

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS, A.C.
MAESTRÍA EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
CURSO: ESTADÍSTICA MATEMÁTICA

AGOSTO-DICIEMBRE, 2020

Horario clase:	Lunes y miércoles	9:30–10:50	Salón G101
Horario prácticas:	Viernes	11:00–12:20	Salón G103
Curso <code>classroom.google.com</code> :	4h5u7t2		
Salón virtual <code>meet.google.com</code> :	emlqy3nhf3		

Profesor titular
Dr. Miguel Nakamura
`nakamura@cimat.mx`
Oficina K303, Ext. 4539

Ayudante de curso
M. en C. Saúl Mendoza
`saul.mendoza@cimat.mx`
Oficina D304, Ext. 4729

Citas en
doodle.com/mm/miguelnakamura/agenda

Objetivos

- Familiarizarse con conceptos y resultados de teoría de probabilidad de relevancia directa para la formulación de modelos estadísticos y la descripción de propiedades elementales de métodos estadísticos.
- Comprender la matemática de la estadística descriptiva a la luz de estos conceptos y resultados probabilísticos.
- Manejar herramientas matemáticas primarias y de simulación para inferencia estadística tanto paramétrica como no paramétrica.
- Adiestrarse en las propiedades primordiales del estimador de máxima verosimilitud, y otros resultados pertinentes para la inferencia estadística.
- Introducirse a las herramientas matemáticas del análisis estadístico en modelos multivariados, procesos estocásticos y datos de la modernidad.

Contenido

1. Preliminares
 - 1.1. Contexto del curso en el programa de maestría.
 - 1.2. Esperanza matemática, momentos y transformadas de distribuciones.
 - 1.3. Convergencia en probabilidad y convergencia en distribución.
 - 1.4. Ley de grandes números, teorema del límite central, y método delta.

2. Herramientas de estadística matemática para análisis exploratorio de datos
 - 2.1. Modelos y estadística paramétrica vs. no paramétrica.
 - 2.2. Nociones de inferencia: Estimación puntual y por intervalos.
 - 2.3. Función de distribución empírica y funcionales estadísticos.
 - 2.4. Momentos y transformadas empíricas.
 - 2.5. Cuantiles empíricos y función de cuantiles.
 - 2.6. Estimación de densidades.
 - 2.7. Método de máxima verosimilitud. Teorema clásico del estimador MV.
 - 2.8. Bondad de ajuste, papel de probabilidad, gráficas Q-Q.
 - 2.9. Intervalos asintóticos por el método de Wald.
 - 2.10. Intervalos por el método de bootstrap.
3. Modelos estadísticos multivariados
 - 3.1. Densidad conjunta, condicional y marginal, esperanza condicional.
 - 3.2. Modelos multivariados y matriz de covarianza.
 - 3.3. La distribución normal multivariada.
 - 3.4. Distribuciones con génesis en la normal multivariada.
4. Algunos planteamientos de actualidad
 - 4.1. Introducción a la inferencia en procesos estocásticos.
 - 4.2. Matrices aleatorias: aplicaciones a estadística.
 - 4.3. Introducción a la estadística robusta.
 - 4.4. Análisis de datos en espacios de Hilbert
 - 4.4.1. Elementos aleatorios en espacios de Hilbert.
 - 4.4.2. Ley de grandes números y Teorema central del límite en espacios de Hilbert.
 - 4.4.3. Aplicaciones en estadística matemática.

Mecánica del curso

La emergencia sanitaria ha provocado que las sesiones se celebren obligadamente a distancia. Esto introduce dificultades tanto para profesores como para alumnos.

- Será indispensable estar registrado con correo institucional del CIMAT a la plataforma Google Classroom. Allí se llevará control de tareas, exámenes, y demás actividades.
- Todas las sesiones por videoconferencia se realizarán por la plataforma Google Meet.
- Será obligatorio que cada alumno mantenga al día cierto documento denominado bitácora-resumen en Google Docs. El objeto de ese documento es que cada alumno escriba un resumen de las ideas principales vistas cada clase, así como su pertinencia. Al principio de cada clase, un alumno elegido al azar mostrará y comentará su versión del resumen de la clase inmediata anterior a manera de repaso. En Google Classroom, hay una tarea que indica cómo definir y registrar esta bitácora personal a partir de una plantilla.

Evaluación del curso

- 15 % Asistencia a clase y participación.
 - 20 % Tareas semanales/bisemanales.
 - 15 % Cuestionarios cortos (*quizzes*).
 - 15 % Examen parcial #1.
 - 15 % Examen parcial #2.
 - 20 % Proyecto final escrito y presentado en forma oral.
-

Referencias

- Bickel, P. and Doksum, K. (2015). *Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics, Volume I, Second Edition*. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. CRC Press.
- Devore, J. and Berk, K. (2011). *Modern Mathematical Statistics with Applications*. Springer Texts in Statistics. Springer New York.
- Hogg, R., McKean, J., and Craig, A. (2005). *Introduction to Mathematical Statistics*. Pearson education international. Pearson Education.
- Rohatgi, V. (1976). *An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics*. WILEY SERIES in PROBABILITY and STATISTICS: PROBABILITY and STATISTICS SECTION Series. Wiley.
- Roussas, G. (1997). *A Course in Mathematical Statistics*. A Course in Mathematical Statistics. Elsevier Science.

Serfling, R. (2009). *Approximation Theorems of Mathematical Statistics*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley.

Wasserman, L. (2006). *All of Nonparametric Statistics*. Springer Texts in Statistics. Springer New York.

Wasserman, L. (2013). *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference*. Springer Texts in Statistics. Springer New York.