

Introducción práctica a la inferencia estadística con simulaciones computacionales

Dr. Marco Antonio Aquino López

Descripción general

Este minicurso está diseñado para estudiantes de los primeros semestres de licenciatura interesados en adquirir una perspectiva moderna y práctica de la estadística. A través de simulaciones computacionales usando **Python**, los participantes explorarán ideas fundamentales como la incertidumbre, la estimación y la comparación de modelos, con énfasis en la intuición y la visualización.

Duración: 3 sesiones de 90 minutos cada una

Requisitos: nociones básicas de álgebra y uso básico de Python.

Objetivo general

Brindar una introducción intuitiva y práctica a conceptos fundamentales de la inferencia estadística utilizando simulaciones por computadora y programación en Python.

Temario por sesión

Sesión 1: ¿Qué es la estadística y por qué simular?

- Motivación: entender la estadística como herramienta para modelar la incertidumbre.
- Simulación de experimentos aleatorios (monedas, dados).
- Conceptos de media, varianza y distribución empírica.
- Primeros pasos en Python: generar datos aleatorios y graficar histogramas.

Sesión 2: Estimación e incertidumbre

- Problemas de inferencia: ¿cómo estimar parámetros desconocidos?
- Introducción a la estimación puntual y por intervalo.
- Intervalos de confianza vs intervalos de credibilidad (enfoque bayesiano ligero).
- Visualización con simulaciones.
- Distribuciones Beta como prior y posterior para proporciones.

Sesión 3: Comparación de modelos

- Motivación: ¿cuál modelo describe mejor los datos?
- Comparación de modelos simples (lineal vs cuadrático).
- Simulación de datos con ruido.
- Criterios sencillos: error cuadrático medio, ajuste visual.
- Reflexión final: estadística como herramienta para tomar decisiones.

Recursos computacionales

- Lenguaje de programación: **Python 3**.
- Bibliotecas clave: `numpy`, `matplotlib`, `seaborn`, `scipy`, `statsmodels`.

Evaluación

- Participación en clase y resolución de ejercicios.
- Entrega de mini-proyecto final: simulación e interpretación de un experimento estadístico sencillo.

Bibliografía recomendada

- Downey, A. (2015). *Think Stats: Exploratory Data Analysis in Python* (2ª ed.). O'Reilly Media.
<https://greenteapress.com/wp/think-stats/>
- Sivia, D. S., & Skilling, J. (2006). *Data Analysis: A Bayesian Tutorial*. Oxford University Press.

- McElreath, R. (2020). *Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and Stan* (2^a ed.). CRC Press.
- Casella, G., & Berger, R. L. (2001). *Statistical Inference* (2^a ed.). Duxbury Press.

Este curso fue diseñado por Marco Antonio Aquino López para estudiantes de introducción a la estadística con interés en herramientas computacionales modernas.