

## **Grado en Optica y Optometría**

### **26813 - Métodos estadísticos para óptica y optometría**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **José Antonio Adell Pascual** adell@unizar.es
- **Carmen Sangüesa Lafuente** csangues@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

La asignatura no tiene ningún requisito previo esencial; se recomienda haber seguido el curso de Matemáticas que se imparte en primer curso del grado, conocimientos básicos de Inglés (que permitan la comprensión de un texto técnico) y de Informática (estar familiarizado con el uso de un ordenador).

En cuanto a la marcha del curso, se recomienda la asistencia atenta a las clases teóricas y prácticas y trabajar de manera continuada el material, apuntes, guiones de prácticas, hojas de problemas, que se suministre.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Los 6 créditos ECTS de los que dispone la asignatura están divididos en grupos de teoría y exposición de ejemplos (grupo completo, 3 créditos) y prácticas interactivas, realizadas casi en su totalidad en aula de informática (grupos reducidos, 3 créditos). Los horarios serán fijados por el centro y debidamente anunciados al comenzar el curso.

Los exámenes correspondientes a las pruebas globales en convocatorias ordinarias serán asimismo fijados por el centro.

Se realizará una prueba intermedia en abril-mayo. Esta será anunciada (con la suficiente antelación) a través de la página de la asignatura de la que se dispone en la plataforma MOODLE.

Asimismo, las fechas límite para entrega de las diferentes actividades que se vayan proponiendo a lo largo del curso, serán anunciadas a través de la página de la asignatura.

# **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Comprende los objetivos y la estructura de un análisis estadístico y utiliza correctamente los conceptos básicos asociados: población, muestra, experimento, variable, modelo, probabilidad, parámetro, estimación, hipótesis, test, p-valor, etc.

**2:**

Sabe realizar un análisis descriptivo de las variables de un problema, separadamente y estudiando por parejas su relación, utilizando las herramientas gráficas y las medidas numéricas adecuadas. Con muestras pequeñas debe ser capaz de realizar ese análisis con la ayuda de una calculadora (u hoja de cálculo) y, en general, utilizando un ordenador con un programa estadístico.

**3:**

Sabe formular un modelo estocástico para situaciones aleatorias básicas, calcular probabilidades y describir la variabilidad observada en los datos mediante variables aleatorias.

**4:**

Está familiarizado con las distribuciones más usuales: Bernoulli, Binomial, Exponencial, Normal, Chi cuadrado, t de Student, etc.

**5:**

Sabe resolver problemas de inferencia básicos en situaciones sencillas: estimación de parámetros, comparación de medias, varianzas y proporciones, selección de una distribución para unos datos, chequeo de la independencia de dos variables, determinación del tamaño de muestra, etc.

**6:**

Comprende y sabe explicar las conclusiones de un artículo científico o informe técnico del campo de la optometría donde se realice un análisis estadístico de un tipo similar a los vistos en la asignatura.

**7:**

Sabe hacer un análisis global de un conjunto de datos adecuado y presentar por escrito la descripción del proceso seguido y las conclusiones alcanzadas.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

La asignatura “Métodos Estadísticos para Óptica y Optometría” es una materia de carácter básico cuyos objetivos son

- Dotar a los estudiantes de herramientas para el tratamiento y análisis de la información que encuentren tanto en su formación posterior como en su trabajo profesional
- Que entiendan los elementos de un problema estadístico, sepan resolver problemas simples y diseñar estudios sencillos
- Que estén cualificados para aprender una técnica nueva o plantear y discutir con un experto problemas más complejos
- Que comprendan las conclusiones de los trabajos de investigación e informes técnicos de su especialidad, que utilicen metodología estadística estándar.

---

## **Contexto y competencias**

---

# **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

## **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo es que el estudiante entienda qué tipo de problemas requieren de la Estadística y cómo opera ésta para tratar esos problemas:

1. En el ejercicio profesional se van a encontrar rodeados de información sobre fenómenos de su interés pero la información cruda no significa conocimiento. Convertir la información en conocimiento es un proceso no inmediato ni trivial, en el que es necesaria la Estadística.
2. Una característica habitual de la información que observamos es su gran variabilidad (que puede resultar inexplicable en una primera aproximación). La Estadística nos ayuda a distinguir qué parte de esa variabilidad se explica por factores conocidos (que en ocasiones se pueden controlar) y cuál no. Esto puede ser útil para diseñar u optimizar procesos.
3. Los científicos quieren obtener conclusiones válidas para colectivos muy amplios (una población) que, por su tamaño, costes, etc., no es posible estudiar exhaustivamente. La estrategia habitual consiste en examinar una muestra de individuos extraídos de la población de interés, estudiar el problema en ella y obtener los resultados. La Estadística permite inferir de los resultados muestrales conclusiones para la población objetivo dando, en términos de probabilidad, una medida del error que se puede cometer.

Para abordar estas tres cuestiones se ha diseñado un curso introductorio con tres bloques de contenidos: Nociones de Estadística Descriptiva; Introducción a los Modelos Estocásticos y Estadísticos; Elementos de Inferencia Estadística.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura es una materia de carácter instrumental en una titulación que se encuentra entre dos campos, las ciencias experimentales y las ciencias de la salud. Ambas son áreas de carácter científico donde se maneja información cuantitativa y cualitativa. En ese entorno, la Estadística es una herramienta metodológica de gran interés, necesaria para algunas de las actividades profesionales de los graduados.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Identificar los elementos de un problema estadístico en el campo de la Óptica y la Optometría.
- 2:** Realizar, utilizando un programa estadístico, análisis de los datos de un problema real y escribir un informe final presentando sus resultados.
- 3:** Interpretar los resultados de un análisis estadístico en un trabajo o informe de Optometría.
- 4:** Diseñar estudios estadísticos sencillos, ser capaz de aprender nuevas técnicas y, si la complejidad del problema lo requiere, saber cómo buscar la ayuda de un especialista con el que sabrá comunicarse e interaccionar.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque muestran la forma en que de un modo científico, con la ayuda de la Estadística, se obtiene conocimiento sobre los problemas, se hacen hipótesis y se toman decisiones en situaciones en las que existe incertidumbre

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Se realizará una prueba intermedia durante el periodo docente, para evaluar la comprensión de los conceptos y el manejo de las técnicas aprendidas. Esta prueba cubrirá la mitad del temario, aproximadamente. Caso de aprobar dicha prueba, ésta será eliminatoria de materia para las convocatorias de junio y septiembre.

**2:**

El alumno puede incrementar su nota (hasta un punto) a través de actividades a lo largo del curso que éste irá resolviendo y entregando al profesor.

**3:**

Se realizará una prueba global en las convocatorias oficiales. Los alumnos que hayan aprobado la prueba intermedia podrán examinarse sólo de la segunda parte. En este caso, la nota será el promedio de las dos partes, siendo necesaria una nota igual o superior a cuatro en cada una de ellas para promediar. El alumno aprobará si la nota de examen más la nota obtenida en la evaluación de actividades del punto 2, es igual o superior a 5.

---

### Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Suministrar material práctico abundante y de interés para que el estudiante pueda encontrar, en situaciones aproximadamente reales, ejemplos de aplicación práctica de la Estadística.

Motivar el trabajo continuado.

Clases con el grupo completo dedicadas a presentar los conceptos y a enseñar a resolver problemas tipo. Periodos de esas clases se dedicarán a revisar, entre todos, los problemas y cuestiones que los estudiantes hayan intentado resolver, viendo cómo han conseguido el éxito y cómo no, cuáles son las causas más frecuentes de error, etc.

Clases en grupos reducido, desarrolladas en aula informática, dedicadas a realizar análisis prácticos de conjuntos de datos provenientes de problemas reales y a comprobar empíricamente, mediante experimentos de simulación, propiedades básicas explicadas (sin demostración) en las sesiones teóricas.

Sesiones de tutoría para discutir sobre las dificultades de aprendizaje, corregir formas de trabajar, hacer el seguimiento del trabajo práctico asignado, etc.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

2 horas semanales de clase teórica con el grupo completo. Los estudiantes dispondrán con antelación de apuntes del curso donde estarán los conceptos y ejemplos sencillos ilustrativos.

2 horas semanales de clase práctica en aula informática.

Los estudiantes dispondrán con antelación de guiones de la práctica correspondiente y de los experimentos de simulación que se vayan a desarrollar en la clase.

Resolución de hojas de problemas suministradas por el profesor.

Tutoría individual, estudio y trabajo personal, trabajo en grupos, etc.

**2:**

Los bloques temáticos de la asignatura y su distribución son los siguientes:

Bloque 1. (5 semanas) Introducción a la Estadística. Tipos de estudios, de datos, de variables posibles. Análisis descriptivo numérico y gráfico de una variable estadística. Análisis conjunto de dos variables: asociación-independencia, correlación, regresión.

Bloque 2. (4 semanas) Juegos de azar. La probabilidad y sus reglas básicas. Probabilidad condicionada e independencia. Modelo probabilístico. Variables y vectores aleatorios. Caracterización de su distribución de probabilidad. Ley de los grandes números y Teorema central del límite. Modelos discretos y continuos importantes.

Bloque 3. (6 semanas) Población y Muestra. Muestreo aleatorio. Modelo estadístico para un conjunto de datos. Estimación puntual y por intervalo de los parámetros del modelo. Contraste de hipótesis. Comparación de 2 grupos: tests t y de rangos. Inferencia con datos categóricos. Determinación del tamaño de muestra.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Los horarios de clases teóricas y prácticas serán anunciados con la debida antelación a través de la página web del centro, así como a través de la plataforma Moodle de la asignatura.

La asignatura consta de tres bloques, como se especifica en el apartado anterior. Al final de cada uno de ellos se realizará una prueba parcial, cuya fecha será publicada con la suficiente antelación a través de la plataforma Moodle.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Devore, Jay L.. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias / Jay L. Devore . 6<sup>a</sup> ed. México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 2005
- Horra Navarro, Julian de la. Estadística aplicada / Julián de la Horra Navarro . - 3<sup>a</sup> ed. Madrid : Diaz de Santos, 2003
- Libro blanco de la visión en España [2009] / Visión y Vida, FEDAO Madrid : Visión y Vida, 2009
- Moore, David S.. Estadística aplicada básica / David S. Moore . - 2<sup>a</sup> ed. Barcelona : Antoni Bosch, D.L. 2005
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Fundamentos de estadística / Daniel Peña . - 1<sup>a</sup> ed., 1<sup>a</sup> reimp. Madrid : Alianza, 2005