBAS DIAGNÓSTICAS**

Pruebas diagnósticas: Conceptos generales

Indicadores estadísticos básicos para evaluar el desempeño de un procedimiento diagnóstico. Sensibilidad y Especificidad. Curvas ROC

Teorema de la probabilidad total y árboles de decisión.

Teorema de Bayes: Valor predictivo positivo y negativo

**BLOQUE TEMÁTICO 8: REVISIONES SISTEMÁTICAS versus META-ANÁLISIS**

Medicina basada en la Evidencia. Niveles de evidencia. Escala de Sacket.

Metaanálisis. Fases de un metanálisis: Planteamiento del problema, Búsqueda de la literatura, Codificación de los estudios, Medida de los resultados, Análisis e Interpretación de los resultados.

**6. Competencias a adquirir**

**Específicas**

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Estadística resulta imprescindible a la hora de tomar decisiones.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes de información-
- Extracción de conclusiones y redacción de informes

**Transversales**

**INSTRUMENTALES:**

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.  
 Interpretación de resultados a partir de los Análisis Estadísticos. .  
 Toma de decisiones.  
**INTERPERSONALES:**  
 Trabajo en equipo.  
 Razonamiento crítico.  
 Compromiso ético  
 Habilidades en las relaciones interpersonales.  
**SISTÉMICAS:**  
 Aprendizaje autónomo  
 Motivación por la calidad  
 Creatividad  
 Espíritu emprendedor  
 Capacidad innovadora  
 Gestión de proyectos

### 7. Metodologías docentes

- LECCIÓN MAGISTRAL: Donde se presenta la teoría (las diferentes técnicas estadísticas). Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.
  - DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.
  - MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS: Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).
- Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa.
- SEMINARIOS METODOLÓGICOS donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		32	52
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		6	16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ARGIMON JM, JIMENEZ J.(1991) Métodos de investigación aplicada a la Atención Primaria de Salud. Barcelona: Doyma.  
 ARMITAGE, P, ARMITAGE E.N. & BERRY,G. (1997). Estadística para la investigación clínica. Elsevier. España.  
 GALINDO, P. (1984). Exposición Intuitiva de Métodos Estadísticos. Fundamentos y Aplicaciones a Biología, Medicina y otras Ciencias. Universidad de Salamanca.  
 HULLEY, S B (2008). Diseño de investigaciones clínicas. Lippincott Williams & Wilkins  
 MARTÍN ANDRÉS , A. ; LUNA DEL CASTILLO, J de D. (1994). "Bioestadística para las Ciencias de la Salud". Ed. Norma, (4ª edición)  
 MARTIN ANDRES, A. y LUNA DEL CASTILLO, J. de D. (1995). 50 ± 10 Horas de Bioestadística. Ediciones Norma. Madrid.  
 PRIETO, L.; HERRANZ, I. (2005). Qué significa estadísticamente significativo?: la falacia del 5% en la investigación. Diaz de Santos.  
 - Material preparado por el profesor: problemas, casos prácticos, transparencias.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Plataforma Moodle (Stodium.usal.es)  
 Pagina web del departamento: <http://biplot.usal.es>.  
 Otras páginas web que faciliten información y material a los alumnos en relación con la Estadística como herramienta para análisis de Datos.  
 PUBMED y SCIENCE DIRECT.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para evaluar:  
 Tareas desarrolladas a lo largo del curso.  
 Un examen final el cual constará de dos partes:  
 Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.  
 Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico



<b>Criterios de evaluación</b>
Un 20% de la calificación a partir de la tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes. Un 35 % del examen de ordenador donde se evaluará el nivel de conocimientos y habilidades Un 45% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Examen escrito y /o On line Manejo de un software de estadística. Ordenador Elaboración de informes Presentación de los trabajos
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia. Plantear las posibles dudas que tenga el alumno en clase, tutorías, seminarios. Realizar las tareas propuestas a lo largo del curso.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN BIOMETRÍA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100737	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Vicente Villardón	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.4 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00 (previa cita)		

URL Web	biplot.usal.es		
E-mail	villardon@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext 1852
Profesor Coordinador	Fco. Javier Martín Vallejo	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.14 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 a 12:00 (previa cita)		
URL Web@usal.es	biplot.usal.es		
E-mail	jmv@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext 1852

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Estadística Avanzada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es optativo y su docencia está programada en el segundo semestre de 3º curso. Los alumnos ya han estudiado, en los cursos anteriores, los métodos estadísticos descriptivos e inferenciales básicos, pero no han visto su papel en Biometría. Además necesitan conocer aquellas herramientas estadísticas específicas de este campo.
Perfil profesional
Profesiones relacionadas con las Ciencias Biológicas, Agronomía, Ciencia Ambientaes, etc

## 3. Recomendaciones previas

Tener aprobadas las asignaturas de Estadística Descriptiva y Estadística Matemática.
--

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales
Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar y sintetizar los problemas del campo biológico. Que sepan interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos y que puedan comunicarlos de forma inteligible para los profesionales del campo. El análisis estadístico de los datos será una base imprescindible para la toma de decisiones. Así mismo deben coocer y manejar los modulos de bioestadística de programas estándar.
Objetivos Especificos
Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas las técnicas estadísticas más adecuadas a los fines que se persigan.

Identificar, diferenciar y modelizar los problemas reales mediante toma de decisión bajo incertidumbre.  
Resolver los problemas de Biometría con la técnica más adecuada en cada caso, usando el programa informático adecuado.  
Aprender estrategias para desarrollar su capacidad de comunicación oral en público haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y para defender sus propuestas en discusiones científicas.  
Llevar a cabo una evaluación crítica de la literatura científica relacionada con el tema objeto de estudio en cada caso y adquirir criterios objetivos de selección de bibliografía relevante.  
Fomentar el espíritu crítico en relación con los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones.  
Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con un objetivo común.

## 5. Contenidos

### Contenidos Teóricos

#### BLOQUE TEMÁTICO 1: PASOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE COMUNIDADES Y ESPECIES.

#### BLOQUE TEMÁTICO 2: TIPOS DE DATOS

2.1 Tipo de datos en estudios de composición de la Comunidad

2.2 Medidas asociadas al hábitat

#### BLOQUE TEMÁTICO 3: MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN ESTUDIOS AUTOECOLÓGICOS

3.1 Estimación de la abundancia. Métodos de muestreo: Cuadrados puntuales, transectos, captura-recaptura

3.2 Distribución de las especies: Patrón aleatorio (Poisson), patrón agregado (Binomial negativa), patrón uniforme (Binomial)

3.3 Métodos estadísticos para la descripción y selección del Hábitat y Relaciones intraespecíficas

3.1 Análisis de la asociación de la presencia/ausencia de la especie con variables categóricas del hábitat.

3.2 Métodos estadísticos para el estudio de la Selección diferencial por sexo y edad dependiendo de variables cuantitativas.

3.3 Análisis de las dependencias entre la abundancia de una especie y variables del hábitat cuantitativas

3.4 Análisis del comportamiento de la abundancia de una especie en función de varios factores limitantes.

#### BLOQUE TEMÁTICO 4: MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN ESTUDIOS DE COMUNIDADES

4.1 Métodos Multivariantes para estudiar la estructura de la Comunidad.

4.2 Métodos estadísticos para estudiar los factores que explican la diferenciación de las especies en la Comunidad.

4.3 Métodos estadísticos para la estimación de los tamaños poblacionales

4.4 Medidas de diversidad de las especies

4.5 Medidas de supervivencia

4.6 Métodos estadísticos para el estudio del medio físico y para el estudio del impacto sobre las comunidades vegetales y animales.

4.7 Estimación de parámetros de interés ecológico: óptimo, máximo y tolerancia

4.8 Métodos estadísticos para el estudio de la evolución, en el tiempo, de una comunidad

#### BLOQUE TEMÁTICO 5: MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN AGRONOMÍA

5.1 Diseño de experimentos agronómicos.

5.2 Métodos estadísticos para el análisis de experimentos agronómicos.

5.3 Estudio de interacción genotipo-ambiente.

5.4 Medidas de distancia genética entre variedades.

4.5 Clasificación de variedades en agronomía.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Bioestadística resulta imprescindible, a la hora de tomar decisiones.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes de información
- Extracción de conclusiones y redacción de informes.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Interpretación de resultados a partir de los Análisis Estadísticos. .

Toma de decisiones.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético

Habilidades en las relaciones interpersonales.

#### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

Creatividad

Espíritu emprendedor

Capacidad innovadora

Gestión de proyectos

## 7. Metodologías docentes

**LECCIÓN MAGISTRAL:** Donde se presenta la teoría (las diferentes técnicas estadísticas). Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.

**DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS** simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.

**MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS:** Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).

Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa. SEMINARIOS METODOLÓGICOS donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		32	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	6	16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

GALINDO, P. (1984). Exposición Intuitiva de Métodos Estadísticos. Fundamentos y Aplicaciones a Biología, Medicina y otras Ciencias. Universidad de Salamanca.

LUDWIG, J. & REYNOLDS, J.F. (1988). Sttistical Ecology. John Wiley and Sons. New York

KENT, M. & COKER, P. (1992). Vegetation Description and Analysis. CRC Press

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Plataforma Moodle (Studium.usal.es)

Página web del departamento: <http://biplot.usal.es>.

Otras páginas web que faciliten información y material a los alumnos en relación con la Estadística como herramienta para análisis de Datos.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para evaluar:

Tareas desarrolladas a lo largo del curso.

Un examen final el cual constará de dos partes:

Un examen escrito donde se plantearán preguntas teóricas que tienen como objetivo evaluar la comprensión del alumno en cuanto a los conocimientos que se han conseguido a lo largo del curso. Estas preguntas pueden ser tipo test, preguntas concretas o preguntas que relacionen varios conceptos de diferentes unidades temáticas.

Un examen con ordenador donde el alumno deberá resolver un caso práctico

### Criterios de evaluación

Un 20% de la calificación a partir de la tareas a lo largo del curso donde se evaluarán las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, así como las habilidades y actitudes.

Un 35 % del examen de ordenador donde se evaluará el nivel de conocimientos y habilidades

Un 45% del examen escrito donde se evaluará el nivel de conocimientos.

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito y /o On line

Manejo de un software de estadística. Ordenador

Elaboración de informes

Presentación de los trabajos

### Recomendaciones para la evaluación

Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.

Plantear las posibles dudas que tenga el alumno en clase, tutorías, seminarios.

Realizar las tareas propuestas a lo largo del curso.

### Recomendaciones para la recuperación

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación (examen ordenador y examen escrito) que no haya superado en el curso.

## CUARTO CURSO. CUATRIMESTRE 1

## TALLER I: DISEÑO ÓPTIMO DE EXPERIMENTOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100738	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es o : http://moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Manuel Rodríguez Díaz	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1102		
Horario de tutorías	A convenir con el profesor		
URL Web	http://web.usal.es/juanmrod		
E-mail	juanmrod@usal.es	Teléfono	923 29-4458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al módulo "Talleres", formado por las asignaturas "Taller I: Diseño Óptimo de Experimentos", "Taller II: Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos", "Taller III: Detección y Medida del Cambio en Estudios de Autopercepción", "Taller IV: Diseños de Investigación y Análisis de Datos en Psicología", "Taller V: LaTeX y Programas de Cálculo Simbólico" y "Taller VI: Diseño de Páginas Web", todas ellas de carácter optativo en el primer semestre del cuarto curso.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Según el Plan de Estudios, el estudiante deberá alcanzar una formación general suficiente en los tres primeros cursos. El cuarto curso está pensado como el inicio de su actividad investigadora/profesional. Por ello, en el primer cuatrimestre ha de cursar 30 ECTS entre Prácticas en Empresa y asignaturas del Bloque formativo "Talleres". Por tanto, las materias de este bloque, que deberán ser eminentemente prácticas, supondrán para el estudiante los primeros contactos con temas vanguardistas de investigación, y de modo natural deberían orientarle en las preferencias del Trabajo de Fin de Grado que ha de realizar en el semestre siguiente.

El Diseño Óptimo de Experimentos es una disciplina relativamente novedosa, que adquiere mayor importancia y adeptos día a día. Consiste en la elección de los mejores puntos en los que tomar observaciones con el fin de realizar una estimación *óptima* (según el criterio de optimización elegido) de los parámetros desconocidos del modelo que describe los datos.

#### Perfil profesional

Todas las actividades asociadas con planear y realizar estudios de investigación tienen implicaciones estadísticas. El experimento (en particular el diseño del mismo) constituye la base para la estructura de un estudio de investigación, y a su vez esa estructura define la función del estudio. Si la estructura es razonable, el estudio funcionará de manera adecuada y se obtendrá la información para la que fue diseñado. Si la estructura tiene fallos, el estudio no funcionará bien y presentará información incompleta o errónea. Los principios estadísticos son los asociados con la recolección de aquellas observaciones que proporcionen la mayor cantidad de información para el estudio de investigación de una manera eficiente, y por tanto se hacen necesarios en cualquier disciplina.

En general se puede decir que el conocimiento de la asignatura resulta muy importante en todo tipo de saber que necesite realizar experimentos para obtener información acerca de los fenómenos objeto de estudio, lo que ocurre en la inmensa mayoría. Como ejemplos se puede citar cualquier ingeniería o industria, o más concretamente áreas tales como Agricultura, Biología, Farmacología, Medicina, Economía, Psicología, Química, Sociología, etc.

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado previamente las asignaturas "Modelos Lineales" y "Diseño de Experimentos", o al menos tener nociones básicas de los temas tratados en las mismas.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales

- Diseñar adecuadamente el proceso de adquisición y tratamiento de los datos.
- Ser capaz de identificar o crear el modelo adecuado a cada caso.
- Capacidad para manipular computacionalmente los modelos, aprovechando la potencia de los métodos estadísticos, de optimización etc., y realizar el análisis de los modelos y de los resultados obtenidos.
- Extracción de conclusiones: percibir la naturaleza de los problemas e interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos correspondientes.
- Capacidad de comunicar los resultados, las conclusiones de los modelos y las soluciones propuestas de una forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones.
- Llevar a cabo un aprendizaje continuado a lo largo de toda la vida profesional, y estar siempre dispuesto a abordar problemas nuevos con nuevas herramientas.

#### Objetivos Específicos

- Planificar el diseño de un experimento de forma óptima en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

### 5. Contenidos

#### Contenidos Teóricos

- Modelo lineal.
- Matriz de información.



- Inversa generalizada.
- Criterios de optimización.
- Teorema General de Equivalencia.
- Algoritmos para el cálculo de diseños óptimos

#### Contenidos Prácticos

El ordenador será una tónica general en las clases de la materia. Algunos de los problemas planteados se intentarán resolver analíticamente cuando sea posible. en muchos casos la única solución factible será la numérica, para lo que es imprescindible el uso de los computadores y el entrenamiento en la programación de los procedimientos y algoritmos necesarios para llegar a los resultados deseados. Los principales temas de prácticas serán los siguientes:

- Cálculo de matrices de información e inversas generalizadas
- Cálculo de diseños óptimos exactos respecto de distintos criterios de optimización, y eficiencias respecto del resto de los criterios.
- Algoritmos para el cálculo de diseños óptimos: empleo del Teorema General de Equivalencia como regla de parada

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Con la materia, los estudiantes adquirirán las competencias CB-3, CB-4, CG-3, CE-4 y CE-5 del Título:

- Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.
- Conocer el procedimiento de elaboración y redacción de un informe de resultados estadísticos con datos procedentes de investigaciones científicas.

### Transversales

- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado..
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística. Gestionar la información disponible de manera óptima.

Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas estadísticas en términos de otras ya conocidas

## 7. Metodologías docentes

Se darán los contenidos teóricos imprescindibles para poder comenzar a la obtención de diseños óptimos exactos y aproximados mediante distintas técnicas. Se introducirán mediante clases magistrales, en las que se fomentará la participación del estudiante cuando la naturaleza y dificultad de la materia lo permitan.

Los seminarios de cálculo de óptimos y resolución de cuestiones con y sin ordenador constituirán la dedicación principal de estudiantes y profesor, fomentando la participación mayoritaria de los estudiantes, que ocasionalmente deberán exponer públicamente los trabajos realizados y responder a las posibles dudas planteadas por el profesor y sus propios compañeros.

La plataforma virtual Studium servirá de apoyo y enlace entre el profesor y los estudiantes (recogida de material teórico y práctico, material en transparencias, enunciados de ejercicios y prácticas de ordenador, entrega de trabajos, autoevaluación, etc.).

En cualquier caso, especialmente al comienzo de la asignatura será necesaria la realización por parte del estudiante de una labor personal de estudio y asimilación de los contenidos teóricos, y posteriormente de resolución de cuestiones planteadas y preparación de los trabajos propuestos, a fin de alcanzar las competencias previstas.

El software utilizado será esencialmente el programa Mathematica; para el que la universidad posee licencia de campus. Se fomentará el uso del software libre (por ejemplo R-project) que los propios estudiantes pueden utilizar en su entorno particular sin necesidad de adquisición de licencias.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		5			5
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5			5
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		30		10	30
Exposiciones y debates		15		10	15
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					22
Preparación de trabajos				40	30
Otras actividades (Estudio)				30	38
Exámenes					
TOTAL		60		90	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- ATKINSON A.C., DONEV A.N. and TOBIAS R.D. (2007): Optimum Experimental Designs, with SAS. Oxford University Press Inc.. New York.
- PUKELSHEIM F. (1993). Optimal Design of Experiments. John Wiley & Sons. New York.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- ATKINSON A.C. and DONEV A.N. (1992): Optimum Experimental Designs. Clarendon Press. Oxford.
- FEDOROV V.V. and HACKL P. (1997). Model-Oriented Design of Experiments. Springer-Verlag. New York.
- <http://studium.usal.es>

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La nota final del estudiante será una media ponderada de las obtenidas durante el curso a través de los trabajos y exposiciones realizadas en el aula y las prácticas con ordenador

**Criterios de evaluación**

Los trabajos y prácticas propuestos a lo largo del semestre y las exposiciones en clase supondrán un 50% de la nota final. Cada estudiante tendrá que realizar (y defender públicamente) un trabajo final que supondrá el restante 50% de la nota final.

**Instrumentos de evaluación**

Entrega de trabajos y prácticas y exposiciones orales en clase.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como trabajar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente

## TALLER II: REDES NEURONALES Y ALGORITMOS GENÉTICOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100739	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Quintín Martín Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1512		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 9:00 a 12:00		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~eioq/io/">http://campus.usal.es/~eioq/io/</a>		
E-mail	qmm@usal.es	Teléfono	923 294458

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo "Talleres" formado por las siguientes asignaturas: Taller I: Diseño Óptimo de Experimentos Taller III: Detección y medida del cambio en estudios de autopercepción Taller IV: Diseños de investigación y análisis de datos en psicología Taller V: LaTeX y Programas de Cálculo Simbólico Taller VI: Diseño de Páginas Web.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es optativo y su docencia está programada en el primer semestre del 4º curso. El bloque formativo se complementa con una asignatura de 1º (Investigación Operativa I) y otras dos en el 2º curso (Investigación Operativa II e Investigación Operativa III). Sus contenidos son necesarios

para continuar con la formación en las técnicas de optimización y predicción centrándose esta asignatura fundamentalmente en las técnicas heurísticas Redes Neuronales Artificiales y Algoritmos Genéticos.

#### Perfil profesional

En todas aquellas profesiones en las que sea necesario optimizar recursos, minimizar costes, planificación y gestión de la producción e inventarios,... como por ejemplo en Ingeniería, Operaciones de transporte, Logística, Sector de las Telecomunicaciones, Sector de la Energía, Baca, Ciencias de la Salud, Planificación y Gestión de la producción, etc.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado en Estadística.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales

Conseguir que los estudiantes puedan identificar, modelizar, analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de aplicación de la Investigación Operativa. Que sepan interpretar las soluciones proporcionadas por los modelos y que puedan comunicarlos de forma inteligible para el resto de la empresa u organismo, para conseguir que sean aceptadas e implantadas por los responsables de la toma de decisiones. Así como conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Investigación Operativa.

#### Objetivos Específicos

- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales utilizando las técnicas de Investigación Operativa más adecuadas a los fines que se persigan.
- Identificar, diferenciar y modelizar los problemas reales mediante: Toma de decisión bajo incertidumbre, teoría de juegos, simulación, aplicación de las redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos a la Investigación Operativa .
- Resolver los problemas de Investigación Operativa, según la técnica más adecuada en cada caso, usando cuando sea necesario el programa informático adecuado.
- Conocer la relación entre las redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos dentro de la Investigación Operativa.
- Investigar los cambios que experimenta la solución óptima cuando alguna de las componentes del problema es modificada, analizando las consecuencias derivadas de dicha variación. Cambio de las funciones de activación en las neuronas de la capa oculta/capa de salida de una red neuronal artificial

### 5. Contenidos

#### Contenidos Teóricos

TEMA 1. Redes Neuronales Artificiales. El Perceptrón multicapa. Algoritmos de aprendizaje. Entrenamiento de la red neuronal. Tasa de aprendizaje y factor momento. Función de activación de las neuronas de la capa oculta y de la capa de salida. Redes neuronales artificiales de *Kohonen* y de *Hopfield*. Aplicación de las redes neuronales al problema del Viajante de Comercio (TSP) y a la predicción. Función de Base Radial (RBF). Aplicaciones. Redes neuronales artificiales vs técnicas paramétrica y no paramétricas. Lenguajes de programación.

TEMA 2. Algoritmos Genéticos. Codificación de las variables para trabajar con algoritmos genéticos. Evaluación y selección de los cromosomas (soluciones). Operadores genéticos. Aplicación de los algoritmos genéticos al problema del Viajante de Comercio (TSP) y al problema de inventarios. Aplicación de los algoritmos genéticos al diseño de Redes Neuronales Artificiales. Lenguajes de programación.

#### Contenidos Prácticos

PRÁCTICA 1: Manejo del Perceptrón .

PRÁCTICA 2: Manejo de la Función de Base Radial (RBF).

PRÁCTICA 3: Redes neuronales artificiales vs técnicas paramétrica y no paramétricas.

PRÁCTICA 4: Aplicación de los algoritmos genéticos/redes neuronales al problema del Viajante de Comercio (TSP).

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en lo que el uso de la Investigación Operativa y las técnicas de predicción jueguen un papel relevante a la hora de tomar decisiones.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes relacionadas con las redes neuronales y los algoritmos genéticos dentro de la Investigación Operativa y las técnicas de predicción.
- Extracción de conclusiones y redacción de informes.

#### Transversales

##### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Interpretación de resultados a partir de modelos de Investigación Operativa.

Elaboración de previsiones y escenarios.

Toma de decisiones.

##### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético

Habilidades en las relaciones interpersonales.

Tratamiento de conflictos.

##### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo

Motivación por la calidad

Creatividad  
Espíritu emprendedor  
Capacidad innovadora  
Gestión de proyectos

### 7. Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el texto recomendado, que servirá para fijar los contenidos y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas y clases prácticas de ordenador usando los programas informáticos adecuados en cada caso. Utilizando la plataforma virtual para apoyar los contenidos teóricos desarrollados, evaluar y comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y prácticas de ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la materia.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas, prácticas y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar los objetivos previstos. De ello tendrán que responder, exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros.

Realización de exámenes de teoría y resolución de problemas y prácticas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		6			14
Prácticas	- En aula	4			12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	16	8		16
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates		8		10	19
Tutorías		6	4		12
Actividades de seguimiento online			4	12	16
Preparación de trabajos		12	4	30	4
Otras actividades (Estudio)				10	30
Exámenes		2		8	18
TOTAL		60	20	70	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

"Investigación Operativa". Martín Q. (2003): Pearson Education. Madrid. ISBN: 84-205-4105-2

"Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos". Martín Q., Santos M. T., Paz, Y.R. (2005) Pearson Education. ISBN: 84-205-4466-3.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

"Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones". Hilera, J. R. y Martínez V. J. (2005): Ed. Ra-ma.

"Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning" David E. Goldberg. Ed. Addison-Wesley (1997)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las exposiciones en clase, las prácticas, de trabajos y de la nota obtenida en un examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

### Criterios de evaluación

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos junto con la exposición de éstos durante el curso supondrán hasta un 20% de la nota final.

La asistencia y realización de prácticas-seminarios en Aula de Informática supondrá hasta un 10%.

La realización de trabajos supondrá hasta un 20%.

La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supondrá hasta un 20% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá hasta el 30%.

### Instrumentos de evaluación

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán cuestiones (Test), ejercicios y prácticas para resolver que el alumno debe entregar al profesor (ver STUDIUM) para su evaluación continua, realizando exposiciones orales de los trabajos presentados.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Para la recuperación de la evaluación continua, se establecerá un proceso personalizado para cada estudiante.



**TALLER III: DETECCIÓN Y MEDIDA DEL CAMBIO EN ESTUDIOS DE AUTOPERCEPCIÓN****1. Datos de la Asignatura**

Código	100740	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Purificación Vicente Galindo	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	D 3.6 (2ª Planta) (Facultad de Medicina)		
Horario de tutorías	Lunes de 9:00 A 12:00		
URL Web	biplot.usal.es		
E-mail	purivg@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext 1852

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia	Talleres
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios	Optativa
Perfil profesional	Estadísticos que van a desarrollar su actividad en Ciencias Sociales

**3. Recomendaciones previas**

Haber cursado las materias de Métodos Estadísticos en Psicometría y Tratamiento Estadístico de Encuesta

#### 4. Objetivos de la asignatura

En esta materia se iniciará a los estudiantes en los métodos de investigación con datos de autopercepción. Se pretende que el estudiante sea capaz de recopilar, manejar y expresar y comunicar con precisión y claridad la información necesaria para resolver un problema planteado. Debe servir como un primer paso preparatorio para desarrollar el trabajo de Fin de Grado elegido por el estudiante.

#### 5. Contenidos

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN:

Datos de autopercepción: su problemática

Calidad de vida autopercebida: un constructo dinámico

Cambios Alpha, Beta y Gamma en estudios de autopercepción

##### TEMA 2: ¿CÓMO MEDIR DATOS DE AUTOPERCEPCIÓN?

Escalas e ítems

Variables causales y variables indicadoras

Constructos y variables latentes

Medidas de perfil y medidas de utilidad

##### TEMA 3: INSTRUMENTOS PARA MEDIR DATOS DE AUTOPERCEPCIÓN

Instrumentos Genéricos y Específicos: Ventajas e inconvenientes.

Validez, Fiabilidad y Sensibilidad al cambio de los instrumentos.

##### TEMA 4: "RESPONSE SHIFT": ¿SESGO O MECANISMO DE DEFENSA?

Concepto de "Response Shift"

Modelos teóricos que explican el concepto de "Response Shift"

Modelo SCHWARTZ & SPRANGERS

Modelos de LEPORE & ETON

Modelo de WILSON & CLEARY

Implicaciones clínicas del "Response Shift"

##### TEMA 5: PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS PARA DETECTAR Y EVALUAR "RESPONSE SHIFT" EN DATOS LONGITUDINALES

Cambio en estándares internos: Recalibración

El "then test"

Cambio en los valores: Repriorización

Método de Ahmavaara

Reconceptualización

##### TEMA 6: APLICACIÓN A DATOS REALES DE CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD O CUALQUIER CONJUNTO DE DATOS DE AUTOPERCEPCIÓN

#### 6. Competencias a adquirir

##### Específicas

- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o modificación de las técnicas usadas.
- Capacidad de abstracción.
- Conocimiento, identificación y selección de fuentes relacionadas con el Response Shift y los cambios Alfa Beta y Gamma.
- Extracción de conclusiones y redacción de informes

#### Transversales

##### INSTRUMENTALES:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Interpretación de resultados a partir de modelos de Response Shift.
- Elaboración de previsiones y escenarios.
- Toma de decisiones.

##### INTERPERSONALES:

- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Tratamiento de conflictos.

##### SISTÉMICAS:

- Aprendizaje autónomo
- Motivación por la calidad
- Creatividad
- Espíritu emprendedor
- Capacidad innovadora
- Gestión de proyectos

## 7. Metodologías docentes

**LECCIÓN MAGISTRAL:** Donde se presenta la teoría (las diferentes técnicas estadísticas). Se emplearán medios audiovisuales como apoyo.

**DOCENCIA BASADA EN PROBLEMAS** simulados o recogidos de las publicaciones científicas que despierten el interés de los alumnos.

**MÉTODOS PRÁCTICOS PARTICIPATIVOS:** Se presentará algún trabajo de investigación en el que los alumnos deben participar (en la recogida de datos o en la búsqueda bibliográfica, según proceda, en la grabación en soporte informático y/o en el análisis de los mismos, en la redacción de las conclusiones y en la presentación, en grupo, de los resultados).

Una parte de este tiempo estará dedicada al manejo del software estadístico y al entrenamiento de la interpretación de las salidas del programa.

**SEMINARIOS METODOLÓGICOS** donde se discutan los casos planteados y donde se les enseñe a realizar un estudio crítico de trabajos publicados en revistas científicas y se pondrá en conocimiento del grupo los problemas o sesgos detectados durante la realización de los trabajos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		32	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	6	16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

BADIA, X.; SALAMERO, M. & ALONSO, J. (1999). *La Medida de la Salud. Guía de escalas de medición en Español*. Ed: EDIMAC. Barcelona.  
 FAYERS, P.M. & MACHIN, D. (2000a). *Quality of Life: Assessments, Analysis and Interpretation*. John Wiley and Sons, LTD.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

AHMVAARA, Y. (1954). Transformation analysis of factorial data. *Annals of the Academy of Science Fennicae. Series B.* 881 (2), pp: 54-59  
 SCHWARTZ, C.E. & SPRANGERS, M.A.G. (1999). Methodological approaches for assessing response shift in longitudinal quality of life research. *Social & Medecine.* 48. pp: 1531 - 1548.

## 10. Evaluación

## Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos (que se reunirán en un portafolio), para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y prácticas.

<b>Criterios de evaluación</b>
La evaluación se realizará a partir de la realización y exposición de los trabajos con las que los estudiantes tendrán que demostrar la adquisición de las competencias previstas.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Elaboración de trabajos Exposiciones de los trabajos realizados
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura. Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia. Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello. Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos.

## TALLER IV: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN Y AN. DATOS EN PSICOLOGIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100741	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan A. Castro Posada	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	Master, de 18:00 a 20:00		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">biplot.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:juancas@usal.es">juancas@usal.es</a>	Teléfono	659247147

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Talleres
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El Diseño de Experimentos es uno de los procedimientos científicos de obtención de datos con valor experimental. La validación de hipótesis científicas exige el conocimiento y el manejo adecuado de las técnicas de Diseño de Experimentos, en función de los datos y grupos que se manejan. Tras un experimento bien diseñado es imprescindible que el alumno esté preparado para la recogida y análisis de los datos.
Perfil profesional.
El taller Diseño de Experimentos y Análisis de Datos en Psicología contribuye a la formación de un titulado en el Grado en Estadística en : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de las técnicas de obtención de datos experimentales.</li> <li>• La aplicación de las técnicas de análisis estadístico a los datos obtenidos en las diversas situaciones experimentales</li> </ul>

### 3. Recomendaciones previas

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Generales

- APRENDER y DOMINAR una serie de conceptos básicos pertenecientes al ámbito de la metodología del diseño de experimentos.
- ANALIZAR los conceptos, procedimientos, instrumentos, etc., contemplados, estableciendo relaciones entre ellos, configurando una trama conceptual adecuada que responda a la formación teórica que debe adquirir.
- ENTRENARSE en la utilización de los conceptos e instrumentos metodológicos, aplicándolos de manera efectiva al análisis de la realidad y a la modificación del curso de los acontecimientos cuando sea necesario.

#### Específicos

- Conocer las técnicas del diseño de experimento (clásicas, programas de investigación científica, modelos de simulación) y ser capaz de plantear problemas formulando las hipótesis pertinentes en función de las variables utilizadas.
- Conocer los tipos, las técnicas y las limitaciones de la investigación experimental valorando los distintos contextos de investigación (de descubrimiento, de justificación y de aplicación) para ser capaz de planificar diseños experimentales que resulten válidos tanto interna como externamente.
- Manejar los requisitos de los distintos diseños experimentales grupales, siendo capaz de justificar su uso en cada una de las situaciones y de realizar las pruebas estadísticas adecuadas en cada uno de los diversos tipos: diseños grupales al azar, diseños por bloques, diseños factoriales y diseños especiales.
- Ser capaz de decidir sobre el uso de los diseños experimentales intrasujeto, a tenor de las circunstancias que aconsejen la utilización del sujeto único como técnica de control del error.
- Conocer los aspectos conceptuales relativos a los modelos de simulación y manejar los procedimientos y técnicas de construcción de sistemas.

### 5. Contenidos

#### TEMA 1: MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS

- Métodos experimentales.
- Métodos no-experimentales.

#### TEMA 2: DISEÑO DE EXPERIMENTOS: Metodología del diseño.

- Planteamiento del problema.
- Formulación de hipótesis.
- Establecimiento de variables: variables independientes, dependientes y de clasificación.

#### TEMA 3: DISEÑO DE EXPERIMENTOS: Establecimiento de grupos.

- Diseños.
  1. Diseño de dos grupos al azar.
  2. Diseños multigrupo. Diseño de varios grupos al azar.

3. Diseños multigrupo. Diseños factoriales.
4. Diseños especiales: Diseños de cuadrado latino y greco-latino.
5. Diseños especiales: Diseños anidados.
6. Técnicas de ANÁLISIS DE LOS DATOS obtenidos en los diferentes diseños.

TEMA 4: DISEÑO DE EXPERIMENTOS: Diseños individuales.

— Diseños.

1. Diseños individuales (intra-sujeto) estadísticos.
2. Diseños individuales conductuales.
3. Técnicas de ANÁLISIS DE LOS DATOS obtenidos en los Diseños Individuales.

TEMA 5: DISEÑO DE EXPERIMENTOS: NUEVAS PROPUESTAS.

- Del diseño experimental a la simulación del comportamiento.
- El modelado de ecuaciones estructurales como método experimental.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- Demostrar poseer y comprender conocimientos y manejar técnicas de Diseño de Experimentos mediante la utilización de las técnicas y procedimientos de análisis estadísticos adquiridos previamente en los niveles anteriores del Grado.
- Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo 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 relativos al Diseño de Experimentos.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan el planteamiento de investigaciones que impliquen el manejo de técnicas de Diseño Experimental relativas a temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Comprender y utilizar el lenguaje y las técnicas de Diseño Experimental. Adquirir la capacidad para analizar y sintetizar los problemas de los distintos campos de investigación mediante técnicas experimentales.
- Desarrollar la capacidad para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, para el razonamiento crítico y para la transmisión de los conocimientos relativos a la investigación y al Diseño Experimental adquiridos en lengua nativa y extranjera.
- Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el planteamiento de investigaciones mediante técnicas experimentales juega un papel relevante en la toma de decisiones.
- Conocer y utilizar diferentes herramientas informáticas de uso común en el ámbito de la Estadística aplicada al análisis de los resultados obtenidos mediante técnicas experimentales. Gestionar la información disponible de manera óptima.
- Adquirir la capacidad de adaptación a nuevas situaciones que puedan requerir la mejora o creación de técnicas de investigación y de diseño experimental que superen o supongan una mejora declarada de otras ya conocidas.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar adecuadamente una investigación y realizar análisis de datos obtenidos a partir de los diseños experimentales, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas.



Transversales
<p><i>Instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Creación de situaciones para investigación experimental mediante la evaluación objetiva de las características de cada situación.</li> <li>• Conocimientos de informática en el ámbito de estudio para realizar los análisis pertinentes.</li> </ul> <p><i>Personales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razonamiento crítico.</li> <li>• Pensamiento creativo.</li> <li>• Pensamiento de más alto nivel.</li> </ul> <p><i>Sistémicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación a nuevas situaciones.</li> </ul>

## 7. Metodologías docentes

Constará de clases presenciales tanto de tipo teórico como práctico. En las primeras se expondrá el contenido teórico de los temas siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas. Las clases prácticas servirán para realizar planteamientos de investigación, seleccionando el procedimiento de obtención de datos experimentales más adecuado. Así, en las clases prácticas se aplicarán los contenidos adquiridos en las teóricas de modo que los estudiantes vayan adquiriendo las competencias previstas. Como complemento de esas clases teóricas y prácticas los profesores propondrán a los estudiantes la realización de trabajos personales (que se reunirán en un portfolio), para lo que podrán contar con el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En esos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren y obtener solución a las mismas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		32	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10	6	16
	- De campo			
- De visualización (visu)				
Seminarios	6		6	12
Exposiciones y debates	10		10	20
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos	5		15	20
Otras actividades (detallar)			6	6
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Castro, J.A. (2002). *Metodología de la investigación 2: Diseños*. Salamanca: Amarú.

Cea D'Ancona, M.A. (2010). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Castro, J.A. y Galindo, M.P. (2000). *Estadística Multivariante: Análisis de correlaciones*. Salamanca: Amarú.

Prellezo, J.M. y García, J.M. (2010). *Investigar: metodología y técnicas del trabajo científico*. Madrid: CCS.

Fernández, M.G. *Metodología de la Investigación*. [http://www.astraph.com/udl/biblioteca/antologias/metodologia\\_investigacion.pdf](http://www.astraph.com/udl/biblioteca/antologias/metodologia_investigacion.pdf)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los estudiantes habrán de llevar a cabo una tarea personal de estudio y asimilación de la teoría y de preparación y resolución de trabajos propuestos (que se reunirán en un portfolio), para alcanzar las competencias previstas. La asimilación de los contenidos de los diferentes temas habrá de ser demostrada mediante la exposición de trabajos ante el profesor y el resto de compañeros, precedidos de una tutoría personal entre estudiante y profesor, así como mediante la realización de exámenes de teoría y prácticas.

### Criterios de evaluación

La evaluación se realizará a partir de la realización y exposición de los trabajos con las que los estudiantes tendrán que demostrar la adquisición de las competencias previstas

### Instrumentos de evaluación

Elaboración de trabajos

Exposiciones de los trabajos realizados

### Recomendaciones para la evaluación

Realizar de forma habitual las tareas proporcionadas a lo largo del semestre, con la finalidad de conseguir una segura comprensión de los conceptos revisados en la asignatura.

Utilizar la bibliografía para profundizar en la comprensión y adquirir varios puntos de vista sobre la materia.

Utilizar las tutorías para resolver todas aquellas lagunas que se puedan generar a lo largo del semestre.

## Recomendaciones para la recuperación

Si la materia no es superada por el alumno en la convocatoria oficial, se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria fijada para ello. Tiene que considerar que los criterios de evaluación serán los indicados antes y por tanto es imprescindible superar la parte de la asignatura de resolución de casos prácticos usando una herramienta informática para el análisis de datos

## TALLER V: LaTeX Y PROGRAMAS DE CALCULO SIMBÓLICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	100742	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1C
Área	Álgebra y Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium (Campus virtual de la USAL)			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gloria Serrano Sotelo	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemáticas		
Área	Algebra		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M0106 Edificio Merced (Matemáticas)		
Horario de tutorías	Martes de 17 a 18		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:laina@usal.es">laina@usal.es</a>	Teléfono	923294460, Ext. 1534
Profesor Coordinador	Jose Ignacio Iglesias Curto	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	M1323 edificio Merced (Matemáticas)		
Horario de tutorías	Jueves de 16 a 18 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:joseig@usal.es">joseig@usal.es</a>	Teléfono	923 294460 Ext. 1553

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Talleres

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Optativa. Asignatura-taller de desarrollo de procedimientos informáticos para facilitar la realización y presentación de trabajos

Perfil profesional

Contribuye a perfeccionar la formación del estudiante en cualquiera de los itinerarios previstos, encajando principalmente en el perfil de "Docencia e investigación"

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna

**4. Objetivos de la asignatura**

Específicos

- Conocer los entornos LaTeX y Mathematica: manuales, tutoriales, recursos on line.
- Saber utilizar LaTeX como procesador de textos científicos para elaborar informes, cartas, artículos, libros y presentaciones, utilizando diferentes clases de documentos y opciones, idiomas, fórmulas, gráficos, diagramas, tablas y generando índices y bibliografías.
- Utilizar Mathematica para resolver problemas relacionados con la Estadística e integrar los recursos como software de cálculo simbólico con los de procesador de textos para presentar trabajos en diferentes formatos.

**5. Contenidos****Bloque 1. LaTeX**

- Escritura de documentos en LaTeX
- Clases de documentos y opciones
- Paquetes
- Elementos que estructuran un documento
- Texto plano. Comandos y opciones. Formatos
- Comandos y entornos
- Compilación en diferentes formatos
- Fórmulas
- Etiquetas. Referencias
- Tablas
- Inclusión de gráficos
- Diagramas

- Generación de Índices
- Inclusión de Bibliografía
- LaTeX on line: fórmulas, textos breves, generación de documentos gráficos y html. Compilación on line.
- Presentaciones con LaTeX

### Bloque 2. Mathematica

- Operaciones básicas
- Gestión de listas
- Funciones
- Ecuaciones y sistemas
- Gráficos
- Paquetes estadísticos
- Presentaciones con Mathematica.
- Mathematica on line: WolframAlpha.

## 6. Competencias a adquirir

### Genéricas

**CG3.-** Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.

### Específicas

**CE4.-** Capacitar para el análisis de datos procedentes de diferentes ámbitos: técnico, biosanitario, socio-jurídico o económico mediante técnicas estadísticas.

**CE5.-** Conocer el procedimiento de elaboración y redacción de un informe de resultados estadísticos con datos procedentes de investigaciones científicas.

### Básicas

**CB3.-** Tener la capacidad de reunir e interpretar datos de diversas áreas de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4.-** Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

## 7. Metodologías docentes

Como tal asignatura-taller su desarrollo será fundamentalmente práctico y con la utilización del ordenador.

A lo largo de 15 semanas, dispondrá de dos sesiones semanales de 2 horas de duración que estarán distribuida en: *clase práctica, seminario tutelado, exposición y debate.*

Los estudiantes realizarán también *actividades formativas no presenciales.*

**Clases Prácticas.** El profesor expondrá los contenidos que se abordarán en cada sesión y con él y al mismo tiempo los alumnos irán realizando los ejemplos de aplicación, que irán salvando en un archivo.

A continuación, propone una lista de ejercicios, en los que se desarrollarán los ejemplos de la clase práctica. Los estudiantes realizarán estos ejercicios en clase, siempre bajo la supervisión del profesor, que resolverá las dudas que pudieran plantearse.

**Exposiciones y debates.** En algún momento de la sesión, un estudiante podrá exponer al resto de la clase el desarrollo de un ejercicio, una propuesta estructurada de trabajo y/o ciertos contenidos nuevos, así como generar un debate sobre ellos.

**Actividades no presenciales.** Preparación de ejercicios, pequeños documentos y trabajos que cada estudiante subirá como tarea a la plataforma studium. Aquí será fundamental la ayuda del profesor por medio de la *tutoría on-line*.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	40		40	80
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		15		20	35
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online			15		15
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		60	15	75	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- *La introducción no-tan-corta a LATEX2*, Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna y Elisabeth Schlegl.
- *El libro de Latex*, B. Cascales et al, Madrid: Pearson educacion, 2006

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Documentos y tutoriales on line:
- Materiales en la plataforma moodle

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

## Criterios de evaluación

Se valorará la adquisición de las competencias previstas por medio de las actividades de evaluación continua y del trabajo final. Las actividades de evaluación continua supondrán el 60% de la nota. El trabajo final el 40% restante

## Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes:

**Evaluación continua:**

- **ELABORACION Y EXPOSICIÓN DE TRABAJOS:** Se valorará tanto la elaboración de los trabajos realizados, su rigor y claridad, así como su correcta exposición en clase. La valoración de los trabajos supondrá un 40% de la nota total de la asignatura..
- **TAREAS MOODLE:** Serán ejercicios parecidos a los realizados en los seminarios tutelados. Supondrán un 20% de la nota total de la asignatura.

**Trabajo final:** Consistirá en un proyecto que integrará documentos y presentaciones con LaTeX Mathematica, sobre temas propuestos por el profesor o sugeridos por los propios alumnos. Supondrá un 40% de la nota total de la asignatura.

## Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas..

## Recomendaciones para la recuperación

El estudiante elaborará una guía desarrollada de los contenidos de Latex y Mathematica vistos en cada una de las sesiones del curso, así como una lista de ejercicios resueltos con Mathematica. Además escribirá un documento LaTeX con la estructura y duración propuestas por el profesor

## TALLER VI: DISEÑO DE PÁGINAS WEB

### 1. Datos de la Asignatura

Código	100743	Plan	2008	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4	Periodicidad	1S
Área					
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Francisco de Paz Santana	Grupo / s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio "San Bartolomé"		
Horario de tutorías	En su página web		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~fcofds/">http://web.usal.es/~fcofds/</a>		
E-mail	E-mail: <a href="mailto:fcofds@usal.es">fcofds@usal.es</a>	Teléfono	

### 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Talleres
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Conocer distintos procedimientos informáticos que contribuyan a facilitar la exposición de su trabajo a través de Páginas Web.
Perfil profesional

### 3. Recomendaciones previas

--

### 4. Objetivos de la asignatura

Conocer distintas técnicas y metodologías de diseño de páginas WEB  
 Conocer las nociones elementales de servidores de páginas  
 Conocer el lenguaje de especificación HTML



**5. Contenidos**

Conceptos básicos y configuración elemental de un servidor Web. Creación de una página web. El lenguaje HTML. Envío de páginas web. Cliente FTP. Herramientas para la creación y gestión de páginas web.

**6. Competencias a adquirir**

Básicas

**CB4.-** Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Específicas

Genéricas

**CG3.-** Adquirir la capacidad de comunicación con equipos multidisciplinares en los que el uso de la Estadística juega un papel relevante en la toma de decisiones.

**7. Metodologías docentes****Metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Se desarrollará a través de seminarios prácticos dedicados a proponer, analizar y dar soluciones a situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas estadísticas y/o informáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

El trabajo personal de los estudiantes estará también centrado en la resolución de problemas y el desarrollo de las competencias previstas.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte trabajos de resolución de problemas con los que alcanzar las competencias del módulo. De ello tendrán que responder exponiendo sus trabajos ante el profesor y el resto de compañeros.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		3	8	2	13
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5	10	30	45
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		37			37

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates	15			15
Tutorías				
Actividades de seguimiento online			40	40
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10. Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se realizará a partir de la realización y exposición de los trabajos con las que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.

Criterios de evaluación

La nota final se obtendrá ponderando el trabajo final con un 70% y la evaluación continua con un 30%

Instrumentos de evaluación

Las pruebas especificadas en las consideraciones generales

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación.

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

### ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación y calificación del aprendizaje de los y las estudiantes en las enseñanzas de la Universidad de Salamanca conducentes a títulos oficiales y propios están regulados por “**Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca**”, aprobado por su Consejo de Gobierno el 19 de diciembre de 2008 y modificado por Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2009.

En particular, los sistemas de evaluación de la adquisición de competencias de los estudiantes, en cada una de las asignaturas que componen el Plan de Estudios incluyen una serie de actividades de evaluación, con diversos pesos sobre la calificación final, entre las que pueden distinguirse dos categorías:

- \* **Tareas de evaluación:** ejercicios en clase, trabajos a entregar o exponer, pruebas presenciales, etc., que se desarrollan a lo largo del cuatrimestre.
- \* **Pruebas de evaluación específicas:** exámenes finales que se realizan al final del cuatrimestre.

Además, para aquellos estudiantes que con estas actividades no hayan superado las asignaturas, se establecen **actividades extraordinarias** de recuperación a desarrollar durante el cuatrimestre, que entre otras tareas pueden incluir una prueba escrita, a modo de examen extraordinario.

Una vez publicadas finalizadas las actividades de evaluación, y publicadas las calificaciones finales de una asignatura, los estudiantes podrán **revisar** su calificación ante el profesor responsable, y si así lo estiman, **recurrir** su calificación ante la Comisión de Docencia de la Facultad (siguiendo el procedimiento establecido en el título III del Reglamento de Evaluación).

Para facilitar la coordinación entre las diferentes materias, y evitar que las pruebas de evaluación de una asignatura puedan afectar al desarrollo normal del resto de asignaturas, la **Programación de Sistemas de Evaluación para las titulaciones de Grado de la Facultad de Ciencias** ha establecido un marco general al que se ajustan las actividades de evaluación de las asignaturas no “experimentales”:

- El sistema de evaluación de todas las asignaturas incluye un examen final (prueba de evaluación específica), en el que se comprobará la adquisición por los estudiantes de todas las competencias previstas en la asignatura. El valor de este examen final será entre el 40 y el 70% de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de entre 2 y 5 puntos sobre 10 para que pueda promediar con las otras notas.
- Se podrán realizar a lo largo del cuatrimestre otras pruebas escritas presenciales de evaluación continua, siempre en horario de clase, de forma coordinada con el resto de las asignaturas

Los **criterios e instrumentos de evaluación** contemplados en las diferentes asignaturas vienen descritos en las fichas de las correspondientes materias.

 CALENDARIO DE EXÁMENES FINALES Y EXTRAORDINARIOS

CALENDARIO DE EXÁMENES DEL GRADO EN ESTADÍSTICA

## 1ª CONVOCATORIA

## ENERO 2013

L	M	X	J	V
14 Inglés Científico (2°) Diseño de Experimentos (3°) Redes Neuronales y AG (4°)	15 Cálculo Numérico (2°) LaTeX Pr. Cál. Simb. (4°)	16 Control Estad. de Cal. (3°)	17 Bases y Estr. de Datos (2°) D. M.C.E. Autoperc. (4°)	18 Téc. de Recog. de Datos (1°) Estad. No Paramétrica (3°)
21 Álgebra Lineal (1°) Mét. Estad. en Psicom. (3°) D.I.A.D. en Psicología (4°)	22 Estadística Matemática (2°) Diseño de Páginas Web (4°)	23 Estadística Descriptiva (1°) Trat. Estad. Encuestas (3°)	24 Invest. Operativa II (2°) Diseño Ópt. de Exper. (4°)	25 Leng. de Programación (1°)
28	29 Análisis Matemático I (1°)			

## JUNIO 2013

L	M	X	J	V
3 Modelos Lineales (2°) Tec. Estad. Bioinform. (3°)	4 Fund. de Economía (1°) Optim. Numérica (3°)	5 Análisis Multivalente (2°) Mét. Estad. Econometría (3°)	6 Cálculo de Probab. (1°) Ampl. Muestreo Estad. (3°)	7 Muestreo Estadístico (2°) Téc. Est. Minería de Datos (3°)
10 Invest. Operativa I (1°) Tec. Cualitat. de Invest. (3°)	11 Procesos Estocásticos (2°) Mét. Est. en Biometría (3°)	12	13 Análisis Matemático II (1°) Invest. Operativa III (2°) Estadística Médica (3°) Mét. Estad. Marketing (3°)	14 Demografía (1°) Estadística Bayesiana (3°)

## 2ª CONVOCATORIA

FEBRERO 2013

L	M	X	J	V
4 Álgebra Lineal (1º) Inglés Científico (2º) Diseño de Experim. (3º) Redes Neuronales y AG (4º)	5 Leng. de Programación (1º) Bases y Estr. de Datos (2º) Control Estad. de Cal. (3º) D. M.C.E. Autoperc. (4º)	6 Téc. de Recog. de Datos (1º) Estadística Matemática (2º) Estad. No Paramétrica (3º) Diseño de Páginas Web (4º)	7 Estadística Descriptiva (1º) Invest. Operativa II (2º) Mét. Estad. en Psicom. (3º) Diseño Ópt. de Exper. (4º) D.I.A.D. en Psicología (4º)	8 Análisis Matemático I (1º) Cálculo Numérico (2º) Trat. Estad. Encuestas (3º) LaTeX Pr. Cál. Simb. (4º)

JUNIO 2013

L	M	X	J	V
24 Análisis Matemático II (1º) Procesos Estocásticos (2º) Téc. Est. Minería Datos (3º) Mét. Est. en Biometría (3º)	25 Cálculo de Probab. (1º) Modelos Lineales (2º) Ampl. Muestreo Estad. (3º) Tec. Estad. Bioinform. (3º)	26 Invest. Operativa I (1º) Muestreo Estadístico (2º) Tec. Cualitat. de Invest. (3º)	27 Demografía (1º) Invest. Operativa III (2º) Estadística Bayesiana (3º) Estadística Médica (3º) Mét. Estad. Marketing (3º)	28 Fund. de Economía (1º) Análisis Multivariante (2º) Optim. Numérica (3º) Mét. Estad. Economet. (3º)

## TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

### ACEPTACIÓN DE CRÉDITOS DE OTROS PLANES DE ESTUDIO

Con el objetivo de fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de la misma universidad, la legislación establece dos mecanismos:

- \* **Reconocimiento:** aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.
- \* **Transferencia:** inclusión en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención del título oficial

Para regular su aplicación, la Universidad de Salamanca cuenta con una "Normativa sobre Reconocimiento y Transferencia de créditos en la Universidad de Salamanca" aprobada por Consejo de Gobierno de 27 de enero de 2011, en la que se establece en cada centro (en particular, en la Facultad de Ciencias, responsable del Grado en Estadística) una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos (COTRARET), compuesta por el Coordinador del Programas de Intercambio y por profesores en un número que garantice la representación de todas la titulaciones que se imparten en el Centro, mas representantes de los estudiantes y un miembro del personal de administración y servicios (PAS), que actuará como secretario. Sus miembros se renuevan cada dos años, salvo la representación de los estudiantes, que lo hace anualmente.

Esta Comisión se reúne al menos una vez cada curso académico para analizar los supuestos de reconocimientos de las enseñanzas adscritas al centro, teniendo en cuenta que

- \* Para acceder al "Título de Graduado o Graduada en Estadística", perteneciente a la rama de conocimiento "Ciencias Sociales y Jurídicas", serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.
- \* También serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica que pertenezcan a la rama de conocimiento "Ciencias Sociales y Jurídicas" del título al que se pretende acceder, "Graduado o Graduada en Estadística".
- \* Además y de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios.
- \* El resto de créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de "Grado en Estadística" o bien que tengan carácter transversal.

En cuanto al procedimiento empleado por esta Comisión para el reconocimiento de créditos, la similitud de contenido no será el único criterio o el más relevante a tener en cuenta, sino que se tendrán en cuenta las siguientes directrices:

- \* Los criterios aplicados deben ser compatibles con la importancia que tienen los resultados de aprendizaje y las competencias a adquirir por los estudiantes. Con este fin, el perfil de los miembros de la Comisión será el de personas que acrediten una formación adecuada en todo lo relativo al Espacio Europeo de Educación Superior y, sobre todo, a la aplicación del crédito ECTS como instrumento para incrementar la movilidad tanto internacional como dentro de España o de la misma Universidad de Salamanca.
- \* El Vicerrectorado de Docencia, en coordinación con la Unidad de Evaluación de la Calidad, realizará un informe anual sobre el funcionamiento de estas Comisiones y sobre sus posibles mejoras. Así mismo, se garantizarán los medios para que haya una suficiente coordinación entre las Comisiones de los distintos centros de la Universidad de Salamanca con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.

## GARANTÍA DE CALIDAD

---

### SISTEMA DE CALIDAD VERIFICADO POR ANECA

La titulación de Grado en Estadística está comprometida a garantizar la calidad de su oferta formativa, mediante una serie de procedimientos para:

- \* Recoger y analizar información sobre todos los aspectos que afectan al desarrollo del plan de estudios:
  - la calidad de los programas formativos
  - la orientación de la enseñanza al aprendizaje de los estudiantes
  - la adecuación de los sistemas de evaluación
  - la calidad docente del profesorado
  - la gestión de los recursos y servicios
  - los resultados de la formación
  - la satisfacción de los colectivos implicados
- \* En función de esa información, revisar el plan de estudios y tomar decisiones para mejorarlo.
- \* Publicar información, rindiendo cuentas sobre el plan de estudios.

Estos procedimientos se coordinan en el sistema de garantía interna de calidad de la Facultad de Ciencias, un sistema que cuenta con el reconocimiento de estar verificado positivamente por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), dentro de su programa AUDIT (<http://ciencias.usal.es>).

Como responsable de este sistema de garantía de calidad, se cuenta con una **Comisión de Calidad de la Titulación de Grado en Estadística** y una Comisión de Calidad de la Facultad de Ciencias, en donde hay representación de estudiantes y profesores.

**COORDINADOR DE LA TITULACIÓN**

La Comisión de Garantía de Calidad de cada titulación de la Facultad de Ciencias está presidida por el Coordinador de la titulación, que será el responsable de coordinar el programa formativo, velando por la adecuación entre los programas de las distintas asignaturas.

El coordinador del Grado en Estadística (nombrado por la Junta de la Facultad de Ciencias el 11 de noviembre de 2008) es el profesor:

Juan M. Rodríguez Díaz  
Despacho D1102, Edificio de Ciencias, junto Aula D1.  
Teléfono: 923 29 44 58  
E-mail: [juanmrod@usal.es](mailto:juanmrod@usal.es)

**RECURSOS DE APOYO****PROGRAMAS DE MOVILIDAD**

El plan de estudios de Grado en Estadística incluye programas de movilidad, a través de los cuales es posible el intercambio de estudiantes con universidades españolas y extranjeras, tanto para recibir a los que quieran cursar un periodo de sus estudios en la Universidad de Salamanca, como para enviar a nuestros estudiantes a realizar una parte de su formación en otra universidad.

La Facultad de Ciencias, responsable de la gestión de estos programas, publica anualmente su oferta de plazas de intercambio y el procedimiento para acceder a ellas (<http://ciencias.usal.es>). La movilidad es posible en dos niveles:

- \* **Internacional**, a través del Programa Erasmus y los Programas de Becas de Intercambio con Universidades extranjeras, en los que colabora el Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad de Salamanca. Actualmente existen convenios de movilidad con:

CÓDIGO	UNIVERSIDAD	Nº MESES	PLAZAS
A LINZ01	Johannes Kepler Universität Linz (Austria)	10	2
D BERLIN04	Beuth Hochschule für Technik Berlin (Alemania)	10	2
I NAPOLI01	Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Italia)	10	2
TR ANKARA02	University of Gazi (Turquía)	10	1
TR ISTANBUL07	Yildiz Technical University (Turquía)	10	1
UK GLASGOW01	University of Glasgow (Reino Unido)	10	2

- \* **Nacional**, a través del Programa SICUE, en el que colabora el Servicio de Becas y Ayudas al Estudio de la Universidad de Salamanca. Actualmente existen convenios de movilidad con:



UNIVERSIDAD	Nº INTERCAMBIOS	Nº MESES
Universidad de Barcelona	1	9
Universidad Complutense de Madrid	2	9
Universidad de Extremadura (Cáceres)	1	9
Universidad de Granada	2	9
Universidad de Jaén	2	9
Universidad Miguel Hernández	1	9
Universidad de Zaragoza	2	9

El sistema de reconocimiento y acumulación de los créditos ECTS obtenidos a través de cualquiera de estos programas se basa en el establecimiento de acuerdos académicos para cada estudiante, previos a su movilidad, en los que se especifique qué materias cursarán en la universidad de destino y por qué materias serán reconocidos o acumulados esos créditos en el Grado en Estadística, los cuales serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

## PRÁCTICAS EXTERNAS

Durante el primer cuatrimestre del cuarto curso, los estudiantes de Grado en Estadística podrán realizar como materia optativa prácticas externas, que podrán abarcar 18, 24 o 30 créditos (según su extensión temporal). Con ellas se pretende que el estudiante

- \* Conozca las aplicaciones de las Estadística en el ámbito profesional de una empresa, un centro educativo o de investigación.
- \* Esté capacitado para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas de aplicación de las Estadística a situaciones reales.
- \* Desarrolle la aplicación práctica de las competencias adquiridas en otras materias del Plan de Estudios.

La oferta de prácticas se realizará mediante convocatoria pública cada curso académico, y dependerá de los convenios en vigor con empresas y entidades encargadas de recibir a nuestros estudiantes.

Las prácticas externas tendrán asignado un tutor interno (en la Universidad) y un tutor externo (en el lugar de realización), que velarán por el cumplimiento de las estipulaciones prescritas en el convenio de prácticas en sus ámbitos respectivos. Ambos tutores colaborarán en la elaboración del perfil idóneo de estudiante que se incorpore a la práctica. El tutor interno evaluará la adecuación a ese perfil de los estudiantes que soliciten las prácticas ofertadas, realizando una propuesta de asignación. El tutor externo realizará el seguimiento de las tareas encomendadas al estudiante en la práctica externa, realizando un informe respecto al desempeño de las competencias previstas por parte del estudiante.

Los tutores interno y externo se coordinarán para garantizar que el desarrollo de las prácticas externas se ajusta al planteamiento previsto en los convenios de prácticas y es similar para todos los estudiantes que cursan alguna práctica externa. También es necesaria una coordinación docente con otras asignaturas que los estudiantes estén cursando en el mismo cuatrimestre, para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas con la realización de las prácticas externas.

Por su parte el estudiante que realice prácticas externas tendrá que elaborar una memoria donde se recojan las actividades realizadas durante las mismas y su relación con las competencias previstas para esta materia.

La evaluación para la superación de la asignatura de prácticas externas, valorando la adquisición de las competencias previstas, se realizará por el tutor interno, a partir de los informes del tutor externo y la exposición del estudiante de su memoria de prácticas.

## PLAN DE ACOGIDA

Al comienzo de cada curso académico la Universidad de Salamanca pone en marcha un Plan de Acogida para todos sus estudiantes de nuevo ingreso, en el que se ofrecen algunos recursos de carácter general:

- \* **Guía de Acogida.** En ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Salamanca para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se imparten hasta otros aspectos relacionados con la vida, usos y costumbres en las ciudades donde están implantados los campus (Ávila, Béjar, Salamanca y Zamora).
- \* **Feria de Acogida.** Organizada desde el Vicerrectorado de Estudiantes, con el apoyo del Servicio de Orientación Universitaria (SOU), incluye actividades de presentación tanto de la Universidad y sus servicios a la comunidad universitaria como de instituciones públicas y empresas vinculadas a la vida universitaria.
- \* **Información sobre la oferta de titulaciones.** Se recoge las principales características de cada plan de estudios, los requisitos de acceso, las principales materias, la duración y créditos de los estudios, y las previsiones de inserción laboral (tiempo para encontrar empleo una vez obtenida la titulación y salario estimado).

Además, con carácter particular en cada uno de los centros, en particular en la Facultad de Ciencias, se organizan actividades de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en cada titulación

- \* **Jornada de acogida.** Presentación del Decano de la Facultad y del Coordinador de la Titulación, así como visita a las principales instalaciones tanto de la Facultad como de la Titulación.
- \* **Sesiones de acogida.** Extensión de la jornada de acogida durante la primera semana del curso, con sesiones monográficas de los diferentes servicios a disposición del estudiante: uso de la biblioteca, aula de informática, acceso wi-fi, gestión administrativa, etc.

## SISTEMAS DE ORIENTACIÓN

El Coordinador del Grado en Estadística, con el apoyo del profesorado de la titulación, estará a disposición de los estudiantes para asesorarles tanto en la organización de su currículum (créditos a matricular, elección coherente de optativas, etc.) como en las incidencias que puedan surgir en sus estudios (situaciones personales, dificultades sobrevenidas, etc.)

Para una orientación en otros ámbitos más específicos, la Universidad de Salamanca ofrece a todos los estudiantes su Servicio de Orientación Universitaria (SOU, <http://websou.usal.es/>) donde de forma gratuita se puede encontrar apoyo en lo que respecta a:

- \* Información general y autoconsulta sobre la Universidad
- \* Asesoramiento para el empleo
- \* Orientación psicopedagógica y técnicas de estudio
- \* Búsqueda de alojamiento
- \* Oficina del estudiante para consultas legales
- \* Biblioteca de ocio, tiempo libre, viajes y cultura
- \* Intercambios lingüísticos
- \* Asesoramiento sobre normativa universitaria.
- \* Cursos extraordinarios sobre estas temáticas

Más específicamente, desde la Unidad Psicopedagógica del SOU se ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos aquellos estudiantes que así lo soliciten, ofertando cursos extraordinarios sobre pedagogía del estudio (aprender a estudiar, a saber y a conocer, estrategias para mejorar el estudio, preparar exámenes, etc.).

En cuanto a orientación para el empleo, el mismo Servicio de Orientación al Universitario (SOU) dispone de una Unidad de Empleo, dónde se facilita al estudiante y al titulado universitario la conexión entre la universidad y el mercado laboral, asesorando en la búsqueda de empleo y mostrando las competencias en el mercado laboral actual. Sus objetivos son:

- \* Servir como intermediador laboral entre la Universidad de Salamanca y el Mercado Laboral.
- \* Asesorar y orientar al universitario sobre sus salidas profesionales e implicación activa en la búsqueda de empleo.
- \* Formar en estrategias relacionadas con la búsqueda activa de empleo.
- \* Sensibilizar y motivar a la comunidad universitaria sobre el autoempleo, como medio alternativo de inserción profesional.
- \* Acercar el Mercado Laboral al estudiante y titulado universitario.

Desde esta Unidad de empleo se mantiene abierta una "Bolsa de empleo" para los universitarios y graduados, además de realizar periódicamente cursos sobre:

- \* Técnicas de búsqueda de empleo
- \* Autoempleo
- \* Entrenamiento en competencias profesionales

También desde el SOU se realizan, a petición de las empresas interesadas, procesos de selección de personal, en algunos casos en colaboración con la propia Facultad de Ciencias, y específicos para los estudiantes de Grado en Estadística.

En esta misma línea, y con carácter general abierto a toda la Universidad, el SOU organiza anualmente un Salón de Orientación Profesional, en el que se incluye:

- \* Feria de Empleo
- \* Presentaciones de Empresas
- \* Talleres prácticos (entrevistas de trabajo, dinámicas de grupo)
- \* Pruebas de selección profesional
- \* Mesas redondas

### IGUALDAD, ACCESIBILIDAD Y ACCIÓN SOCIAL

La Universidad de Salamanca garantiza Principio de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal a todo su personal (estudiantes, profesores, administrativos y técnicos), a través de una serie de medidas que buscan la ausencia de discriminación en las diversas actividades universitarias, y que se estructuran en torno a dos planes específicos:

- \* Plan de Igualdad entre hombres y mujeres de la Universidad de Salamanca (<http://www.usal.es/~igualdad/>)
- \* Plan de Accesibilidad de la Universidad de Salamanca:
  - Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (<http://inico.usal.es/>)
  - Servicio de Asuntos Sociales (<http://www.usal.es/~sas/>)

El Servicio de Asuntos Sociales (SAS) es además el órgano responsable de los apoyos a la integración en el ámbito universitario y social, a través de la sensibilización, el asesoramiento y la atención a toda la Comunidad Universitaria en materia social, discapacidad, diversidad y desarrollo social., ofreciendo:

- \* Resolver las demandas sociales a la Comunidad Universitaria.
- \* Planificar y Programar en materia de necesidad de apoyos sociales.
- \* Valorar y resolver las necesidades de los universitarios discapacitados.
- \* Potenciar el Voluntariado a través de la Asociación de Voluntarios de la Universidad de Salamanca (VOLUSAL).
- \* Formar e investigar.

En particular, el SAS dispone de una "Unidad de Discapacidad", desde dónde se promueven mecanismos de actuación en lo que respecta a la no discriminación de personas con discapacidad. Además de su labor de sensibilización a la comunidad universitaria, esta Unidad imparte formación para la solidaridad y la diversidad, con cursos sobre "Accesibilidad Universal" y "Habilidades Prácticas en Discapacidad", donde se incluyen estrategias para la atención a los estudiantes con discapacidad, sistemas alternativos de comunicación, infoaccesibilidad y lengua de signos.

Desde esta Unidad también se atienden y orientan los procedimientos que desarrollan en la Universidad, para que en todos ellos se contemple la accesibilidad física y la atención a los discapacitados, prestando el apoyo técnico y laboral que sea necesario en cada caso.

## SERVICIOS A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

---

### BIBLIOTECA

Los recursos bibliográficos de la Universidad de Salamanca se gestionan a través del Servicio de Archivos y Bibliotecas (<http://sabus.usal.es/>), el cual dispone de una red de bibliotecas en los diferentes campus universitarios.

En particular, en el campus de la Facultad de Ciencias se cuenta con la biblioteca del área científica, denominada "Abraham Zacut", ubicada en un edificio propio de cuatro plantas, todas ellas con acceso a Internet (por puntos de red ó inalámbrico):

- \* Planta sótano: Hemeroteca, cartoteca y sala de audiovisuales.
- \* Planta acceso: Sala de lectura, colección de referencia y salas de trabajo en grupo.
- \* Planta primera: Sala de lectura, colección básica y salas de trabajo en grupo.
- \* Planta segunda: Sala de lectura, colección especializada y puestos reservados a investigación.

El horario habitual de esta biblioteca es de lunes a viernes, de 8:30 a 21:00 h. y los sábados de 9:00 a 13 h. En periodos de exámenes el horario se amplía de lunes a viernes de 8:30 h. hasta las 23:00 h. y los sábados, domingos y festivos de 9:00 h. hasta las 21:00 h.

Entre los materiales documentales que esta biblioteca "Abraham Zacut" pone a disposición de los usuarios se encuentran monografías, mapas, cd-rom, vídeos, diapositivas, publicaciones periódicas cerradas y abiertas. Para su gestión (incluyendo planificación, evaluación, selección y adquisición) está estructurada en tres colecciones:

- \* Colección básica, de introducción al conocimiento científico.
- \* Colección de referencia general y especializada.
- \* Colección especializada en ciencias y tecnología.

A estas colecciones hay que añadir los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas) a las que se accede desde la página web. Como servicios particulares, la biblioteca "Abraham Zacut" ofrece:

- \* Consulta en sala.
- \* Préstamo a domicilio: Todo el fondo es susceptible de préstamo, exceptuando obras de referencia en general, obras de gran demanda con escasos ejemplares y aquéllas que no estén disponibles en el mercado y las publicaciones periódicas.
- \* Préstamo interbibliotecario.
- \* Reprografía: Además de dos fotocopiadoras de uso público, cuenta con dos escáneres (uno de ellos A3) para realizar copias de mapas y otros materiales.
- \* Información bibliográfica y referencia: La biblioteca ofrece un servicio de información y referencia destinado a mejorar los hábitos de uso de la biblioteca y a optimizar el aprovechamiento de sus recursos

## INSTALACIONES INFORMÁTICAS

Para la gestión de sus recursos informáticos la Universidad de Salamanca cuenta con sus Servicios Informáticos - Centro de Proceso de Datos (CPD, <http://lazarillo.usal.es>) los cuales ofrecen una red de aulas de informática, distribuidas en los diferentes campus universitarios y dotadas de técnicos especialistas.

En particular, la Facultad de Ciencias comparte con la Facultad de Ciencias Químicas siete aulas de informática ([http://www.usal.es/~aulas/aulas/fc/fc\\_pri.htm](http://www.usal.es/~aulas/aulas/fc/fc_pri.htm)) atendidas por dos técnicos, para uso de las titulaciones de ambos centros, a las que los estudiantes tienen acceso libre fuera de los horarios docentes, mediante su carnet universitario polivalente. La configuración de las mismas es la siguiente, aunque algunas están en proceso de actualización:

....	Aula0 (Trilingüe)	Aula1	Aula2	Aula3	Aula4	Aula5	Aula6 (Matemáticas)
<b>Equipos / Puestos</b>	30 equipos / 58 puestos	30 equipos / 58 puestos	30 equipos / 58 puestos	31 equipos / 60 puestos	31 equipos / 60 puestos	31 equipos / 60 puestos	16 equipos / 30 puestos
<b>Tipo</b>	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	iMac	iMac
<b>Procesador</b>	Pentium IV	Pentium IV	Pentium IV	Core2 Duo	Core2 Duo	Core2 Duo	G5 1,9 GHz
<b>Memoria RAM</b>	1 Gb	1 GB	1 Gb	2 Gb	2 GB	2 Gb	1 GB
<b>Disco Duro</b>	80 Gb	80 Gb	80 Gb	160 Gb	160 Gb	250Gb	160Gb
<b>Otros</b>	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección	Cañón de Proyección
<b>Sistemas Operativos</b>	WindowsXP / LINUX (SUSE 11)	WindowsXP / LINUX (SUSE 11)	WindowsXP / LINUX (SUSE 11)	WindowsXP/ LINUX (SUSE 11)	WindowsXP/ LINUX (SUSE 11)	MacOsX 10.5/ WindowsXP/ LINUX (SUSE 11)	MacOsX 10.4/ WindowsXP

Los estudiantes tienen también a su disposición ordenadores portátiles en préstamo, a través de las bibliotecas de cada campus.

En cuanto a la conexión a Internet, además de los puntos fijos de red, todos los edificios de la Universidad de Salamanca disponen de conexión inalámbrica bajo estándar WI-FI, (<http://lazarillo.usal.es/nportal/components/wifi/wifi.jsp>) a través de una serie de redes con diferentes configuraciones:

- \* Redes con seguridad habilitada (WPA) que requieren una clave de entrada:
  - USAL-PDI-PAS
  - USAL-Alumnos
  - USAL-Invitados
  - eduroam
- \* Red no segura:
  - USAL-Web

Como soporte a la docencia a través de Internet, la Universidad de Salamanca cuenta con un entorno virtual de enseñanza "moodle" (plataforma basada en software libre) llamado *Stadium*, accesible en la dirección <http://moodle.usal.es>

## COMEDORES

La Universidad de Salamanca dispone en sus campus de una serie de comedores al servicio de la comunidad universitaria, en los que se ofrecen desayunos, comidas y cenas. Los más cercanos a la Facultad de Ciencias son los situados en la Residencia Universitaria Fray Luis de León y en la calle Peñuelas de San Blas.

Los precios y horarios de cada uno de los comedores pueden consultarse en la página web <http://www.usal.es/~residen/Servicio/Comedores.html>. Los menús semanales se publican tanto en la web como en los tablones de anuncios de los centros.

## RESIDENCIAS

La Universidad de Salamanca ofrece alojamiento a su comunidad universitaria con seis Colegios Mayores y Residencias Universitarias, cuya disponibilidad puede consultarse en la página web <http://www.usal.es/~residen/>

## DEPORTES

Para promover la práctica deportiva, la Universidad de Salamanca cuenta con una serie de instalaciones deportivas, así como un Servicio de Educación Física y Deportes, (<http://www.usal.es/~deportes>) desde el que se organizan diversas actividades deportivas de carácter formativo. A su vez, cada centro de la Universidad, en particular la Facultad de Ciencias, cuenta con una Comisión Deportiva, para fomentar las actividades deportivas entre sus miembros.

## ACTIVIDADES CULTURALES

El Servicio de Actividades Culturales de la Universidad de Salamanca (<http://sac.usal.es/>) se encarga de programar, gestionar, producir y difundir la creación cultural entre los miembros de la comunidad universitaria.

## CURSOS EXTRAORDINARIOS

El Servicio de Cursos Extraordinarios y Formación Continua de la Universidad de Salamanca (<http://www.usal.es/web-usal/Estudios/CEXtraordinarios/>) ofrece un amplio catálogo de actividades formativas complementarias a las titulaciones oficiales.

