



UADY

FACULTAD DE
MATEMÁTICAS

“Luz, Ciencia y Verdad”

MISIÓN

Formar profesionales altamente capacitados, desarrollar investigación y realizar actividades de extensión en Matemáticas y Computación, así como en sus diversas aplicaciones.

INFERENCIA ESTADÍSTICA

ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA

2010

ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA

Objetivo general del plan de estudios

Formar especialistas de alto nivel capaces de aplicar los principales métodos estadísticos para el análisis de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.

Objetivos específicos

Formar especialistas capaces de:

1. Comprender los conceptos matemáticos requeridos para la aplicación de las diversas técnicas estadísticas con un enfoque más aplicado que teórico;
2. Planear y diseñar experimentos o identificar modelos estadísticos apropiados para los problemas propios de su área;
3. Proponer soluciones a problemas previamente identificados, mediante métodos estadísticos cuya utilidad ha sido demostrada en los diversos campos de la investigación;
4. Ofrecer asesoría estadística a instituciones públicas, privadas y centros de investigación que requieran recolectar, analizar e interpretar datos; y
5. Apoyar a las instituciones educativas, en lo que respecta al contenido estadístico, en la superación de la calidad de la enseñanza de la estadística en los distintos niveles educativos.

INFERENCIA ESTADÍSTICA

Asignatura: Obligatoria
Horas totales: 75
Horas teóricas: 75
Horas prácticas: 0
Créditos: 10

Objetivo general

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Comprender la teoría básica de probabilidad, estimación puntual, estimación por intervalos y pruebas de hipótesis.
2. Utilizar distribuciones de probabilidad de una o más variables aleatorias, discretas o continuas, en problemas prácticos.
3. Aplicar las técnicas de estimación por intervalos y de pruebas de hipótesis a problemas prácticos.
4. Comprender la metodología de la inferencia estadística y sus aplicaciones como apoyo a la investigación científica.

Descripción del curso

La inferencia estadística es el proceso mediante el cual se utiliza la información de los datos de una muestra para extraer conclusiones acerca de la población de la que se seleccionó dicha muestra. La teoría de inferencia estadística concatena la teoría de probabilidad con la de estadística. En este curso se hará énfasis en que la estadística incluye métodos para obtener inferencias para la población a partir de datos muestreados en presencia de aleatoriedad, lo cual va más allá de la mera obtención de datos y su representación en tablas, gráficas o medidas que resumen información.

En este curso se estudian temas como: variables aleatorias, distribuciones muestrales, estimación y pruebas de hipótesis. Se enfatiza la aplicación de dichos temas a problemas prácticos, para que el futuro especialista en estadística comprenda la importancia de la inferencia estadística y sus aplicaciones como apoyo a la investigación científica en las distintas áreas de la ciencia.

En el desarrollo del curso se procurará que los estudiantes trabajen con datos de casos reales, de preferencia propuestos por ellos mismos. En los temas en donde sea pertinente se introducirá la utilidad de un paquete estadístico.

Antecedentes académicos deseables

Conocimientos del perfil de ingreso:

Los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística.
Las técnicas y medidas básicas de estadística descriptiva.
El concepto de variable aleatoria y su distribución.
Los modelos probabilísticos más comunes.
Conceptos fundamentales de álgebra básica.
Los conceptos y resultados básicos de álgebra matricial.
Los conceptos y resultados básicos de cálculo diferencial e integral.

Contenido

1. VARIABLES ALEATORIAS UNIDIMENSIONALES

10 horas

Objetivo. Al concluir la unidad el alumno: (i) comprenderá la teoría básica de probabilidad (ii) comprenderá y aplicará el concepto de variable aleatoria, función de densidad y de distribución, (iii) calculará e interpretará la esperanza y varianza y (iv) identificará y aplicará las distribuciones de probabilidad más comunes.

- 1.1. Introducción a la probabilidad: definición de probabilidad como función, probabilidad condicional, teorema de Bayes, concepto de independencia.
- 1.2. Variables aleatorias, función de densidad y de distribución.
- 1.3. Esperanza y varianza.
- 1.4. Algunas distribuciones discretas: Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica y Poisson.
- 1.5. Algunas distribuciones continuas: Exponencial y Normal.

2. VARIABLES ALEATORIAS N-DIMENSIONALES

12 horas

Objetivo. Al concluir la unidad el alumno comprenderá y aplicará los conceptos básicos de función de distribución n-dimensional, distribución marginal y condicional, independencia de variables aleatorias, esperanza, varianza y covarianza, con particular énfasis en la distribución normal multivariada.

- 2.1. Distribución bidimensional.
 - 2.1.1. Distribución conjunta.
 - 2.1.2. Distribución marginal y condicional.
 - 2.1.3. Independencia de variables aleatorias.
 - 2.1.4. Cálculo y propiedades de esperanza, varianza y covarianza.
- 2.2. Generalización al caso n-dimensional
 - 2.2.1. Distribución conjunta.
 - 2.2.2. Distribución marginal y condicional.
 - 2.2.3. Independencia de variables aleatorias.
 - 2.2.4. Cálculo y propiedades de esperanza, varianza y covarianza de combinaciones lineales de variables aleatorias.

3. DISTRIBUCIONES MUESTRALES

9 horas

Objetivo. Al concluir la unidad el alumno: (i) conocerá las distribuciones muestrales relacionadas con la distribución Normal, así como sus propiedades y (ii) comprenderá la utilidad de las distribuciones muestrales para estimación y pruebas de hipótesis.

- 3.1. Media y varianza muestral.
- 3.2. El teorema del límite central.
- 3.3. Aproximación Normal a la distribución Binomial.
- 3.4. Distribuciones muestrales relacionadas con la distribución Normal: Z, t de Student, ji-cuadrada y F.

4. ESTIMACIÓN

20 horas

Objetivo: Al concluir la unidad el alumno: (i) comprenderá y aplicará la teoría básica de estimación puntual y por intervalos y (ii) comprenderá los métodos más comunes para obtener estimadores.

- 4.1. Conceptos básicos de estimación.
- 4.2. Estimación puntual
 - 4.2.1. Métodos para obtener estimadores: por momentos y de máxima verosimilitud.
 - 4.2.2. Propiedades de los estimadores: insesgado, suficiente, consistente y de mínima varianza.
- 4.3. Estimación por intervalo basada en muestras con distribución normal.
 - 4.3.1. Método del pivote.
 - 4.3.2. Intervalo de confianza para la media (μ) y varianza (σ^2).
 - 4.3.3. Intervalo de confianza para la diferencia de medias ($\mu_1 - \mu_2$) y el cociente de varianzas σ_1^2 / σ_2^2 .
 - 4.3.4. Comparación de dos tratamientos por medio de un intervalo de confianza.

- 4.4. Estimación por intervalo para una proporción (P) y la diferencia de proporciones binomiales (P_1-P_2).

5. PRUEBAS DE HIPÓTESIS

24 horas

Objetivo: Al concluir la unidad el alumno: (i) comprenderá la teoría básica de pruebas de hipótesis y (ii) efectuará pruebas de hipótesis estadísticas.

- 5.1. Elementos de una prueba de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa, Error Tipo I y Tipo II, estadístico de prueba, región de rechazo, p-valor, nivel de significancia y potencia de la prueba.
- 5.2. Pruebas de hipótesis basadas en muestras con distribución normal.
 - 5.2.1. Utilidad del Lema de Neyman-Pearson y de la prueba de la razón de verosimilitudes en la prueba de hipótesis de la media (μ).
 - 5.2.2. Prueba de bondad de ajuste a la distribución normal.
 - 5.2.3. Prueba de hipótesis para la media (μ), mediana y varianza (σ^2).
 - 5.2.4. Prueba de hipótesis para comparar dos varianzas σ_1^2 / σ_2^2 .
- 5.3. Prueba de hipótesis para una proporción (P) y para comparar dos proporciones binomiales (P_1-P_2).
- 5.4. Prueba de bondad de ajuste a la distribución multinomial.
- 5.5. Prueba de hipótesis para comparar dos medias ($\mu_1-\mu_2$).
 - 5.5.1. Muestras aleatorias independientes: prueba Z, t y U de Mann-Whitney.
 - 5.5.2. Muestras dependientes: prueba Z, t y de Wilcoxon.

Recursos didácticos

Notas de curso, material de apoyo didáctico, equipo audiovisual y software estadístico.

Metodología de la enseñanza

Las clases serán con un enfoque práctico a partir del cual se desarrollarán los elementos teóricos correspondientes. Al inicio de cada tema, con base en casos de estudio, se discutirán los métodos y los elementos teóricos básicos respectivos. Se enfatizará la importancia del tema en las aplicaciones y su relación con las asignaturas correspondientes de la Especialización en Estadística y la disciplina. En lo posible se trabajará con datos de casos reales, se identificará los elementos del tema en consideración y se enfatizará la interpretación de los resultados. En donde sea pertinente se utilizará un paquete estadístico y se indicará su importancia como herramienta en el análisis estadístico de datos.

Estrategias de enseñanza

Exposición, interrogatorio, resolución de ejercicios en clase y tareas, discusión dirigida, proyectos individuales o grupales y empleo de software estadístico

Criterio de evaluación

	Menor o igual
Exámenes:	70 puntos
Tareas:	20 puntos
Trabajos (proyectos escritos):	30 puntos

La suma de la puntuación será igual a 100.

La calificación mínima aprobatoria es 80 puntos. Si al finalizar el curso regular el estudiante obtiene una calificación mayor o igual a 90 puntos queda exento del examen ordinario, en caso contrario su calificación final será el promedio entre la calificación obtenida en el curso regular y la obtenida en el examen ordinario.

Bibliografía

1. Conover, W.J. (1999). Practical nonparametric statistics. 3^a Ed. John Wiley and Sons. New York, USA.
2. Bhattacharyya, G.K. y Johnson, R.A. (1977). Statistical Concepts and Methods. John Wiley & Sons. New York, U.S.A.
3. Daniel, W.W. (1990). Applied nonparametric statistics. 2^a Ed. Duxbury Thomson Learning. Canada.
4. Freund, J.E., Miller, I. y Miller, M. (2000). Estadística matemática con aplicaciones. 6^a Ed. Pearson. México, D.F.
5. Hines, W.W. y Montgomery D.C. (2001). Probabilidad y estadística para ingeniería. 3^a Ed. CECOSA. México, D.F.
6. Infante, G.S. y Zárate, L.G. (2005). Métodos Estadísticos. 2^a Ed. Editorial Trillas. México, D.F.
7. Iversen, G.R. y Gergen M. (1997). Statistics: the conceptual approach. Springer-Verlag. New York, U.S.A.
8. Kreyszig, E. (1987). Introducción a la estadística matemática: Principios y métodos. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F.
9. Mendenhall, W., Beaver, R.J. y Beaver, B.M. (2002). Introducción a la Probabilidad y Estadística, Thomson, México, D.F.
10. Montgomery, D.C., Runger, G.C. (2005). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. 2^a Ed. Limusa Wiley. México, D.F.
11. Ostle, B. (1979). Estadística aplicada. Editorial Limusa. México, D.F.
12. Siegel, S., Castellan N.J. (2001). Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta. 4^a Ed. Editorial Trillas. México, D.F.
13. Sincich, T. (1990). Statistics by Example. 4^a Ed. Dellen-Macmillan. San Francisco, U.S.A.
14. Wackerly, D.D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R.L. (2010). Estadística Matemática con Aplicaciones. 7^a Ed. CENGAGE Learning. México, D.F.
15. Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L. (1999). Probabilidad y estadística para ingenieros. 6^a Ed. Prentice Hall. México, D.F.
16. Weiss, N. A. (1993). Elementary Statistics. 2^a Ed. Addison-Wesley. New York, U.S.A.

Perfil profesiográfico del profesor

Especialista en Estadística, preferentemente con maestría o doctorado y experiencia docente, de investigación o de trabajo en el área.

Elaboraron:

M.C. Salvador Medina Peralta
M.C. María Diódora Kantún Chím
M.C. Carlos H. Herrera Hoyos

Fecha de elaboración: Enero de 2010.