

TEORIA DE INFERENCIA ESTADISTICA II

(Curso obligatorio del segundo semestre de la Maestría de Probabilidad y Estadística del CIMAT)

Profesora: Eloísa Díaz Francés Murguía (Oficina H-301, diazfran@cimat.mx)

Ayudantes: Rafael José González De Gouveia: rafael.gonzalez@cimat.mx

OBJETIVOS DEL CURSO

- Que el alumno adquiera una cultura general sobre el razonamiento inductivo-deductivo involucrado en temas más avanzados y sutiles de la teoría de Inferencia Estadística. Se busca que desarrolle una actitud crítica frente a la lectura de textos diversos sobre los temas cubiertos y que sepa aplicar lo aprendido a ejemplos prácticos.
- Que entienda la diferencia entre las situaciones que requieren probar hipótesis y otras donde se necesita estimar un modelo estadístico. Se espera que el alumno entienda claramente que existe una diferencia lógica entre no rechazar una hipótesis y aceptarla.
- Que fortalezca el conocimiento adquirido a través de sus habilidades computacionales.
- Que el alumno pueda comunicar sus ideas y los temas de trabajo asignados de manera clara, concisa y bien estructurada a través de reportes y presentaciones.

1. La modelación estadística. Objetivos y etapas de la modelación estadística de fenómenos aleatorios naturales repetibles. (Sprott, 2000, Cap.1, Box y Tiao, Cap.1, Box, 1980).

2. Pruebas de significancia y de hipótesis.

- 2.1** Pruebas de significancia en el contexto científico. El caso de la Dama del Té propuesto por Sir Ronald A. Fisher (1925). Kalbfleisch (1985, Cap. 12), Sprott (2000, Cap. 6).
- 2.2** Pruebas de hipótesis. Enfoque de Jerzy Neyman y Egon Pearson (1933), Bhattacharyya y Johnson (1977, Cap. 6).
- 2.3** Pruebas de hipótesis bajo el enfoque de toma de decisiones (Lehmann, 1994).
- 2.4** Diferencias con el proceso de estimar un modelo estadístico y sus parámetros desconocidos (Sprott, 2000, Cap. 6).
- 2.5** Pruebas de hipótesis múltiples (Lehmann, 1994), de unión-intersección (Casella y Berger, 1992) y asintóticas.
- 2.6** Comparación y crítica de textos varios sobre estos temas, analizando posiciones y discrepancias.

3. Estimación por intervalo de un parámetro unidimensional y la relación con cantidades pivotaes. Relación entre algunos intervalos de estimación y ciertas pruebas de hipótesis. El uso de cantidades pivotaes asintóticas y la relación que guardan con pruebas de hipótesis. Sprott (2000, Cap. 3)

4. Estimación por separado de parámetros de interés en modelos estadísticos multiparamétricos.

- 4.1** Parámetros ortogonales de un modelo estadístico (Kalbfleisch, 1985, Sección 10.3).
- 4.2** Factorización de la probabilidad o densidad conjunta de la muestra con base en estadísticas suficientes minimales. La estadística de verosimilitud. (Sprott, 2000, Cap. 4).
- 4.3** Factorización de la probabilidad o densidad conjunta de la muestra con base en estadísticas ancilares. El modelo de localización-escala y el caso normal.
- 4.4** Estructura de verosimilitud: verosimilitudes marginal, condicional, perfil.
- 4.5** Marginalización de una distribución conjunta posterior con el enfoque Bayesiano. Comentarios sobre la validez de este procedimiento, Edwards (1992).

5. Comparación de dos medias normales. El problema de Behrens-Fisher. La propuesta de Sprott y Farewell (1993) y de Welch (1938) con Satterthwaite (1946).

6. Temas adicionales relevantes relacionados:

- 6.1 Análisis estadístico de datos pareados. Problema de la varianza común y de la media común.
- 6.2 Validación de un modelo estadístico para un conjunto de datos.
- 6.3 Algunas pruebas de hipótesis no paramétricas.

Evaluación:

Tareas cortas semanales y/o quincenales (que se entregarán el miércoles) y trabajos en sesiones de prácticas los viernes. Contarán ambos un 30% de la nota final. **Habrà un examen parcial (30%) y uno final (40%)**. El examen final constará de un examen escrito (individual) y de la presentación por equipo, con entrega de reporte escrito breve, sobre un tema de investigación que se asignará.

La asistencia a todas las clases y a las sesiones de prácticas es de suma importancia y se tomará en cuenta para tener derecho a presentar los exámenes escritos.

Referencias principales :

- [1] Sprott, D. A. (2000). *Statistical Inference in Science*. Springer-Verlag.
 - [2] Kalbfleisch, J. G. (1985). *Probability and Statistical Inference*. Vol. 2. Springer-Verlag.
 - [3] Lehmann, E.L. (1994, Segunda Edición). *Testing Statistical Hypotheses*. Nueva York: Chapman & Hall.
 - [4] Box y Tiao.(1992). *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Nueva York, John Wiley.
 - [5] Bhattacharyya, G. K. y Johnson, R. A. (1977). *Statistical Concepts and Methods*. Nueva York: John Wiley & Sons.
 - [6] Wasserman, L. (2004). *All of Statistics. A Concise Course in Statistical Inference*. Nueva York: Springer-Verlag.
-

Referencias secundarias :

- [7] Box, G.P. (1980). Sampling and Bayes' Inference in Scientific Modelling and Robustness. *JRSS, Serie A*, **143**, No. 4, 383-430.
 - [8] Box, G. P. y Tiao, G. C. (1992). *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Nueva York: John Wiley & Sons.
 - [9] Casella, G. y Berger, R. L. (1990). *Statistical Inference*. Belmont: Duxbury Press.
 - [10] Edwards, A. W. F. (1992). *Likelihood*. Johns Hopkins.
 - [11] Fisher, R. A. (1925). *The Design of Experiments*. Nueva York: Hafner Publishing Company.
 - [12] Hogg, R. V. y Craig, A. T. (1978). *Introduction to Mathematical Statistics*. Nueva York: Collier Mac Millan Internacional Editions.
 - [13] Johnson, R. A. y Bhattacharyya, G. K. (2010, Sexta edición). *Statistics, Principles and Methods*. Hoboken: John, Wiley & Sons.
 - [14] Mood, A. M., Graybill, A. F. y Boes, D. (1974). *Introduction to the Theory of Statistics*. Mc Graw Hill.
 - [15] Pawitan, Y. (2001). In *All Likelihood. Statistical Modeling and Inference Using Likelihood*. Oxford: Oxford Science Publications.
 - [16] Piegorsch, W.W. y Bailer, A.J. (1997). *Statistics for Environmental Biology and Toxicology*. Londres: Chapman & Hall.
 - [17] Satterthwaite, F. E. (1946). An Approximate Distribution of Estimates of Variance Components. *Biometrics Bulletin*, 2, No. 6, 110-114.
 - [18] Sprott, D. A. y V. T. Farewell (1993). The Difference Between Two Normal Means. *The American Statistician*, 47, No. 2, 126-128.
 - [19] Triola, M.F. (2010, Decimoprimer edición). *Estadística*. México: Pearson.
 - [20] Welch, B.L. (1938). The significance of the difference between two means when the population variances are unequal. *Biometrika*, **29**, 350-362.
-