



UNIVERSIDADE DA CORUÑA *Universidade de Vigo*

Máster en Técnicas Estadísticas

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

Nombre de la materia: Estadística Matemática

Número de créditos ECTS: 5

Curso académico: 2026-2027

Profesorado:

Alberto Rodríguez Casal (coordinador, 2.5 créditos)

César Sánchez Sello (2.5 créditos)

OBJETIVOS DE LA MATERIA

El objetivo de la asignatura es que el alumno tenga un conocimiento avanzado de las técnicas de inferencia estadística.

CONTENIDOS DE LA MATERIA

Tema 1. Preliminares de la Estadística Matemática

Población. Muestra. Estadístico. Distribución en el muestreo. Inferencia paramétrica y no paramétrica. El enfoque bayesiano. Los problemas de inferencia: estimación, intervalos y contrastes. Error cuadrático medio.

Tema 2. El principio de máxima verosimilitud

Definición. Propiedades asintóticas del estimador de máxima verosimilitud. Optimalidad. Aspectos computacionales: Métodos de optimización numérica y algoritmo EM.

Tema 3. Estimación óptima en modelos paramétricos

Suficiencia. Completitud. Estimación centrada uniformemente de mínima varianza. Distribuciones a priori. Estimador Bayes. Determinación de las distribuciones a posteriori: el algoritmo MCMC.

Tema 4. U-estadísticos

Concepto de U-estadístico. Ejemplos. Varianza de U-estadísticos. Comportamiento asintótico de U-estadísticos: el método de proyección.

Tema 5. Intervalos de confianza y de predicción

Métodos pivotal, asintótico y de Neyman para la obtención de intervalos de confianza. Regiones de confianza. Intervalos de credibilidad bayesianos. Intervalos de predicción de una nueva observación. Métodos Bootstrap para los intervalos de confianza y de predicción.

Tema 6. Contrastes de hipótesis

Definiciones. Test uniformemente más potente: Lema de Neyman-Pearson y Teorema de Karlin-Rubin. Test bilaterales: los test centrados. El test de razón de verosimilitudes. Contrastes de hipótesis con enfoque bayesiano.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Bibliografía básica

Knight, K. (2000) *Mathematical Statistics*. Chapman Hall.
Panaretos, V. M. (2016). *Statistics for Mathematicians: A Rigorous First Course*. Birkhäuser.
Shao (2003) *Mathematical Statistics*. Springer.
Shao (2005) *Mathematical Statistics: Exercises and Solutions*. Springer.
Vélez Ibarrola, R. y García Pérez, A. (2012) *Principios de Inferencia Estadística*. UNED.

Bibliografía complementaria: Tema 1

Casella, G. y Berger, R.L. (2002). *Statistical Inference*. Wadsworth & Brooks/Cole.
Garthwaite, P.H., Jolliffe, I.T. y Jones, B. (2002). *Statistical Inference*. Prentice Hall
Gómez Villegas, M.A. (2005). *Inferencia Estadística*. Díaz de Santos

Bibliografía complementaria: Tema 2, 3 y 5

Lehmann, E.L. (1991). *Theory of Point Estimation*. Segunda Edición. Wiley.
Pawitan, Y. (2001). *In all likelihood*. Oxford University Press.
Wasserman, L. (2005). *All of Statistics*. Springer.

Bibliografía complementaria: Tema 6

Lehmann, E.L. (2005). *Testing Statistical Hypothesis*. Segunda Edición. Wiley.

COMPETENCIAS

En esta materia se trabajarán las competencias básicas, generales y transversales recogidas en la memoria del título. Se indican a continuación cuáles son las competencias específicas, que se potenciarán en esta materia:

Competencias específicas:

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

METODOLOGÍA DOCENTE

La actividad presencial del alumnado será de 35 horas entre docencia expositiva e interactiva. En la parte expositiva el profesorado hará uso de presentaciones multimedia, mientras que en la parte interactiva el alumnado resolverá distintas cuestiones planteadas sobre los contenidos de la materia.

El alumnado dispondrá, a través del aula virtual, del material docente (presentaciones, apuntes, ejercicios) de la materia. A lo largo del curso se propondrá trabajos que las/os estudiantes deberán resolver con la tutorización del profesor.

CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

En la primera oportunidad se evaluará mediante evaluación continua y un examen final. El peso de la evaluación continua será el 50%. La evaluación continua consistirá en la

entrega y revisión de distintos trabajos propuestos a lo largo del curso. Los ejercicios serán de diversos niveles de dificultad teórico/práctica. Los ejercicios teóricos más avanzados permitirán evaluar la adquisición de las competencias CB6, CB7, CG4, CT1, E3 y E4.

Se presentarán ejercicios más aplicados que requerirán el modelado de situaciones complejas y análisis de datos, mediante el uso de software específico, lo cual permitirá evaluar las competencias CB8, CG1, CG5, CT2, E1, E5, E6.

Se valorará la autonomía en la resolución de las propuestas, tal como se especifica en las competencias CB10, E8.

El examen final constará de cuestiones teórico/prácticas que permitirán evaluar la adquisición de las competencias específicas E1, E3, E4, E5, E6.

Las ponderaciones en la segunda oportunidad serán 30% para la evaluación continua y 70% para la prueba final.

Se considera que el alumno concurre a una convocatoria cuando participa en alguna de las actividades de evaluación.

TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA

Se considera que el tiempo de trabajo personal del alumnado para superar la materia es de 125 horas repartidas como sigue:

- 1) Actividad presencial (35):
- 2) Estudio del material (35): Se estima 1 hora por cada hora de actividad presencial (sin incluir el examen)
- 3) Trabajos de evaluación continua (55 horas)

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA

Para superar con éxito la materia es aconsejable la asistencia a las sesiones de docencia expositiva e interactiva, siendo fundamental el seguimiento diario del trabajo realizado en el aula. Asimismo, se recomienda que el estudiante tenga un buen conocimiento del cálculo de probabilidades.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Bibliografía y apuntes. Uso del campus virtual de la USC, repositorio de material del programa.

OBSERVACIONES

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que incluye esta materia son contenidos avanzados, que profundizan en la idea y construcción, así como en la justificación teórica, de las propuestas habituales de estimadores y métodos de contraste, permitiendo al alumnado adquirir una sólida base sobre los fundamentos de la estadística inferencial.

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas, será de aplicación lo recogido en las respectivas normativas de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.

Esta guía y los criterios y metodologías en ella descritos están sujetos a las modificaciones que se deriven de normativas y directrices de las universidades participantes en el Máster en Técnicas Estadísticas.