

Estadística

Código: 100105
Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500149 Matemáticas	OB	3	2

Contacto

Nombre: Alejandra Cabaña Nigro

Correo electrónico: anaalejandra.cabana@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Los apuntes de clase estarán mayoritariamente en castellano/inglés. Los exámenes en catalán, a menos que se solicite en castellano o inglés.

Equipo docente

Miquel Barcelona Poza

Dorota Mlynarczyk

Prerequisitos

Álgebra lineal. Análisis matemático. Probabilidades.

Objetivos y contextualización

En este curso hay que aprender fundamentalmente el concepto de Inferencia.

Se deben introducir y asentar los conceptos de Modelización, Estimación (puntual y por intervalos) y Bondad de ajuste.

Se deben enseñar las técnicas fundamentales de regresión lineal.

Habrà que aprender:

1. La estadística descriptiva y exploratoria que permitirá extraer y resumir de manera eficiente información de los datos.
2. Inferencia estadística: como la Estadística cuantifica la incertidumbre de la información extraída de los

datos.

3. Se trabajará la modelización de poblaciones, la estimación de parámetros, especialmente máxima verosimilitud, y el planteamiento y resolución de los contrastes de hipótesis (paramétricos y no-paramétrica) a partir de muestras aleatorias.

3. Propiedades básicas de optimalidad de estimadores: invariancia, suficiencia, eficiencia, sesgo, varianza y propiedades asintóticas.

4. Plantear y resolver problemas aplicados. Con los ejemplos, la resolución de problemas y las prácticas con software estadístico (R), el estudiante trabajará con modelos concretos y con datos reales: inferenciales para los parámetros más importantes de una y dos poblaciones normales. Tests de bondad de ajuste.

Competencias

- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Ante situaciones reales con un nivel medio de complejidad, recabar y analizar datos e información relevantes, proponer y validar modelos utilizando herramientas matemáticas adecuadas para, finalmente, obtener conclusiones.
- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Distinguir, ante un problema o situación, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.
- 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 hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- Reconocer la presencia de las Matemáticas en otras disciplinas.
- Trabajar en equipo.
- Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Conocer las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo.
3. Identificar las principales desigualdades y discriminaciones por razón de sexo/género presentes en la sociedad.
4. Manejar métodos de máxima verosimilitud, de Bayes y de mínimos cuadrados para la construcción de estimadores.
5. Plantear y resolver problemas de contraste de hipótesis en una o dos poblaciones.
6. 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.
7. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

8. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
9. 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.
10. 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.
11. Saber manejar conjuntos grandes de datos con la ayuda de un paquete estadístico.
12. Sintetizar y analizar descriptivamente conjuntos de datos.
13. Trabajar en equipo.

Contenido

Modelización i estimación: Experimentos aleatorios. Distribuciones de referencia.

Estimación Puntual y por Intervalos:

Estimadores. Sesgo, error cuadrático medio, consistencia, suficiencia, normalidad asintótica, ...

Métodos de estimación: momentos, máxima verosimilitud, estimación Bayesiana.

Información de Fisher y Cota de Cramér-Rao. Eficiencia.

Distribución asintótica del estimador de máxima verosimilitud.

Estimación Bayesiana

Tests de hipótesis

Hipótesis nula y alternativa. Tipos de error.

Lema de Neyman & Pearson y tests UMP.

Tests del cociente de verosimilitudes, Score y Wald.

Tests de permutaciones y bootstrap.

Tests de bondad de ajuste.

A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos.

Metodología

Disponemos de clases teóricas, de problemas y de prácticas.

La materia nueva introducirá primordialmente a las clases de teoría, pero habrá que ampliar las explicaciones de la profesora con el estudio autónomo del alumnado, con el apoyo de la bibliografía de referencia. Se valorará la participación del alumnado en las exposiciones de la profesora. Se hará un control parcial de teoría y problemas en la semana designada para tal fin por la Facultad. En el Campus virtual se colgará material para repasar los apuntes recogidos en clase.

Las clases de problemas se dedicarán a la resolución orientada de algunos problemas propuestos. Se valorará especialmente la participación de los estudiantes en las clases de problemas.

En las clases prácticas se introducirá el uso de software R con aplicaciones estadísticas. Se verán metodologías descriptivas e inferenciales.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	14	0,56	2, 5, 8, 4
Clases de prácticas	14	0,56	2, 8, 9, 12, 4
Clases de teoría	28	1,12	2, 5, 8, 9, 12, 13, 11, 4
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	
Tipo: Autónomas			
Estudio y pensar problemas	39	1,56	2, 5, 8, 9, 12, 13, 11, 4
Resolución de problemas (talleres y clases)	20	0,8	2, 5, 8, 9, 12, 13, 11, 4
Trabajo práctico con ordenadores	25	1	

Evaluación

La evaluación se realiza de forma continuada a lo largo de todo el curso.

La evaluación continua tiene varios objetivos fundamentales: Monitorizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo tanto al alumno como al profesor conocer el grado de consecución de las competencias y corregir, si es posible, las desviaciones que se produzcan. Incentivar el esfuerzo continuado del alumno frente al sobreesfuerzo, frecuentemente inútil, de última hora. Verificar que el alumno ha alcanzado las competencias determinadas en el plan de estudios. Por ello se pedirá la acreditación de un nivel mínimo en todas las actividades de evaluación (un 3 sobre 10).

Para hacer esta evaluación se cuenta con los siguientes instrumentos: La documentación entregada por los estudiantes de su trabajo práctico (dossiers de prácticas), los resultados alcanzados en las sesiones de laboratorio. La calificación obtenida en esta evaluación representa el 60% de la nota final de la asignatura.

La evaluación continua se complementa mediante una prueba escrita final. La calificación así obtenida representará el 40% de la nota final de la asignatura (permite recuperar una parte de una primera prueba fundamental).

El examen de recuperación se dirigirá a los estudiantes que habiendo superado el nivel mínimo no lleguen aún al aprobado. La nota de problemas y prácticas no es recuperable.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen Parcial 2	40%	7	0,28	2, 5, 8, 9, 12, 4
Exámen Parcial-1	30%	5	0,2	2, 5, 8, 9, 12, 11, 4
Exámen de prácticas (R)	20 %	6	0,24	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 11, 4
Problemas	10%	12	0,48	1, 2, 3, 5, 6, 8, 12, 13, 11, 4

Bibliografía

Bàsica

1. Casella, G. and Berger, R. (2002) . *Statistical Inference*, 2^o ed. Wadsworth, Belmont, CA.
2. Casella, G., Berger, R. and Santana, D. (2002). Solutions Manual for Statistical Inference, Second Edition.
3. [Morris H. Degroot, Mark J. Schervish](https://es1lib.org/book/3606887/3d12fd?id=3606887&secret=3d12fd), *Probability and Statistics* ,
<https://es1lib.org/book/3606887/3d12fd?id=3606887&secret=3d12fd>
4. Luis Ruiz Maya Pérez, Francisco Javier Martín-Pliego López. (2006). Estadística. II, Inferencia. Editoria AC.
5. Millar, R. (2011). *Maximum Likelihood Estimation and Inference*. Wiley.
6. Rossi, Richard. Mathematical Statistics: An Introduction to Likelihood Based Inference, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118771075>
7. <https://syndetics.com/index.aspx>

Complementària

1. Das Gupta ("2008) "Asymptotic Theory of Statistics and Probability", Springer.
2. J.A.Rice (2007), Mathematical Statistics and data analysis, 3rd Ed, Duxbury/Thomson
3. Versani, J. "Using R for introductory Statistics", Taylor and Francis.
4. M. Kendall and A. Stuart (1983). "The Advanced Theory of Statistics". Griffin and Co. Limited, London.
5. Lehman, E.L. and Romano (2005, 3rd Ed.), J.P, "Testing Statistical Hypotheses", Springer
6. C.R. Rao (1973). "Linear Statistical Inference and its Applications". Wiley, London.
7. M.L. Rizzo (2007). "Statistical computing with R". Computer Science and Data Analysis Series". Chapman & Hall / CRC
8. Williams, D. (2001) "Weighing the Odds", Cambridge University Press.

Software

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.