

Inferencia Estadística

Dra. Graciela González Farías

Dr. Ulises Márquez Urbina

Dr. Edgar Jimenez Peña



Maestría en Cómputo
Estadístico

CIMAT Monterrey



Agradecimientos

La mayor parte de estas notas fueron preparadas por la Dra. Graciela González Farías.

En forma de agradecimiento, se enlistan personas que han contribuido de una u otra forma en la construcción de estas notas a través de los años:

- Víctor Muñiz
- Rogelio Ramos Quiroga
- Juan Antonio López
- Sigfrido Iglesias González
- Rodrigo Macías Paéz
- Benito Hernández Chaudary
- Todos los estudiantes que han colaborado con sugerencias y comentarios sobre estas notas desde 1998.

Estas notas son de uso exclusivo para enseñanza y no pretende la sustitución de los textos y artículos involucrados.

Temario

Objetivos del curso: Proporcionar las bases de la estadística inferencial, orientadas al manejo y análisis de datos.

- ➊ Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.
 - ➊ Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas.
 - ➋ Procesos de Poisson.
 - ➌ Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias continuas.
 - ➍ Métodos gráficos para la identificación de distribuciones.
 - ➎ Estimación de densidades vía kernels.
 - ➏ Desigualdades para variables aleatorias.
 - ➐ Distribuciones de probabilidad de vectores aleatorios.
 - ➑ Esperanzas condicionales y regresión.
 - ➒ Modelos jerárquicos, compuestos y mezclas de variables aleatorias.
 - ➓ Transformaciones de variables aleatorias.
 - ➑ Simulación de variables aleatorias.
 - ➒ Convergencia de variables aleatorias y el Teorema del Límite Central.

Temario

- ② Distribuciones muestrales y métodos de estimación.
 - ① Estimación puntual.
 - ② Distribuciones muestrales.
 - ③ Propiedades de los estimadores.
 - ④ Estimadores de momentos.
 - ⑤ Estimadores de máxima verosimilitud y sus propiedades.
 - ⑥ Estimación por intervalos.
 - ⑦ Método Bootstrap.
- ③ Pruebas de Hipótesis e intervalos de confianza.
 - ① Definición de conceptos.
 - ② Potencia de la prueba.
 - ③ Pruebas para dos poblaciones normales independientes.
 - ④ Pruebas para medias en muestras pareadas.
 - ⑤ Pruebas básicas de varianzas.
 - ⑥ Pruebas para proporciones.

Temario

- ④ Lecturas complementarias:
 - ① Cambio de variables para transformaciones de más de una variable
 - ② Maximización de la función de verosimilitud.
 - ③ Otras que los profesores del curso consideren apropiadas y que se le proporcionarán a lo largo del curso.
- ⑤ Temas optativos de modelos para presentaciones finales, por ejemplo:
 - ① Pruebas no-paramétricas clásicas.
 - ② Pruebas de permutaciones.
 - ③ Estimación no paramétrica (suavizadores y splines).
 - ④ Pruebas de bondad de ajuste. •


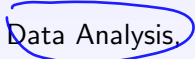


Entre muchas otras opciones que se discutirán con el grupo un mes antes de la fechas de exámenes finales.

Evaluación y acreditación

- Examen parcial: 25 %.
- Evaluación de las tareas (de 2 tipos) y actividades en clase y asistencia: 40 %.
- Un examen final, consistente en una exposición donde se entrega un reporte y se hace una presentación de 1/2 hora. La presentación debe incluir antecedentes, metodología, un ejemplo práctico y compartir el código. Deberán entregar a los instructores y a sus compañeros el resumen. Adicionalmente, deberán dejar un ejercicio sobre el tema a sus compañeros que calificarán en forma honesta: 35 %.

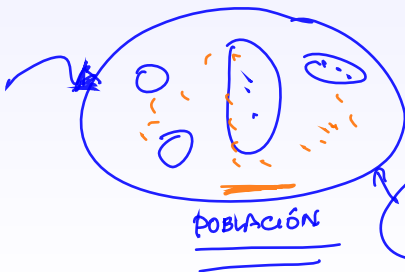
Las tareas tienen una frecuencia quincenal e incluyen TODOS los ejercicios dejados en las notas y requerirán en general el uso de recursos computacionales.

Textos

- **Larry Wasserman (2004) . All of Statistics, A concise course in Statistical Inference. Springer.**
- F.M. Dekking, C. Kraaikamp, H.P. Lopuhaa L.E. Meester (2005). A Modern Introduction to Probability and Statistics, Understanding Why and How. Springer text in Statistics. 
- John A. Rice (1995). Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press. 
- Casella & Berger. (2002). Statistical Inference, Second Edition . Duxbury Press. 
- Richard J. Larsen and Morris L. Marx (2011). An Introduction to Mathematical Statistics and its Applications. Fifth Edition. Prentice Hall. 

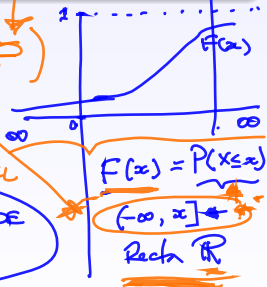


Modelos probabilísticos



SIGMA ALGEBRA
DE BOREL

LEY RIGE EL ASAR DE
COMO SE GOBERNA



Modelos probabilísticos

$$V.A. \equiv X : \text{función medible}$$

$$X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^+, \mathbb{Z}, \mathbb{N}, \mathbb{R}$$

Recordemos que una variable aleatoria discreta es aquella que sólo toma un número contable de valores (finito o infinito). Por ejemplo:

- El número de plantas con daños visibles producidos por una plaga.
- El número de individuos a favor de un partido político.
- El número de televisores con defectos en su selector de canales de un lote de 100 televisores. $\Omega = ?$
- El número de personas en la fila en un centro de servicio al público, entre las 9 y 10 de la mañana. ; $n=12$; $1-3$

Notamos que en cada una de esas situaciones uno lleva a cabo algún tipo de **conteo**.



Modelos probabilísticos



En un principio uno debería:

- Examinar cada caso;
- Ver cuáles son las condiciones específicas en que se realiza el muestreo;
- Establecer los supuestos de simplicidad que sean factibles; y,
- Determinar el modelo probabilístico que mejor describa el comportamiento de la característica bajo estudio (verificando su validez).

"CRISIS DE LA REPLICABILIDAD"

Modelos probabilísticos

x_1, x_2, \dots, x_n indep. i.i.d. i.i.d.

Este procedimiento general ha dado lugar a un cierto número de modelos que aparecen frecuentemente en las aplicaciones. Así, lo que haremos aquí, es construir estos modelos particulares formando un catálogo básico que nos permita referenciar nuestras situaciones particulares a alguno de estos. En la construcción del catálogo, contemplamos varios puntos:

- ① Supuestos necesarios para identificar el uso del modelo. JUST.
- ② Construcción del modelo: función de probabilidad y de probabilidad acumulada.
 $p(x); f(x)$ $F(x)$
- ③ Momentos: Media, Varianza, Función generatriz de momentos (cuando aplique). D.S.