

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Matemática		
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura		
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior		
Asignatura:	Estadística II		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	6
Curso:	2	Código:	4957
Periodo docente:	Cuarto semestre		
Materia:	Matemáticas Avanzadas		
Módulo:	Matemáticas Avanzadas y Computación		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
María Victoria Rivas López	mariavictoria.rivas@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura supone una ampliación de los temas conocidos en Estadística I, introduciendo conceptos de análisis Estadístico de Multivariable. Se tratan variables aleatorias bidimensionales, y se presenta las distribuciones más comunes. También estudia la estimación por intervalos, el Contraste de Hipótesis y una introducción al Análisis Estadístico de procesos. Como ya ocurriera en la primera parte de la materia, se emplearán herramientas informáticas propias del análisis estadístico.

## OBJETIVO

Esta asignatura está centrada en el estudio de las variables aleatorias multidimensionales, conocimiento de inferencia estadística, distribuciones en el muestro de los estadísticos, verosimilitud, técnicas estadísticas de contrastes de hipótesis, adentrándose en el estudio de los contrastes no paramétricos más usuales. Esta asignatura proporciona los conocimientos y capacidades básicas para la modelado estadístico. La asignatura proporciona además fundamentos teóricos para el planteamiento y utilización de modelos complejos.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado las asignaturas de "Cálculo", "Matemática Discreta" y "Álgebra Lineal" de primer curso.

## CONTENIDOS

### BLOQUE I: DISTRIBUCIÓN NORMAL MULTIVARIANTE Y CÓPULAS

Propiedades básicas de la distribución normal multivariante y funciones de distribución cópulas

### BLOQUE II: INFERENCIA: ESTIMACIÓN, CONTRASTES PARAMÉTRICOS Y NO PARAMÉTRICOS

Métodos de estimación, contratación de hipótesis, Contrastes de bondad de ajuste, homogeneidad e independencia.

### BLOQUE III: ANALISIS DE LA VARIANZA Y COVARIANZA

Análisis de la varianza simple y múltiple. Análisis de la covarianza. Modelos anova no paramétricos.

### BLOQUE IV: TEORÍA DE DECISIÓN E INFERENCIA BAYESIANA

Decisión con experimentación y inferencia bayesiana a priori y a posteriori

### BLOQUE IV: COMPONENTES PRINCIPALES, ANALISIS FACTORIAL, ANÁLISIS DISCRIMINANTE Y CLUSTER

Planteamiento del problema de análisis discriminante. Análisis cluster y componentes principales,

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

Esta asignatura se encuentra dentro de la materia de Matemáticas Avanzadas. Predominarán las clases expositivas con el fin de fijar los fundamentos que acompañarán al alumno durante sus estudios de Grado en Ingeniería Matemática. Pero para acercar aún más los contenidos de esta asignatura a los alumnos, se ha decidido utilizar un enfoque eminentemente práctico mediante el manejo de software estadístico en el laboratorio. La toma de contacto con cada tema se realizará a través de metodologías expositivas por parte del profesor, que esencialmente están dirigidas a presentar brevemente los conceptos y nociones básicas. A continuación, las explicaciones teóricas serán complementadas por clases prácticas utilizando el software estadístico R. De forma adicional se realizarán prácticas en Tableau para la visualización de los datos estadísticos. De esta forma se pretende que los conceptos de la asignatura queden rápidamente adquiridos por los alumnos.

Para afianzar aún más los conceptos y habilidades adquiridos, los alumnos deberán realizar por parejas o en grupo prácticas en R fuera del horario de clase sobre cada uno de los temas de la asignatura. Esto permitirá profundizar en temas importantes de la asignatura o bien presentar conceptos avanzados de especial interés para los que no se puede dedicar tiempo en clase.

Para la resolución de dudas y dificultades compartidas por diversos alumnos, el profesor podrá organizar tutorías

individuales o grupales.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje online que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno. Allí se colgarán los materiales de la asignatura, se plantearán las tareas que deben entregar los alumnos, se añadirán enlaces de interés sobre la asignatura y se habilitará un foro de comunicación entre el profesor y los alumnos.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

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

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

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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

Capacidad para aplicar técnicas, modelos y herramientas matemáticas y computacionales, así como las metodologías de gestión y planificación, a la resolución de proyectos en entornos reales, en diferentes ámbitos de aplicación.

### Competencias específicas

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y estadística.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer las variables estadísticas n-dimensionales y las distribuciones más comunes

Realizar con solvencia estudios estadísticos por intervalos, sabiendo emplear adecuadamente el contraste de hipótesis

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta diversas pruebas con diferentes pesos:

[1] Un examen parcial de carácter teórico-práctico, y que se realizará típicamente a mitad de cuatrimestre: 30 % de la calificación final.

[2] Otro examen parcial de carácter teórico-práctico, y que se realizará típicamente a final de cuatrimestre: 30 % de la calificación final.

Los exámenes se puntuarán de 0 a 10, repartiendo esta puntuación de manera equitativa entre todos los ejercicios y apartados, salvo que se indique lo contrario. Se evaluará la expresión escrita (ortografía y gramática), el uso correcto de vocabulario específico de la asignatura, el planteamiento de los problemas, la corrección, completitud, presentación e interpretación de los resultados obtenidos y la justificación de las respuestas y de las ideas expresadas con las palabras propias del alumno. Para aprobar es necesario obtener un 4 como mínimo en cada examen y un 5 de media entre los dos.

[3] Prácticas realizadas con el software estadístico R: 35 % de la calificación final. Se trata de varias prácticas de R realizadas en pareja o en grupo como trabajo autónomo fuera del horario de clase y repartidas a lo largo del curso. Dichas prácticas ayudarán al aprendizaje y a la realización de un trabajo práctico en R. Dicho trabajo estará sujeto a una defensa oral del mismo. En particular, las prácticas consistirán en la aplicación de los conceptos teóricos vistos en clase a problemas de interés estadístico. Los alumnos deberán presentar una memoria escrita con los pasos seguidos, los resultados numéricos, tablas y diagramas estadísticos que sean necesarios. Se evaluará la memoria explicativa (presentación, expresión escrita y corrección gramatical, uso correcto del vocabulario específico de la asignatura, etc.), así como la calidad, corrección y completitud del código fuente entregado, incluyendo el uso de abundantes comentarios del código. Será fundamental incluir la interpretación de los resultados. La puntuación de las prácticas (trabajo en R) será entre 0 y 10. Para aprobar es necesario obtener un 4 como mínimo en cada práctica y un 5 de media entre todas.

[4] Participación activa en la asignatura: 5 % de la calificación final. Se evaluará el interés mostrado por el alumno en la asignatura. Concretamente se computará el índice de asistencia a tutorías y revisiones de exámenes, tanto individuales o grupales, el grado de participación activa en las clases mediante la respuesta a preguntas del profesor y la resolución de ejercicios en la pizarra, la puntualidad y la actitud en clase, así como el respecto al profesor y a los compañeros. Cada uno de estos ítems se evaluarán con positivos recopilados a lo largo del curso. El alumno con más positivos recibirá un 10. El resto recibirán una nota de manera proporcional. Para contabilizar esta nota, será imprescindible un porcentaje mínimo de asistencia a clase del 80 %. Para porcentajes inferiores a este valor, la nota será de 0.

### CÁLCULO DE LA NOTA FINAL:

Teniendo en cuenta estas cuatro componentes, la nota final del alumno será un valor entre 0 y 10 y se calculará como:  $0,3 * ([1] + [2]) + 0,35 [3] + 0,05 * [4]$ .

**RECUPERACIÓN EN CONVOCATORIA ORDINARIA:** Las notas de las partes aprobadas a lo largo del curso se guardan. Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima requerida en alguno de los apartados anteriores, podrán optar a una recuperación al final del cuatrimestre de las partes suspensas de la siguiente manera: [1][2] El día de la realización del segundo examen parcial se realizará también la recuperación del primer parcial. En ese caso, los alumnos tendrán que hacer un examen que englobe todo el temario del curso y que equivaldrá al 30 % de la nota final. El examen se aprueba con un 5 como mínimo.

En caso de que el primer parcial estuviera aprobado o tuviera una nota compensable (4 o más), los alumnos solo tendrán que hacer el segundo examen parcial. En este caso, su nota equivale al 15 % de la nota final. Para aprobar, la nota obtenida en este segundo examen debe ser 4 como mínimo y un 5 de media entre los dos parciales.

[3] Entrega de prácticas suspensas (trabajo en grupo junto con las prácticas presentadas, su media equivale al 35 % de la nota final).

Las prácticas o trabajo suspenso se recuperan cuando la nota obtenida es 4 como mínimo en cada práctica y un 5 de media entre todas.

[4] La calificación de este apartado será un valor numérico entre 0 y 10. Aunque esta nota sea inferior a 5, no se podrá optar a recuperación.

**RECUPERACIÓN EN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:** Las notas de las partes aprobadas a lo largo del

curso se guardan. Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima requerida en alguno de los apartados anteriores, podrán optar a una recuperación extraordinaria de las partes suspensas de la siguiente manera:

[1][2] Examen escrito teórico-práctico de recuperación correspondiente al parcial suspenso (15 % de la nota final). En este caso, la nota obtenida en este parcial debe ser 4 o más y la media entre ambos parciales debe ser 5 como mínimo.

En caso de tener que recuperar los dos parciales, se realizará un examen que englobe todo el temario del curso (30 % de la nota final). Este examen se aprueba con un 5 como mínimo. Sea como fuere, se trata de un examen escrito teórico-práctico realizado en el laboratorio.

[3] Entrega de prácticas suspensas (trabajo en grupo junto con las prácticas presentadas, su media equivale al 35 % de la nota final).

Las prácticas o trabajo suspenso se recuperan cuando la nota obtenida es 4 como mínimo en cada práctica y un 5 de media entre todas.

[4] La calificación de este apartado será un valor numérico entre 0 y 10. Aunque esta nota sea inferior a 5, no se podrá optar a recuperación.

A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria extraordinaria estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

**ALUMNOS CON DISPENSA ACADÉMICA:** Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. Respecto del porcentaje del 10 % correspondiente a participación en la asignatura, será evaluado mediante la asistencia a un mínimo de una tutoría, en el horario convenido entre profesor y alumno. En dicha tutoría el alumno responderá a las preguntas que le efectúe el profesor sobre la asignatura. Según sus respuestas, recibirá una nota que será el 10 % faltante de la nota final.

**NORMATIVA ANTIPLAGIOS:** Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

\* Si, debido a las recomendaciones de las autoridades sanitarias, la docencia debiera impartirse en modalidad online 100%, el sistema de evaluación alternativo será el mismo.

\*\* Si los exámenes no se pudieran realizar de forma presencial, se realizarán de forma remota mediante las herramientas que determine la Universidad Francisco de Vitoria, garantizando siempre la evaluación de las competencias y resultados de aprendizaje de la asignatura.

\*\*\* La participación en clase solo será evaluada cuando la asistencia registrada del alumno sea de al menos el 80%.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

A. García Pérez, Estadística básica con R, 1.<sup>a</sup> edición, 2.<sup>a</sup> reimpresión. Madrid: Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2013. ISBN: 978-84-362-60939.

Material docente del profesor disponible en el Aula Virtual.

J. Gorgas García, N. Cardiel López y J. Zamorano Calvo, Estadística básica para estudiantes de Ciencias. Madrid: Editorial Universidad Complutense de Madrid, 2012. ISBN: 978-84-691-8981-8

Arnold, F.A. (1981). The Theory of Linear Models and Multivariate Analysis. Wiley.

Ruiz Maya Pérez, L; Martín-Pliego López, J. Fundamentos de Inferencia estadística. Editorial AC. ISBN 13: 9788497323543

## Complementaria

J. Lopez de la Manzanara Barbero. Problemas de estadística, Editorial Pirámide. ISBN 10: 8436800648 / ISBN 13: 9788436800647

Nelsen, An Introduction to Copulas. Springer 2006