

CARTA AL ESTUDIANTE

Principios de Inferencia Estadística

XS1130

Características del curso

Horas: 4

Créditos: 4

Requisitos: XS0124 Análisis Exploratorio de Datos (Equiv. XS1110),

Correquisitos: MA0155 Cálculo Diferencial e Integral I (Equiv. CA0151)

Ciclo: II - 2025

Grupo y Profesora:	Horario de clases:	Aula:	Atención a estudiantes:
G-01 Natalia Díaz Ramírez	L: 07-08:50 / M: 07-08:50	014 CE	J: 17:30-19:30
G-02 Eugenia Gallardo Allen	L: 13-14:50 / M: 13-14:50	014 CE	L,M: 15:00-16:00
G-03 Shirley Rojas Salazar	K: 09-10:50 / V: 09-10:50	014 CE	K, V: 11:00-12:00
G-04 Karen Corrales Bolívar	K: 07-08:50 / V: 07-08:50	014 CE	M: 16:30-18:30
Modalidad curso: Presencial		Plataforma: Mediación Virtual (bajo virtual)	
Coordinadora de Cátedra: Shirley Rojas Salazar		Correo: shirleyelena.rojas@ucr.ac.cr	

Descripción

Éste es un curso introductorio de estadística inferencial, en el que se desarrollan los temas de distribuciones de probabilidad (discretas y continuas), distribuciones de muestreo, tipos de muestreo y estimación de parámetros. Además, se brinda una introducción a la verificación de hipótesis y su aplicación. Para trabajar los elementos prácticos del curso se utilizan datos que proviene de situaciones reales y el lenguaje de programación R. Además, a lo largo del curso se realizan actividades para desarrollar habilidades relacionadas con la investigación científica y la comunicación escrita y oral de resultados.

Objetivo general

Aplicar técnicas y métodos de inferencia estadística para el análisis de datos y la toma de decisiones eficiente en diferentes áreas de conocimiento.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el/la estudiante estará en la capacidad de:

1. Distinguir las diversas distribuciones de probabilidad y sus características para su aplicación en diferentes situaciones, así como su utilización en el proceso de inferencia estadística.
2. Reconocer la importancia del muestreo probabilístico para realizar inferencia estadística.
3. Obtener estimaciones puntuales y por intervalo para la media aritmética, la proporción, diferencia de dos medias y dos proporciones para realizar inferencias en situaciones concretas.
4. Contrastar hipótesis para una media, una proporción y la asociación de dos características en una tabla de contingencia para la obtención de conclusiones de un determinado problema.

Habilidades y conocimientos del perfil de salida

Habilidades	Conocimientos
HM01 - Manejar entidades matemáticas asociadas a la estadística	CM01 - Conocimientos intermedios en cálculo y álgebra lineal CM02 - Conocimientos intermedios en distribuciones estadísticas y de probabilidad
HE04 - Aprender de forma autónoma metodología estadística	CE06 - Conocimientos básicos en la exploración y actualización de metodologías estadísticas CE07 - Conocimientos básicos en técnicas de estudio CE08 - Conocimiento de estrategias de aprendizaje autodidacta
HE05 - Simular diversos fenómenos mediante modelos estadísticos usando escenarios asociados a condiciones experimentales u observacionales	CE09 - Conocimientos básicos en desarrollo de procesos de simulación de escenarios estadísticos

HT02 - Crear, interpretar y modificar programas de código escrito en lenguajes de programación (ej: R, Python y SQL)	CT08 - Conocimientos intermedios en lenguajes de programación para análisis estadístico (ej: R, Python)
HI05 - Contextualizar el problema de investigación y los resultados al campo de aplicación HI06 - Aprender de forma autónoma elementos del campo de aplicación HI07 - Comprender artículos científicos tanto de estadística como de disciplinas sustantivas a las cuales aplica la estadística	CI07 - Conocimiento de estrategias de aprendizaje autodidacta CI08 - Conocimientos intermedios de técnicas de lectura (en español e inglés)
HI09 - Identificar fuentes bibliográficas confiables	CI12 - Conocimientos intermedios de citación CI13 - Conocimientos básicos de búsqueda de fuentes bibliográficas (SIBDI)
HC01 - Expresar y transmitir conocimientos técnicos mediante lenguaje adaptado al público meta HC02 - Comunicarse con profesionales de otros campos para entender sus necesidades de información	CC01 - Conocimientos básicos en técnicas para la comunicación oral efectiva
HC05 - Comunicar adecuadamente de forma escrita diferentes elementos del quehacer estadístico	CC06 - Conocimientos intermedios de técnicas de escritura de artículos e informes técnicos

Contenidos

1. Introducción a la teoría de probabilidades:
 - a) Conceptos básicos de probabilidad.
 - b) Experimento aleatorio.
 - c) Eventos (simples y compuestos, mutuamente excluyentes, igualmente probables, independientes) y espacio muestral.
 - d) Probabilidad clásica, estadística o relativista y subjetiva.
 - e) Técnicas de conteo: permutaciones y combinaciones.
 - f) Ley general del producto de probabilidades, probabilidad condicional, caso de eventos independientes.
 - g) Ley general de la suma de probabilidades, probabilidad conjunta, caso de eventos mutuamente excluyentes.
 - h) Teorema de Bayes.

2. Distribuciones de probabilidad:
 - a) Distribuciones discretas: binomial, hipergeométrica, Poisson, binomial negativa (fórmula matemática, cálculo de probabilidades, media, varianza, cálculos en R, aplicaciones, representación gráfica de cada distribución).
 - b) Distribuciones continuas: normal, normal estándar, Ji-cuadrado, t-student (características y propiedades, fórmula matemática, cálculo de probabilidades, media, varianza, cálculos en R, aplicaciones, representación gráfica de cada distribución). Relaciones entre distribuciones normal, Ji-cuadrado y t-student.
3. Muestreo probabilístico:
 - a) Definición.
 - b) Tipos de muestreo probabilístico.
 - c) Muestreo simple al azar (procedimiento de selección, ventajas y desventajas).
 - d) Otros diseños de muestreo probabilístico: muestreo sistemático, muestreo estratificado, conglomerados (procedimiento de selección, ventajas y desventajas).
4. Estimación:
 - a) Conceptos básicos: valor poblacional, estimador y estimación, distribución de muestreo de un estimador, error estándar de un estimador y relación con el tipo de muestreo (definiciones y ejemplos).
 - b) Propiedades deseables de un estimador: insesgado, consistente, suficiente, eficiente (varianza mínima).
 - c) Estimación puntual y por intervalo (usos y diferencias entre ambos tipos de estimación).
 - d) Teorema del límite central: definición, importancia en inferencia estadística, relación con la distribución muestral de la media y la proporción muestral.
 - e) Estimación puntual para la media y la proporción poblacional.
 - f) Estimación por intervalo para la media y la proporción poblacional. Uso de muestreo simple (con y sin reemplazo).
 - g) Fórmula de cálculo y criterios para calcular el tamaño de muestra para construir intervalos con muestreo simple (con y sin reemplazo). Error de muestreo permisible. Confianza requerida en las estimaciones.
 - h) Estimación de la diferencia de dos medias y dos proporciones (muestras grandes o pequeñas, varianzas iguales o diferentes).

5. Contraste de hipótesis:
- a) Concepto de hipótesis estadística.
 - b) Verificación de hipótesis como un problema de decisión.
 - c) Lógica de la verificación de hipótesis.
 - d) Hipótesis nula y alternativa.
 - e) Verificaciones bilaterales y unilaterales.
 - f) Errores tipo I y tipo II.
 - g) Nivel de significancia.
 - h) Valor p (probabilidad asociada).
 - i) Regla de decisión y conclusión.
 - j) Importancia práctica.
 - k) Potencia.
 - l) Contraste de hipótesis para la media y proporción (muestreo simple al azar de elementos y muestras grandes o pequeñas).
 - m) Contraste de hipótesis para la asociación de dos características (tabla de contingencia). Prueba χ^2 y prueba exacta de Fisher.

Metodología

El curso es presencial. Se imparten clases teóricas y prácticas en el laboratorio. En las prácticas de laboratorio se usa el lenguaje de programación R. Para la introducción de cada contenido se desarrollan actividades que fomenten el razonamiento estadístico. Se utilizan problemas sobre situaciones reales y cotidianas para que los y las estudiantes propongan soluciones y comprendan la utilidad de la Estadística. Además, se realiza un trabajo práctico donde se aplica la inferencia estadística mediante estimaciones y contrastes de hipótesis. El trabajo práctico cuenta con un componente escrito y una exposición oral por parte del estudiantado.

Evaluación

1. Dos exámenes parciales. Se evalúan tantos aspectos teóricos como prácticos.
- I Parcial: Introducción a la teoría de probabilidades, distribuciones de probabilidad y muestreo (30%)
 - II Parcial: Estimación puntual, por intervalo y contrastes de hipótesis (30%)

2. Resolución de asignaciones (laboratorios evaluados o casos prácticos): se asignan ejercicios que contengan datos de situaciones reales o que hayan sido recolectados en el contexto del aula y su solución se realiza utilizando el lenguaje de programación R y otras actividades donde dirigidas a fortalecer la comunicación oral y escrita (20%)
3. Trabajo práctico: se aplican los conocimientos adquiridos en el curso. Se entrega mediante un reporte escrito y se hace una presentación oral. (20%)

Fechas de evaluaciones para cada grupo:

Evaluación	G1	G2	G3	G4
I Parcial	M 8 oct	M 8 oct	V 10 oct	V 10 oct
Trabajo	M 19 nov	M 19 nov	V 21 nov	V 21 nov
II Parcial	M 26 nov	M 26 nov	V 28 nov	V 28 nov
Ampliación	M 10 dic 9am			

Las fechas del resto de actividades evaluadas le serán comunicadas oportunamente por cada profesora.

Las fechas de reposición de las evaluaciones se comunicarán posteriormente a las personas con una solicitud de reposición aprobada. La solicitud debe cumplir con lo establecido en el **Artículo 24** del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Cronograma

Semana	Contenido (tema)	Otros detalles
1	T1	
2	T1/T2	
3	T2	
4	T2	Actividad evaluada # 1
5	T2	
6	T2	Actividad evaluada # 2
7	T3	
8	T3	
9	T3	Parcial I
10	T4	
11	T4	
12	T4	Actividad evaluada # 3
13	T5	
14	T5	
15	T5	Actividad evaluada # 4 / Entrega de trabajo y exposiciones
16	-	Parcial II
17	-	
18	-	Ampliación

Bibliografía

- Aguilar, E. y Zamora, A. (2020). Introducción a la Estadística Descriptiva con R. Editorial Universidad Nacional.
- Agresti et al. (2018) The Art and Science of Learning from Data. Editorial Pearson.
- De Groot, M. H. (1988). Probabilidad y Estadística. Addison-Wesley Iberoamericana: México.

SIGNATURA SIBDI: 519.2 D321p2 E

- Devore, J. & Berk, K. (2012). Modern Mathematical Statistics with Applications. Segunda Edición. Springer New York, New York, NY.
- Gómez Barrantes, M. (2016). Elementos de Estadística Descriptiva. Tercera edición. Editorial EUNED. Costa Rica.

SIGNATURA SIBDI: 310 G633eL5

- Mendenhall, W., Beaver, R.J., & Beaver, B.M. 2010. Introducción a la probabilidad y estadística. Australia: Thomson, c2002/ 13ª. ed.

SIGNATURA SIBDI: 519.1

- Mendenhall, W., Scheaffer, R.L. 2010. Estadística matemática con aplicaciones. Australia: Thomson, 7ª Ed.

SIGNATURA SIBDI 519.5 M537e7

- Ross, S. (2010). A first course on probability. New Jersey: Prentice Hall.