



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la  
Educación

Departamento: Matemáticas

Tipo de Actividad: Asignatura

Créditos: 4 por semestre

Nombre: Inferencia Estadística (Mat 331)

Intensidad Horaria: 4 h.s.

Requisitos: Teoría de Probabilidad ( Mat 232)

## 1. Introducción

La Inferencia Estadística es una rama de la disciplina Estadística que provee de un cuerpo de principios y métodos para el diseño de procesos de obtención, resumen e interpretación de datos, y extracción de conclusiones o generalidades. La Estadística se puede considerar como un enfoque sistemático para obtener respuestas razonables junto con alguna medida de su confiabilidad. El uso de datos en un número creciente de profesiones y áreas del conocimiento humano, del gobierno, la industria y la investigación científica, ha llevado a una mayor demanda en la comprensión y manejo, a diferentes niveles, de los principios y métodos de la Estadística, por parte de distintos usuarios. La Estadística en la práctica es aplicada en variadas situaciones como en el estudio de la efectividad de un tratamiento médico, de un nuevo abono para plantas, en sondeos de opinión y estudios de actitudes, en estudios de mercadeo, en genética, en ciencias de la tierra y del ambiente, en área financiera y económica, en control estadístico de calidad de productos y servicios, y en muchas áreas más. Estas inferencias se hacen respecto a los **parámetros** estadísticos de la población, los cuales son generalmente desconocidos, y se requiere estimarlos de manera adecuada en términos de confiabilidad y precisión, así como también validar **hipótesis** sobre los mismos.

De manera particular, la Estadística juega un papel importante si lo que se desea es intentar explicar un posible **patrón de variación** observado en unos datos, y entonces proponer una teoría o hipótesis inicial acerca de dicho comportamiento. En ocasiones se considera conocida la estructura matemática del posible patrón de comportamiento que describe la variación en la población de datos, y se requiere estimar y probar hipótesis acerca de los parámetros de la población.

La Estadística juega un importante papel en la etapa de verificación en la metodología científica, proveyéndonos de criterios guías sobre como diseñar un experimento o instrumento para la recolección de los datos de manera eficiente, el análisis, interpretación y validación de resultados.

## 2. Descripción

EL curso comienza introduciendo la idea de variación en muestras repetidas y distribuciones de muestreo. Esto con el propósito de introducir el concepto de distribución muestral y distribuciones de muestreo, además, de poder observar propiedades estadísticas del trabajo con muestras. Paralelamente, se van presentando fundamentos matemáticos y estadísticos necesarios para comprender los principios y derivar los métodos de estimación de parámetros y pruebas de hipótesis. Es de importancia que el participante recuerde los conceptos básicos de variables y vectores aleatorios visto previamente en los prerrequisitos.

### **3. Objetivo General**

El objetivo general del curso consiste en estudiar y aplicar las ideas, los principios y los métodos en los que se fundamenta la Inferencia Estadística para hacer generalizaciones acerca de una población a partir de la información contenida en una **muestra** de datos de la misma.

### **4. Objetivos específicos**

Conocer, estudiar y aplicar:

- 4.1 los fundamentos básicos del muestreo estadístico aleatorio
- 4.2 los fundamentos básicos para la estimación de parámetros
- 4.3 los fundamentos básicos para las pruebas de hipótesis estadísticas

### **5. Metodología**

Se realizarán sesiones teóricas y de ilustración de los temas del contenido del curso por parte del expositor. Se dejarán talleres para ser realizados por parte del estudiante y se discutirán en clase y en las horas de consulta asignadas para los alumnos. Se espera una participación activa y permanente de los estudiantes en cada una de las sesiones de clase y de taller.

### **6. Evaluación**

Se realizarán en las fechas acordadas un total de por lo menos tres evaluaciones durante el desarrollo del curso, las cuales pueden de igual ponderación cada una. Se entregará una nota al final del curso.

### **7. Contenido Temático**

#### **Capítulo 1 : Nociones de Muestreo**

- 1.1 Introducción a la Inferencia Estadística
- 1.2 Tipos de muestreo.
- 1.3 Muestra aleatoria. Momentos muestrales y poblacionales
- 1.4 Distribución muestral de una estadística
- 1.5 Distribución de la media muestral y Teorema del Límite Central
- 1.6 Distribución de la varianza muestral
- 1.7 Distribuciones t-Student y Ji-Cuadrado
- 1.8 Distribución de la diferencia de dos medias muestrales
- 1.9 Distribución del cociente de varianzas. La distribución F de Snedecor.
- 1.10 Distribución de medias muestrales con observaciones pareadas
- 1.11 Distribución de la proporción muestral y de la diferencia de proporciones muestrales

#### **Capítulo 2 : Estimación de parámetros**

- 2.1 Conceptos básicos de estimación
- 2.2 Métodos para encontrar estimadores de parámetros
- 2.3 Propiedades de estimadores. Desigualdad de Cramér – Rao
- 2.4 Estimación por intervalos. Conceptualización.
- 2.5 Tamaño de muestra en poblaciones infinitas y finitas. El procedimiento de Cox-Stein
- 2.6 Estimación por intervalos de la media poblacional. Conceptualización y derivación.
- 2.7 Estimación por intervalos de la proporción poblacional. Conceptualización, derivación
- 2.8 Estimación por intervalo de la varianza poblacional. Conceptualización, derivación
- 2.9 Estimación por intervalo del cociente de varianzas. Conceptualización, derivación

2.10 Estimación por intervalo de la diferencia de proporciones.

### Capítulo 3 : Pruebas de Hipótesis y de Significancia

- 3.1 Introducción. Hipótesis científica e hipótesis estadística.
- 3.2 Definiciones básicas y etapas de una prueba de hipótesis. Potencia de una prueba.
- 3.3 Pruebas uniformemente más potentes. El Lema de Neyman – Pearson.
- 3.4 Pruebas de hipótesis respecto a la media poblacional. Casos.
- 3.5 Pruebas de hipótesis respecto a la varianza poblacional
- 3.6 Pruebas de hipótesis respecto a la proporción poblacional
- 3.7 Comparación de dos medias poblacionales o tratamientos. Casos.
- 3.8 Pruebas de hipótesis respecto a diferencias de proporciones de poblaciones
- 3.9 Pruebas de hipótesis respecto al cociente de varianzas
- 3.10 Pruebas de significancia y valor-p. Significancia práctica vs. significancia estadística
- 3.11 Prueba de comparación de varias medias. Análisis de Varianza. Conceptualización.

### Capítulo 4 : Algunas pruebas Ji-Cuadrado

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Pruebas de bondad de ajuste.
- 4.3 Pruebas de homogeneidad de varianzas.
- 4.4 Pruebas de independencia.
- 4.5 Ajuste de Yates.
- 4.6 Aspectos prácticos.

### Capítulo 5: Algunas pruebas no-paramétricas

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Prueba de Mann-Whitney
- 5.3 Prueba del signo.
- 5.4 Prueba del rango del signo de Frank Wilcoxon.
- 5.5 Anova no-paramétrico. Prueba de Kruskal-Wallis
- 5.6 Correlación de rangos de Spearman.
- 5.7 Comentarios.

## 8. Bibliografía recomendada

### Textos a nivel introductorio

- Zuwaylif, F. "*Estadística general aplicada*". Fondo Educativo Interamericano.
- Behar, R. "*Comprendiendo la Estadística*". Universidad del Valle. Fac. de Ing.
- Chao, Lincoln. "*Estadística para las ciencias administrativas*". Ed. McGrawHill
- Mendenhall y Sincich. "*Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingeniería*".
- Walpole. "*Probabilidad y Estadística para ingenieros*". PHH
- Montgomery, D. Y Runger, G. "*Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*". McGrawHill.
- Johnson, R. "*Probabilidad y Estadística para ingenieros de Miller y Freund*". Ed. PHH
- Milton, J. S. And Arnold, J.C. "*Introducción to probability and statistics*". McGrawHill

- Webster, A. "*Estadística aplicada a los negocios y la economía*". McGrawHill.
- Freund, J., Frank, W. y Perles, B. "*Estadística para la administración con enfoque moderno*".
- Odd, H. "*Estadística aplicada a la administración y la economía*". Adisson Wesley
- Johnson, R. and Tsui, K. "*Statistical reasoning and methods*". John Wiley & Sons.
- Daniel, W. "*Bioestadística*". Uthea, Noriega Editores.
- Steel, R. and Torrie, J. "*Bioestadística: principios y procedimientos*". McGraw-Hill
- Berenson, M.L. y Levene, D.M. "Estadística para administración y economía :conceptos y aplicaciones". Ed. Interamericana. México.

#### Textos a nivel medio

- Freund, J.E., Miller, I., y Miller M. "*Estadística Matemática con aplicaciones*". Ed. Prentice Hall.
- Mendenhall, Scheafer y Wackerly. "*Estadística Matemática con aplicaciones*". Ed. Iberoamericana.
- Meyer, P. "*Probabilidad y aplicaciones estadísticas*". Fondo Educativo Interamericano.
- Canavos, G. "*Probabilidad y Estadística: aplicaciones y métodos*". McGrawHill.
- DeGroot, M. "*Probabilidad y Estadística*". Adisson Wesley
- Benjamin, J. "*Probabilidad y Estadística para ingeniería civil*". McGraw-Hill

#### Textos a nivel avanzado

- Mood, A., Graybill, and Boes. "*Introduction to the theory of statistics*". McGrawHill
- Casella, G. and Berger, R.,L. "*Statistical Inference*". Second Edition. Duxbury Advanced series.
- Robert V. Hogg and Allen T. Craig. "Introduction to Mathematical Statistics". 5ª Edición. McMillan Company. London.