

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131148</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>ESTADÍSTICA I</b>		TRIM: <b>VI</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2131145</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OBL.</b>

### OBJETIVO(S) GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender y generalizar los resultados basados en una muestra a la población.
- Comprender los conceptos de muestra aleatoria, parámetro y estimador.
- Reconocer la importancia de la teoría de probabilidad en la inferencia estadística dentro del contexto de población.
- Estimar en forma puntual y de intervalo los parámetros de las distribuciones comúnmente utilizadas en la teoría y aplicaciones, y utilizar los métodos de estimación para encontrar estimadores y determinar sus propiedades.
- Establecer las bases teóricas de pruebas de hipótesis estadísticas basadas en el teorema de Neyman Pearson y la razón de verosimilitud.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.
- Utilizar el lenguaje simbólico correctamente.

### ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender la diferencia que hay entre los métodos de prueba deductivo e inductivo.
- Comprender el papel que juega la estadística en la generación de nuevos conocimientos en muy distintas disciplinas, así como su relevante papel para obtener conclusiones válidas cuando los datos provienen de muestras aleatorias o diseños experimentales a diferencia de cuando provienen de censos, o de muestras no aleatorias.
- Identificar las distribuciones y parámetros de interés en un problema específico de inferencia sobre los parámetros de la población y el papel que desempeñan las distribuciones de  $t$ ,  $\chi^2$  (ji-cuadrada) y  $F$  como distribuciones muestrales para hacer inferencias sobre los parámetros de la normal.
- Obtener las distribuciones  $t$  y  $\chi^2$  (ji-cuadrada) a partir de la distribución de una muestra aleatoria de la normal y la distribución  $F$  a partir de las distribuciones de muestras aleatorias de dos normales independientes.
- Identificar las propiedades que satisface un estimador.
- Utilizar el método de los momentos y el de máxima verosimilitud para obtener los estimadores de los parámetros usando una muestra aleatoria, y verificar si los estimadores obtenidos satisfacen las propiedades de ser insesgados y de varianza mínima.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/4</b>
<b>CLAVE 2131148</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ESTADÍSTICA I</b>	

- Utilizar la cota de Cramer Rao para identificar estimadores eficientes.
- Utilizar correctamente los conceptos de intervalo aleatorio y de confianza.
- Derivar y calcular el intervalo de confianza para estimar los parámetros de una y dos muestras normales, resolviendo ejemplos con datos en un contexto de la vida real.
- Derivar y calcular intervalos aleatorios para la estimación del parámetro p de la Bernoulli.
- Comprender los conceptos básicos de pruebas de hipótesis estadísticas y las bases teóricas establecidas en el teorema de Neyman Pearson.
- Utilizar las pruebas para a) una o dos medias en la normal univariada, b) una o dos varianzas en la normal univariada, c) la proporción, p, e.

## **CONTENIDO SINTÉTICO**

### **1 Introducción a la inferencia estadística (3.5 semanas)**

Propósito de la estadística en el análisis de datos y en la investigación científica: a) Obtención de información mediante censo, muestreo y diseños de experimentos, b) Estadística descriptiva e inferencia; estimación puntual y de intervalo, y pruebas de hipótesis. Conceptos de población, parámetro, muestra, muestra aleatoria y su relación con la Inferencia en general y con la estimación de parámetros en particular.

- 1.1 Revisión breve de algunas distribuciones derivadas de la normal: a) distribución de la suma de normales independientes, c) Distribución  $\chi^2$  (ji - cuadrada) como la distribución de la suma de normales estándar independientes al cuadrado, b) distribución t de Student como el cociente de una normal estándar entre la raíz cuadrada de una ji-cuadrada entre sus grados de libertad, siendo éstas independientes.
- 1.2 Distribuciones de la media y la varianza muestrales.
- 1.3 Independencia de la media muestral y la varianza muestral para muestra de una normal.
- 1.4 Distribución del cociente de la media muestral menos la media poblacional entre el error estándar de la media para una muestra normal: distribución t.
- 1.5 Distribución del cociente de varianzas muestrales de dos muestras normales independientes: distribución F.

### **2 Inferencia. Estimación puntual (2 semanas)**

- 2.1 Definición de estimador. Ejemplos comunes de estimadores.
- 2.2 Métodos de momentos y de máxima verosimilitud para encontrar estimadores puntuales. Obtención de estimadores en las distribuciones conocidas: por ejemplo, normal, Bernoulli, Poisson, uniforme, exponencial.
- 2.3 Sesgo y error cuadrático medio de estimadores. Estimadores insesgados. Riesgo de estimadores. Riesgo cuadrático de estimadores insesgados.
- 2.4 Otras propiedades de los estimadores: Eficiencia relativa, consistencia.
- 2.5 Cota de Cramer – Rao. Estimadores eficientes.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>3/4</b>
<b>CLAVE 2131148</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ESTADÍSTICA I</b>	

### **3 Inferencia. Estimación por intervalo (1.5 semanas)**

- 3.1 Concepto de intervalo aleatorio, probabilidad de un intervalo aleatorio. Intervalo de confianza, confianza de un intervalo. Límites (inferior y superior) de confianza
- 3.2 Construcción, en poblaciones de densidad normal, de intervalos aleatorios como estimadores de: a) la media  $\mu$  (con varianza conocida y desconocida), b) la varianza  $\sigma^2$  (con media conocida y desconocida), c) la diferencia de medias  $\mu_1 - \mu_2$  (con varianzas conocidas y desconocidas pero iguales), d) el cociente de dos varianzas muestrales para muestras independientes.
- 3.3 Construcción del intervalo de confianza para el parámetro  $p$  en la distribución Bernoulli (usando la aproximación de la normal).

### **4 Inferencia. Pruebas de hipótesis ( 4 semanas)**

- 4.1 Conceptos generales de pruebas: hipótesis, tipos de hipótesis (simple y compuesta), hipótesis nula y alternativa, nivel de significación y zona de rechazo. Errores tipo uno y tipo dos y sus probabilidades. Ejemplos de pruebas de hipótesis sobre los parámetros de las distribuciones normal, Bernoulli, Poisson, etc.
- 4.2 Probabilidad de error tipo II y potencia de una prueba para hipótesis simples. Lema de Neyman- Pearson.
- 4.3 Función de potencia. Aplicación del Lema de Neyman-Pearson a la construcción de pruebas (unilaterales) uniformemente más potentes.
- 4.4 Pruebas basadas en la relación de verosimilitud generalizada (sin probar las propiedades de la prueba)
- 4.5 Pruebas en distribuciones específicas. Significación muestral.
  - 4.5.1 Pruebas sobre la media y la varianza de una normal.
  - 4.5.2 Pruebas sobre la diferencia de medias de dos distribuciones normales independientes (suponiendo igualdad de varianzas).
  - 4.5.3 Prueba de igualdad de varianzas de dos distribuciones normales independientes.
  - 4.5.4 Pruebas sobre la media de la diferencia de dos normales relacionadas (Prueba T para datos emparejados).
  - 4.5.5 Pruebas sobre  $p$  en la Bernoulli (exacta y usando la aproximación normal).
  - 4.5.6 Pruebas sobre la media de la Poisson.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>4/4</b>
<b>CLAVE 2131148</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ESTADÍSTICA I</b>	

### **MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

En la exposición de la teoría se formalizan los conceptos y se presentan ejemplos tomados de varias disciplinas aplicando los conceptos.

En la sesión de práctica los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor. Se puede desarrollar en el salón de clases, o en un laboratorio de cómputo con la ayuda de un paquete computacional. Se buscará que el alumno elabore un acervo personal de métodos y estrategias para la solución de problemas, por ejemplo: leer el problema varias veces, definir variables e identificar los parámetros, identificar los datos y las preguntas a determinar con la solución, y validar e interpretar las soluciones.

Las sesiones de práctica serán organizadas con base en la resolución de problemas que incluyan problemas específicos de inferencia estadística.

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

### **MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

#### **GLOBAL**

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

#### **RECUPERACIÓN**

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

### **BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

#### **NECESARIA**

1. Mendenhall, W., Wackerly, D.D. y Sheaffer, R.L. *Estadística matemática con aplicaciones*, 7ª ed. Cengage Learning, 2009.

#### **RECOMENDABLE**

2. Brunk, H.D., *Introducción a la estadística matemática*, Editorial Trillas, S.A., 1979.
3. Hoel, P. G., Port S.C., Stone, C J., *Introduction to Statistical Theory*, Houghton Mifflin, 1971.
4. Kreyszig, E., *Introducción a la estadística matemática, principios y métodos*, Editorial Limusa, 1973.
5. Mood, A. M., Graybill, F. A., Boes, D. C., *Introduction to the Theory of Statistics*, 3rd Edition, McGraw – Hill Book Co., 1974.