

Plan 551 PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTO DE GRADO EN ESTADÍSTICA Y DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (INdat)  
Asignatura 47092 REGRESIÓN Y ANOVA

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

2.  
Competencias

Se incluyen a continuación las que aparecen en la memoria de verificación del plan de estudios.

2.1  
Generales

- G1. Capacidad para la gestión de la información: Incluye la capacidad para la búsqueda, manejo y exposición de información relevante de diversas fuentes, así como el manejo de las herramientas TIC necesarias.
- G2. Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico: El modelado y análisis de datos de problemas reales exige una elevada capacidad de abstracción, y el razonamiento crítico es necesario para hacer interpretaciones y establecer conclusiones y soluciones con rigor científico.
- G3. Capacidad para la puesta al día y el auto-aprendizaje: Incluye la capacidad para la búsqueda de recursos que permitan la solución de nuevos problemas o de nuevas técnicas, en un medio científico y tecnológico en continua evolución.

2.2  
Específicas

- E1. Recogida y tratamiento de datos: Incluye la capacidad para decidir sobre el diseño del procedimiento de obtención de datos. Capacidad para la búsqueda de información de fuentes diversas y para la elaboración de cuestionarios. Capacidad para manejar bases de datos y para llevar a cabo el tratamiento de los mismos.
- E2. Descripción y síntesis de datos: Esta competencia es la que permitirá describir numéricamente y mediante gráficos diferentes características de interés de variables e individuos de los datos objeto de estudio, localización, escala, diferentes tipos de asociación, outliers,...
- E3. Ajuste de modelos estadísticos y de investigación operativa: Incluye la capacidad para crear o reconocer un modelo adecuado al problema objeto de estudio. Capacidad para el ajuste del modelo mediante las herramientas adecuadas.
- E4. Análisis de resultados, interpretación y validación de modelos: Incluye la capacidad para la selección y validación de un modelo. Capacidad para la interpretación de los modelos ajustados y las diferencias entre ellos.
- E5. Extracción de conclusiones: Incluye la capacidad para interpretar los resultados del ajuste de un modelo seleccionado en términos del problema objeto de estudio, viendo su utilidad y/o proponiendo la necesidad de otras orientaciones del estudio.
- E6. Presentación y comunicación de resultados: Incluye la capacidad para presentar los resultados de los análisis realizados, junto a las posibles soluciones a los problemas planteados por los demandantes del estudio en contextos diversos.

2.3  
Transversales

Instrumentales

11. Capacidad de análisis y síntesis
12. Capacidad de gestión de la información
13. Capacidad de organización y planificación
14. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
15. Resolución de problemas
16. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
17. Conocimiento de lenguas extranjeras
18. Toma de decisiones

#### Personales

- P2. Razonamiento crítico
- P3. Habilidades en las relaciones interpersonales
- P4. Compromiso ético

#### Sistémicas

- S1. Aprendizaje autónomo
- S2. Adaptación a nuevas situaciones
- S3. Motivación por el trabajo bien hecho
- S4. Iniciativa y espíritu emprendedor
- S5. Creatividad

## Objetivos/Resultados de aprendizaje

- Estudio de los fundamentos de los modelos estadísticos, su utilidad y limitaciones, centrándose en los modelos de regresión lineal.
  - Conocimiento de los modelos básicos de regresión. Inferencia y predicción sobre dichos modelos.
  - Estudio de la técnica de análisis de la varianza, y aplicación de la misma en modelos de regresión y en experimentos con uno y dos factores.
    - Manejo de paquetes estadísticos de cierta potencia, como SAS, incidiendo en el tratamiento de conjuntos de datos mediante procedimientos de regresión y análisis de la varianza.
    - Interpretación de los resultados obtenidos en el desarrollo de los objetivos anteriores.

## Contenidos

Fundamentos de los modelos estadísticos.

El análisis de la varianza. Modelos con uno o más factores.

Interacción. Efectos fijos y aleatorios. Introducción al Diseño de Experimentos.

Modelos de regresión lineal. Inferencia sobre los parámetros. Predicción.

Análisis de residuos.

Temas a desarrollar:

1.- Introducción a los modelos lineales.

Reconocimiento de problemas diversos en los que puede ser de utilidad el uso de los modelos estadísticos.

Fundamentos de estos modelos.

Identificación y tratamiento de diferentes tipos de datos, según su procedencia o presentación.

Relación entre variables. Diferencia entre asociación y causalidad. Relaciones lineales y linealizables.

Análisis descriptivo de los datos como paso previo a la formulación de un modelo. Gráficos. Correlación.

El modelo lineal. Inferencias sobre la media de una o dos poblaciones utilizando el modelo lineal.

2.- Modelo de análisis de la varianza con un factor.

Formulación del modelo con un factor y sus hipótesis.

Estimación de los parámetros. Distribución de los estimadores.

Inferencias sobre los parámetros del modelo. El contraste de igualdad de medias. Análisis de la Varianza.

El problema de las comparaciones múltiples. Método de Bonferroni, método de Tukey y otros.

Inferencias sobre combinaciones lineales de los parámetros: Contrastes. El método de Scheffé.

Modelo de efectos aleatorios.

Diagnóstico del modelo.

3.- Modelos con dos o más factores

Los principios del diseño de experimentos.

El modelo de bloques aleatorizados. Estimación y análisis de la varianza.

El modelo con dos factores e interacción.

Otros diseños factoriales.

4.- El modelo de regresión lineal .

Formulación e hipótesis del modelo. Interpretación de los parámetros.

Estimación de parámetros por el método de mínimos cuadrados. Propiedades de los estimadores.

Estimación por el método de máxima verosimilitud bajo hipótesis de normalidad. Distribución y propiedades de los

estimadores.

Inferencias sobre los parámetros. Contraste de hipótesis y construcción de intervalos de confianza.

ANOVA en regresión simple. Descomposición de la variabilidad. Sumas de cuadrados. Grados de libertad. Test F.

Coefficiente de determinación.

Predicción: Estimación de la respuesta media y predicción de una nueva observación. Residuos.

Introducción a la regresión múltiple.

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por la profesora, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y prácticos y a la resolución de problemas o ejercicios. A veces se utilizará la lección magistral y otras, sobre todo en aspectos aplicados, se procurará una mayor implicación del alumno. El estudio de los temas se motivará mediante la exposición de situaciones prácticas y ejemplos, en los que se ponga de manifiesto la necesidad o utilidad de los modelos, técnicas o procedimientos a estudiar.

Al comienzo de cada tema se informará a los alumnos de los capítulos concretos de la bibliografía más adecuados para su estudio. También se les facilitarán copias de las transparencias expuestas y de algunos ejemplos que se explicarán o interpretarán en las clases.

Con frecuencia se propondrá a los alumnos la realización de ejercicios, individualmente o en pequeños grupos, con el fin de afianzar los conceptos y poner en práctica los métodos estudiados. La profesora solicitará la entrega de algunos de estos ejercicios para su corrección y evaluación. Serán posteriormente devueltos a los estudiantes y comentados en clase, incidiendo especialmente en los puntos oscuros detectados.

En otras ocasiones, las cuestiones propuestas serán la base para el debate a realizar en los seminarios planificados, para los que se distribuirá a los alumnos en grupos, si fuera necesario. El objetivo es facilitar la comunicación entre los estudiantes y la profesora, y poner de manifiesto la marcha del aprendizaje, detectando y tratando de resolver las dificultades encontradas en el mismo. La participación en dichos seminarios será tenida en cuenta en la calificación de los alumnos.

Las clases con ordenador en el laboratorio permitirán la adquisición de habilidades prácticas y servirán también para afianzar los conocimientos teóricos.

En el Campus Virtual los estudiantes encontrarán el material necesario para el seguimiento de la asignatura y sus prácticas: Conjuntos de datos, guiones para las prácticas, problemas propuestos, etc., así como las fechas de entrega de los trabajos evaluables.

Todas las tareas del alumno (estudio, trabajos, programas de ordenador, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por la profesora en las sesiones de tutoría en grupo reducido. Con respecto a las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido, se atenderá a los estudiantes para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno o grupo de alumnos relacionada con la asignatura.

## Criterios y sistemas de evaluación

Según se indica en la memoria de verificación del título, por lo general, en las asignaturas del Grado la evaluación será continua. La adopción del sistema de evaluación continua permite beneficiarse de su faceta formativa, por cuanto supone de estímulo de una dedicación constante y de una mayor implicación del estudiante en su formación, lo que, además, le permite valorar su situación en relación con los objetivos que se hubiera marcado. También tiene implicaciones en la actividad docente del profesor, ya que la evaluación continua le permite conocer la progresión de cada estudiante y por tanto modificar sus estrategias para mejorar la adquisición de competencias. Por otro lado, la evaluación continua tiene, al final del proceso, la función de acreditar que el estudiante ha invertido con éxito sus créditos en las actividades de aprendizaje.

Las asignaturas encuadradas en la Materia de Técnicas Estadísticas son el centro de la titulación, determinando sus contenidos la naturaleza del título. Tienen un marcado carácter aplicado, por cuanto en ellas se exponen los diferentes métodos y modelos que los graduados deberán manejar. Se evaluará de forma continua la adquisición de las competencias específicas a través de, principalmente, seminarios, la elaboración y presentación de trabajos prácticos y la realización de pruebas parciales y exámenes.

Criterios de evaluación y calificación para la asignatura de "Regresión y ANOVA":

Primera convocatoria (ordinaria): EVALUACIÓN CONTÍNUA

La calificación de cada alumno se hará mediante evaluación continua de las diferentes actividades programadas en la asignatura: Presentación de trabajos, participación en seminarios y prácticas, realización de exámenes parcial y final.

- La participación habitual en las clases, seminarios y prácticas de la asignatura se puntuará globalmente con una calificación S, en una escala de 0 a 10, teniendo en cuenta el trabajo realizado a lo largo de todo el curso, la actitud y el interés manifestado por aprender.

- En las fechas señaladas en el calendario general de actividades docentes, (ver <http://www.eio.uva.es/docencia/grado/>) se recogerán los dos trabajos propuestos a los estudiantes con la antelación suficiente. Cada uno de ellos se corregirá y calificará, en una escala de 0 a 10, teniendo en cuenta además de los contenidos la presentación, informando a los estudiantes del resultado obtenido, así como de los errores cometidos, en su caso. La nota media T de estos trabajos se utilizará directamente en la calificación final de la asignatura en la

convocatoria, según se indica más abajo.

- Asimismo en la fecha señalada en el calendario general de actividades se realizará un examen parcial que se calificará, en una escala de 0 a 10, con una puntuación P, informando a los estudiantes del resultado obtenido, así como de los errores cometidos, en su caso.
  - El examen final realizado en la convocatoria ordinaria recibirá una puntuación E, en una escala de 0 a 10.
- Que E sea mayor o igual que 3 será una condición necesaria para aprobar la asignatura, en cuyo caso la calificación final será  $C = (S/10) + (T*2/10) + (P*3/10) + (E*4/10)$ . En caso contrario, la calificación final será E.
  - Si E es mayor o igual que 8, la calificación final será el máximo entre E y C.

Segunda convocatoria (extraordinaria): EXAMEN GLOBAL

En esta convocatoria la calificación será la del examen global correspondiente.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Actividades formativas:

- Clases de “teoría”. Dedicadas a guiar al alumno a través de los elementos básicos de la materia mediante la exposición sintética por la profesora de los aspectos más relevantes o complicados que sean precisos para la adquisición de las competencias específicas. Serán impartidas generalmente en el aula, en la que la profesora se podrá apoyar en medios audiovisuales, pizarra, proyector, páginas web,... Las clases de “teoría” juegan un papel crucial en la enseñanza de cualquier disciplina científica, también de ésta, de índole aplicado. Se olvida en demasiadas ocasiones que sin conocimiento teórico, sin desarrollo de la capacidad de abstracción, resulta imposible la resolución de un problema real mediante la aplicación de procedimiento científico alguno. Por ello consideramos que las clases de teoría constituyen un elemento fundamental de nuestro entorno educativo, siendo en ellas necesaria una participación muy activa del alumno, exigiendo de éste la máxima atención para obtener de la exposición realizada por la profesora el mayor aprovechamiento. Además, en todas las disciplinas científicas es en las clases de teoría donde podríamos decir que el aprendizaje resulta más eficaz, si lo medimos en términos de horas de dedicación respecto de la relevancia o dificultad de los conocimientos que se adquieren, que se refieren a las partes fundamentales, aquellas que abren las puertas a los recursos más complejos que ofrece la disciplina. No obstante, la actividad docente no está centrada en las clases teóricas, sino en la adquisición por el estudiante de las competencias descritas para esta titulación de Grado en Estadística, para lo cual se tendrá en cuenta la situación de partida del estudiante, y se guardará el debido equilibrio con otras actividades igualmente necesarias.
- Clases de problemas y/o ejercicios. Desarrolladas con la ayuda de la profesora, aunque con una participación muy activa de los alumnos mediante la resolución de problemas y el debate, presentación y análisis de resultados. Estas clases de problemas tendrán lugar en el aula con apoyo de material proporcionado por la profesora, o en el laboratorio de estadística con ayuda, además, del ordenador. Las sesiones de problemas pueden ser, en ocasiones, simultaneadas con las sesiones teóricas, por cuanto son complementarias.
- Laboratorio. En las salas de ordenadores, los estudiantes, con la ayuda de la profesora, profundizarán en aspectos teórico-prácticos y desarrollarán algunas de las competencias de la asignatura. La actividad de los estudiantes en el laboratorio es clave en esta asignatura como en toda la titulación. A través de las prácticas de laboratorio, fijarán algunos conceptos teóricos y aprenderán el manejo de alguno de los principales paquetes de programas estadísticos existentes, siguiendo las recomendaciones de las asociaciones estadísticas internacionales más prestigiosas y atendiendo a las demandas de los empleadores, enfrentándose a la resolución de problemas reales. Además de las clases prácticas a las que asisten los estudiantes en el laboratorio, estos tendrán acceso al mismo fuera de las horas de clase. El desarrollo de las competencias relacionadas con las TIC se conseguirá en buena medida a través de esta actividad.
- Realización de Trabajos propuestos. El estudiante se enfrentará a la resolución y presentación de trabajos relacionados con la materia, para facilitar la adquisición de competencias tanto específicas como genéricas y como parte del sistema de evaluación continua.
- Presentación de trabajos. Aunque la presentación más frecuente se hará de forma escrita, algunos trabajos serán presentados también mediante una exposición oral. El desarrollo de estas competencias genéricas es fundamental para el buen ejercicio de la profesión. Cada estudiante hará una exposición oral pública sobre una de las prácticas realizadas a lo largo del curso, que también se tendrá en cuenta en la evaluación.
- Seminarios. El estudiante participará en seminarios organizados por la profesora, destinados fundamentalmente al desarrollo de competencias específicas de la materia y competencias genéricas como la capacidad de abstracción y el razonamiento crítico, así como al desarrollo de habilidades en las relaciones interpersonales y la capacidad de comunicación. En los seminarios se presentarán y discutirán diversas cuestiones, ejercicios o problemas sobre los aspectos más relevantes de la materia o de mayor dificultad.
- Tutorías personalizadas. En ellas el estudiante, bien solo o en grupo muy reducido, podrá recibir de la profesora cuantas aclaraciones sean pertinentes en relación con el estudio de la materia, la realización de trabajos dirigidos o la presentación de los mismos. Las tutorías individualizadas podrán ser atendidas tanto en el horario fijado oficialmente como a cualquier otra hora, previa cita con el profesor.
- Estudio y trabajo personal. En este apartado se engloban la mayor parte de las actividades no presenciales cuya realización es fundamental en cualquier proceso de aprendizaje para afianzar la adquisición de las competencias propias de la titulación. Se incluyen aquí el estudio personal, la práctica autónoma con herramientas informáticas, la resolución individual de problemas, la realización de trabajos y preparación de exposiciones de los mismos, la preparación de seminarios y exámenes... y en general la realización de todas las actividades llevadas a cabo sin la

presencia de la profesora. El tiempo que un estudiante debiera dedicar a estas actividades no presenciales se estima en torno al 60% de la dedicación total que establece el sistema de créditos ECTS, que asigna 25 horas por crédito. (Ver la tabla del apartado 4).

En el campus virtual de la Uva, <http://campusvirtual.uva.es/>, o en su defecto, en la página web de la profesora, <http://www.eio.uva.es/~lourdes> se encontrará a disposición de los alumnos diverso material que será utilizado a lo largo del curso.

Horario de tutorías

Lunes, martes, jueves y viernes de 13 a 14. Miércoles, de 12 a 14

## Calendario y horario

En la página web del Departamento se encuentra diversa información acerca del Grado en Estadística, así como acerca del Programa de Estudios Conjunto de Grado en Ingeniería Informática y Grado en Estadística (INDAT). En particular el calendario de actividades y los horarios. (<http://www.eio.uva.es/docencia/grado/>)

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teórico-prácticas (T/M)

30

Estudio y trabajo autónomo individual

90

Clases prácticas-seminarios de aula (A)

10

Laboratorios (L)

20

Total presencial

60

Total no presencial

90

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Lourdes Barba Escribá

Profesora Titular de Universidad

Dpto. de Estadística e Investigación Operativa

Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias

C/ Paseo de Belén 7

47011 Valladolid

E-Mail : [lourdes.barba@uva.es](mailto:lourdes.barba@uva.es)

Página Web : <http://www.eio.uva.es/~lourdes>

## Idioma en que se imparte

Español, utilizando parte del material en inglés.