

# Fichas de Planificación Docente

## Grado en Estadística (Plan 2016)



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Guía Académica 2016-2017 – Facultad de Ciencias



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

SALAMANCA, 2016

## • 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	108400	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Álgebra y Geometría y Topología				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio López Almorox	Grupo/s
Departamento	Matemáticas	
Área	Geometría y Topología	
Centro	Facultad de Ciencias	
Despacho	Ed. Merced M3317	
Horario de tutorías	Lunes a viernes de 13 a 14 horas	
URL Web		
E-mail	<a href="mailto:alm@usal.es">alm@usal.es</a>	Teléfono 923294500, Ext. 1562

Profesor Coordinador	Tomas Carlos Tejero Prieto	Grupo/s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Merced M.01007		
Horario de tutorías	Lunes, martes, miércoles y viernes de 13 a 14 h.; Jueves de 13 a 15 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:carlost@usal.es">carlost@usal.es</a>	Teléfono	923294456

## 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, lineales, ecuaciones de rectas y planos 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 saber resolver el problema de diagonalización por semejanza de un endomorfismo. Conocer y usar las herramientas de la geometría euclídea: producto escalar, ortogonalidad, normas, ángulos, distancias, etc.

### 5. Contenidos

#### Tema 1 (Matrices y sistemas de ecuaciones lineales):

Matrices, operaciones elementales, método de Gauss, rango. Matrices invertibles. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales, Teorema de Rouché-Frobenius. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss-Jordan.

#### 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 (Diagonalización de endomorfismos):

Valores y vectores propios. Polinomio característico, Criterio de diagonalización. Potencias de matrices.

#### Tema 4 (Espacios euclídeos):

Aplicaciones bilineales, matriz de Gram. Ortogonalidad. Producto escalar. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Normas. Ángulos. Bases unitarias. Distancias entre puntos, proyección ortogonal.

## 6. Competencias a adquirir

Específicas
<p>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 por el método de Gauss-Jordan. Teorema de Rouché- Frobenius.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Reconocer cuándo ciertas aplicaciones son un producto escalar (carácter bilineal, simétrico y definido positivo). Obtener la matriz de Gram 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.</p>
Transversales
<p>Tener y comprender conocimientos matemáticos a partir de la base de la educación secundaria gen.eral. Conseguir capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Identificar problemas relacionados con los conceptos asimilados.</p> <p>Saber aplicar los conocimientos adquiridos para elaborar argumentos y estrategias de resolución. Tener capacidad de organización y planificación.</p> <p>Estimular la búsqueda de la calidad en los métodos usados y de los resultados obtenidos.</p> <p>Estimular el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.</p>

## 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 programarán varias entregas de ejercicios y controles cortos. Las clases de teoría se harán con el apoyo de presentaciones informáticas 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 ejercicios donde se abordarán distintos conceptos vistos en clase y podrán también incluir algunas cuestiones teóricas sencillas,

Se realizarán controles cortos de teoría y de problemas. 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, resolver dudas; entregar 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		30		30	60
Prácticas	– En aula	12		30	42
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10		5	15
Exposiciones y debates		2		2	4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar) controles		4		8	12
Exámenes		5			5
TOTAL		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

**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**

<b>Consideraciones Generales</b>
Varias de las actividades contempladas en el apartado de metodología 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.
<b>Criterios de evaluación</b>
Para obtener la calificación final se ponderarán las calificaciones de cada una de las actividades evaluadoras del siguiente modo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de trabajos: 30%</li> <li>• Controles cortos: 30%</li> <li>• Examen final: 40%</li> </ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Los instrumentos de evaluación, ya citados, son: controles cortos y examen final. Entrega de ejercicios: Consisten en la resolución de varios problemas y tal vez cuestiones teóricas sencillas. Los trabajos serán individuales y 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. 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 y/o cuestiones de carácter teórico. Estos controles serán necesariamente individuales. Examen final: Constará de una parte teórica (40%) y de una parte práctica (60%)
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
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.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
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. Una vez localizadas las carencias en el aprendizaje, se confeccionará una nueva evaluación. Esto quiere decir que al estudiante que no haya superado la materia en el primer proceso de evaluación, se le indicará que parte del examen de recuperación debe realizar.

## TECNICAS DE RECOGIDA DE DATOS PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108401	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.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	Planta 2. Despacho 3.6	
Horario de tutorías		
URL Web		
E-mail	<a href="mailto:purivg@usal.es">purivg@usal.es</a>	Teléfono 923294500, Ext. 6980

## 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. Datos 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 Córdoba, 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

Badía, 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>) Malcom

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\\_cuestionarios](http://www.saimo.org.ar/archivos/trabajoscongreso2007/Nuevas_tendencias_cuestionarios)  
[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

<b>Consideraciones Generales</b>
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.
<b>Criterios de evaluación</b>
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
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Examen escrito. Manejo de software. Ordenador Elaboración de informes Presentación de los trabajos
<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>
Sila 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.

## INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108402	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Jesús Rivas López	Grupo/s
Departamento	Estadística	
Área	Estadística e Investigación Operativa.	
Centro	Facultad de Ciencias	
Despacho	Ed. Merced M3317	
Horario de tutorías	Lunes a viernes de 13 a 14 horas	
URL Web		
E-mail	<a href="mailto:chusrl@usal.es">chusrl@usal.es</a>	Teléfono 923294500, Ext. 6995

## 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 "Cálculo de Probabilidades" de segundo.
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 manejo 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.

## 5. Contenidos

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. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes.

TEMA 4. Variables Aleatorias.- Concepto de variable aleatoria. Función de distribución, propiedades. Tipos de variables y distribuciones, funciones de densidad.

TEMA 5. Modelos Discretos de Probabilidad.- Variables y distribuciones discretas, función de probabilidad, función de distribución.

TEMA 6. Variables multidimensionales.- Variables aleatorias bidimensionales, distribuciones conjunta, marginales y condicionadas. Generalización a variables aleatorias multivariantes.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Conocer y saber calcular el número de las agrupaciones de elementos más usuales.

Conocer las nociones y distribuciones básicas en Probabilidad.

Calcular probabilidades y reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas más usuales.

Manejar variables y vectores aleatorios y conocer su utilidad en la modelización de fenómenos reales.

### Transversales

#### INSTRUMENTALES:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad de gestión de la información.

Resolución de problemas.

Toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos.

#### INTERPERSONALES:

Trabajo en equipo.

Razonamiento crítico.

Compromiso ético.

Habilidades en las relaciones interpersonales.

#### SISTÉMICAS:

Aprendizaje autónomo.

Motivación por la calidad del aprendizaje.

**7. Metodologías**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales 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	24			24
Prácticas	- En aula	20		20
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	10		20	30
Exposiciones y debates				
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades (detallar) controles			30	30
Exámenes	3		20	23
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Ramón Ardanuy Albajar, José Manuel Sánchez Santos. Introducción al análisis combinatorio. Ed. Hesperides, 1995.  
 LASALA CALLEJA P. (1996): "Introducción al Cálculo de Probabilidades" y "Problemas Resueltos de 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.  
 CRAMÉR H. (1968): "Elementos de la Teoría de Probabilidades", Ed. Aguilar, Madrid.  
 LIPSCHUTZ (2001): "Probabilidad". Ed. Mc Graw-Hill  
 MEYER P.L. (1992): "Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.  
 QUESADA V., A. ISIDORO y L.A. LÓPEZ (1982): "Curso y Ejercicios de Estadística", Ed. Alhambra-Universidad, Madrid.  
 ZOROA TEROL P. y ZOROA ALONSO N. (2008): "Elementos de Probabilidades". Ed. D.M., Murcia

**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

Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán un 15% de la nota final.  
 Las exposiciones en clase supondrán un 15% de la nota final.  
 La evaluación final será por medio de prueba escrita que constará de una parte teórica que supone un 30% de la nota final, y de una parte práctica (resolución de problemas) a la que corresponderá el 40% 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 la profesora las dudas que se tengan.

## Recomendaciones para la recuperación

Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas.  
 Consultar a la profesora las dudas que se tengan.

## INFORMÁTICA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108403	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro-Martín Vallejo Llamas	Grupo/s	Teoría
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Ciencias, F3002		
Horario de tutorías	Martes de 17 h. a 20 h. y jueves de 11 a 14 h.		
URL Web	1.-Diaweb 2.- Studium		
E-mail	<a href="mailto:pedrito@usal.es">pedrito@usal.es</a>	Teléfono	923294500, Ext. 6093

Profesor	Dionisio Tomás Rodríguez Barrios	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	Ed. Ciencias,		
Horario de tutorías	Previa cita por correo electrónico		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/tomas.rb">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/tomas.rb</a>		
E-mail	<a href="mailto:tomas.rb@usal.es">tomas.rb@usal.es</a>	Teléfono	923294500, Ext. 6093

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo: Informática. Asignaturas: Informática I e Informática II.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura permitirá capacitar al alumno para el desarrollo de programas que resuelvan problemas concretos. Además, sentará las bases que permitirán el aprendizaje de otros paradigmas de programación (Informática II y Programación III), así como el aprendizaje autónomo de nuevos lenguajes y técnicas.
Perfil profesional
Empresas de Informática y telecomunicaciones. Docencia Universitaria o Investigación. Docencia no Universitaria Industria.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

- Conocer los fundamentos de la Informática y de la Programación.
  - Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
  - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
  - Conocer los conceptos fundamentales de la algorítmica.
  - Conocer un lenguaje de programación estructurada y saberlo utilizar para resolución de problemas científico-técnicos.
  - Analizar, programar e implantar en ordenador algunos algoritmos o métodos constructivos de resolución de problemas.
- Manejar algún procesador de textos matemáticos como herramienta para escribir fórmulas y enunciados.

## 5. Contenidos

### Teoría

#### *Parte I: Introducción a la Informática y a la Programación en C*

1. Introducción a la Informática. Conceptos básicos. Sistemas de numeración y representación de la información.
2. Diseño de programas. Programación estructurada.
3. Elementos básicos de un lenguaje de programación. Tipos de datos. Expresiones y operadores. Entrada/Salida básica.
4. Control del flujo de ejecución. Sentencias de control. Bucles repetitivos.
5. Funciones.
6. Estructuras de datos. Matrices. Introducción a punteros.

#### *Parte II: Procesamiento de textos matemáticos mediante herramientas informáticas: Introducción a Latex*

7. Edición de textos científicos. Introducción a LaTeX.

### Prácticas

Introducción a la Programación en C.

Ejercicios de programación en C.

Ejercicios de introducción a la edición de textos científicos con LaTeX

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

#### *Competencias Profesionales:*

- CE01. Participación en la implementación de programa informáticos
- CE02. Visualización e interpretación de soluciones
- CE03. Aplicación de los conocimientos a la práctica
- CE04. Argumentación lógica en la toma de decisiones

#### *Competencias Académicas:*

- CE05. Expresión rigurosa y clara
- CE06. Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos
- CE07. Generación de curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones

#### *Otras Competencias Específicas:*

- CE08. Capacidad de abstracción
- CE09. Capacidad de adaptación

### Transversales

*Instrumentales:*

- CT01. Capacidad de análisis y síntesis
- CT02. Capacidad de organización y planificación
- CT03. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT04. Capacidad de gestión de la información
- CT05. Resolución de problemas

*Personales:*

- CT06. Trabajo en equipo
- CT07. Razonamiento crítico

*Sistémicas:*

- CT08. Aprendizaje autónomo
- CT09. Adaptación a nuevas situaciones
- CT10. Creatividad

**7. Metodologías**

En primer lugar, en cada una de las unidades se expondrá un breve contenido teórico básico a través de clases presenciales, siguiendo algún libro de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios planteados a partir de las clases teóricas en las que, haciendo uso del ordenador y basándonos en el lenguaje de programación C, se procederá a la resolución de ejercicios planteados a partir de las clases teóricas, como iniciación de los estudiantes en las competencias previstas.

En las clases y/o seminarios prácticos el profesor resolverá algunos ejercicios prácticos a modo de ejemplo instructivo y después propondrá a los estudiantes la realización de otros ejercicios de programación con ordenador, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor (en la medida de lo posible, teniendo en cuenta siempre el condicionante del nº de alumnos/as y las limitaciones de disponibilidad temporal). Para una parte de los ejercicios propuestos, los estudiantes podrán compartir con sus compañeros/as y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias del módulo. Pero también podrán proponerse ejercicios para su resolución individual y su entrega al profesor con objetivos de evaluación continua.

**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		30	60
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	20		46	66
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			2
Exposiciones y debates		2			2
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				14	14
Otras actividades (detallar) controles				16	16
Exámenes		4			3
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- F. J. García y otros: *Programación en C*. Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca. 3ª edición, 2005

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

- B. Gottfried. *Programación en C*. McGraw-Hill.
- B.W. Kernighan, D.M. Ritchie. *El lenguaje de programación C*. Prentice-Hall.
- J. García Molina y otros: *Una introducción a la programación. Un enfoque algorítmico*. Thomson, 2005.

**10. Evaluación**

Consideraciones Generales
El sistema de evaluación valorará la adquisición de competencias, debiendo demostrar las mismas de manera conjunta. La evaluación se realizará a partir de los exámenes, las prácticas y los trabajos desarrollados.
Criterios de evaluación
<p>Los porcentajes en la nota final para cada instrumento de evaluación son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Examen Final sobre conocimientos de teoría y problemas de programación (escrito): 70%. Calificación mínima del examen: 4 sobre 10.</li> <li>– Evaluación Continua: participación en clase y resolución de ejercicios y/o prácticas de programación con ordenador (en el aula de Informática, con presencia del profesor, o a través de la plataforma on-line de la USAL): 30%.</li> </ul> <p>Recuperación: sólo será recuperable el Examen Final, pero se mantendrá la Nota de la Evaluación Continua para los cómputos de la Nota Final tras la recuperación</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Pruebas escritas (teoría y resolución de ejercicios de programación).  Resolución de problemas de programación mediante computador.  Entrega de prácticas de programación (susceptibles de necesitar defensa si se estima necesario por parte del profesor).  Participación en clase.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>El examen final y demás pruebas intermedias perseguirán encontrar en el alumno indicios de que ha comprendido adecuadamente lo que hace un ordenador cuando ejecuta un programa que resuelve un problema determinado. De igual modo, se trata de evaluar la capacidad del alumno para proponer de forma autónoma soluciones a problemas nuevos. Por tanto, los pasos lógicos para superar la asignatura son: 1) comprender todos los conceptos teóricos básicos que se imparten en la asignatura; y 2) comprender cómo dichos conceptos se aplican en la resolución de los diversos ejercicios y problemas que serán planteados.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>De forma general se podría afirmar que cuando el resultado de la evaluación es negativo, la causa principal es una insuficiente asimilación de los conceptos teóricos. Pero también puede ser que no se hayan sabido aplicar correctamente esos conceptos en la práctica.</p> <p>Por tanto, el primer obstáculo a superar es identificar cuáles son los puntos débiles que se deben estudiar y reforzar. Un buen punto de arranque es enfrentarse a los conceptos y problemas que hayan aparecido en los diferentes temas y pruebas a lo largo del curso.</p> <p>Y en lo relativo a mejorar la capacidad para resolver ejercicios prácticos, sin duda, la mejor receta es la realización autónoma del mayor número posible de ejercicios de programación.</p>

## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108404	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ramón Ángel Ardanuy Albajar	Grupo/s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Ciencias, D1513		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Jueves de 6 a 8 de la tarde		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:raa@usal.es">raa@usal.es</a>	Teléfono	923294458

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Probabilidad y Estadística
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 “ <i>Estadística Matemática</i> ” de Segundo y que pueda servir de soporte y herramienta para otras asignaturas.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. En las relacionadas con la economía, banca, seguros, finanzas, consultorías y docencia en Bachillerato, así como en cualquier profesión en la que se tenga que manejar un volumen grande de datos.

### 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 o en las que interviene el azar o exista incertidumbre.

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:

Que el alumno conozca, comprenda y maneje las técnicas básicas de tratamiento de datos a un nivel descriptivo, tanto para elaborar sus propias estadísticas como para que sepa interpretar correctamente las que le sean presentadas.

En el caso bidimensional, que sepa estudiar el grado de dependencia lineal entre dos características, con el fin último de hacer predicciones conociendo la fiabilidad de éstas.

Desarrollar la intuición sobre fenómenos aleatorios y su tratamiento, así como conocer los modelos básicos binomial, hipergeométrico y normal.

Comprender y manejar los conceptos y principios básicos de la Estadística Inferencial, así como sus distintos métodos y enfoques, reconociendo su aplicabilidad a problemas reales.

## 5. Contenidos

### *Bloque de Estadística Descriptiva:*

- Tema 1. Ordenación y Representación de datos Estadísticos.- Objeto de la Estadística, conceptos de población, unidad estadística y muestra. Fases del proceso estadístico. Caracteres estadísticos, variables estadísticas y sus tipos. Tablas estadísticas y de frecuencias. Representaciones gráficas: Diagramas de barras, de sectores, histogramas, diagramas y polígonos de frecuencias.
- Tema 2. Medidas de Posición.- Tipos de media y su cálculo: aritmética, ponderada, cuadrática, geométrica, armónica. La mediana y su cálculo. La moda y su cálculo. Cuartiles, percentiles y otras medidas de posición: concepto y cálculo.
- Tema 3. Medidas de Dispersión.- Recorridos. Desviación media. Varianza y desviación típica. Coeficiente de variación.
- Tema 4. Medidas de Forma.- Momentos y sus relaciones. La asimetría y su medida. La curtosis y su medida.
- Tema 5. Variables Estadísticas Bidimensionales.- 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.

### *Bloque de Estadística Inferencial:*

- Tema 6. Distribuciones Básicas de Probabilidad.- Concepto de probabilidad. Distribuciones discretas y continuas como modelos teóricos poblacionales. Conceptos de media, varianza y desviación típica en distribuciones de probabilidad. Las distribuciones binomial e hipergeométrica como modelos de variables discretas y su uso en muestreos con y sin reposición. La distribución normal como modelo de variable continua, manejo de tablas. Aproximaciones por la distribución normal, corrección de continuidad.
- Tema 7. Distribuciones en el Muestreo.- Tipos de muestreo. Media muestral. Varianza y cuasivarianza. Proporción muestral. Distribuciones usuales en Inferencia Estadística: Ji-cuadrado, t de Student y F de Snedecor, manejo de tablas. Aproximaciones de medias y proporciones por la distribución normal.
- Tema 8. Introducción a la Inferencia Estadística.- Concepto de estimador puntual, propiedades deseables de los estimadores. Algunos métodos clásicos de construcción de estimadores: analogía, momentos y máxima verosimilitud. Concepto de intervalo de confianza, intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones. Cálculo del tamaño de muestra. Conceptos generales sobre contrastes de hipótesis.

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

CE011.- *Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos (con CB-1, CB-3, CB-4, CE-1).*  
 CE021.- *Interpretar coeficientes estadísticos o información gráfica de grandes muestras y sacar conclusiones para tomas de decisiones según los valores que se observen (con CB-1, CB-2, CB-3, CB-4, CE-1, CE-7).*  
 CE031.- *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 (con CB-2, CE-1, CE-7, CG-5).*  
 CE041.- *Manejar métodos para la construcción de estimadores (con CG-1, CG-2, CG-3, CE-2).*  
 CE051.- *Conocer las propiedades básicas de los estimadores puntuales y por intervalos (con CG-2, CG-3, CG-4).*  
 CE061.- *Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones (con CB-2, CB-3, CB-5, CG-1, CG-5, CE-1, CE-2).*

**Transversales****IIINSTRUMENTALES:**

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.*

**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*

**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, 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		25			25
Prácticas	- En aula	18			18
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		10			10
Exposiciones y debates		1			1
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar) controles				50	50
Exámenes		5		20	25
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

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.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

ARDANUY R. y M.M. SOLDEVILLA (1992): "Estadística Básica", Ed. Hespérides, Salamanca  
 CANAVOS, G.C. (1987): "Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos". Mc. Graw-Hill, México.  
 LIPSCHUTZ S. y J. SCHILLER (2000): "Introducción a la Probabilidad y Estadística", Colección Schaum, Ed. Mac. Graw Hill, Madrid.  
 W. NAVIDI, Estadística para Ingenieros y Científicos, Mc Graw Hill, México (2006).  
 PEÑA D. y J. ROMO (1997): "Introducción a la Estadística para las Ciencias Sociales", McGraw-Hill, Madrid.  
 RIOS S. (1972): "Análisis Estadístico Aplicado", Ed. Paraninfo, Madrid.  
 M.D. SARRION GAVILAN, Estadística Descriptiva, Mc Graw Hill, Madrid (Coordinadora, 2013)  
 M.R. SPIEGEL y L. J. Stephens, Estadística, Colección Schaum, Mc Graw Hill, México (2008).  
 VELASCO SOTOMAYOR G. y P.M. WISNIEWSKI (2001): "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", Thomson Learning, Mexico.

## 10. Evaluación

<b>Consideraciones Generales</b>
Será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, de una prueba práctica a mediados de curso y de las notas obtenidas en un test y en examen escrito de teoría y problemas, en el que habrá que sacar, al menos, 3'5 puntos sobre 10.
<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cuestiones y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso supondrán un 14% para la nota final.</li> <li>• La prueba práctica supondrá un 13% para la nota final.</li> <li>• El test valdrá otro 13% para la nota final.</li> <li>• La evaluación final (primera convocatoria) 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.</li> </ul> <p>Los alumnos que no superen la asignatura en la primera convocatoria tendrán una recuperación (segunda convocatoria) que también será por medio de una 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 otro 30%; en el 40% restante se contabiliza, con los mismos porcentajes, la puntuación que se hubiera obtenido en su día en la evaluación continua del curso (cuestiones y ejercicios, prueba práctica y test). Además, para esta segunda convocatoria se aplicarán, las notas del examen de Teoría y Problemas que el alumno hubiera sacado en la primera convocatoria si le son más favorables que las que obtenga en la segunda. Para poder superar la asignatura en esta segunda convocatoria habrá que conseguir, como mínimo, una nota media de 3'5 puntos sobre 10 en el promedio de la Teoría y Problemas.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Pruebas escritas, trabajos 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. Consultar al profesor las dudas que se tengan.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Preparar la teoría simultáneamente con la realización de problemas. Consultar al profesor las dudas que se tengan.

## PRIMER CURSO. CUATRIMESTRE 2

## ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108405	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Roberto Sánchez Gómez	Grupo/s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	Facultad de Ciencias Sociales		
Despacho	115 Edificio FES		
Horario de tutorías	Tutorías por correo electrónico o concertar cita por correo electrónico.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:robertosanchez@usal.es">robertosanchez@usal.es</a>	Teléfono	923294500, ext. 3329

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura es de carácter básico y aporta conocimientos generales sobre la empresa y su entorno
Perfil profesional

**3. Recomendaciones previas****4. Objetivos de la asignatura**

- Conocer los principales conceptos relacionados con la organización de empresas.
- Desarrollar la capacidad de análisis en relación a los problemas de gestión.
- Conocer como desarrollar el pensamiento y las habilidades directivas.

**5. Contenidos**

Tema 1. Gestión, organización y empresa

Tema 2. El entorno

Tema 3. La estrategia

Tema 4. Marketing

Tema 5. Creatividad e innovación

Tema 6. Diseño organizativo, recursos humanos y operaciones

Tema 7. Habilidades directivas

**6. Competencias a adquirir**

Específicas
Transversales

**7. Metodologías**

--

**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		40	70
Prácticas	- En aula	15	20	35
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		10	14
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		6	10	16
Otras actividades (detallar) controles				
Exámenes	3	1	10	14
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>7</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno
-----------------------------------

- Sánchez Gómez, Roberto y González Benito, Javier (2012). *Administración de empresas: objetivos y decisiones*. McGraw-Hill, Madrid. (ISBN: 978-84-481-8308-0).
- Sánchez Gómez, Roberto (2014). *Gestión y psicología en empresas y organizaciones*. ESIC Editorial, Madrid. (ISBN: 978-84-7356-989-7).
- Sánchez Gómez, Roberto (2015). *Fundamentos de gestión: un enfoque cualitativo*. Ratio Legis, Salamanca. (ISBN: 978-84-16324-07-1).
- Sánchez Gómez, Roberto (2015). *Acción y reflexión: cómo desarrollar el pensamiento y las habilidades directivas*. ESIC Editorial, Madrid. (ISBN: 978-84-15986-75-1).
- Sánchez Gómez, Roberto (2015). *Claves directivas*. Ratio Legis, Salamanca. (ISBN: 978-84-16324-17-0).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación es 100% continua y la asistencia a clase es obligatoria

### Criterios de evaluación

Adquisición de conocimientos teóricos  
 Capacidad para realizar un caso práctico y exponerlo en clase  
 Capacidad de análisis y crítica

### Instrumentos de evaluación

Exámenes teóricos  
 Exposición en clase de un caso práctico  
 Control de lectura

### Recomendaciones para la evaluación

### Recomendaciones para la recuperación

La recuperación consistirá en un examen escrito acerca de los contenidos bibliográficos impartidos en el curso.

## ANÁLISIS MATEMÁTICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108406	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es">http://moodle2.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Jesús Senosiain Aramendia	Grupo/s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Merced, M3305		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 19:00 y viernes de 11:00 a 13:00.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:idezabal@usal.es">idezabal@usal.es</a>	Teléfono	923294460 (Ext. 1568)

Profesor Coordinador	Pedro Arias Castanedo	Grupo/s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Merced, M3324		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 19:00, jueves de 16:00 a 18:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pac@usal.es">pac@usal.es</a>	Teléfono	923294460 (Ext. 1538)

Profesor Coordinador	Aurora García Martín	Grupo/s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Merced, M3324		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 19:00, jueves de 16:00 a 18:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:aurora@usal.es">aurora@usal.es</a>	Teléfono	923294460 (Ext. 1538)

## 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> <li>• Investigación en ciencias de la salud/ campo biosanitario.</li> <li>• Investigación social y de mercados.</li> <li>• Industria y servicios (incluidos los de informática).</li> <li>• Consultorías.</li> </ul>

### 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

- Desarrollar una capacidad práctica para el uso del cálculo diferencial e integral en Ingeniería.
- Comprender y manejar los conceptos, técnicas y herramientas del cálculo diferencial y de la integración en una variable.
- Saber determinar la convergencia y en su caso calcular integrales impropias.
- Conocer la traducción a integrales de algunos problemas de tipo físico: áreas, volúmenes, masas, centros de gravedad, etc.
- Adquirir unas nociones básicas sobre ecuaciones diferenciales.
- Conocer y aplicar el concepto de transformada de Fourier.

## 5. Contenidos

TEMA	SUBTEMA
1. Funciones reales de variable real	Funciones reales. Operaciones. Funciones elementales. Límites y continuidad. Teorema de Bolzano.
2. Cálculo diferencial en una variable	Función derivada. Propiedades. Cálculo de derivadas. Aplicaciones de la derivada al estudio de funciones. Regla de L'Hôpital. Fórmula de Taylor.
3. Cálculo integral en una variable	Integral de Riemann en una variable. Definición y propiedades. Teorema Fundamental. Regla de Barrow. Métodos principales de integración.
4. Integrales impropias en una variable	Integrales impropias. Definición. Criterios de convergencia
5. Ecuaciones diferenciales ordinarias	Clasificación: Variables separadas. Exactas. Homogéneas. Lineales. Ecuación de Bernoulli.
6. Análisis de Fourier	Números complejos. Exponencial compleja. Transformada de Fourier continua. Series de Fourier. Transformada de Fourier discreta.

**6. Competencias a adquirir****Competencias básicas**

Competencias Básicas del módulo Matemáticas recogidas en la memoria del Grado en Estadística por la Universidad de Salamanca:

CB-1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.

CB-3: Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Competencias Generales**

CG-2: Incrementar la capacidad de organización y planificación con el objeto de resolver con éxito el problema analizado.

CG-4: Ser capaz de plantear y resolver problemas obteniendo una descripción no sólo cualitativa sino también cuantitativa y con el grado de precisión que sea requerido. .

CG-5: Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

**Competencias Específicas**

Desarrollar una capacidad práctica para el uso del cálculo diferencial e integral en Ingeniería.

Comprender y manejar los conceptos, técnicas y herramientas básicas del cálculo diferencial en una variable.

Saber calcular correctamente límites, derivadas y diferenciales de funciones de una variable.

Saber caracterizar los puntos críticos de funciones de una variable.

Entender y manejar correctamente los aspectos básicos del cálculo integral.

Saber aplicar y conocer diferentes métodos elementales de integración.

Reconocer y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.

Plantear problemas de la Ingeniería relacionados con las ecuaciones diferenciales.

Aplicar el Análisis de Fourier a la resolución de problemas.

**Competencias Transversales**

Competencias Específicas del módulo Matemáticas recogidas en la memoria del Grado en Estadística por la Universidad de Salamanca:

CT-1: Conocimientos generales básicos.

CT-3: Capacidad de análisis y síntesis.

CT-5: Comunicación oral y escrita en la lengua propia.

CT-9: Resolución de problemas.

CT-11: Capacidad crítica y autocrítica.

CT-12: Trabajo en equipo.

**7. Metodologías**

DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS	
METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Metodología general como asignatura del módulo Matemáticas	<p>El carácter operativo y de dependencia hacia las necesidades matemáticas de las restantes asignaturas del grado, guiará en todo momento la docencia de las materias de este módulo. No obstante, el desarrollo de las asignaturas se hará sin perder el objetivo de que los estudiantes adquieran también otras competencias básicas y específicas de este módulo.</p> <p>En la medida de lo posible y como apoyo docente se utilizarán nuevas tecnologías tales como el desarrollo on-line de los cursos mediante la plataforma Moodle o similar. A través de ella estará disponible al estudiante el material docente que se use así como cualquier otra información relevante para el curso. El acceso a esta aplicación informática permitirá desarrollar los cursos de forma más participativa y atractiva para el alumnado.</p> <p>También es necesaria una coordinación docente entre las asignaturas de un mismo cuatrimestre para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los estudiantes en las diferentes asignaturas. Además, los mecanismos de coordinación garantizarán la coherencia de los programas y su actualización permanente.</p> <p>Reuniones periódicas con el Coordinador de la titulación para realizar un seguimiento de las actividades de las distintas asignaturas, corregir posibles disfunciones y garantizar el buen desarrollo del Plan de Estudios. Estas reuniones serán de dos tipos: en las primeras se reunirán profesores de cada curso (con lo que se asegura la coordinación horizontal en la titulación); y en las segundas se reunirán todos los profesores con docencia en la titulación (con lo que se asegura la coordinación vertical en la misma).</p> <p>Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación, diferenciando explícitamente la del profesorado que imparte por cuatrimestres y cursos, para posibilitar la comunicación en cada momento las incidencias en las actividades previstas.</p>
Clases magistrales	<p>En esta asignatura se expondrá un breve contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos textos de referencia, que servirán para fijar los conocimientos necesarios para desarrollar las competencias previstas. Aunque se hará un desarrollo muy práctico de la asignatura con una exposición operativa de los diferentes métodos matemáticos, se fomentará también que el estudiante entienda las razones y justificaciones matemáticas del uso de las mismas.</p>
Clases de problemas	<p>El estudiante deberá aprender a plantear los problemas y, sobre todo, deberá aprender el uso práctico de todas aquellas técnicas que le serán necesarias para el posterior desarrollo del</p>

	<p>grado. Por ello un buen aprendizaje de todas estas técnicas en las clases prácticas presenciales establecidas, utilizando cuando sean necesarios medios informáticos, ha de ser un objetivo esencial de la asignatura.</p> <p>Para alcanzar tal fin, los estudiantes dispondrán previamente de aquel material docente que se estime oportuno y en particular de los correspondientes enunciados de problemas con objeto de poder trabajar en ellos con antelación</p> <p>Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría y práctica de cada asignatura, con la resolución de otros problemas propuestos y con la preparación de sus trabajos, para alcanzar con éxito las competencias previstas.</p>
Seminarios	<p>A partir de las anteriores clases presenciales y con objeto de conseguir una mayor comprensión y destreza de los métodos matemáticos expuestos, se propondrán a los estudiantes diferentes ejercicios para cuya realización contarán con el apoyo de los profesores en seminarios tutelados. Estos seminarios se tratarán de clases prácticas muy participativas en las que se fomentará la discusión y donde los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, estudiar diferentes alternativas para obtener solución a las mismas, compararlas y comenzar a desempeñar por si mismos las competencias de la asignatura.</p>
Trabajos	<p>Los estudiantes deberán resolver, de forma individual o en equipo, los problemas de las hojas de los seminarios. El trabajo realizado se valorará en el examen final.</p>
Controles de seguimiento	<p>Se realizarán dos pruebas de seguimiento, con las que se valorará la adquisición de competencias.</p>

## 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		42		50	92
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		14		10	24
Exposiciones y debates					
Tutorías					
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				
TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	TIPO DE RECURSO	SIGNATURA
Cálculo I Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una variable	Alfonsa García et al.	Clagsa, D.L.	Libro de texto	AZ/PO/517CAL
Calculus I	Salas Hille	Reverté	Libro de texto	AZ/PO/517 SALcal
Cálculo I	Larson, Hostetter, Edwards	McGraw-Hill	Bibliografía complementaria	AZ/PO/517 LARcal
Cálculo Diferencial e Integral	Ayres,F, Mendelson,E	McGraw-Hill	Bibliografía complementaria	AZ/PO/517 AYRcal
Ecuaciones diferenciales	Ayres,F, Mendelson,E	McGraw-Hill	Bibliografía complementaria	

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>
La evaluación de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado, controlado periódicamente con diferentes instrumentos de evaluación, y conjuntamente con una prueba escrita final.
<b>Criterios de evaluación</b>
La evaluación valorará la adquisición de las competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final. Las actividades de evaluación continua supondrán 20% en pruebas escritas, 10% la resolución de los problemas de los seminarios. La prueba escrita final será un 70% de la nota total de la asignatura.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Se utilizarán los siguientes: Evaluación continua, se valorará: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolución, de forma individual o en equipo, de los problemas propuestos en los seminarios. La evaluación de este trabajo se realizará en el examen final, mediante la resolución de algunos de los problemas.</li> <li>● Pruebas de control periódicas.</li> </ul> Examen final, con una nota mínima de 4 puntos sobre 10, para que cuente la evaluación continua.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Las pruebas de control periódicas NO son recuperables. Sólo se recuperará: <ul style="list-style-type: none"> <li>● la parte de evaluación continua que se valora en el examen final (10%)</li> <li>● el examen final (70%).</li> </ul>

## CÁLCULO NUMÉRICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108407	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es">http://moodle2.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Fernández Martínez	Grupo/s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Análisis Matemático		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	Casas del Parque 2 Despacho nº 3 (Salamanca)		
Horario de tutorías	Seis horas a convenir con los alumnos.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:anton@usal.es">anton@usal.es</a>	Teléfono	923294500 (Ext. 1576)

## 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	Cálculo Numérico
Perfil profesional	Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la Titulación de Grado en Matemáticas

### 3. Recomendaciones previas

Análisis Matemático y Álgebra Lineal

### 4. Objetivos de la asignatura

1. Resolver ecuaciones de una variable y comprender la noción de algoritmo. Analizar la convergencia.
2. Resolver los dos problemas básicos del Álgebra Numérica:
  - a) Resolver sistemas de ecuaciones algebraicas lineales: Métodos directos y métodos iterativos. Analizar la convergencia. Conocer las principales técnicas de programación.
  - b) Calcular los vectores propios de una matriz.

### 5. Contenidos

1. Introducción al Cálculo Numérico y primeros algoritmos. Resolución de ecuaciones de una variable. Métodos de bisección, punto fijo, Newton y sus variantes.
2. Fundamentos del Álgebra Numérica. Normas vectoriales y normas matriciales. Condicionamiento de matrices.
3. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. Métodos directos. Sustitución de Gauss. Factorización de una matriz. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR.

## 6. Competencias a adquirir

### Competencias Específicas

1. Conocer la aritmética del ordenador y analizar la propagación de errores y la noción de estabilidad numérica.
2. Calcular las raíces de las ecuaciones de una variable.
3. Conocer y aplicar los métodos directos para la resolución de un sistema lineal de ecuaciones.
4. Analizar la convergencia y aplicar métodos iterativos básicos para la resolución de un sistema lineal de ecuaciones.
5. Conocer y analizar los principales métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
6. Programar en ordenador los métodos anteriores

### Competencias Transversales

- Programación de métodos, aplicación de métodos, relación con problemas de la física e ingeniería.
- Conocer las técnicas básicas del Cálculo Numérico y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de solución de problemas. Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
- Evaluar los resultados obtenidos y extraer conclusiones después de un proceso de cómputo.

## 7. Metodologías

Clases magistrales, clases de ejercicios trabajos dirigidos en el en el laboratorio de informática. Trabajos tutelados.

## 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	14		28	
Clases prácticas	20		40	
Seminarios	8		16	
Exposiciones y debates				
Tutorías		12	6	
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	6			
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- D. Kincaid, W. Cheney. Análisis Numérico., Addison-Wesley.
- R.L. Burden, J. Douglas Faires. Análisis Numérico. McGraw Hill

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

- P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. Masson
- P. Lascaux, R. Théodor. Analyse Numérique matricielle appliquée a l'art de l'ingénieur. Masson.

**10. Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nota obtenida en la prueba presencial parcial: 15% de la nota final.</li> <li>2. Valoración del trabajo personal sobre ordenador: 15% de la nota final.</li> <li>3. Exámenes: 70% de la nota final</li> <li>4. Se requiere una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en el examen final para la superación de la asignatura.</li> </ol>
<b>Criterios de evaluación</b>
La resolución correcta de los ejercicios propuestos y preguntas realizadas en las evaluaciones y en el examen. Se valorará el correcto desarrollo de las actividades, la precisión en el lenguaje matemático, el orden en la exposición de las ideas.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Se valorarán los ejercicios propuestos en las evaluaciones, los ejercicios propuestos en el examen, y el trabajo personal de programación en ordenador.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Seguimiento continuado de la asignatura. Realización de las tareas propuestas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Tutoría personal con el profesor (optativa). La evaluación continua no será recuperable.

## INFORMÁTICA II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108408	Plan	2016	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: Studium Plus, campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es/">http://moodle2.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando de la Prieta Pintado	Grupo/s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Ciencias, D1514		
Horario de tutorías	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/fer">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/fer</a>		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fer@usal.es">fer@usal.es</a>	Teléfono	923294500, Ext. 6096
Profesor Coordinador	Carolina Davinia Zato Domínguez	Grupo/s	
Departamento	Informática y Automática		
Área	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Ed. Ciencias, planta 3. Local 4000, Ático E		
Horario de tutorías	Lunes a viernes de 13 a 14 horas		
URL Web	<a href="http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/carol_zato">http://diaweb.usal.es/diaweb/personas/carol_zato</a>		
E-mail	<a href="mailto:carol_zato@usal.es">carol_zato@usal.es</a>	Teléfono	923294500, Ext. 6076

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo: Informática. Asignaturas: Informática I e Informática II.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura permitirá capacitar al alumno para el desarrollo de programas que resuelvan problemas concretos. Además, se abordará el aprendizaje del paradigma de programación orientado a objetos, partiendo de lo aprendido en Informática I, lo que servirá para garantizar el aprendizaje autónomo de nuevos lenguajes y técnicas. Desde el punto de vista práctico, la asignatura tiene su continuación natural en Programación III.
Perfil profesional
Empresas de Informática y telecomunicaciones. Docencia Universitaria o Investigación. Docencia no Universitaria Industria.

## 3. Recomendaciones previas

La asignatura Informática II tiene sentido como continuación de la asignatura Informática I, por lo que sería conveniente que el alumno haya cursado y superado esta última para poder afrontar con garantías los contenidos de Informática II.

## 4. Objetivos de la asignatura

- Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar en Matemáticas y resolver problemas
- Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado
- Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas
- Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.
- Conocer un lenguaje de programación orientada a objetos y saberlo utilizar para resolución de problemas científico-técnicos
- Conocer los diferentes paradigmas de programación e implementar algoritmos utilizando el lenguaje adecuado

## 5. Contenidos

### *BLOQUE I. Ampliación de programación estructurada. Lenguaje de programación C.*

Tema I – Gestión de memoria

I.1. Punteros

I.2. Memoria dinámica

Tema II – Tipos de datos abstractos

II.1. Tipos definidos por el usuario. Typedef

II.2. Asignación dinámica de memoria

II.3. Listas enlazadas

Tema III – Gestión de archivos

III.1. Estructuras externas de datos. Archivos

III.2. Soportes secuenciales y direccionables. Organización de Archivos

III.3. Archivos en C

III.4. Ficheros de texto y binarios

### *BLOQUE II. Introducción a la programación orientada a objetos. Lenguaje de programación C++*

Tema IV - Programación orientada a objetos

IV.1. Introducción

IV.2. Clases y objetos

IV.2. Características de la programación orientada a objetos.

IV.3. Metodologías de programación.

### *BLOQUE III. Herramientas informáticas para el cálculo simbólico*

Tema V. - Introducción al cálculo simbólico por ordenador

V.1. Introducción a Mathematica

V.2. Estructura interna de Mathematica

V.3. Convenciones. Conceptos básicos. Expresiones, listas y funciones. Gráficas en 2D y 3D. Solución de ecuaciones. Vectores y matrices

V.4. Aplicación de Mathematica para el estudio, análisis, representación de problemas matemáticos

## 6. Competencias a adquirir

Específicas

*Competencias Profesionales:*

- CE01. Participación en la implementación de programa informáticos
- CE02. Visualización e interpretación de soluciones
- CE03. Aplicación de los conocimientos a la práctica
- CE04. Argumentación lógica en la toma de decisiones

*Competencias Académicas:*

- CE05. Expresión rigurosa y clara
- CE06. Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos
- CE07. Generación de curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones

*Otras Competencias Específicas:*

- CE08. Capacidad de abstracción
- CE09. Capacidad de adaptación

**Transversales***Instrumentales:*

- CT01. Capacidad de análisis y síntesis
- CT02. Capacidad de organización y planificación
- CT03. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT04. Capacidad de gestión de la información
- CT05. Resolución de problemas

*Personales:*

- CT06. Trabajo en equipo
- CT07. Razonamiento crítico

*Sistémicas:*

- CT08. Aprendizaje autónomo
- CT09. Adaptación a nuevas situaciones

## 7. Metodologías

Las asignaturas del módulo se desarrollarán coordinadamente. En cada una de ellas se expondrá un breve contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas, en las que con el apoyo del ordenador se procederá a la resolución de los ejercicios planteados a partir de las clases teóricas, como iniciación de los estudiantes en las competencias previstas.

A partir de esas clases teóricas y prácticas el profesor propondrá a los estudiantes 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 del módulo.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de cuestiones propuestas con el apoyo del ordenador 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 ejercicios prácticos en ordenador.

## 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		23			23
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	30		36	66
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					4
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online				22	22
Preparación de trabajos				16	16
Otras actividades (detallar) controles				16	16
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- F. García Peñalvo. et al.: Programación en C. 3ª edición. Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca, 2005.
- J. García-Bermejo Giner: *Programación Estructurada en C*. 1ª edición., vol. 1 Pearson Educación, 2008.
- E. Hernández y otros: *C++ estándar*. Paraninfo Thomson Learning, 2002.
- Bruce Eckel, *Thinking in C++*, Prentice Hall, 2nd edition, 2000.
- [<http://www.mindview.net/Books/TICPP/ThinkingInCPP2e.html>]

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

- Stephen Wolfram: *The mathematica book*. Cambridge University Press, 2003.
- Nancy Blachman: *Mathematica. Un enfoque práctico*. Ariel Informática, 1992.

**10. Evaluación**

Consideraciones Generales
La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias previstas.
Criterios de evaluación
Durante las sesiones presenciales se hará un seguimiento y evaluación continuada de los progresos de cada alumno. Para la evaluación de la asignatura se considerará tanto el examen final (CE03, CE04, CE05, C08, CE09, CT01, CT05, CT10) como la realización de las prácticas (CE01, CE02, CE03, CE06, CT01, CT04, CT05, CT05, CT07, CT08, CT09, CT10), trabajos personales (CE04, CE05, CT01, CT02, CT07, CT10) y las pruebas realizadas en el aula durante el curso. La nota final se obtendrá con el 70% de la nota del examen final, el 10% de las pruebas intermedias, el 10% de tareas en el aula y exposición de trabajos y el 10% de la nota de prácticas.
Instrumentos de evaluación
Observación sistemática de las actitudes personales del alumno, de su forma de organizar el trabajo, de las estrategias que utiliza, de cómo resuelve las dificultades que se encuentra, etc. 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.
Recomendaciones para la evaluación
El examen final y demás pruebas intermedias perseguirán encontrar en el alumno indicios de que ha comprendido adecuadamente lo que hace un ordenador cuando ejecuta un programa que resuelve un problema determinado. De igual modo, se trata de evaluar la capacidad del alumno para proponer de forma autónoma soluciones a problemas nuevos. Por tanto, dos pasos son imprescindibles para superar la asignatura: 1) comprender todos los conceptos teóricos básicos que se imparten en la asignatura; y 2) comprender cómo dichos conceptos se aplican en la resolución de los diversos problemas que se estudiarán.
Recomendaciones para la recuperación
De forma general se puede afirmar que cuando el resultado de la evaluación es negativo, la causa principal es una insuficiente asimilación de los conceptos teóricos. A menudo, el alumno conoce aquellas partes de la asignatura que no domina; en otros casos cree erróneamente que domina determinados aspectos de la asignatura que son especialmente delicados. Por tanto, el primer obstáculo a superar es identificar cuáles son los puntos débiles que se deben estudiar y reforzar. Un buen punto de arranque es enfrentarse a los conceptos y problemas que hayan aparecido en las diferentes pruebas a lo largo del curso. Se puede añadir que, dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la realización de cuántos más ejemplos de programación sea posible, afianzará los conceptos teóricos asimilados y desarrollará la capacidad de proponer soluciones por parte del alumno.

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	108409	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="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 Medicina		
Despacho	D-1512		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 9:00 a 12:00 h.		
URL Web	<a href="http://campus.usal.es/~eiog/io/">http://campus.usal.es/~eiog/io/</a>		
E-mail	<a href="mailto:gmm@usal.es">gmm@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 ext.6997

## 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 1<sup>er</sup> curso. El bloque formativo se complementa con dos asignaturas en el 2<sup>o</sup> 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. Estudio de los distintos casos: variación de los coeficientes de la función objetivo y variación de los recursos.

TEMA 6. Programación No Lineal. Optimización sin restricciones. Condiciones de Kuhn-Tucker. Programación Estocástica.

**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 Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

- 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: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

**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**

Opcional para asignaturas de 1er curso				
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.	Horas de trabajo autónomo del alumnos	Horas totales
Clases magistrales	21			21
Clases prácticas	21			21
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates	5			5
Tutorías	5			5
Actividades no presenciales			22	22
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades			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**

"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.

**Criterios de evaluación**

Cuestiones  $\leq$  10%

Ejercicios  $\leq$  10%

Prácticas-Seminarios  $\leq$  10%

Exposiciones en clase  $\leq$  10%

Trabajos  $\leq$  10%

Examen  $\leq$  50%

**Instrumentos de evaluación**

Pruebas escritas y exposiciones orales en clase:

- Se propondrán cuestiones, problemas y prácticas para resolver que el alumno debe contestar/ entregar al profesor para su evaluación continua, realizando exposiciones orales de los trabajos presentados.
- Realización de pruebas prácticas en el aula de informática.
- La prueba escrita final (Examen) 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.

Las pruebas prácticas realizadas en el aula de informática se contarán como parte del examen ( $\leq$ 25%).

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para dicha recuperación el alumno mantendrá la calificación obtenida en la evaluación continua (incluida la calificación de las pruebas prácticas realizadas en el aula de informática).