

ESTADÍSTICA BAYESIANA

TÓPICOS SELECTOS DE MATEMÁTICAS APLICADAS I

2138001 · CZ12 · 9 CRÉDITOS · 50 HORAS

TRIMESTRE 25-I ◇ 10/FEBRERO AL 9/MAYO

LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES ◇ 12:30 A 14:00 HR

ASAEL FABIAN MARTÍNEZ MARTÍNEZ

AT321 ◇ amartinez@izt.uam.mx ◇ fabian@xanum.uam.mx

Descripción del curso

Descripción general

En este curso se proporcionarán los fundamentos de la modelación estadística desde una perspectiva Bayesiana. Se realizará un estudio formal de los principales métodos de inferencia y se explorarán algunas aplicaciones.

Objetivo general

Comprender el enfoque bayesiano de la Estadística, tanto a nivel teórico como aplicado, y utilizar adecuadamente los métodos de inferencia en la solución de problemas.

Contenido sintético

1. Introducción a la Estadística Bayesiana

Motivación — repaso de Probabilidad — intercambiabilidad — teorema de representación.

2. Proceso de aprendizaje

Teorema de Bayes — el principio de verosimilitud — distribuciones iniciales — distribuciones finales.

3. Asignación de distribuciones iniciales

Distribuciones conjugadas — familia exponencial — distribuciones no informativas.

4. Inferencia

Estimación — predicción.

5. Métodos computacionales

Aproximaciones numéricas — elementos de simulación estocástica — Monte Carlo vía cadenas de Markov — Metropolis-Hastings — Gibbs sampler.

6. Enfoque no paramétrico

7. Aplicaciones

Modelos de regresión — modelos jerárquicos — modelos de series de tiempo.

Aspectos y criterios de evaluación

El total de la calificación se dividirá como sigue:

Tareas	70%
Proyecto final	30%

Las tareas consistirán en diferentes actividades, como son: resolución de ejercicios, presentación oral de temas específicos, programación de procedimientos, entre otras.

El proyecto final consistirá en la resolución de algún problema de interés relacionado con las aplicaciones del Tema 7.

La escala de calificación será de 0 a 10 y su equivalente en letra es la siguiente:

<6.0	\Rightarrow	NA
$[6, 7.8)$	\Rightarrow	S
$[7.7, 8.9)$	\Rightarrow	B
≥ 8.9	\Rightarrow	MB

Con relación a la entrega de actividades, se presentan algunas consideraciones mínimas a tener en cuenta.

1. Para tener derecho a una calificación aprobatoria, se deberán entregar todas las actividades, sin importar su calificación.
2. Cada tarea tendrá una fecha límite de entrega. No se aceptarán entregas posteriores.
3. Tareas iguales, muy parecidas o descargadas de internet, total o parcialmente, serán anuladas; se calificará con NA a quien tenga dos o más tareas anuladas.
4. Se cuenta con un aula virtual, alojada en Virtuami
<https://virtuami.izt.uam.mx/aulas/avmacca/>
en donde se podrán descargar algunos de los materiales para el curso y enviar tareas.
5. Considerar los posibles inconvenientes que puedan surgir (como la falta de internet o luz, o archivos demasiado grandes) para la entrega puntual de las tareas.
6. En ningún momento se dejarán trabajos adicionales para reponer o subir calificación.

Bibliografía

1. McElreath, R. (2020). *Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and STAN*. CRC Press.
2. Hoff, P. (2010). *A First Course in Bayesian Statistical Methods*. Springer.
3. Albert, J. (2009). *Bayesian Computation with R* (2a edición). Springer.
4. Gelman, A., Vehtari, A., Simpson, D., Margossian, C.C., Carpenter, B., Yao, Y., Kennedy, L., Gabry, J., Bürkner, P.C. y Modrák, M. (2020). *Bayesian workflow*. Reporte técnico.
5. Ghosh, J., Delampady, M. y Samanta, T. (2006). *An Introduction to Bayesian Analysis: Theory and Methods*. Springer.
6. Bolstad, W. y Curran, J. (2017). *Introduction to Bayesian Statistics* (3a edición). Wiley.
7. Gelman, A., Carlin, J., Stern, H., Dunson, D., Vehtari, A. y Rubin, D. 2014. *Bayesian Data Analysis* (3a edición). CRC Press.
8. Schervish, M. 1995. *Theory of Statistics*, Springer.
9. Moraffah, B. (2024). *Bayesian Nonparametrics: An Alternative to Deep Learning*. arXiv.