



# Guía docente

## ESTADÍSTICA

Curso 2021-22



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	aYvqymJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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:	<a href="https://validador.upct.es/csv/aYvqymJsAWPpZgjal35DtIPv">https://validador.upct.es/csv/aYvqymJsAWPpZgjal35DtIPv</a>	Página:	1/14	



## 1. Descripción general

<b>Nombre</b>	ESTADÍSTICA
<b>Código</b>	511101006
<b>Carácter</b>	Básica
<b>ECTS</b>	6
<b>Unidad temporal</b>	Cuatrimestral
<b>Unidad temporal</b>	Curso 1º - Segundo cuatrimestre
<b>Menciones / especialidades</b>	
<b>Idioma en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Modalidad de impartición</b>	Presencial

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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:	<a href="https://validador.upct.es/csv/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv">https://validador.upct.es/csv/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv</a>	Página:	2/14	



## 2. Datos del profesorado

<b>Nombre y apellidos</b>	Vera López, Juan Antonio
<b>Área de conocimiento</b>	Matemática Aplicada
<b>Departamento</b>	Ciencias (CUD)
<b>Teléfono</b>	968182901
<b>Correo electrónico</b>	juanantonio.vera@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	12.40 -14:30 / lunes, martes, jueves. Como criterio general, el alumno que desee realizar una tutoría deberá previamente (al menos con un día de antelación) enviar un e-mail al profesor solicitando una cita previa con el fin de poder organizar debidamente la atención de todo el alumnado
<b>Titulación</b>	Licenciado con Grado en Matemáticas Doctor en Matemática Aplicada Acreditación a Profesor Titular de Universidad por ANECA (Ciencias Experimentales)
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	3
<b>Nº de sexenios</b>	2 de investigación
<b>Currículum vitae</b>	
<b>Responsable de los grupos</b>	G1, G2

CSV:	aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv	Página:	3/14	



### 3. Competencias y resultados del aprendizaje

#### 3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CB3]. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

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

[CG2]. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### 3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE1]. Resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmicos, estadísticos y de optimización.

**Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)**

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

[CT4]. Utilizar con solvencia los recursos de información.

#### 3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Las competencias específicas y objetivos de aprendizaje que se desarrollarán con la asignatura, permitirán que el alumno al finalizar el curso sea capaz de:

R1. Conocer las técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros que caractericen el conjunto de datos objeto de estudio.

R2. Aplicar las técnicas de mínimos cuadrados para obtener relaciones lineales o no lineales entre conjuntos de datos observados de manera simultánea.

R3. Conocer los principios generales de la teoría de la probabilidad.

R4. Analizar e identificar los modelos de distribuciones de probabilidad que subyacen más frecuentemente.

R5. Conocer los principios y aplicaciones de la inferencia estadística (técnicas de estimación de parámetros, intervalos de confianza, contrastes de hipótesis paramétricos y test de bondad de ajuste).

CSV:	aYvqymJSAWPPZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJSAWPPZgjal35DtIPv	Página:	4/14	



R6. Formular problemas reales en términos estadísticos y aplicar las técnicas adecuadas para su correcta resolución.

R7. Poseer las destrezas en el manejo de software y tablas estadísticas.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informes y su exposición oral en las sesiones especialmente dedicadas a este tipo de actividades.

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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:	<a href="https://validador.upct.es/csv/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv">https://validador.upct.es/csv/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv</a>	Página:	5/14	



## 4. Contenidos

### 4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Estadística Descriptiva. Probabilidad. Modelos probabilísticos. Inferencia estadística. Test de Bondad de Ajuste (Test Ji-cuadrado y Kolmogorov). Programación Lineal y Programación Entera.

### 4.2. Programa de teoría

#### Unidades didácticas y temas

#### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD

##### Tema 1. Estadística descriptiva

1. Conceptos básicos: características continuas y discretas.
2. Organización y representaciones gráficas asociadas a un conjunto de datos.
3. Medidas características de un conjunto de datos.
4. Variables estadísticas bidimensionales

##### Tema 2. Introducción a la teoría de la probabilidad

1. El modelo probabilístico.
2. Espacio muestral, sucesos y probabilidad.
3. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos.
4. Teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 2. VARIABLES ALEATORIAS Y MODELOS UNIVARIANTES / MULTIVARIANTES

##### Tema 3. Variables aleatorias

1. Concepto de variable aleatoria y función de distribución.
2. Variables aleatorias discretas: función puntual de probabilidad.
3. Variables aleatorias continuas: función de densidad.
4. Medias de centralización y dispersión asociadas a variables aleatorias.
5. Desigualdad de Tchebychev.

##### Tema 4. Algunos modelos de interés

1. Principales distribuciones discretas.
2. Principales distribuciones continuas.
3. Teorema de De Moivre-Laplace.

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Página:	6/14	



## 4.2. Programa de teoría

### Unidades didácticas y temas

#### UNIDAD DIDÁCTICA 3. MUESTREO E INFERENCIA ESTADÍSTICA

Tema 5. Muestreo y distribuciones muestrales

1. Conceptos básicos.
2. Técnicas de muestreo. Estadísticos muestrales.
3. Distribuciones asociadas a los principales estadísticos muestrales.

Tema 6. Introducción a la teoría de la estimación

1. Estimación puntual. Sesgo y varianza asociado a un estimador.
2. Estimación por intervalos.
3. Intervalos de confianza asociados a los principales estadísticos.
4. Determinación del tamaño de la muestra.

Tema 7. Contrastes de hipótesis paramétricos

1. Conceptos básicos.
2. Hipótesis estadísticas y errores asociados.
3. Contrastes unilaterales y bilaterales asociados a los principales estadísticos.

Tema 8. Test de bondad de ajuste

1. Conceptos básicos.
2. Test de Kolmogorov.
3. Test de bondad de ajuste basado en la distribución Ji-cuadrado.
4. Test de normalidad.

## 4.3. Programa de prácticas

### Nombre y descripción

CSV:	aYvqymJSAWpPZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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:	<a href="https://validador.upct.es/csv/aYvqymJSAWpPZgjal35DtIPv">https://validador.upct.es/csv/aYvqymJSAWpPZgjal35DtIPv</a>	Página:	7/14	



### 4.3. Programa de prácticas

#### Nombre y descripción

Sesiones de Laboratorio de Informática:

**Práctica 1: Estadística descriptiva.**

El objetivo de esta práctica es familiarizar al alumno con el software adecuado y ver cómo obtener medidas descriptivas asociadas a un conjunto de datos así como realizar representaciones gráficas que nos permitan mostrar de manera sencilla las características más relevantes asociadas al conjunto de datos observado.

**Práctica 2: Ajustes por mínimos cuadrados.**

En esta práctica se aplicará el modelo de regresión lineal simple a un conjunto de datos bidimensional y se medirá la bondad del ajuste.

**Práctica 3: Distribuciones asociadas a variables aleatorias.**

En esta práctica se verá cómo obtener probabilidades, percentiles y representaciones gráficas de la densidad/función puntual de probabilidad y función de distribución de los modelos más comunes de distribuciones de probabilidad.

**Práctica 4: Fiabilidad de sistemas**

Esta práctica está dirigida simular tiempos de fallo componentes y sistemas y a resolver problemas de estimación de la probabilidad de supervivencia.

**Práctica 5: Intervalos de confianza.**

En esta práctica se ilustrará cómo realizar los procedimientos inferenciales sobre los parámetros poblacionales. Concretamente, a partir de los datos muestrales construiremos intervalos de confianza y comprobaremos cómo afecta el tamaño muestral y el nivel de confianza a las estimaciones obtenidas.

**Práctica 6: Contrastes de hipótesis.**

En esta práctica ilustraremos cómo realizar diferentes contrastes de hipótesis sobre los parámetros poblacionales para una y dos poblaciones independientes.

**Práctica 6: Test de bondad de ajuste.**

En esta práctica ilustraremos las pruebas no paramétricas cuya finalidad es determinar si los datos con los que trabajamos pueden considerarse procedentes de una distribución de probabilidad prefijada de antemano, midiendo la discrepancia entre la distribución observada y la teórica e indicando en qué medida las discrepancias, si las hubiera, se deben al azar.

#### Observaciones

### 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

CSV:	aYvqymJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJsAWPpZgjal35DtIPv	Página:	8/14	



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.

#### 4.4. Programa de teoría en inglés

##### Unidades didácticas y temas

##### PART 1. DESCRIPTIVE STATISTIC AND PROBABILITY

- Unit 1 - Descriptive statistics.
- Unit 2. - Probability theory foundations.

##### PART 2. RANDOM VARIABLES AND SOME PROBABILITY DISTRIBUTIONS

- Unit 3.- Unidimensional Random variables.
- Unit 4.- Some models of interest.

##### PART 3. SAMPLING METHODS AND STATISTICAL INFERENCE

- Unit 5. - Sampling and sampling distributions.
- Unit 6.- Introduction to estimation theory.
- Unit 7. - Introduction to test hypothesis theory.
- Unit 8.- Goodness-of-fit tests.

#### 4.5. Observaciones

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Página:	9/14	



## 5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Clases teóricas en el aula	Exposición de los contenidos teóricos anteriormente mencionados.	24	100
Preparación Trabajos/Informes	Realización de informes detallados sobre los ejercicios prácticos resueltos en clase.	12	0
Preparación Trabajos/Informes en grupo	Realización de informes sobre trabajos grupales relacionados con contenidos teórico / prácticos de la asignatura.	10	10
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Profundización en contenidos teóricos.	2	100
Realización de exámenes oficiales	Examen final de la asignatura	4	100
Clases de problemas en el aula	Resolución de cuestiones teórico / prácticas relacionadas con los contenidos teóricos impartidos.	26	100
Sesiones Prácticas en Aula de Informática	Inferencia estadística de poblaciones normales mediante Excel.	10	100
Tutorías	Sesiones de tutoría individuales o grupales (según soliciten los alumnos) para resolver cuestiones teóricas, de resolución de ejercicios, exámenes anteriores, prácticas de laboratorio, o de estructura y evaluación de la asignatura.	5	20
Asistencia a Seminarios	Resolución de exámenes de convocatorias anteriores.	4	100
Trabajo/Estudio Individual	Estudio y trabajo individual del alumno.	53	0

CSV:	aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56		
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:	<a href="https://validador.upct.es/csv/aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv">https://validador.upct.es/csv/aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv</a>	Página:	10/14		



## 6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Una actividad de evaluación tipo examen. Estará formada por dos pruebas de evaluación parciales, cada una de ellas tiene una valoración del 40% sobre el peso total de la evaluación, siendo requisito necesario obtener una calificación mayor o igual que 5 en cada una de las pruebas de evaluación parcial para superar la asignatura. Aquellos alumnos que hayan obtenido una calificación mayor o igual que 5 en ambos parciales pero que su calificación final se inferior a 5 tienen la posibilidad de guardar dicha calificación para que sea aplicada en la parte proporcional de las convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinaria) del curso académico en vigor. En el caso en el que en este último caso el alumno decida presentarse de nuevo a la parte correspondiente a esta actividad de evaluación en el sistema de evaluación final renunciaría automáticamente a la calificación obtenida previamente.</p> <p>La primera prueba de evaluación constará de diez cuestiones teóricas y prácticas referentes a estadística descriptiva, probabilidad y variable aleatoria unidimensional. Dicha prueba se llevará a cabo aproximadamente a mitad del cuatrimestre evaluándose los resultados del aprendizaje R1, R2, R3, R4.</p> <p>La segunda prueba de evaluación constará de diez cuestiones teóricas y prácticas referentes a vectores aleatorios e</p>	80 %

CSV:	aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJSAWPPzGjal35DtIPv	Página:	11/14	



### 6.1. Sistema de evaluación continua

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
	inferencia estadística.. Será realizada al final del cuatrimestre pretendiendo evaluar los resultados R5, R6 y R7.	
Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias: - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. - Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. - Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. - Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.	Realización de trabajos/informes relacionados con las prácticas de informática de la asignatura. El alumno puede guardar la calificación obtenida en esta actividad de evaluación en las convocatorias (ordinaria y extraordinaria) del curso académico en el que se desarrollan. En ningún caso se guardará la calificación de un curso académico a otro. En el caso en el que el alumno decida presentarse al examen de la parte de prácticas en alguna de las pruebas finales automáticamente renunciará a la calificación que previamente haya obtenido (10%) Una actividad de evaluación relativa a la ejecución de tareas prácticas consistente en dos tareas de realización y entrega de problemas (10%).	20 %

### 6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	Examen oficial estructurado en las tres actividades de evaluación en las que se encuentra dividido el sistema de evaluación continua	100 %



**6.3. Evaluación formativa**

**Descripción**

**Información**

**Observaciones**

La planificación temporal de las actividades de la asignatura será coordinada con las actividades aeronáuticas y militares que se lleven a cabo en la Academia General del Aire. Conforme al Artículo 8 del Reglamento de Evaluación para los Títulos Oficiales de Grado y Máster de la Universidad Politécnica de Cartagena, los alumnos tienen derecho a presentarse a todas las actividades del Sistema de Evaluación Final habiendo superado las calificaciones mínimas de la actividad correspondiente del Sistema de Evaluación Continua. Si un alumno opta a presentarse en estas condiciones a las actividades del Sistema de Evaluación Final debe renunciar a la calificación obtenida en dicha actividad del Sistema de Evaluación Continua. La renuncia solo tendrá efecto para la convocatoria en la que se presente el estudiante.

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Página:	13/14	



## 7. Bibliografía y recursos

### 7.1. Bibliografía básica

Walpole, Ronald E. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Prentice Hall. 2011. 9786073214186

Rohatgi, V. K. Statistical inference. John Wiley & Sons. 1984. 0471871265

Spiegel, Murray R. Teoría y problemas de probabilidad y estadística. McGraw-Hill. 1976. 0070909229

Sarabia Viejo, Angel Problemas de probabilidad y estadística: Elementos teoricos cuestiones aplicaciones con statgraphics. Clagsa. 1993. 8460456196

Ríos, Sixto Ejercicios de estadística. ICE. 1981. 8470850768

Martin Pliego, F. Javier Problemas de inferencia estadística. Editorial A.C.. 2000. 8472881784

Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thompson Learning. 2006. 9706864571

Rohatgi, V. K. An introduction to probability and statistics. Wiley,. 2001. 0471348465

DeGroot, M.H. Probabilidad y Estadística. Addison-Wesley iberoamericana. 1988. 9780201644050

Montgomery, Douglas C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley. 2015. 9789681859152

### 7.2. Bibliografía complementaria

### 7.3. Recursos en red y otros recursos

CSV:	aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Fecha:	27/07/2021 14:05:56	
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/aYvqymJJsAWPpZgjal35DtIPv	Página:	14/14	