

**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Cálculo de Probabilidades y Estadística		
<b>Materia</b>	Matemáticas		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado de Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones		
<b>Plan</b>	413	<b>Código</b>	40805
<b>Periodo de impartición</b>	Semestre 2	<b>Tipo/Carácter</b>	FB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	María Luisa Martín Pérez		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Escuela Universitaria de Informática Plaza de Santa Eulalia 9 y 11 - 40005 Segovia  Teléfono : 34 921 11 24 55 Fax : 34 921 11 24 01  e-mail : mlmartin@eii.uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Se actualizará en la web cada curso académico. Se recomienda concertar por e-mail.		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada		

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****1.1 Contextualización**

Esta asignatura trata sobre los fundamentos básicos del cálculo de probabilidades y estadística, de gran utilidad tanto en la ingeniería en general, como en el campo de la programación, en cuanto a la Informática se refiere.

**1.2 Relación con otras materias**

No es prerequisite de ninguna otra asignatura, pero sus conceptos matemáticos estarán presentes en múltiples asignaturas de la titulación. Por este motivo, se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso de la titulación.

**1.3 Prerrequisitos**

Ninguno.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- G01** : Conocimientos generales básicos.
- G03** : Capacidad de análisis y síntesis.
- G05** : Comunicación oral y escrita en la lengua propia.
- G07** : Habilidades básicas en el manejo del ordenador.
- G09** : Resolución de problemas.
- G16** : Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- G18** : Capacidad de aprender.

### 2.2 Específicas

- E01** : 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; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- E02** : Comprensión y dominio de los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- E03** : Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E11** : Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

## 3. Objetivos

- Plantear en lenguaje matemático y resolver problemas relacionados con la estadística, la probabilidad y sus aplicaciones.
- Describir conceptos, técnicas y métodos característicos de la Teoría y Cálculo de Probabilidades, a partir de los correspondientes de la Estadística Descriptiva y del Análisis de Datos.
- Comprender, discutir y expresar (oralmente y por escrito) conceptos y argumentos de tipo matemático relacionados con la probabilidad y la estadística.
- Construcción de los modelos matemáticos estadísticos necesarios para la resolución de problemas aplicados a la informática y a la empresa.
- Manejar software estadístico en aplicaciones prácticas, con un énfasis especial en la interpretación de resultados y la escritura de informes.
- Comprender la interrelación del cálculo de probabilidades y la estadística con otras materias de la titulación.

## 5. Bloques temáticos<sup>1</sup>

Bloque 1:

**Estadística descriptiva**  
**Tema 1: Variable unidimensional**  
**Tema 2: Variable bidimensional**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.8

### a. Contextualización y justificación

Este bloque constituido por dos temas sirve de estudio de conceptos generales y de motivación a los conceptos y métodos de la asignatura. Se aprende el concepto de variables estadísticas y sus distribuciones



de frecuencias asociadas. Se realizan también prácticas con software determinado para la resolución computacional de problemas.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Aprender los conceptos fundamentales sobre variables estadísticas univariantes y bivariantes, así como la representación y distribución de sus frecuencias asociadas.
- Dominar de forma práctica el procedimiento de cálculo de frecuencias y a partir de él, la estimación de diferentes parámetros asociados a la descripción estadística de datos.
- Saber realizar los diferentes problemas y prácticas asociados a este bloque.

### c. Contenidos

Tema 1: Variables estadísticas. Distribuciones de frecuencias. Medidas características de una variable estadística. Información gráfica y análisis exploratorio de datos.

Tema 2: Descripción de variables bidimensionales. Distribuciones bidimensionales, marginales y condicionadas. Momentos. Covarianza y Correlación. Regresión lineal.

### d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría y resolución de problemas (6+4 = 10 horas).
2. Seminarios teórico-prácticos (3 horas).
3. Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio (4 horas).
4. Evaluación (1 hora).
5. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 27 horas).

### e. Plan de trabajo

1. Alternar sesiones teóricas y seminarios con prácticas y clases de problemas.
2. Terminar con una práctica de ordenador (Statgraphics).

### f. Evaluación

Realización de un examen escrito (se realizará al finalizar los dos temas pertenecientes al bloque).

### g. Bibliografía básica

**Canavos, G.C. (1987).** *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.  
**García, A. (1992).** *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Editorial UNED. Madrid.  
**Montgomery, D. y Runger, G. (1996).** *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

### h. Bibliografía complementaria

**Sarabia, A. y Maté, C. (1993).** *Problemas de Probabilidad y Estadística. Elementos Teóricos. Cuestiones. Aplicaciones con STATGRAPHICS*. Editorial Clagsa. Madrid.  
**Peña, D.** *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad. 1991.  
**Vélez, R. y A. García (1997).** *Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática*. UNED.

### i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, sala de ordenadores con software matemático, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

### j. Temporalización



Este bloque temático, Temas 1 y 2, tiene una carga de 1,8 ECTS y un período previsto de desarrollo de 3 + 2 semanas, respectivamente.

**Bloque 2:**

**Cálculo de Probabilidades**

**Tema 3: Fundamentos de probabilidad**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

Este bloque proporciona los conceptos básicos relacionados con la teoría de la probabilidad, dando además una perspectiva adicional de diferentes modelos probabilísticos. Se realizan también prácticas con software determinado para la resolución computacional de problemas.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Saber realizar diferentes cálculos probabilísticos.
- Saber realizar las operaciones elementales, involucradas en el proceso Gaussiano, con sus aplicaciones en diferentes distribuciones probabilísticas asociadas.
- Saber realizar los diferentes problemas y prácticas asociados a este bloque.

**c. Contenidos**

Tema 3: Experimentos y sucesos aleatorios. Concepto de probabilidad; definición y propiedades. Probabilidad condicionada. Independencia. Teorema de la Probabilidad total. Teorema de Bayes.

**d. Métodos docentes**

1. Lección magistral: exposición de la teoría y resolución de problemas (3+1= 4 horas).
2. Seminarios teórico-prácticos (2 horas).
3. Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio (3 horas).
4. Evaluación: se pospone al final del bloque temático 3 (0 hora).
5. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 12 horas).

**e. Plan de trabajo**

1. Alternar sesiones teóricas y seminarios con prácticas y clases de problemas.
2. Terminar con una práctica de ordenador (Statgraphics).

**f. Evaluación**

Realización de un examen escrito al final del bloque siguiente.

**g. Bibliografía básica**

**Canavos, G.C. (1987).** *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.  
**García, A. (1992).** *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Editorial UNED. Madrid.  
**Montgomery, D. y Runger, G. (1996).** *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

**h. Bibliografía complementaria**





Peña, D. *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad. 1991.

Vélez, R. y A. García (1997). *Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática*. UNED.

### i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, sala de ordenadores con software matemático, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

### j. Temporalización

Este bloque temático tiene una carga de 0.8 ECTS y un período previsto de desarrollo de 2 semanas.

## Bloque 3: Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales

### Tema 4: Variable aleatoria unidimensional

### Tema 5: Variables aleatorias biidimensionales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.2

### a. Contextualización y justificación

Este bloque, constituido por dos temas, introduce el concepto de variable aleatoria como la asociación de números al resultado de un experimento aleatorio. La introducción variable aleatoria unidimensional y sus funciones asociadas permitirán establecer posteriormente diversas definiciones en el terreno bidimensional.

### b. Objetivos de aprendizaje

- Identificar los típicos ejemplos de espacios vectoriales.
- Introducir el concepto de variable aleatoria como característica numérica como resumen de un experimento aleatorio.
- Relacionar la variable aleatoria con funciones reales definidas en el espacio muestral.
- Generalizar lo comentado en el tema anterior rescribiendo en términos de variables aleatorias y exponiendo los principios básicos para el manejo de variables aleatorias.
- Saber interpretar el significado de los parámetros y adquirir soltura en investigar las consecuencias de los procedimientos de manejo de variables aleatorias más habituales que se utilizarán más tarde en inferencia.
- Introducir los vectores aleatorios en relación con experimentos aleatorios en los que estamos interesados en observar simultáneamente dos o más cantidades numéricas.
- Subrayar que el conocimiento de las distribuciones individuales de cada una de las variables no es información suficiente para calcular probabilidades relacionadas con más de una de ellas a la vez.

### c. Contenidos

Tema 4: Concepto de variable aleatoria. Variable aleatoria discreta y continua. Funciones asociadas. Medidas características de una variable aleatoria. Transformación.

Tema 5: Vectores aleatorios. Distribuciones bivariantes. Características de un vector aleatorio. Independencia de variables aleatorias. Transformaciones.

### d. Métodos docentes

1. Lección magistral: exposición de la teoría y resolución de problemas (4+2=6 horas).
2. Seminarios teórico-prácticos (2 horas).
3. Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio (2 horas).
4. Evaluación (2 horas).
5. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 17 horas).



### e. Plan de trabajo

---

1. Alternar sesiones teóricas y seminarios con prácticas y clases de problemas.
2. Terminar con una práctica de ordenador (Statgraphics).

### f. Evaluación

---

Realización de un examen escrito (evaluación conjunta del bloque).

### g. Bibliografía básica

---

**Canavos, G.C. (1987).** *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.  
**García, A. (1992).** *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Editorial UNED. Madrid.  
**Montgomery, D. y Runger, G. (1996).** *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

### h. Bibliografía complementaria

---

**Peña, D.** *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad. 1991.  
**Vélez, R. y A. García (1997).** *Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática*. UNED.

### i. Recursos necesarios

---

Aula con pizarra y ordenador con proyector, sala de ordenadores con software matemático, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

### j. Temporalización

---

Este bloque temático tiene una carga de 1,2 ECTS y un período previsto de desarrollo de 3 semanas.

## Bloque 4:

**Modelos de distribución de probabilidad**  
**Tema 6: Modelos discretos de distribución de probabilidad**  
**Tema 7: Modelos continuos de distribución de probabilidad**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

---

Este bloque, compuesto por dos temas, introduce las distribuciones de probabilidad, tanto discretas como continuas, más usuales en la estadística.

### b. Objetivos de aprendizaje

---

- Introducir las distribuciones de probabilidad más frecuentes en los contextos en las que éstas aparecen.
- Mostrar el interés y la utilidad de cada una de las distribuciones con la que tratemos para representar situaciones concretas.
- Mostrar el papel fundamental de la ley normal en la Estadística modelando gran cantidad de situaciones y sirviendo para aproximar muchas otras.
- Introducir otras distribuciones de probabilidad en los contextos en las que éstas aparecen.
- Mostrar el interés y la utilidad de cada una de las distribuciones con la que tratemos para representar situaciones concretas.

### c. Contenidos

---



Tema 6: Distribuciones discretas univariantes. Distribución uniforme discreta. Proceso de Bernoulli. Distribuciones de Bernoulli, binomial, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica. Proceso de Poisson. Distribución de Poisson. Límite de distribuciones binomiales.

Tema 7: Distribuciones continuas univariantes. Distribuciones: uniforme continua, exponencial, asociadas a tiempos de espera y fiabilidad. Distribución normal y propiedades. Aproximaciones basadas en la distribución normal. Teorema Central del Límite. Aproximación de la distribución binomial. Teorema de Moivre Laplace. Aproximación de la distribución Poisson. Distribuciones relacionadas con la normal: lognormal, Chi-Cuadrado de Pearson, t de Student, F de Snedecor.

#### d. Métodos docentes

---

1. Lección magistral: exposición de la teoría y resolución de problemas (4+3= 7 horas).
2. Seminarios teórico-prácticos (2 horas).
3. Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio (4 horas).
4. Evaluación (2 horas).
5. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 22 horas).

#### e. Plan de trabajo

---

1. Alternar sesiones teóricas y seminarios con prácticas y clases de problemas.
2. Terminar con una práctica de ordenador (Statgraphics).

#### f. Evaluación

---

Realización de un examen escrito (evaluación conjunta del bloque).

#### g. Bibliografía básica

---

**Canavos, G.C. (1987).** *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

**García, A. (1992).** *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Editorial UNED. Madrid.

**Montgomery, D. y Runger, G. (1996).** *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

#### h. Bibliografía complementaria

---

**Peña, D.** *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad. 1991.

**Vélez, R. y A. García (1997).** *Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática*. UNED.

#### i. Recursos necesarios

---

Aula con pizarra y ordenador con proyector, sala de ordenadores con software matemático, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

#### j. Temporalización

---

Este bloque temático tiene una carga de 1,5 ECTS y un período previsto de desarrollo de 4 semanas.



**Bloque 5:** **Introducción a la Inferencia Estadística**  
**Tema 8: Inferencia Estadística**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**a. Contextualización y justificación**

En este tema se revisa el método estadístico y alguno de sus diferentes enfoques. Se repasa el problema de la elección del modelo más adecuado para el análisis, relacionándolo con las técnicas descriptivas de la primera parte de la asignatura.

Se ofrece una visión de los conceptos de población y muestra expuestos al principio del curso, indicando la forma en la que el muestreo aleatorio simple evita riesgos de sesgos y provoca una variabilidad predecible en la muestra y en la inferencia realizada a partir de ella.

Se adoptará un enfoque clásico, donde la única información existente sobre los parámetros desconocidos está en la muestra. Se muestran algunos conceptos en estimación puntual, intervalos de confianza, contraste de hipótesis y toma de decisiones.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Conocer los elementos básicos de la inferencia estadística.
- Mostrar al alumno la posibilidad cierta de investigar acerca de las características del conjunto de una población o un proceso a partir de una información parcial.
- Resaltar la importancia de todas las etapas del método estadístico, incluyendo el planteamiento del problema y la recogida de datos, el análisis descriptivo, la elección y diagnóstico del modelo probabilístico, y la inferencia estadística y utilización del modelo.

**c. Contenidos**

Tema 8: Procedimientos de inferencia estadística: Estimación, contraste, predicción, teoría de la decisión. Población y muestra. Muestreo aleatorio simple. Estadísticos. Media, varianza y proporción muestrales.

**d. Métodos docentes**

1. Lección magistral: exposición de la teoría (3 horas).
2. Seminarios teórico-prácticos (1 horas).
3. Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio (2 horas).
4. Evaluación (0 hora).
5. Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo realización de problemas, consulta bibliográfica, realización de prácticas y preparación de pruebas de evaluación (mínimo 12 horas).

**e. Plan de trabajo**

Alternar sesiones teóricas y seminarios con prácticas y clases de problemas.

**f. Evaluación**

Realización y defensa oral (seminario) de un trabajo teórico-práctico, que incluya un ejercicio de programación con Statgraphics, y que sirva de repaso de todo el curso.

**g. Bibliografía básica**

- Canavos, G.C. (1987).** *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.
- García, A. (1992).** *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Editorial UNED. Madrid.
- Montgomery, D. y Runger, G. (1996).** *Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería*. Editorial McGraw-Hill. México D.F.





### h. Bibliografía complementaria

Peña, D. *Estadística. Modelos y Métodos*. Alianza Universidad. 1991.  
 Vélez, R. y A. García (1997). *Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática*. UNED.

### i. Recursos necesarios

Aula con pizarra y ordenador con proyector, sala de ordenadores con software matemático, biblioteca, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

### j. Temporalización

Este bloque temático tiene una carga de 0,7 ECTS y un período previsto de desarrollo de 1 semana + 1 extra para actividades complementarias.

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

La utilización de los métodos docentes guarda lógica relación con los distintos contenidos que forman parte de la asignatura. Las prácticas podrán consistir en el análisis de conjuntos de datos mediante programas estadísticos instalados en los laboratorios. La guía docente puede establecer metodologías adicionales o específicas.

Los profesores responsables de los grupos podrán servirse, en la medida en que lo estimen oportuno, de la plataforma virtual de Moodle, así como recomendar manuales u otros recursos útiles para el aprendizaje de la asignatura.

Los métodos docentes utilizados consistirán en:

- Lección magistral: exposición de la teoría y ejemplos.
- Clases prácticas en el aula resolviendo problemas.
- Realización de prácticas guiadas y libres de laboratorio.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	5		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES



<p>A. Realización de controles escritos de carácter teórico-práctico en diferentes semanas a lo largo del curso para la evaluación conjunta de los diferentes bloques de la asignatura. Ponderación: 10%.</p> <p>B. Realización de un examen escrito de carácter teórico-práctico. La nota mínima que debe obtenerse en los exámenes para que se tenga en cuenta en el peso final no debe ser inferior a 4. Ponderación: 50%.</p>	60%	La nota mínima que debe obtenerse en B para que se tenga en cuenta en el peso final no debe ser inferior a 4.
<p>C. Realización de un trabajo teórico-práctico obligatorio, que incluya una práctica de ordenador. El alumno será informado debidamente del proceso de realización de dicho trabajo. El trabajo será entregado antes de la finalización de las clases.</p>	40%	Al finalizar el bloque temático 5.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**

La calificación total se obtendrá a partir de las notas de los controles (A) que aportará el 10% de la calificación sumada a las notas obtenidas en el examen final (B) y en la entrega del trabajo (C), que aportarán el 50% y 40% restantes. Por tanto, la nota final será:

$$NF = 0.1 \cdot A + 0.5 \cdot B + 0.4 \cdot C$$

- **Convocatoria extraordinaria:**

Igual que en la convocatoria ordinaria.

### 8. Consideraciones finales

Aquellos alumnos que no hayan entregado dicho trabajo antes de la finalización de clases, deberán presentarlo obligatoriamente en las convocatorias ordinaria o extraordinaria, según se presenten a ellas.