



## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de la Salud por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Estadística
<b>Código:</b>	107
<b>Tipo:</b>	Formación básica
<b>Materia:</b>	MATEMÁTICAS
<b>Módulo:</b>	MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA
<b>Experimentalidad:</b>	74 % teórica y 26 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	1
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

## EQUIPO DOCENTE

<b>Departamento:</b>	MATEMÁTICA APLICADA
<b>Área:</b>	MATEMÁTICA APLICADA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA DEL CARMEN FERNANDEZ GAGO	mcgago@uma.es	951952912	2.2.22 - E.T.S. Ing. Telecomunicación	Primer cuatrimestre: Martes 09:30 - 10:30, Jueves 09:30 - 12:30, Martes 12:30 - 14:30

## RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

La asignatura de Estadística en el Grado de Ingeniería de la Salud tiene una parte teórica, pero tiene una finalidad eminentemente práctica. Es por ello que son muy importantes las relaciones de problemas, a resolver por los alumnos, con una posterior puesta en común de dudas y resultados. La parte práctica se articula también en una serie de trabajos, tanto grupales como individuales, que tienen también importancia en la evaluación. Se recomienda repasar los contenidos de matemáticas de los cursos de bachillerato. Es especialmente útil, en este sentido, la realización del Curso 0 de Matemáticas, organizado por el Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga. También es de mucha ayuda el haber seguido con aprovechamiento las asignaturas de matemáticas del primer cuatrimestre: Cálculo y Álgebra Lineal.

## CONTEXTO

La asignatura de Estadística es fundamental en el Grado de Ingeniería de la Salud. Los conceptos de estadística descriptiva, de probabilidad, variables aleatorias, distribuciones de probabilidad y contraste de hipótesis son necesarios no sólo para las asignaturas del propio grado sino que constituyen la base de la investigación en biomedicina o bioinformática.

Se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado de Ingeniería de la Salud.

## COMPETENCIAS

## 1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 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.
- 1.2 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.
- 1.3 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.
- 1.8 CG03 Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas médicos y biológicos.
- 1.11 CG06 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.
- 1.13 CG08 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

## 2 Competencias específicas. Específicas de Titulación



- 2.1 CEB01 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.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Estadística Descriptiva y análisis de datos

- Tema 1: Series estadísticas de un carácter. Resúmenes numéricos y gráficos
- Tema 2: Características asociadas a una distribución de frecuencias. Medidas de posición. Medidas de dispersión.
- Tema 3: Series estadísticas de dos caracteres. Tablas de doble entrada. Independencia y dependencia funcional.
- Tema 4: Análisis de Regresión y Correlación.

### Introducción al Cálculo de Probabilidades

- Tema 5: Probabilidad. Conceptos básicos. Probabilidad condicionada. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.
- Tema 6: Variable aleatoria. Modelos de distribuciones.

### Introducción a la Inferencia Estadística

- Tema 7: Introducción a la Inferencia Estadística. Conceptos básicos.
- Tema 8: Muestreo en poblaciones normales. Distribuciones asociadas.
- Tema 9: El problema de la estimación. Estimación puntual. Estimación por regiones de confianza.
- Tema 10: Contraste de hipótesis estadísticas. Conceptos básicos.
- Tema 11: Aplicaciones de la Inferencia Estadística. Regresión. Fiabilidad y Control de calidad.

### Prácticas con el software estadístico R.

- Práctica 1: Introducción a R con ejemplos de Estadística Descriptiva con una variable.
- Práctica 2: Gráficos en R con ejemplos de Estadística Descriptiva con varias variables.
- Práctica 3: Simulación con R.
- Práctica 4: Contraste de Hipótesis usando R.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

Lección magistral Desarrollo de la teoría con realización de ejercicios que la ejemplifican

#### Actividades prácticas en aula docente

Resolución de problemas Corrección de las relaciones de problemas, previamente trabajadas por los alumnos.

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas Varias relaciones de problemas a realizar por los alumnos y que serán corregidas en clase.  
Estudios de casos Se pedirá a los alumnos varios trabajos en R para resolver casos prácticos.

#### Estudio personal

Estudio personal Estudio de la materia vista en clase

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: Examen final en cada convocatoria

### Actividades de evaluación no presenciales

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades no presenciales eval.asignatura: Se presentarán trabajos a través del campus virtual que contribuirán a la nota final

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: Primer y segundo examen parcial  
Realización de trabajos y/o proyectos: Se evaluarán trabajos en clase individuales y en grupo  
Participación en clase: Participación del alumnado en clase, especialmente en la corrección de ejercicios.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje de la asignatura de Estadística son:

RAE1: Conocer las técnicas de la Estadística Descriptiva y aplicarlas a conjuntos de datos y obtener medidas que los describan.

RAE2: Ser capaz de obtener la recta de regresión entre dos variables y predecir el valor de una variable en función de la otra, también podrá obtener el coeficiente de correlación y analizar la bondad del ajuste.

RAE3: Conocer los conceptos básicos de la probabilidad y saber hacer ejercicios de probabilidad, probabilidad condicionada y



utilizar el Teorema de la Probabilidad Total y el Teorema de Bayes.

RAE4: Conocer los conceptos de variable aleatoria y las principales distribuciones de probabilidad.

RAE5: Ser capaz de hacer contrastes de hipótesis y estimación paramétrica.

Los temas están divididos en dos bloques principales: Estadística Descriptiva y Probabilidad e Inferencia Estadística. Para cada uno de ellos habrá un examen parcial. El primer parcial evaluará la consecución de los resultados de aprendizaje RAE1 y RAE2 y el segundo parcial los resultados de aprendizaje RAE3, RAE4 y RA5. En todos los exámenes se evaluará parcialmente la competencia CEB01. Si el alumno aprueba los dos exámenes parciales no necesitará presentarse al examen final. Cuando opte por presentarse al examen final, la nota será la del examen final y no la del parcial. Además de la nota del examen se tendrá en cuenta en la evaluación los trabajos tanto grupales como individuales hechos en la asignatura, ya sean presenciales o no presenciales.

Muchos de los ejercicios y de los trabajos versarán sobre problemas de la Ingeniería de la Salud. Con lo que se evaluarán las competencias CB1, CB2 y CB3, CG03, CG06 y CG08

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Se evaluará la asignatura en dos parciales correspondientes a los dos bloques de los que se compone la asignatura. El 85% de la nota se obtendrá mediante exámenes teórico-prácticos y el 15 % restante se obtendrá de la calificación de tareas de R que se entregarán a través del Campus Virtual en las fechas establecidas por la profesora.

Los exámenes teórico-prácticos se podrán hacer para cada parcial, o bien en un examen final. Las tareas de R solo serán aquellas resultado de la evaluación continua. Así, si el alumnado opta por no entregarlas solo tendrá opción al 85% de la nota.

El alumno que tenga aprobado un parcial puede optar por no presentarse a ese parcial en el final. Si tiene los dos parciales aprobados puede optar a no presentarse al final. Si opta por presentarse al final, se considera la nota del final (no la del parcial). Para la superación de la asignatura, el alumno deberá tener aprobados los dos parciales.

Para la convocatoria ordinaria de septiembre no se conservan las notas de los parciales, sino que se realizará un examen que incluirá preguntas teórico-prácticas con un peso del 85% de la nota. El 15% restante de la nota corresponderá a preguntas sobre el software estadístico R. En esta convocatoria ordinaria se tomará como esta última nota, o sea, este 15%, el máximo entre la nota obtenida en las prácticas de R durante la evaluación continua y la nota obtenida en las preguntas sobre R en el examen escrito de dicha convocatoria.

Los alumnos a tiempo parcial y los deportistas de élite podrán presentarse a los exámenes pudiendo obtener el 100 % de la nota sin tener que presentar trabajos.

**BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS****Básica**

- Canavos G.C. (2003) . Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. Mc Graw-Hill.
- Cuadras, C.M. (1999). Problemas de Probabilidades y Estadística. Volumen I. Probabilidades. Ed. PPU, Barcelona.
- Cuadras, C.M. (2000). Problemas de Probabilidades y Estadística. Volumen II. Inferencia Estadística. Ed. EUB.
- Horra Navarro J. (2003). Estadística Aplicada. Ed. Díaz de Santos.
- López de la Manzanara, J. (1996). Problemas de Estadística. Ed. Pirámide.
- Martín Pliego, F. J., Ruíz Maya, L. (2002). Estadística I: Probabilidad. Ed. AC.
- Mendenhall, W.; Sincich, F. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias 4ª edición. Ed. Prentice Hall.
- Montero, J., Pardo, L., Morales, D., Quesada, V. (1988). Ejercicios y Problemas de Cálculo de Probabilidades. Ed. Díaz de Santos.
- Peña, D. (2001). Fundamentos de Estadística. Ed. Alianza Editorial.
- Rohatgi, V. K. (1988). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Ed. Wiley.
- Walpole, R.E.; Myers, R.H.; Myers, S.L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Ed. Prentice Hall.

**Complementaria**

- Arriaza Gómez, J. A. et al. (2008) Estadística Básica con R y R-commander. Servicio de Publicaciones de la Uniersidad de Cádiz.
- Grimaldi, Ralph P. (1997) Matemáticas Discreta y Combinatoria. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Paradis, Emmanuel. (2003) R para principiantes.

**DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE****ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL**

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos
Lección magistral Desarrollo de la teoría con realización de ejercicios que la ejemplifican	48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolución de problemas Corrección de las relaciones de problemas, previamente trabajadas por los alumnos.	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

**ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL**

Descripción	Horas
Resolución de problemas Varias relaciones de problemas a realizar por los alumnos y que serán corregidas en clase.	35



Descripción	Horas
Estudio personal Estudio de la materia vista en clase	30
Estudios de casos Se pedirá a los alumnos varios trabajos en R para resolver casos prácticos.	10
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

\* Escenario A, de docencia bimodal o híbrida:

La docencia se organizará en sesiones presenciales y sesiones no presenciales.

El número de horas que se dedicará a docencia presencial será el máximo que permitan tres factores: número de horas semanales para la asignatura en el horario establecido por el centro susceptible de ser usado en la modalidad presencial, la relación entre el número de estudiantes matriculados en la asignatura y el tamaño del grupo condicionado por la capacidad del aula, y la capacidad docente del profesorado.

Si no se pudieran alcanzar con docencia presencial las 60 horas que establece el plan de estudios, se dará preferencia a los grupos pequeños para las clases de problemas o prácticas en horario presencial. Las actividades formativas no presenciales serán las siguientes:

- 1) Clases síncronas mediante aplicaciones de comunicación síncrona y asíncronas, atendiendo a criterios de calidad de docencia virtual y garantizando un retorno formativo al estudiante.
- 2) Elaboración de nuevo material teórico y práctico auto-contenido que complemente los recursos ya existentes para la asignatura en el Campus Virtual.
- 3) Foros de debate y atención a dudas mediante herramientas de comunicación síncrona (únicamente en el horario establecido).

La docencia presencial y la síncrona se desarrollarán en el horario establecido por la E.T.S.I.I.

En caso de ser necesario transitar a un escenario B de docencia online, las actividades presenciales serán sustituidas por las actividades formativas no presenciales detalladas anteriormente.

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

\* Escenario A, de docencia bimodal o híbrida:

Se mantendrán los porcentajes de la parte teórico-prácticas y actividades del lenguaje de programación de R como en el caso presencial. Las pruebas de evaluación se realizarán de manera presencial preferentemente asegurando siempre las condiciones de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias. En este escenario, los criterios de evaluación han tenido en cuenta la necesidad de priorizar la evaluación continua pero manteniendo en lo posible la realización de pruebas presenciales que garanticen la autoría de las mismas. El examen final para aquellos alumnos que no superen los parciales se mantendrá en la fecha establecida por el centro y se hará de manera presencial. El examen de la convocatoria ordinaria de septiembre incluirá preguntas teórico-prácticas con un peso del 85% de la nota. El 15% restante de la nota corresponderá a preguntas sobre el software estadístico R. En esta convocatoria ordinaria se tomará como esta última nota, o sea, este 15%, el máximo entre la nota obtenida en las prácticas de R durante la evaluación continua y la nota obtenida en las preguntas sobre R en el examen escrito de dicha convocatoria. En la convocatoria extraordinaria no se considerarán las notas de parciales ni R solo la del examen final.

\* Escenario B, de docencia totalmente virtual:

En este escenario, es de aplicación todo lo dispuesto para el escenario A, con la diferencia de que, en esta ocasión, todas las pruebas que se realicen en este escenario serán de forma online, atendiendo a los criterios de calidad de docencia virtual establecidos. En este caso en lugar de realizar una prueba para cada parcial se podrán distribuir distintas pruebas de menos contenido a lo largo de parcial. Esta circunstancia se comunicará al estudiantado.

Además, en el caso del escenario B el examen final de la convocatoria ordinaria se sustituirá por las pruebas online de evaluación continua.



---

Se podrán realizar entrevistas unipersonales por videoconferencia, que podrá ser grabada, a los estudiantes con el fin de garantizar la autoría de las pruebas realizadas de forma no presencial para completar su evaluación.

## CONTENIDOS

Tanto en el escenario A como en el B, se prevén alcanzar todos los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura en el Plan de Estudios, por lo que no se contempla ninguna alteración de los contenidos, competencias ni resultados de aprendizaje.

## TUTORÍAS

Tanto en el escenario A como en el B, las tutorías se mantendrán en el número habitual de horas semanales y se realizarán preferentemente en línea, ofertando siempre sesiones sincrónicas a través de medios telemáticos a las horas establecidas.