

Inferencia Estadística 1

Código: 104855
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	FB	1	2

Contacto

Nombre: David Moriña Soler

Correo electrónico: David.Morina@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Se considera muy importante un buen conocimiento de los contenidos de las asignaturas cursadas durante el primer semestre, especialmente las de Introducción a la Probabilidad, Cálculo 1 y Análisis Exploratorio de datos (Estadística Descriptiva).

Objetivos y contextualización

Esta asignatura es la primera del Grado dedicada a la Inferencia Estadística, que es la parte de la Estadística que permite obtener, de manera controlada, información sobre una población a partir de los datos de una muestra "representativa". La asignatura tiene un carácter central dentro de los estudios, ya que se presentan conceptos y técnicas que serán utilizados en muchas de las materias que se cursarán a partir de ahora. Concretamente, se empezará haciendo una introducción a la Estadística, y luego se tratará la estimación de parámetros, tanto puntual como por intervalos de confianza, así como los tests de hipótesis paramétricos clásicos para una y dos poblaciones normales y dicotómicas, acabando con las pruebas ji-cuadrado.

Competencias

- Analizar datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos de diversas tipologías.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- 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.
- Resumir y descubrir patrones de comportamiento en la exploración de los datos.
- Seleccionar las fuentes y técnicas de adquisición y gestión de datos adecuadas para su tratamiento estadístico.
- Seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para aplicarlos a estudios y problemas reales, así como conocer las herramientas de validación de los mismos.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar datos mediante diferentes técnicas de inferencia usando software estadístico.
2. Analizar datos mediante diversas técnicas de inferencia para una o varias muestras.
3. Comprender los conceptos vinculados a los tests de hipótesis en los ámbitos clásico y bayesiano.
4. Depurar y almacenar la información en soporte informático.
5. Describir las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo en el ámbito clásico y el bayesiano.
6. Determinar el tamaño de la muestra y establecer una estrategia de muestreo para estudios de estimación de parámetros, comparación de medias, de proporciones, etc.
7. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
8. Identificar distribuciones estadísticas.
9. Identificar la inferencia estadística como instrumento de pronóstico y predicción.
10. Interpretar los resultados obtenidos y formular conclusiones respecto a la hipótesis experimental.
11. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
12. 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.
13. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.
14. Utilizar las propiedades de las funciones de distribución y densidad.
15. Utilizar software estadístico para obtener índices de resumen de las variables del estudio.
16. Validar y gestionar la información para su tratamiento estadístico.

Contenido

Preliminares de Probabilidad (recordatorio): Probabilidad y variables aleatorias. Concepto de ley. Distribuciones

discretas. Función de densidad y de probabilidad. Esperanza y varianza. Función generatriz de momentos. Ejemplos.

Tema 1. Introducción a la Estadística.

1. Estadística descriptiva y estadística inferencial.

1.1. Conceptos básicos en inferencia: población estadística y muestra; parámetros, estadísticos y estimadores.

1.2. Modelos estadísticos: paramétricos y no paramétricos.

2. Estadísticos más usuales: los momentos muestrales. Los estadísticos de orden.

3. Distribución de algunos estadísticos.

3.1. De una muestra de una población Normal: Teorema de Fisher.

3.2. El Teorema Central del Límite: normalidad asintótica de los momentos muestrales y de la proporción.

Tema 2. Estimación por intervalos de confianza.

1. Concepto de intervalo de confianza.

2. El método del "pivote" para la construcción de intervalos de confianza.

3. Intervalos de confianza para los parámetros de una población.

3.1. Para la media de una población Normal con desviación conocida.

- 3.2. Para la media de una población Normal con desviación desconocida.
- 3.3. Para la varianza de una población Normal con media desconocida.
- 3.4. Para la varianza de una población Normal con media conocida.
- 3.5. Intervalos de confianza asintótico.
- 4. Intervalos de confianza usando la desigualdad de Tchebichev.
- 5. Intervalos de confianza para los parámetros de dos poblaciones.
 - 5.1. Intervalos de confianza con muestras independientes.
 - 5.2. Intervalos de confianza para la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con datos aparejados.

Tema 3: Estimación puntual.

- 1. Estimadores puntuales: definición y "buenas" propiedades.
 - 1.1. Sesgo.
 - 1.2. Comparación de estimadores sin sesgo. Eficiencia relativa.
 - 1.3. La Cota de Cramér-Rao.
 - 1.4. Comparación de estimadores con sesgo: el Error Cuadrático Medio.
 - 1.5. Consistencia de un estimador.

Tema 4: Tests de hipótesis.

- 1. Introducción.
- 2. Tests para los parámetros de una población.
 - 2.1. Para la media de una población Normal con desviación conocida.
 - 2.2. Para la media de una población Normal con desviación desconocida.
 - 2.3. Tests asintótico para la media de una población cuando la muestra es grande y para la proporción.
 - 2.4. Tests para la varianza de una población Normal.
- 3. Tests para los parámetros de dos poblaciones.
 - 3.1. Tests de hipótesis con muestras independientes.
 - 3.2. Tests de hipótesis con datos aparejados.
- 4. Las pruebas chi-cuadrado.
 - 4.1. Prueba Chi-cuadrado de bondad de ajuste.
 - 4.2. Prueba Chi-cuadrado de independencia.

Tema 5: Regresión lineal simple.

- 1. Objetivos e hipótesis del modelo.

2. Estimación por el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

2.1 Los estimadores de MCO.

2.2 Estimación de la varianza de los errores.

2.3 Propiedades de los estimadores de MCO.

3. Inferencia basada en el modelo de regresión lineal simple.

3.1 Intervalos de confianza para los parámetros del modelo.

3.2 Contrastes de hipótesis para los parámetros del modelo.

4. Bondad del ajuste.

5. Predicción con el modelo de regresión lineal simple

IMPORTANTE: En la docencia, la perspectiva de género implica revisar los sesgos androcéntricos y cuestionar los supuestos y estereotipos de género ocultos. Esta revisión conlleva incluir a los contenidos de la asignatura el conocimiento producido por las mujeres científicas, a menudo olvidadas, procurando el reconocimiento de sus aportaciones, así como el de sus obras en las referencias bibliográficas. También se procurará introducir en la parte más práctica de la asignatura, el análisis y comparación de datos estadísticos por sexo, comentando a el aula las causas y los mecanismos sociales y culturales que pueden sustentar las desigualdades observadas.

Metodología

La asignatura se estructura a partir de clases de teoría, problemas y prácticas.

En las clases de teoría iremos introduciendo los conceptos y técnicas que describe el programa del curso. Teniendo en cuenta que el contenido es esencialmente el estándar de un primer curso de inferencia estadística, se puede seguir haciendo uso de la bibliografía básica recomendada. También se irá colgando en el Campus Virtual el material correspondiente a cada tema explicado en las clases presenciales.

Las clases de problemas tienen por objetivo trabajar y entender los conceptos estadísticos. En el Campus Virtual se colgarán las listas de problemas y, cuando ya se hayan resuelto en clase, también las soluciones.

El objetivo de las prácticas es la utilización de software estadístico R, para obtener y aclarar los resultados de los procedimientos que se han introducido en las clases de teoría y problemas. En el Campus Virtual se colgará el enunciado de cada práctica con antelación.

IMPORTANTE: Para trabajar más cómodamente con R, se recomienda utilizar la interfaz RStudio: es libre, "Open source" y funciona con Windows, Mac y Linux. <https://www.rstudio.com/>

OBSERVACIÓN: La perspectiva de género en la docencia va más allá de los contenidos de las asignaturas, ya que también implica una revisión de las metodologías docentes y de las interacciones entre el alumnado y el profesorado, tanto en el aula como fuera. En este sentido, las metodologías docentes participativas, donde se genera un entorno igualitario, menos jerárquico en el aula, evitando ejemplos estereotipados en género y vocabulario sexista, con el objetivo de desarrollar el razonamiento crítico y el respeto a la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones, suelen ser más favorables a la integración y plena participación de las alumnas en el aula, y por eso se procurará su implementación efectiva en esta asignatura.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Clase de problemas	18	0,72	2, 7, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Clases de prácticas	12	0,48	1, 2, 7, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Clases de teoría	30	1,2	2, 7, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14
Tipo: Autónomas			
Exámenes	15	0,6	2, 7, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14
Resolución de problemas	25	1	2, 7, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Resolución de prácticas	20	0,8	1, 2, 7, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15

Evaluación

La nota de evaluación continua se obtendrá a partir de un control de los problemas que dará una nota C, y a partir de un control de las prácticas de la asignatura que dará una nota P. La nota C tiene un peso del 20% y la nota P un peso del 30%. La nota del examen final E1 vale un 50% de la nota final. Con las notas C, P y E1 se obtiene la nota de la asignatura, N, de la siguiente forma:

$$N = 0.50 \times E1 + 0.20 \times C + 0.30 \times P$$

Recuperación y / o mejora de la nota de examen:

El alumno supera la asignatura si N es mayor o igual que 5. En caso contrario, o bien si el alumno quiere mejorar nota, hay una posibilidad de mejorar la parte de la nota del examen E1 mediante un examen de recuperación, la nota será E2. Así, a partir de esta nota de recuperación se obtiene la nota final de la asignatura:

$$NF = 0.50 \times \max(E1, E2) + 0.20 \times C + 0.30 \times P$$

Observación 1: Las notas C y P de evaluación continua no son recuperables.

Observación 2: Se considera que el alumno se ha presentado a la convocatoria de la asignatura si se presenta cualquiera de los dos exámenes que dan lugar a las notas E1 o E2. en caso contrario, será un No Presentado, aunque tenga alguna nota de evaluación continuada (C y / o P).

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de problemas (C)	0,20	8	0,32	2, 7, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16
Examen de prácticas (P)	0,30	12	0,48	1, 2, 7, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Examen final / Recuperación (E)	0,50	10	0,4	2, 7, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14

Bibliografía

Berger, R.L., Casella, G.: Statistical Inference. Duxury Advanced Series. 2002.

Daalgard, P.: Introductory Statistics with R. Springer. 2008.

Daniel, W.W.: Biostatistics. Wiley. 1974.

DeGroot, M. H.: Schervish, M.J. Probability and Statistics. Pearson Academic. 2010.

Peña, D.: Estadística. Fundamentos de estadística. Alianza Universidad. 2001.

R Tutorial. An introduction to Statistics. <https://cran.r-project.org/manuals.html>. juny 2019.

Silvey, S.D.: Statistical Inference. Chapman&Hall. 1975.