

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS A.C.

MAESTRIA EN PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

Curso trolebús de licenciatura y maestría

ESTADISTICA MATEMATICA I

Semestre agosto-diciembre 2016

Profesor: [Víctor M. Pérez Abreu C.](mailto:pabreu@cimat.mx), pabreu@cimat.mx. Oficina K-301, ext. 4633.

Prerrequisito: El material visto en el propedéutico, ver también el [Material del curso propedéutico](http://www.cimat.mx/~jortega/Prope2014.html) de Joaquín Ortega (<http://www.cimat.mx/~jortega/Prope2014.html>)

Horario y lugar: martes y jueves de 12.30 a 13.50 horas, viernes de 11.00 a 12.20 horas, en el Salón G001 (antes S1), del Área de Seminarios de CIMAT.

Ayudante: Rafael González De Gouveia (rafael.gonzalez@cimat.mx). Oficina D615.

Horas de oficina: **Profesor**, martes de 15.00 a 15.50, **Ayudante** lunes de 15.30 a 16.50.

Facebook: EMI2016Cimat

Objetivos

1. 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.
2. Comprender la matemática de la estadística descriptiva a la luz de estos conceptos y resultados probabilísticos.
3. Manejar herramientas matemáticas primarias y de simulación para inferencia estadística tanto paramétrica como no paramétrica.
4. Adiestrarse en las propiedades primordiales del estimador de máxima verosimilitud, y otros resultados pertinentes para la inferencia estadística.
5. Introducirse a las herramientas matemáticas del análisis estadístico en modelos multivariados, procesos estocásticos y datos de la modernidad.

Contenido del curso

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.
- 1.5. La distribución normal multivariada.

2. Herramientas de estadística matemática para análisis 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.
- 2.11. Introducción a la estadística robusta.

3. Modelos estadísticos multivariados

- 3.1. Densidad conjunta, condicional y marginal, esperanza condicional.
- 3.2. Introducción a la inferencia en procesos estocásticos.
- 3.3. Distribuciones con génesis en la normal multivariada.
- 3.4. Modelos multivariados y matriz de covarianza.
- 3.5. Matrices aleatorias: aplicaciones a estadística.

4. Análisis de datos en espacios de Hilbert

- 4.1. Elementos aleatorios en espacios de Hilbert.
- 4.2. Ley de grandes números y Teorema central del límite en espacios de Hilbert.
- 4.3. Aplicaciones en estadística matemática.

Evaluación del curso

1. 10% Asistencia a clase y participación en el planteamiento y solución de problemas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas, y exámenes rápidos sorpresa.
2. 35% **de tareas semanales/bisemanales** que se entregan los jueves antes de clase.
3. 20 % de un proyecto escrito y presentado en forma oral.
4. 40% de **dos exámenes parciales**.
 - 4.1 Primer parcial: **martes 20 de septiembre** de 12.30 a 14.00 horas, en el salón.
 - 4.2 Segundo parcial: **sábado 5 de noviembre** de 10.00 a 14 horas, en el salón.
 - 4.3 Examen final opcional para mejorar calificación: jueves 8 de diciembre. Para tener derecho a examen final se debieron haber entregado todas las tareas y haber presentado los dos exámenes parciales.

Bibliografía recomendada (En reserva en la biblioteca la mayoría).

1. Bickel, P. J. and Doksum, K. A. (2015). *Mathematical Statistics and Selected Topics*, CRC Press.
2. Cramer, H. (1946). *Mathematical Methods of Statistics*, Princeton University Press.
3. Devore, J. L. and Berk, Ken (2012). *Modern Mathematical Statistics with Applications*, Springer Texts in Statistics.
4. Hogg, V.R., J. McKean & A. Craig (2012). *Introduction to Mathematical Statistics*, Pearson Education Limited (7a Edición).
5. Rohatgi, V. (1976). *An Introduction to Probability and Mathematical Statistics*, Wiley.
6. Roussas, G.G. (1997). *A Course in Mathematical Statistics*, Academic Press.
7. Wasserman, L. (2004). *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference*, Springer Texts in Statistics.
8. Wasserman, L. (2006). *All of Nonparametric Statistics*, Springer Texts in Statistics.

Fechas importantes en el semestre

Ultimo día de clases: viernes 25 de noviembre.

Día festivo y sin clase: viernes 16 de septiembre y martes 2 de noviembre.

Simposio de Inferencia y Modelación Estadística, CIMAT, Guanajuato: 21 al 23 de noviembre.