



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ESTADÍSTICA (652008)

**Grado en Criminalística: Ciencias y
Tecnologías Forenses**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019-2020
Curso 1º– Cuatrimestre 2º

Nombre de la asignatura:	Estadística
Código:	652008
Titulación en la que se imparte:	Grado en Criminalística
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Matemática Aplicada
Carácter:	Básico
Créditos ECTS:	6 ECTS
Curso y cuatrimestre:	Curso 1º y cuatrimestre 2º
Profesorado (curso 2017/18):	Guadalupe Sáez Cano
Horario de Tutoría:	Se dará a conocer en la primera sesión del curso
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Los procedimientos legales exigen el uso de métodos cuantitativos y el consecuente análisis de los datos numéricos que estos generan. Los profesionales de la justicia necesitan valorar cuantitativamente las pruebas encontradas en situaciones en las que hay incertidumbre. Se requiere evaluar y cuantificar esta incertidumbre, para poder realizar la "formulación de conclusiones" con fundamento científico.

La probabilidad y la estadística proporcionan a los expertos en criminalística métodos objetivos para representar los datos científicos como evidencia y para medir la fuerza de esa evidencia.

En esta asignatura se pretende explorar qué posibilidades ofrecen las probabilidades y la estadística en el vasto mundo de las ciencias forenses. Se abordará el marco probabilístico adecuado para evaluar e interpretar la evidencia de forma científica, y así evitar los errores judiciales, tales como las falacias del fiscal y del defensor, que en ocasiones se han cometido en los últimos años. Se impartirán los conocimientos necesarios en la formulación de modelos estadísticos, a partir de los que se extraigan conclusiones válidas de datos estadísticos obtenidos por experimentación, muestreo o de evidencias de casos forenses. Partiendo de problemas reales se capacitará al alumno para comunicar de forma efectiva conocimientos, procedimientos, análisis y resultados estadísticos.

Finalmente, con la ayuda de un soporte informático, se completa la formación de los conceptos estadísticos necesarios para cualquier investigador experimental.

2. COMPETENCIAS

1. Resumir mediante distintas medidas, tablas y gráficos la información contenida en un conjunto de datos estadísticos.
2. Poseer conocimientos generales sobre lo que es el azar y la probabilidad, así como sobre los principales modelos matemáticos para representar dicho azar.
3. Describir las principales distribuciones de probabilidad y discernir en cada situación concreta cuál de ellas modela mejor un fenómeno aleatorio dado.
4. Planificar las distintas etapas de un estudio estadístico, desde la definición de objetivos hasta la elección del método de muestreo y el tamaño de la muestra.
5. Obtener estimaciones adecuadas, tanto puntuales como por intervalos de confianza, y contrastar el valor de los diferentes parámetros que conforman un modelo probabilístico, así como obtener márgenes de error para dichas estimaciones.
6. Aplicar las técnicas existentes de comparación en la búsqueda de soluciones eficientes a diversos problemas propios de las ciencias forenses.
7. Distinguir y ser capaz de medir y modelar las diferentes formas de relación entre variables.
8. Construir modelos probabilísticos que permitan predecir el comportamiento de una variable a partir del estudio de un conjunto de indicadores.
9. Identificar los métodos estadísticos que se deben aplicar para resolver un problema en el ámbito de la criminalística, en el que intervengan datos multivariantes, para resolverlo y elaborar las conclusiones de forma rigurosa y eficaz.

3. CONTENIDOS

1. Estadística descriptiva.

Organización y tratamiento de datos con soporte informático. Variables estadísticas. Distribuciones de frecuencias: Tablas y gráficos. Medidas características de las variables estadísticas: Medidas de tendencia central, posición, dispersión y forma. Análisis exploratorio de datos. Transformaciones.

2. Probabilidad y variables aleatorias.

Probabilidad. Enfoques: Frecuentista, clásico y bayesiano. Experimentos y sucesos aleatorios. Probabilidad y propiedades. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes. Razón de verosimilitudes (Likelihood ratio LR). Tratamiento de la evidencia en las ciencias forenses. Falacia del fiscal, del defensor, de la unicidad.

Variables aleatorias unidimensionales. Definición de variable aleatoria, función de

distribución. Tipos de distribuciones: Discretas y continuas. Distribución de probabilidad. Función de distribución, función de fiabilidad. Esperanza matemática o valor esperado y propiedades. Medidas de tendencia central, posición, dispersión y forma.

Distribuciones discretas: Uniforme, Bernoulli, Binomial, Poisson. Distribuciones continuas: Uniforme, Exponencial, Gamma, Weibull, Normal y asociadas: Chi-cuadrado, T de Student y F de Snedecor. Modelización y cálculo de probabilidades. Simulación de los distintos modelos de distribuciones.

Variables aleatorias multidimensionales. Tipos de distribuciones bidimensionales: Discretas y continuas. Distribuciones marginales, condicionadas. Independencia de variables aleatorias. Covarianza y propiedades. Correlaciones: Pearson (propiedades), Spearman, correlaciones parciales. Generalización n-dimensional. Vector de medias. Matriz de covarianzas, matriz de correlaciones. Normal multivariante. Teorema Central del Límite. Aplicaciones. Descriptiva multidimensional.

3. Inferencia estadística: estimación, contraste de hipótesis y comparación entre tratamientos.

Técnicas de muestreo. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Contraste de hipótesis: Metodología, fundamentos, tipos de error, nivel de significación, potencia de un contraste y nivel crítico (p-valor). Contrastes paramétricos. Determinación del tamaño de la muestra. Contrastes no paramétricos: Bondad de ajuste, homogeneidad, independencia, aleatoriedad. Comparación entre tratamientos. Modelos de análisis de la varianza.

4. Relaciones entre variables: modelos de regresión.

Modelo lineal simple y múltiple. Hipótesis básicas. Estimación de parámetros. Contraste de hipótesis y diagnóstico del modelo. Medidas de correlación. Predicción. Modelos no lineales. Multicolinealidad y análisis de residuos. Otros métodos de regresión avanzada.

5. Introducción al análisis multivariante:

Métodos de reducción de la dimensión y reconocimiento de patrones.

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<ul style="list-style-type: none"> Estadística descriptiva 	<ul style="list-style-type: none"> 5 h teóricas 3 h prácticas 12h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> Probabilidad y variables aleatorias 	<ul style="list-style-type: none"> 8 h teóricas 5 h prácticas 30h de estudio del alumno

<ul style="list-style-type: none"> Inferencia estadística: estimación, contraste de hipótesis y comparación entre tratamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> 7 h teóricas 5 h prácticas 30h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> Relaciones entre variables: modelos de regresión. 	<ul style="list-style-type: none"> 4 h teóricas 3 h práctica 15h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> Introducción al análisis multivariante 	<ul style="list-style-type: none"> 6 h teóricas 4 h prácticas 15h de estudio del alumno

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	30 horas magistrales 20 horas en grupo reducido.
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	100 horas.
Total horas	150 horas.

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> 30 horas de clases magistrales en gran grupo. 20 horas de clases en pequeño grupo (prácticas y seminarios/laboratorio con software estadístico)
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> Lecturas. Realización de actividades: ejercicios y problemas. Participación en el aula virtual.

Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a los estudiantes individualmente.
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de aula virtual • Software estadístico.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: se refieren a distintos apartados

Sobre los contenidos de la asignatura, el alumno:

- Comprende los conceptos e ideas de la asignatura.
- Relaciona contenidos de distintos bloques para crear razonamientos complejos.
- Resuelve los problemas razonadamente e integra los conceptos teóricos necesarios.
- Utiliza la terminología adecuada para formular sus preguntas o proporcionar explicaciones y/o respuestas.

Sobre la resolución de problemas, el alumno:

- Utiliza una notación adecuada.
- Presenta sus resultados de forma ordenada y comprensible.
- Incluye comentarios para ilustrar los cálculos que va realizando.
- En los trabajos y exámenes escritos se tendrá en cuenta si el alumno se expresa correctamente por escrito y con una ortografía adecuada.

Sobre el uso de software estadístico que usaremos, el alumno:

- Es capaz de operar el software de forma adecuada para resolver problemas y presentar las soluciones obtenidas.
- Utiliza de forma crítica la información obtenida.
- Es capaz de relacionar los contenidos teóricos y de problemas con las distintas funcionalidades que ofrece el software.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

Convocatoria ordinaria: el alumno puede elegir entre evaluación continua (modalidad por defecto) y evaluación final (examen único). Para optar a esta última modalidad, el alumno debe renunciar a la evaluación continua en los términos que se establecen las normativas de la universidad y la facultad.

Evaluación continua. Constará de tres pruebas escritas durante el cuatrimestre:

- Los pesos son, respectivamente, 30%, 30% y 40%.

Es requisito imprescindible para superar la asignatura cuando se siga la opción de evaluación continua la realización de todas las pruebas periódicas.

Evaluación final. La nota obtenida en el examen será la nota final del alumno.

Los estudiantes que no participen en ninguna de las pruebas periódicas ni se presenten al examen final se considerarán “*No Presentado*” en la convocatoria ordinaria.

Convocatoria extraordinaria: la nota obtenida en el examen será la nota final del alumno.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

1. Estadística y evaluación de la evidencia para expertos forenses. Colin Aitken, Franco Taroni,. Editorial: Dykinson, ISBN: 978-84-9849-849-3 Fecha de la edición: 2010, Edición: 2ª ed.
2. Statistical Analysis in Forensic Science: Evidential Values of Multivariate Physicochemical Data Grzegorz Zadora, Agnieszka Martyna, Daniel Ramos, Colin Aitken 2014. ISBN: 978-0-470-97210-6
3. Statistical evidence a likelihood paradigm. Royall, Richard M., 1997 Editor: Chapman & Hall ISBN: 0412044110

Libros electrónicos:

- 1) <http://www.statsoft.com/> Libro sobre distintos campos de la estadística.
- 2) <http://www.bioestadistica.uma>. Apuntes y vídeos sobre estadística.
- 3) http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html Material docente
- 4) <http://www.ingebook.com/ib/> Editorial virtual con acceso a libros de estadística.

Datos para analizar:

- <http://lib.stat.cmu.edu/DASL/>