



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Estadística

### Grado en

Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)  
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)  
Ingeniería Telemática (GIT)  
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2019/2020**

2º Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)

# GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Estadística</b>
Código:	<b>350012 (GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en</b> Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST) Ingeniería Telemática (GIT) Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Física y Matemáticas</b> <b>Matemática Aplicada</b>
Carácter:	<b>Básica (GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>2º Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b> <b>(GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>
Profesorado:	
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

## 1a. PRESENTACIÓN

La estadística y el cálculo de probabilidades son áreas que integran la formación básica en matemáticas de ingenieros y científicos, por lo que es importante que los estudiantes aprecien desde el principio su importancia y también su gran aplicabilidad.

La asignatura Estadística (que tiene un total de 6 créditos ECTS) comienza con un capítulo dedicado a introducir dos conceptos clave que serán objeto de estudio a lo largo de todo el curso: el azar y la probabilidad. Acto seguido se presenta el elemento básico que permite introducir azar en un modelo matemático: la variable aleatoria, y se describen algunas de las distribuciones de probabilidad más utilizadas en la práctica. Una vez establecidas las bases de la teoría se pasa a estudiar modelos más complejos como vectores y procesos aleatorios.

Los conceptos teóricos asimilados durante la primera parte del curso permiten ahora al alumno comprender sin problemas algunos de los modelos probabilísticos más utilizados en ingeniería como las cadenas de Markov o los modelos de teoría de colas.

Finalmente, la utilidad de todos los modelos estudiados durante el curso será escasa si no disponemos de un modo de conocer los distintos parámetros que conforman dichos modelos. Por ello, se ha querido dedicar un último tema al estudio de las principales técnicas de muestreo y estimación de parámetros.

### Prerrequisitos y Recomendaciones

Para afrontar con éxito esta asignatura es muy recomendable haber superado las materias de matemáticas que se imparten en primer curso del grado, en particular Cálculo I y II.

A su vez, las competencias/conocimientos adquiridas/os en esta asignatura serán de utilidad en diversas asignaturas de la titulación tales como Teoría de la Comunicación o Arquitectura de Redes I.

## 1b. COURSE SUMMARY

Statistics and probability computation are areas that integrate basic training in mathematics for engineers and scientists, so it is important that students appreciate from the beginning of its importance and its wide applicability.

Statistics is a compulsory 6 ECTS course included in the first semester - second year of the Engineering Degrees on Telecommunication technologies, Telecommunication Systems, Telematics, and Communication Electronics.

The main concepts covered are the following: probability, one random variable, vector random variables, random processes, Markov chains, introduction to queueing theory and estimation and hypothesis testing.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**TR2** - 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.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/355/2009:

**CB1** - 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.

### Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

**RA1:** Calcular probabilidades de sucesos y esperanzas de variables aleatorias para problemas elementales.

**RA2:** Identificar las principales distribuciones de probabilidad y en qué casos se aplica cada una.

**RA3:** Distinguir y ser capaz de modelizar las diferentes formas de relación entre dos variables aleatorias.

**RA4:** Emplear modelos probabilísticos al estudio de procesos dependientes del tiempo. Investigar el comportamiento a largo plazo de sistemas no deterministas

**RA5:** Examinar e identificar los principales modelos de teoría de colas.

**RA6:** Estimar y contrastar el valor de los diferentes parámetros de un modelo probabilístico.

## 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de horas
<b>Probabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 horas teóricas</li> <li>• 1 horas de seminario</li> <li>• 1 horas prácticas</li> </ul>
<b>Variables aleatorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas teóricas</li> <li>• 3 horas de seminario</li> <li>• 3 horas prácticas</li> </ul>
<b>Vectores aleatorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 horas teóricas</li> <li>• 3 horas de seminario</li> <li>• 3 horas prácticas</li> </ul>
<b>Procesos aleatorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 horas teóricas</li> <li>• 2 horas de seminario</li> <li>• 2 horas prácticas</li> </ul>
<b>Cadenas de Markov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 horas teóricas</li> <li>• 2 horas de seminario</li> <li>• 2 horas prácticas</li> </ul>
<b>Introducción a la Tª de Colas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 horas teóricas</li> <li>• 1 horas de seminario</li> <li>• 1 horas prácticas</li> </ul>
<b>Estimación y contraste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 horas teóricas</li> <li>• 2 horas de seminario</li> <li>• 2 horas prácticas</li> </ul>

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (28 horas en grupo normal+28 horas en grupo reducido +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92
Total horas	150

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases teóricas o teórico-prácticas en grupos grandes o en grupos reducidos</li> <li>• Clases expositivas para presentar tema (exposición), introducir a los alumnos en una temática compleja, realizar conclusiones</li> <li>• Clases para el desarrollo, aplicación, profundización de conocimientos a través de diferentes estrategias: estudio de casos, resolución problemas, debates...</li> <li>• Tutorías colectivas</li> <li>• Prácticas</li> </ul>
Trabajo autónomos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> <li>• Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información.</li> </ul>
Trabajo y estudio personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a los estudiantes individualmente para la celebración de tutorías.</li> </ul>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por

escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

### Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.

- En el caso de la evaluación final, el alumno realizará un único examen final que será escrito y se realizará a final del cuatrimestre. La nota obtenida en dicho examen será la nota final del alumno.
- Los alumnos que sigan evaluación continua no podrán realizar el examen final. En este caso, el proceso de evaluación será el siguiente:
  1. La nota final de cada alumno será la suma de las notas obtenidas en 2 pruebas de evaluación intermedia (PEI1 y PEI2) y 2 entregas de problemas (EN1 y EN2).
  2. La PEI1 se realizará a mitad del cuatrimestre y la PEI2 al final.
  3. Ninguna de las pruebas supondrá más de un 40% de la nota final.
  4. La prueba PEI1 podrá repetirse a final del cuatrimestre a modo de recuperación. Si un alumno decide presentarse a la recuperación, esta segunda nota obtenida prevalecerá sobre la primera.
  5. Un alumno se considerará presentado si y sólo si se presenta a las tres pruebas.

### Convocatoria extraordinaria

Todo alumno tendrá derecho, en caso de no superar la convocatoria ordinaria, a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen será escrito y contará el 100% de la nota.

Si el alumno ha superado la asignatura en la convocatoria ordinaria no podrá presentarse a la extraordinaria.

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

**CE1:** El alumno ha adquirido habilidades en el uso de procedimientos y técnicas, y es capaz de resolver problemas con una correcta puesta en práctica de los razonamientos y sus resultados.

**CE2:** El alumno conoce y puede poner en práctica las principales distribuciones de probabilidad así como manejarlas diferentes formas de relación entre variables aleatorias.

**CE3:** El alumno puede aplicar correctamente los modelos probabilísticos al estudio de procesos dependientes del tiempo. En particular, el alumno es capaz de analizar el comportamiento a largo plazo de sistemas no deterministas.

**CE4:** El alumno ha adquirido los conocimientos y la práctica suficiente para trabajar con los principales modelos de teoría de colas.

**CE5:** El alumno es capaz de estimar y contrastar el valor de los diferentes parámetros que conforman un modelo probabilístico.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

A continuación se especifican los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI): Consistente en la resolución de problemas prácticos que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y que evaluarán de manera continua los criterios de evaluación según su consecución.
- Entregables (EN): Consistente en la resolución y entrega de un problema, que evaluará un determinado criterio de evaluación. Se realizarán durante las clases de prácticas y tendrán menor valor y duración que las PEI.
- Prueba de Examen Final (PEF): Consistente en la resolución de problemas prácticos que evalúen la totalidad de los criterios de evaluación mencionados anteriormente.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

A continuación, se cuantifican los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

#### Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua

En la convocatoria ordinaria (evaluación continua) la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, CB1	RA1 - RA3	CE1, CE2	EN1	10%
	RA1 - RA3	CE1, CE2	PEI1	40%
	RA4 - RA6	CE3, CE4, CE5	EN2	10%
	RA4 - RA6	CE3, CE4, CE5	PEI2	40%

La nota final del alumno será la suma de las notas obtenidas en la EN1, PEI1, EN2 y PEI2.

#### Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, CB1	RA1 - RA6	CE1 - CE5	PEF	100%

#### Convocatoria extraordinaria

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR2, CB1	RA1 - RA6	CE1 - CE5	PEF	100%

## 6. BIBLIOGRAFÍA

## 6.1. Bibliografía básica

- Alberto León-García: Probability, statistics, and random processes for electrical engineering, Pearson Prentice Hall, 2009.
- Ángel Blasco, Sonia Pérez-Díaz: Modelos aleatorios en Ingeniería, Ed. Paraninfo, 2015.
- Athanasios Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 2002.

## 6.2. Bibliografía complementaria

- Venkatarama Krishnan: Probability and random processes, John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- Sheldon M. Ross: Introduction to probability models, Academic Press, Elsevier, 2003.
- Douglas C. Montgomery: Probabilidad y estadística aplicadas a las ingeniería, Limusa-Wiley, 2001.
- Peyton Z. Peebles J.R: Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias, McGraw-Hill, 2001.
- Michael Baron: Probability and Statistics for Computer Scientists, Chapman & Hall/CRC, 2007.