

Inferencia Estadística, Segundo Trimestre 2011

Profesora: Andrea Rotnitzky.

Ayudante: Martín Trombetta

Clases teóricas:

1. 27 de Junio, 19:15 a 22 hs
2. 30 de Junio, 9 a 11:30 hs
3. 4 de Julio, 19:15 a 22 hs
4. 11 de Julio, 19:15 a 22 hs
5. 14 de Julio, 9 a 11:30 hs
6. 18 de Julio, 19:15 a 22 hs
7. 25 de Julio, 19:15 a 22 hs
8. 1 de agosto, 19:15 a 22 hs
9. 8 de agosto, 19:15 a 22 hs
10. 15 de agosto, 19:15 a 22 hs

Clases prácticas: Sábados de 9 a 11 hs

Comienzan el sábado 7 de Julio y finalizan el sábado 18 de Agosto, pero el sábado 14 de Julio habrá teóricas en vez de prácticas.

Objetivo: El objetivo de este curso es dar una introducción a los métodos modernos de inferencia estadística. El curso tratará la estimación de parámetros y funcionales en modelos paramétricos y en modelos no-paramétricos, el cálculo analítico de estimadores de la desviación estándar de un estimador, también la estimación por medio del bootstrap, el método de máxima verosimilitud, nociones de eficiencia, conceptos de test de hipótesis incluyendo los test asintóticos de Wald, del cociente de verosimilitud y de score. Finalmente, si el tiempo lo permite se hará una introducción a la estimación en modelos de regresión.

Ejercitación: A partir de la clase 5, se incluirá un día después de finalizar la clase en la página de web del curso los problemas de ejercitación que se discutirán el sábado siguiente. Algunos de estos problemas serán discutidos durante la clase práctica del lunes de la semana siguiente, por lo que se espera que para ese momento los alumnos hayan intentado resolver los problemas de esa práctica.

Evaluación: Los alumnos serán evaluados mediante un examen final que constará de la resolución de problemas. La fecha del examen final será anunciada oportunamente.

Bibliografía: En el curso se cubrirán algunos capítulos de All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference (2003) Autor: L. Wasserman, Editorial: Springer y de Mathematical Statistics, (2000). Autor: K. Knight, Editorial:

Chapman-Hall. Algunos temas, especialmente hacia el final del curso, no estan cubiertos en estos libros y para ellos se distribuiran notas de clase.

Bibliografia adicional recomendada pero no requerida.

Libros sobre inferencia matematica, nivel introductorio

Rice, J. (2006) *Mathematical Statistics and Data Analysis. Third Edition..* Duxbury Press.

Wasserman, L. (2006) *All of Non-Parametrics.* Springer

Libros sobre inferencia matematica, nivel intermedio.

Casella, G. and Berger, R. (2001). *Statistical Inference.* Duxbury Press

Bickel, P. and Doksum, K. (2006). *Mathematical Statistics. Vol I. Second Edition.* Prentice Hall

Mittelhammer. (1999). *Mathematical statistics for Economics and Business.* Springer

Libros sobre inferencia matematica, nivel avanzado.

Cox, D.R. and Hinkley, D. (1979). *Theoretical Statistics.* Chapman and Hall

Lehmann, E. and Casella, G. (2003) . *Theory of point estimation. Second Edition.* Springer

Lehmann, E. and Romano, J. (2006). *Testing statistical hypothesis. Second Edition.* Springer.

Young, G.A. and Smith, R.L. (2005). *Essentials of Statistical Inference.* Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.

Bibliografia sobre algunos temas especificos

Wasserman, L. (2006). *All of Nonparametric Statistics.* Springer. Capitulo 2 y 3. (Estimacion no-parametrica de la distribucion acumulativa, bootstrap, jackknife)

Efron, B. and Tibshirani, R. (1993) *An introduction to the bootstrap.* Chapman Hall (Bootstrap y Jackknife)

Geisser, S. (2006) *Modes of Statistical Inference.* Wiley Series in Statistics. (Nociones fundacionales de la estadistica, principio de verosimilitud, teoria Bayesiana)

Berger, J. and Wolpert, R. (1988). *The likelihood principle.* Institute of Mathematical Statistics. Lecture notes, Monograph Series. (Nociones fundacionales de la estadistica, principio de verosimilitud)

Gelman, A. Carlin, J., Stern, H. and Rubin, D. (1995). *Bayesian Data Analysis.* Chapman Hall (Metodos Bayesianos).

Berger, J. (1985) *Statistical Decision Theory. Second Edition.* Springer Series in Statistics. (Nociones fundacionales de la estadistica, teoria Bayesiana)

Temario Tentativo. Por clases

1.

Introduccion a la inferencia estadistica. *Capitulo 7 y 8 (Wasserman), Capitulo 4.1, 4.2, 4.4 y 7.1 (Knight).* Modelos estadisticos parametricos y no parametricos. Estimadores puntuales. Sesgo. Varianza. Error cuadratico medio. Consistencia. Introduccion a los Intervalos de confianza.

2.

Estimacion de la funcion de distribucion acumulativa y de funcionales de ella. *Capitulos 8 y 10 (Wasserman). Capitulo 4.5 y 4.6 (Knight).* La funcion de distribucion acumulativa empirica. Desigualdad de Hoeffdings (ver apartado 5.2 del capitulo 5 de Wasserman) . El teorema de Glivenko-Cantelli. El teorema de Dvoretzky-Kiefer-Wolfowitz y su aplicacion para el calculo de bandas de confianza. Estimacion de funcionales. El metodo plugin. Definicion del estimador bootstrap de un funcional. Intervalos de confianza basados en el bootstrap: intervalo normal e intervalo a percentil del bootstrap.

3.

El metodo de maxima verosimilitud. *Capitulos 11 y 12.1-12.3 (Wasserman), Capítulos 5.1-5.3. (Knight) y Notas de clase.* Definicion y ejemplos de estimacion de maxima verosimilitud parametrico y no-parametrico. Los principios de suficiencia, condicionalidad y verosimilitud. La desigualdad de Jensen. Consistencia del estimador de maxima verosimilitud.

4.

El metodo de maxima verosimilitud (continuacion). *Capitulos 5.4-5.6 (Knight) y Notas de clase.* La funcion score. La matriz de informacion. La igualdad de informacion. Distribucion asintotica del estimador de maxima verosimilitud parametrico. El metodo delta. Estimacion del error estandard del estimador de maxima verosimilitud parametrico. Estimacion de maxima verosimilitud bajo modelos incorrectos.

5.

Eficiencia *Capitulo 12, apartados 12-4 al 12-9 (Wasserman), Capítulos 4.8, 5.8, 6 y 7.2 (Knight) y notas de clase.* Estimadores insesgados de minima varianza. La desigualdad de Cramer-Rao. Eficiencia asintotica relativa. Eficiencia del estimador de maxima verosimilitud. Efecto de desconocer un parametro molesto. Noción de velocidad de convergencia. Velocidad de convergencia del estimador de maxima verosimilitud en modelos no-regulares: el caso del modelo uniforme.

6.

Estimacion Bayesiana. Motivacion: estimacion frecuentista vs Bayesiana. Distribuciones previas y posteriores. Distribuciones previas conjugadas y no informativas. Algunos ejemplos. Regiones de confianza con mayor probabilidad posterior

7.

Test de hipotesis I. *Capitulo 17 (Wasserman), Capitulo 7.3 (hasta el teorema de Neyman-Pearson, inclusive) y 7.5 (seccion p-values solamente) (Knight) y notas de clase.* La hipotesis nula y la hipotesis alternativa. Region de rechazo. Errores de tipo 1 y 2. Nivel de un test. Funcion de potencia. Valor p. Potencia del test.

8.

Test de hipotesis II. *Capitulo 7.3 (A partir de Uniformly most powerful tests) y 7.4 (Knight) y notas de clase.* Test uniformemente mas potente. El test de cociente de verosimilitud. Maxima potencia local. El test Escore. El test de Wald.

9.

Test asintoticos. *Capitulo 17 (Wasserman), Capitulo 7.4, 7.5 (Obtaining confidence regions from hypothesis tests (Knight) y notas de clase.* Tests de Wald, Cociente de verosimilitud y Escore para hipotesis nulas compuestas. Distribucion asintotica del test de Escore y el de Cociente de verosimilitud. Potencia asintotica local. Equivalencia asintotica entre los tests de Wald, de Escore y del Cociente de verosimilitud. Calculo de los tres tests para hipotesis nulas compuestas con restricciones lineales. Calculo de regiones de confianza asintoticas mediante la inversion de tests.

10.

Introduccion al analisis de regresion. *Notas de clase.* Objetivos: prediccion vs estimacion. *Prediccion:* Reglas de prediccion. Funcion de perdida y decisiones optimas. Esperanza condicional. Modelo de regresion no-parametrico. La maldicion de la dimensionalidad. Modelos de regresion lineal y no-lineal. *Estimacion:* Interpretacion de los coeficientes de regresion. Efectos causales. Inferencia causal en estudios aleatorizados. Inferencia en estudios observacionales. Modelos de regresion lineal y lineal generalizado. Modelo de regresion lineal semiparametrico. Modelo de regresion de mediana. M-Estimadores. Sus propiedades asintoticas.