

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN MARKETING**  
**PLAN 2006**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**I. - IDENTIFICACIÓN**

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Materia                         | : Estadística II  |
| 2. Semestre                        | : Tercer Semestre |
| 3. Horas semanales                 | : 5 horas         |
| 3.1. Clases teóricas               | : 3 horas         |
| 3.2. Clases prácticas              | : 2 horas         |
| 4. Total real de horas disponibles | : 80 horas        |
| 4.1. Clases teóricas               | : 48 horas        |
| 4.2. Clases prácticas              | : 32 horas        |

**II. - JUSTIFICACIÓN**

El campo del mercadeo está fundado en métodos estadísticos, sobre todo inferenciales. Por consiguiente, es necesaria la profundización del material contenido en el curso de Estadística I así como su formalización, orientándose tanto a aplicaciones como, gradualmente, a la continuidad de estudios a nivel superior al grado.

**III. - OBJETIVOS**

1. Proporcionar en el nivel universitario, un fundamento sólido de la teoría estadística, a través de la demostración de sus teoremas más importantes.
2. Estudiar la trascendencia e importancia de la estadística en la solución de problemas que se presentan en la vida real.
3. Subrayar el papel central que tiene la inferencia estadística en la investigación científica y aplicada.
4. Estudiar los métodos de la inferencia estadística univariable y multivariable.
5. Poner en la práctica los fundamentos teóricos para resolver una gran variedad de ejercicios.

**IV. - PRE - REQUISITO**

1. Estadística I.

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Álgebra lineal y teoría de matrices.
2. Probabilidad.
3. Variables aleatorias discretas y sus distribuciones de probabilidad.
4. Variables aleatorias continuas univariadas y multivariadas y sus distribuciones de probabilidad.
5. Distribuciones de probabilidad multivariadas.
6. Funciones de variables aleatorias.
7. Distribuciones muestrales y el teorema central del límite.
8. Estimación.
9. Propiedades de los estimadores puntuales y métodos de estimación.
10. Prueba de hipótesis.
11. Modelos lineales y estimación mediante mínimos cuadrados.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Álgebra lineal y teoría de matrices.
  - 1.1. Espacios vectoriales lineales.
  - 1.2. Teoría de matrices y determinantes.
2. Probabilidad.
  - 2.1. Introducción.
  - 2.2. Probabilidad e inferencia.
  - 2.3. Repaso de notación de conjuntos.
  - 2.4. Modelo probabilístico de un experimento: el caso discreto.
  - 2.5. Cálculo de la probabilidad de un evento: método de los puntos muestrales.
  - 2.6. Herramientas para contar puntos muestrales.
  - 2.7. Probabilidad condicional e independencia de eventos.
  - 2.8. Dos leyes de la probabilidad.
  - 2.9. Cálculo de la probabilidad de un evento: método de la composición de eventos.
  - 2.10. Ley de la probabilidad total y regla de Bayes.
  - 2.11. Eventos numéricos y variables aleatorias.
  - 2.12. Muestreo aleatorio.
  - 2.13. Ejercicios y aplicaciones.

3. Variables aleatorias discretas y sus distribuciones de probabilidad.
  - 3.1. Definición.
  - 3.2. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.
  - 3.3. Valor esperado de una variable aleatoria o de una función de una variable aleatoria.
  - 3.4. Distribución de probabilidad binomial.
  - 3.5. Distribución de probabilidad geométrica.
  - 3.6. Distribución de probabilidad binomial negativa.
  - 3.7. Distribución de probabilidad hipergeométrica.
  - 3.8. Distribución de probabilidad de Poisson.
  - 3.9. Momentos y funciones generadoras de momentos.
  - 3.10. Funciones generadoras de probabilidades.
  - 3.11. Teorema de Chebyshev.
  - 3.12. Ejercicios y aplicaciones.
4. Variables aleatorias continuas univariable y multivariadas y sus distribuciones de probabilidad.
  - 4.1. Introducción.
  - 4.2. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua.
  - 4.3. Valor esperado de una variable aleatoria continua.
  - 4.4. Distribución de probabilidad uniforme.
  - 4.5. Distribución de probabilidad normal.
  - 4.6. Distribución de probabilidad gamma.
  - 4.7. Distribución de probabilidad beta.
  - 4.8. Algunos comentarios generales.
  - 4.9. Otros valores esperados.
  - 4.10. Valores esperados de funciones discontinuas y distribuciones mixtas de probabilidad.
  - 4.11. Extensiones a la inferencia multivariable.
  - 4.12. Ejercicios y aplicaciones.
5. Distribuciones de probabilidad multivariadas.
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Distribuciones de probabilidad multivariadas y bivariadas
  - 5.3. Distribuciones de probabilidad marginal y condicional
  - 5.4. Variables aleatorias independientes
  - 5.5. Valor esperado de una función de variables aleatorias
  - 5.6. Teoremas especiales
  - 5.7. Covarianza de dos variables aleatorias
  - 5.8. Valor esperado y varianza de funciones lineales de variables aleatorias
  - 5.9. Distribución de probabilidad multinomial
  - 5.10. Distribución normal bivariada
  - 5.11. Valores esperados condicionales
  - 5.12. Ejercicios y aplicaciones
6. Funciones de variables aleatorias.
  - 6.1. Introducción
  - 6.2. Determinación de la distribución de probabilidad de una función de variables aleatorias
  - 6.3. Método de las funciones de distribución
  - 6.4. Método de las transformaciones
  - 6.5. Método de las funciones generadoras de momentos
  - 6.6. Transformaciones multivariadas con jacobianos
  - 6.7. Estadísticos de orden
  - 6.8. Ejercicios y aplicaciones
7. Distribuciones muestrales y el teorema del límite central
  - 7.1. Distribuciones muestrales relacionadas con la distribución normal
  - 7.2. Teorema del límite central
  - 7.3. Demostración del teorema del límite central
  - 7.4. Aproximación normal a la distribución binomial
  - 7.5. Ejercicios y aplicaciones
8. Estimación.
  - 8.1. Introducción.
  - 8.2. Sesgo y error cuadrático medio de estimadores puntuales.
  - 8.3. Algunos estimadores puntuales insesgados comunes.
  - 8.4. Evaluación de la bondad de un estimador puntual.
  - 8.5. Intervalos de confianza.
  - 8.6. Intervalos de confianza con muestras grandes.
  - 8.7. Selección del tamaño de la muestra.
  - 8.8. Intervalos de confianza con muestras pequeñas.
  - 8.9. Intervalos de confianza para la varianza.
  - 8.10. Ejercicios y aplicaciones.
9. Propiedades de los estimadores puntuales y métodos de estimación.
  - 9.1. Introducción.
  - 9.2. Eficiencia relativa.
  - 9.3. Consistencia.
  - 9.4. Suficiencia.

- 9.5. Teorema de Rao-Blackwell y estimación insesgada de varianza mínima.
- 9.6. Método de momentos.
- 9.7. Método de máxima verosimilitud.
- 9.8. Algunas propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud con muestras grandes.
- 9.9. Ejercicios y aplicaciones.
10. Prueba de hipótesis.
  - 10.1. Elementos de una prueba estadística
  - 10.2. Pruebas comunes con muestras grandes
  - 10.3. Cálculo de las probabilidades del error tipo II y determinación del tamaño de la muestra para la prueba Z
  - 10.4. Relaciones entre los procedimientos de pruebas de hipótesis e intervalos de confianza
  - 10.5. Otra forma de informar los resultados de una prueba estadística: niveles de significancia alcanzados o valores p
  - 10.6. Algunos comentarios respecto a la teoría de la prueba de hipótesis
  - 10.7. Prueba de hipótesis con muestras pequeñas
  - 10.8. Pruebas de hipótesis referentes a varianzas
  - 10.9. Potencia de las pruebas y el lema de Neyman-Pearson
  - 10.10. Pruebas de razón de verosimilitudes
  - 10.11. Ejercicios y aplicaciones
11. Modelos lineales y estimación mediante mínimos cuadrados.
  - 11.1. Introducción.
  - 11.2. Modelos estadísticos lineales.
  - 11.3. Método de mínimos cuadrados.
  - 11.4. Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados.
  - 11.5. Inferencia respecto a los parámetros.
  - 11.6. Inferencia respecto a funciones lineales de parámetros.
  - 11.7. Predicción de un valor particular de Y mediante la regresión.
  - 11.8. Correlación.
  - 11.9. Ajuste del modelo lineal mediante matrices.
  - 11.10. Ejercicios y aplicaciones.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Clases teóricas acompañadas de lecturas individuales y resolución de ejercicios. Los alumnos complementarán las clases con lecturas bibliográficas y asignación de ejercicios para resolver en casa.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Libros.
2. Pizarra y pinceles.
3. Para la resolución de ejercicios en casa, se podrá utilizar cualquier programa estadístico.

## VIII. - EVALUACIÓN

El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de dos exámenes parciales y la presentación de un ejercicio, cuyo promedio, conforme a la reglamentación de escalas, permitirá o no al alumno acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la materia.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

### **Básica**

- ❑ Wackerly, Dennis D.; Mendenhall III, William; Scheafer, Richard L.; Estadística Matemática con Aplicaciones, Sexta Edición, International Thomson Editores, 2002.

### **Complementaria.**

- ❑ Rao, C. Radhakrishna; Linear Statistical Inference and Its Applications; John Wiley & Sons, 1973.
- ❑ Hayashi, Fumio; Econometrics, Princeton University Press, 2000.
- ❑ Khuri, André I.; Advanced Calculus with Applications in Statistics, Second Edition, Wiley Series in Probability and Statistics, 2003.
- ❑ Chiang, Chin Long; An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications, Robert E. Krieger Publishing Company, 1980.
- ❑ Nakos, George; Joyner, David; Álgebra Lineal con Aplicaciones, International Thomson Editores, 1998.
- ❑ Purcell, Edwin J.; Varberg, Dale; Rigdon, Steven E.; Cálculo, Octava Edición, Pearson Educación, 2001.
- ❑ Lancaster, Tony; An Introduction to Modern Bayesian Econometrics, Blackwell Publishing, 2007.
- ❑ Ruud, Paul A.; An Introduction to Classical Econometric Theory; Oxford University Press, 2000.
- ❑ Strang, Gilbert; Linear Algebra and its Applications; Harcourt, Brace, Jovanovich, 1988.
- ❑ Hamilton, James D.; Time Series Analysis, Princeton University Press, 1994.
- ❑ Courant, R.; Differential and Integral Calculus; Volume I; Interscience Publishers, 1956.
- ❑ Courant, R.; Differential and Integral Calculus; Volume II; Interscience Publishers, 1956.