

# PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura													
Código <sup>2</sup>	501057-503013	Créditos ECTS	6										
Denominación (español)	ESTADISTICA APLICADA												
Denominación (inglés)	APPLIED STATISTICS												
Titulaciones <sup>3</sup>	<b>GRADOS EN INGENIERÍA:</b> <b>ELÉCTRICA, ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA y MECANICA (Rama Industrial) [501057] y GRADO EN INGENIERIA en TECNOLOGIAS INDUSTRIALES [503013]</b>												
Centro <sup>4</sup>	ESCUALE INGENIERIAS INDUSTRIALES												
Semestre	2	Carácter	Formación Básica										
Módulo	Formación Básica												
Materia													
Profesor/es													
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web										
Francisco Quintana Gragera	B1.11	<a href="mailto:quintana@unex.es">quintana@unex.es</a>											
Isidro Palacios Rubio	B1.12	<a href="mailto:ipalacio@unex.es">ipalacio@unex.es</a>											
Diego Yañez Murillo	B1.6	<a href="mailto:dyanez@unex.es">dyanez@unex.es</a>											
Área de conocimiento	Matemática Aplicada												
Departamento	MATEMATICAS												
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	Francisco Quintana Gragera												
Competencias <sup>6</sup> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1		CT1	X	CEFB1	X	CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2	X	CG2		CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3	X	CG3		CT3	X	CEFB3	X	CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4	X	CG4		CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		CETE14	
CB5	X	CG5		CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		CETE15	
		CG6		CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7		CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10		CT10				CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11						CECRI11				CETFG	
								CECRI12					

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

<sup>6</sup> Deben ajustarse en todo a lo recogido en la memoria verificada del título. En particular:

-En tabla de *competencias*: CG10 y CG11 no son elegibles en GITI; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI;

CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIEyA;

CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.

-En *metodologías docentes* se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA y GIMec; la segunda para GITI; en asignaturas comunes, elijase la primera. Eliminar la que no proceda.

Contenidos
Breve descripción del contenido <sup>6</sup>
Estadística descriptiva, cálculo de probabilidades, inferencia estadística, análisis de la varianza, control de calidad. Utilización de bases de datos. Optimización.
Temario de la asignatura
<p><b>Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y AL ANÁLISIS DE DATOS</b></p> <p>- Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es la estadística? Objetivos fundamentales de la estadística.</li> <li>2. Aplicaciones informáticas en estadística.</li> </ol> <p>- Descripción de las <b>actividades prácticas</b>:</p> <p><b>Práctica 0.-</b> Introducción a la hoja de cálculo Excel, paquetes estadísticos y análisis de datos ... <b>(0,5 horas)</b></p>
<p><b>Tema 2: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.</b></p> <p>- Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos generales: Población estadística, Unidad estadística o individuo, Muestra. Variables Estadísticas.</li> <li>2. Descripción estadística de una variable: 2.1 Distribuciones de frecuencias, frecuencia absoluta, relativa, acumulada. Tabla de frecuencias. Agrupamiento. Elección de los intervalos.</li> <li>2.2 Representaciones gráficas de variables estadísticas.</li> <li>2.3 Medidas características de una variable estadística:             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Medidas de centralización.</li> <li>2.3.2 Medidas de dispersión.</li> <li>2.3.3 Medidas de asimetría y apuntamiento.</li> <li>2.3.4 Momentos.</li> </ol> </li> </ol> <p>- Descripción de las <b>actividades prácticas</b>:</p> <p><b>Práctica I.-</b> Estadística descriptiva. Descripción de variables aleatorias unidimensionales ... <b>(2 horas)</b></p>
<p><b>Tema 3: DESCRIPCIÓN CONJUNTA DE DOS VARIABLES: Regresión y Correlación.</b></p> <p>- Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables estadísticas bidimensionales. Introducción.</li> <li>2. Distribución conjunta de frecuencias: distribuciones marginales, distribuciones condicionadas.</li> <li>3. Representaciones gráficas. Diagrama de dispersión.</li> <li>4. Regresión. Dependencia lineal.</li> <li>5. Medidas de dependencia lineal. Correlación.</li> </ol> <p>- Descripción de las <b>actividades prácticas</b>:</p> <p><b>Práctica II.-</b> Estadística descriptiva. Descripción de variables aleatorias bidimensionales. Regresión y correlación ... <b>(2 horas)</b></p>
<p><b>Tema 4: CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE PROBABILIDAD.</b></p> <p>- Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimentos aleatorios. Espacio muestral y sucesos. Operaciones con sucesos. Algebra de Boole de los sucesos aleatorios.</li> <li>2. Definición de probabilidad, definición frecuentista y axiomática. Probabilidad en espacio muestrales finitos: regla de Laplace.</li> <li>3.- Análisis combinatorio.</li> <li>4. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Probabilidad condicionada.</li> <li>4.2 Regla de la multiplicación.</li> <li>4.3 Independencia de sucesos.</li> <li>4.4 Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.</li> <li>4.5 Aplicaciones.</li> </ol> </li> </ol> <p>- Descripción de las <b>actividades prácticas</b>: problemas en aula (GG)</p>

**Tema 5: VARIABLES ALEATORIAS: FUNCION DE DISTRIBUCION Y CARACTERISTICAS ASOCIADAS.**

- Contenidos:

1. Concepto de variables aleatorias (V.A.), V.A. discretas y V.A. continuas.
  2. Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad y función de distribución.
  3. Variables aleatorias continuas. Función de densidad de probabilidad y función de distribución.
  4. Características asociadas a una V.A.: Esperanza, Varianza y Desviación típica. Momentos.
  5. Resultados generales de probabilidad: Desigualdad de Markov y de Tchebychef.
  6. Variables aleatorias bidimensionales. Distribuciones marginales, condicionadas. Características de V.A. bidimensionales. Covarianza. Coeficiente de correlación. Independencia de V.A.
- Descripción de las **actividades prácticas**: problemas en aula (GG)

**Tema 6: MODELOS DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD**

- Contenidos:

1. Modelos de distribuciones discretas:
  - 1.1 Experimentos de Bernouilli. Distribución de Bernouilli. 1.2 Distribución Binomial.
  - 1.3 Distribución Geométrica 1.4 Distribución Binomial negativa
  - 1.5 Distribución Poisson 1.6 Distribución Uniforme discreta.
2. Modelos de distribuciones continuas:
  - 2.1 Distribución Uniforme. 2.2 Distribución Exponencial. 2.3 Distribución NORMAL. Variable Normal tipificada. 2.4 Distribuciones asociadas a la Normal:  $\chi^2$  de Pearson, T de Student, F de Fisher-Snedecor.
  - 2.5 Otras distribuciones: distribuciones Gamma, Beta....

- Descripción de las **actividades prácticas**:

**Práctica III.-** Modelos de distribuciones de probabilidad ... **(2 horas)**

**Tema 7: INFERENCIA ESTADÍSTICA: Estimación puntual y por intervalos.**

- Contenidos:

1. Conceptos fundamentales: Población y muestreo. Muestreo aleatorio simple.
2. Estimación. Concepto de estadístico. Algunos estadísticos importantes: media muestral, varianza y desviación típica muestral...
3. Estimación puntual. Algunos estimadores importantes. Propiedades de un buen estimador.
4. Estimación por intervalos de confianza. Distribución en el muestreo de los estimadores más importantes: proporción, media, varianza, diferencia de medias, ...
5. Intervalo de confianza (IC) más importantes: IC para la media, para la proporción, para la varianza, para la diferencia de medias, para la diferencia de proporciones, para la igualdad de varianzas.
6. Determinación del tamaño muestral.

- Descripción de las **actividades prácticas**:

**Práctica IV.-** Inferencia. Intervalos de confianza ... **(2 horas)**

## **Tema 8: INFERENCIA ESTADÍSTICA: Contrastes de Hipótesis Estadísticas.**

### **8.1 Contrastes paramétricos.**

Contenidos:

1. Introducción. Conceptos fundamentales para los contrastes: Hipótesis, estadístico de contraste, región crítica, nivel de significación y de confianza, errores en un contraste, potencia del contraste.
2. El concepto de p-valor.
3. Ejemplos de contrastes paramétricos de hipótesis (CH) más usuales: CH para la media, CH para la varianza, CH para la proporción, CH para la igualdad de medias, CH para la igualdad de varianzas, CH para la igualdad de proporciones de medias etc ...

### **8.2 Contrastes No paramétricos. Bondad de ajuste. Aplicaciones del test $\chi^2$ .**

Contenidos:

1. Introducción a los contrastes no paramétricos.
2. Contrastes basados en la  $\chi^2$ . Aplicaciones:
  - 2.1 Bondad de ajuste, tablas de contingencia.
  - 2.2 Contraste de homogeneidad de varias muestras.
  - 2.3 Contraste de dependencia e independencia de caracteres.

- Descripción de las **actividades prácticas**:

**Práctica V.-** Inferencia. Contrastes de Hipótesis ... **(2 horas)**

**Práctica VI.-** Aplicaciones del test  $\chi^2$  Bondad de ajuste ... **(2 horas)**

## **Tema 9: Optimización. Programación Lineal, algoritmo del simplex.**

- Contenidos:

- 9.1. Introducción a la Investigación Operativa. Modelización
- 9.2. Programación lineal. El algoritmo del simplex. Dualidad y análisis de sensibilidad.
- 9.3. Programación lineal entera.
- 9.4. Introducción a la Programación no lineal

- Descripción de las **actividades prácticas**:

**Práctica VII.-** Optimización. Programación Lineal ... **(2 horas)**

## **Tema 10: Introducción al Diseño de Experimentos (ANOVA). Introducción al Control estadístico de la Calidad.**

- Contenidos:

1. Conceptos fundamentales del análisis de la varianza.
  2. ANOVA de un FACTOR y de dos FACTORES.
  3. Conceptos fundamentales del CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.
- Gráficas de control. Límites de tolerancia. Límites de especificación.

- Descripción de las **actividades prácticas**: Problemas en aula (GG)

Actividades formativas <sup>7</sup>								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	3	1			0,5			1,5
2	14	4			2			8
3	17,5	5			2		1,5	9
4	13	4						9
5	10	3						7
6	16	5			2			9
7	16	5			2			9
8	20,5	5			4		1,5	10
9	9	3			2			4
10	7,5	3						4,5
<b>complementario</b>	5	2						3
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	18,5	5			0,5			13
<i>Act. Ev.1</i>	3	1						2
<i>Act. Ev.2</i>	3	1						2
<i>Act. Ev.3</i>	3	1						2
<i>Prueba Final</i>	9,5	2			0,5			7
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>			<b>15</b>		<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

Los resultados del aprendizaje de esta asignatura son:

- Dotar al alumno de los conceptos básicos acerca de Estadística Descriptiva, Probabilidad y modelos probabilísticos fundamentales.
- Introducir al alumno en los métodos básicos de la Inferencia Estadística: Estimación de parámetros (puntual y por Intervalos de Confianza) y Contraste de Hipótesis.
- Valorar la necesidad de las herramientas informáticas y las TIC's y aprender a utilizar la herramienta adecuada para aplicar con mayor rapidez y precisión los procedimientos estadísticos idóneos en cada caso.

## Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

### **Criterios de evaluación:**

Se evaluarán los conocimientos teóricos, teórico-prácticos y prácticos de la asignatura atendiendo a los siguientes **criterios o indicadores**:

**CrEv1.- Comprensión, reconocimiento y manejo de los principales conceptos de la asignatura:** estadística descriptiva, probabilidad y modelos probabilísticos, inferencia estadística, regresión y correlación, diseño de experimentos, anova y control estadístico de calidad. Relacionado con las competencias: CB1 a CB5; CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8; CEFB1.

**CrEv2.- Planteamiento y resolución de problemas sobre:**

- Análisis descriptivos de cualquier conjunto de datos de una población con gráficos y medidas de síntesis como las de posición, dispersión, forma y concentración.
- Reconocimiento y aplicación de los principales modelos probabilísticos.
- Obtención de parámetros de una población a través del muestreo, la inferencia y el planteamiento y contrastes de hipótesis estadísticas.
- Análisis de la dependencia estadística entre dos o más variables (cualitativas o cuantitativas) mediante el análisis de tablas de contingencia y de correlación y regresión.
- Análisis y diseño de experimentos y control de calidad de procesos

En la resolución de éstos se atenderá a:

- a) la capacidad para discernir el tipo de problema planteado
- b) la capacidad para discernir qué herramientas estadística y conceptos teóricos son necesarios aplicar para su resolución
- c) la aplicación correcta y adecuada de tales herramientas y conocimientos
- d) la obtención del resultado
- e) la capacidad para obtener conclusiones de tal resultado

Relacionado con las competencias: CB1 a CB5; CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9; CEFB1, CEFB3.

**CrEv3.- Uso adecuado de aplicaciones a la estadística de la informática y las TIC's;** en especial, las que tienen que ver con el análisis de datos.

Relacionado con las competencias: CB2, CB4, CB5; CT1, CT3, CT5, CT6, CT8; CEFB3.

\*\*\*\*\*

### **Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	30%	70%	70%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	10%	0	0
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	50% <b>NO RECUPERABLE</b>	30% <b>NO RECUPERABLE</b>	30%
4. Participación activa en clase.	0%-10%	10%	0%	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0	0	---

## Descripción de las actividades de evaluación:

### I) Sistema de Evaluación Continua

#### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. -**

Los **instrumentos o herramientas** con los que se medirán los anteriores indicadores son:

**1.- Prueba final** dirigida a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura. Se realizará al finalizar el periodo de enseñanza-aprendizaje, en el periodo fijado para los exámenes. Tendrá contenidos teóricos y prácticos y constará de una parte escrita y otra parte en la sala de ordenadores. **Tendrá un peso en la nota final del 30% en la convocatoria ordinaria y del 70% en la convocatoria extraordinaria.**

**2.- Evaluación continua durante el semestre** con el mismo objetivo que la prueba final, se realizarán actividades a lo largo del semestre y por tanto son no recuperables. La calificación de estas actividades tendrá validez **en todas las convocatorias** del curso en que se realicen. Estas actividades serán:

**a)** Realización y defensa (si procede) de memorias de **prácticas, trabajos, así como realización de pruebas escritas teórico-prácticas** realizadas en el horario de clases. **Tendrán un peso en la nota final del 60% (10% prácticas, 50% actividades) en la convocatoria ordinaria y del 30% en la convocatoria extraordinaria.**

**b)** **Participación activa en clase, en tutorías ECTS y en tareas**, en lo referido a planteamiento de dudas, aportaciones y participación en la resolución de problemas, .... **Tendrá un peso en la nota final del 10% en la convocatoria ordinaria.**

### II) Sistema de Evaluación GLOBAL

Si se ha optado por la evaluación global, esta tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección responsable de la Ordenación Académica de la E.II.II. Esta prueba de carácter global tendrá contenidos teóricos y prácticos y se valorará entre cero y diez puntos.

Constará de las siguientes partes:

**1.- Prueba final** dirigida a valorar la comprensión y manejo de los conceptos, herramientas y procedimientos desarrollados a lo largo de la asignatura. Se realizará en el periodo fijado para los exámenes. Tendrá contenidos teóricos y prácticos y constará de una parte escrita y otra parte en la sala de ordenadores. **Tendrá un peso en la nota final del 70% de la convocatoria ordinaria o extraordinaria.**

**2.- Prueba complementaria** dirigida a compensar la entrega de actividades de alumnos de evaluación continua. **Tendrá un peso del 30% en la nota final de la convocatoria ordinaria o extraordinaria.**

La **asignatura** se considera **superada** si en alguna convocatoria (ordinaria o extraordinaria) el alumno obtiene una **nota final igual o superior a 5 puntos**, cualquiera que sea el sistema de evaluación que haya elegido.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### Bibliografía Básica:

**Nota.-** En el comienzo del desarrollo de cada tema y de la asignatura se comentará la bibliografía específica (libros, libros electrónicos, páginas web de interés, así como material de notas, apuntes, problemas, exámenes, .. etc de cursos anteriores.

1. Montgomery, D.C. & Runger G.C. *Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería*. McGraw-Hill.
2. Jay L. Devore *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. THOMSON. Séptima edición
3. Rodríguez Muñiz L.J, Tomeo Perucha V., Uña Juárez I., *Métodos Estadísticos para Ingeniería*, GARCETA
4. V. Quesada. *Curso y Ejercicios de Estadística*. Alhambra
5. Walpole. *Probabilidad y Estadística*. McGraw Hill.
6. Pérez López, César. *Estadística Aplicada a través de Excel*. Prentice Hall **Disponible también en formato electrónico en [biblioteca.unex.es](http://biblioteca.unex.es)**

### Bibliografía Complementaria:

George Canavos. *Probabilidad y Estadística*. McGraw Hill.

Mendenhall. *Estadística Matemática con aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamericana.

Milton, J.S.&Arnold,J.C. (2004). *Probabilidad y Estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales*. McGraw-Hill.

Murray Spiegel. Schaum. *Estadística*. McGrawHill. *Disponible también en formato electrónico en [biblioteca.unex.es](http://biblioteca.unex.es)*

Peña, D. (2005). *Fundamentos de estadística*. Alianza Editorial.

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

- [Campus Virtual](http://campusvirtual.unex.es/portal/) <http://campusvirtual.unex.es/portal/>
- <http://www.r-project.org/> [Página principal del software R.](#)

Algunas páginas web de interés para la asignatura:

<http://www.ine.es/>

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

<http://www.seio.es/>

<http://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/> Libro electrónico para los estudiantes Ciencias de la Salud de U Málaga: (<http://www.bioestadistica.uma.es/baron/bioestadistica.pdf>)

<http://www.ciberconta.unizar.es/docencia/estadistica/>

<http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=19> Libro libre: Estadística Descriptiva y Probabilidad.

<http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=21> Libro libre: Inferencia Estadística.

<http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=37> Libro libre: Estadística Básica con R y RCommander.

<http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=51> Introducción a la Estadística y a R. Actividad del proyecto R UCA de la Universidad de Cádiz.