




**Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Telecomunicación**

**UPCT**



**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Estadística**

**Titulación/es:** Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

CSV:	w6swLzvNVoyoLcSf5nbiAYwcF	Fecha:	16/01/2019 13:14:53	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/w6swLzvNVoyoLcSf5nbiAYwcF	Página:	1/15	

## 1. Datos de la asignatura

Nombre	Estadística				
Materia*	Matemáticas				
Módulo*	Básica				
Código	504101007				
Titulación	Grado en Ingeniería en Sistemas de telecomunicación				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación				
Tipo	Básica				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:  
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	María Pilar Sanmartín Fita		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada y Estadística		
<b>Área de conocimiento</b>	Estadística e Investigación Operativa		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho B034 Departamento de Matemática Aplicada y Estadística Planta baja del Antiguo Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968 338908	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	pilar.sanmartin@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	Aula virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar aula virtual		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho B034. ETSII		

<b>Titulación</b>	Doctora en ciencias matemáticas por la UV (Universitat de València)
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesora titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2000
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	5
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Grupo de Investigación: Estadística para procesos Estocásticos. Líneas de investigación relacionadas con la asignatura: Inferencia para modelos espacio-temporales, procesos estocásticos y modelos gráficos.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	1
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	
<b>Otros temas de interés</b>	Innovación Docente

## Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Alberto Garre Pérez		
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada y Estadística		
<b>Área de conocimiento</b>	Estadística e Investigación Operativa		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho B023 Departamento de Matemática Aplicada y Estadística Planta baja del Antiguo Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968 338948	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	alberto.garre@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	Aula virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar aula virtual		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho B023, ETSII		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial por la UPCT (Universidad Politécnica de Cartagena)
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Contratado FPI
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2015
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	-
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	-
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	-
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	-
<b>Otros temas de interés</b>	-

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura proporciona contenidos básicos de la teoría matemática de la Probabilidad y de Estadística.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La importancia de esta asignatura radica en que proporciona las bases instrumentales y la metodología necesaria para poder abordar otras asignaturas relacionadas directamente con la profesión tales como Conmutación o Teoría de la comunicación.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura forma parte del bloque de formación básica en Matemáticas que se imparte en primer curso junto con las asignaturas de Álgebra Lineal y Métodos Numéricos, Cálculo I, de las que se nutre y Cálculo II. La materia de matemáticas se completa con Sistemas Lineales, asignatura de segundo curso.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No tiene

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda haber superado las asignaturas de Álgebra Lineal y Métodos Numéricos y Cálculo I. Se recomienda cursar paralelamente la asignatura de Cálculo II. Se aconseja tener un manejo básico de derivadas simples y parciales, álgebra lineal, así como el conocimiento de las integrales más comunes.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

##### Estudiantes discapacitados

Los estudiantes discapacidad deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso

##### Estudiantes extranjeros

Los estudiantes extranjeros deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso. Existe un itinerario de intensificación en inglés.

##### Otros

Los estudiantes en esta situación deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura al inicio del curso

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar 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 su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

B1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TR1-Comunicar oralmente y por escrito de manera eficaz  
TR2-Utilizar con solvencia los recursos de información


### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Traducir a términos probabilísticos los problemas que se plantean en contextos de experimentación bajo incertidumbre.
2. Calcular las principales medidas y funciones asociadas a las variables aleatorias que describen un experimento, así como sus probabilidades asociadas.
3. Describir muestras de datos experimentales.
4. Interpretar los resultados obtenidos mediante técnicas inferenciales a partir de muestras observadas.
5. Calcular e interpretar las medidas asociadas a un proceso estocástico.
6. Describir el comportamiento de una cola a partir de sus parámetros asociados.

**\*\* Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

CSV:	w6swLzvNVoyoLcSf5nbiAYwcF	Fecha:	16/01/2019 13:14:53	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/w6swLzvNVoyoLcSf5nbiAYwcF	Página:	7/15	

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Fundamentos de la teoría de la probabilidad. Variables aleatorias unidimensionales y multidimensionales. Introducción a los procesos estocásticos. Introducción a la teoría de colas. Conceptos básicos de la inferencia estadística.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### Unidad didáctica I.- Teoría de la Probabilidad y variables aleatorias

- T.1. Fundamentos de la teoría de la probabilidad
- T.2. Variables aleatorias unidimensionales.
- T.3. Variables aleatorias multidimensionales.

#### Unidad didáctica II.- Procesos Estocásticos y sus aplicaciones

- T.6 Procesos Estocásticos
- T.7 Teoría de colas y líneas de espera

#### Unidad didáctica III.- Inferencia Estadística

- T.4. Muestreo
- T.5 Inferencia Estadística

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

#### Práctica 1. Introducción al manejo de programas estadísticos (P1). 1 hora.

Introducción al uso del programa R y el entorno R Studio.

#### Práctica 2.- Variables aleatorias (P2) 2 horas.

Simulación de variables y cálculo de probabilidades.

#### Práctica 3.- Análisis de una muestra. (P3) 2 horas

Análisis de la distribución de frecuencias, estudio de gráficos y cálculo de estadísticos muestrales.

#### Práctica 5.- Intervalos de Confianza y contrastes de hipótesis. (P5) 2 horas

Cálculo de intervalos de confianza y contrastes para diferentes parámetros de la distribución de la población de interés.

#### Práctica 6.- Ajuste de curvas. (P4) 2 horas

Estimación de variables mediante modelos lineales.

#### Práctica 7.- Series temporales. (P6) 2 horas

Análisis descriptivo de una serie observada y ajuste de un modelo autoregresivo.

#### Práctica 8.- Ejercicios. (P6) 1 hora

Repaso de todos los conceptos vistos anteriormente..

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

##### **Unit I.- Probability Theory and random variables**

T.1. Foundations of the probability theory.

T.2. Random variables.

T.3. Random vectors

##### **Unit II.- Stochastic processes and their practical applications.**

T.4 Stochastic processes.

T.5 Queuing theory and waiting lines systems.

##### **Unit III.- Statistical Inference.**

T.6 Sampling.

T.7 Statistical Inference.

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

##### **Unidad didáctica I.- Teoría de la Probabilidad y variables aleatorias**

Introducir al alumno en los conceptos básicos de la Teoría de la probabilidad y el uso de variables aleatorias.

##### **T.1. Fundamentos de la teoría de la probabilidad**

Introducir el concepto de modelo probabilístico. Desarrollar la habilidad para el uso de reglas de conteo. Definir el concepto de probabilidad condicionada y desarrollar la formula de la probabilidad total y teorema de Bayes. Establecer el concepto de Independencia

##### **T.2. Variables aleatorias.**

Introducir el concepto de función de distribución y transformaciones de variables aleatorias unidimensionales. Describir las características de una variable aleatoria unidimensional mediante la Esperanza y los momentos. Exponer algunos modelos discretos: Bernoulli, Binomial, Poisson y Geométrica. Modelos continuos: Uniforme, Exponencial, Normal y Rayleigh. Ilustrar su uso y desarrollar la habilidad en el manejo de tablas estadísticas. Exponer y aplicar procedimientos para la simulación de variables aleatorias.

### T.3. Vectores aleatorios.

Introducir el concepto de distribución conjunta, distribuciones condicionadas e independencia de variables aleatorias. Definir covarianza y correlación. Describir transformaciones de variables aleatorias multidimensionales. Ilustrar los conceptos anteriores mediante dos modelos multidimensionales: la distribución multinomial y la distribución normal multidimensional.

## Unidad didáctica II.- Procesos Estocásticos y sus aplicaciones

Desarrollar la habilidad para comprender y utilizar los conceptos de procesos estocásticos y teoría de colas y su aplicación en telecomunicaciones.

### T.4 Procesos Estocásticos

Definir el concepto de proceso estocástico e ilustrarlo mediante algunos ejemplos. Describir los procesos de Poisson. Introducir las series temporales como realizaciones de un proceso estocástico. Describir la función de medias, varianzas, covarianzas, correlaciones. Analizar procesos estacionarios y ergódicos.. Analizar el proceso de ruido blanco y los procesos Autorregresivos.

### T.5 Teoría de colas y líneas de espera

Introducir las Cadenas de Markov, el concepto de matriz de transición. Introducir los conceptos básicos del modelo de líneas de espera. Desarrollar la habilidad para trabajar con distribuciones asociadas a los modelos de líneas de espera. Presentar al alumno modelos de colas Markovianas.

## Unidad didáctica III.- Inferencia Estadística

Capacitar al alumno para extraer, resumir y comunicar información a partir de conjuntos de datos experimentales. Introducir al alumno en los conceptos de la inferencia estadística, proporcionándole las herramientas para llegar a conclusiones significativas a partir de una muestra.

### T.6. Muestreo

Introducir los conceptos de técnica de muestreo, estadístico y distribución muestral. Desarrollar la habilidad para aplicar el Teorema Central del limite en el análisis de las distribuciones asociadas a estadísticos muestrales.

### T.7 Inferencia Estadística.

Definir los conceptos básicos de inferencia. Desarrollar la habilidad para la construcción y el uso de estimadores puntuales y por intervalos. Entrenar al alumno en el uso de los contrastes de hipótesis.

## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase magistral participativa	Presencial:	24
		No presencial:	48
Resolución de ejrcicios y casos prácticos	Clase orientada a la resolución de problemas y casos de estudio	Presencial:	12
		No presencial:	9
Prácticas en laboratorio	Clases prácticas de laboratorio	Presencial:	12
		No presencial:	9
Presentación de trabajos ante el profesor	Presentación de trabajos	Presencial:	6
		No presencial:	54
Evaluación escrita	Realización de pruebas de evaluación	Presencial:	6
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
		Presencial:	
		No presencial:	
			180

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X				
Resolución de ejercicios y casos prácticos	X	X	X	X	X	X				
Prácticas en laboratorio	X	X	X	X	X					
Presentación de trabajos ante el profesor	X	X	X	X	X	X				
Evaluación escrita	X	X	X	X	X	X				

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen de teoría	x	x	Examen teórico/ práctico consistente en la resolución de problemas y cuestiones teóricas	60%	1,2,3,4,5,6
Examen de prácticas	x	x	Examen práctico realizado en el aula de informática consistente en la resolución de problemas con ayuda de programas de cálculo estadístico. El alumno deberá entregar obligatoriamente antes de la realización del examen y en el plazo limite que se establezca la memoria de la última práctica de laboratorio de informática. En la calificación deberá tener un APTO para que se le evalúe esa parte del examen.	20%	1,2,3,4,5
Presentación y resolución de problemas propuestos ante el profesor	x	x	El alumno deberá realizar una colección de problemas propuestos. Alguno de ellos deberá ser expuesto en el aula . El alumno deberá entregar obligatoriamente la colección resuelta de problemas antes del examen de teoría y en el plazo limite que se establezca. En el examen de teoría habrá un parte adicional que corresponderá a alguno de los problemas de la colección propuesta. En la calificación de los problemas deberá tener un APTO para que se le evalúe esa parte del examen de teoría	20%	1,2,3,4,5,6

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Yates, R. y Goodman, D. **Probability and Stochastic Processes.**, Ed. Wiley and sons

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=21432{CKEY}>

- Ugarte, M.D y Militino, A, Arnholt, A. **Probability and Statistics with R.** . Ed. CRC Press Walpole, R.E. y Myers, R.

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=155215{CKEY}>

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Devore, J.L. **Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias.** Ed. Thomson

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=124797{CKEY}>

Unidades didácticas I y II

- Crawley, M. **The R book.** Ed. Wiley and sons

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=172656{CKEY}>

Unidades didácticas I , II y III

- Guillamón, A. y Navarro, J.,-**Probabilidad y Estadística: Fundamentos.**Ed.- Diego Marín.

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=38085{CKEY}>

Unidades didácticas I y II

- Franco, M. Navarro, J, Guillamón A. -**Probabilidad y Estadística Problemas.**- Ed.- Diego Marín.

<http://unicorn.bib.upct.es//uhtbin/cgisirsi/x/SIRSI/0/5?searchdata1=16433{CKEY}>

Unidades didácticas I y II

- Kessler, M. **Métodos estadísticos de la ingeniería.** Ed. Universidad Politécnica Politécnica de Cartagena. ETSII.

<http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/handle/10317/1351>

Unidades didácticas I y II


### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual  
 pagina web [www.r-project.org/](http://www.r-project.org/)