



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y**  
**CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**ASIGNATURA:** ESTADÍSTICA ESPECIAL  
**CÓDIGO:** IS692  
**CREDITOS:** 2  
**INTENSIDAD:** 4 Horas / semana  
**REQUISITOS:** IS512 ESTADÍSTICA

**LIBRO GUÍA:** William Mendenhall, Ferry Sincich; "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias" "Estadística Matemática con aplicaciones" 4ª Edición. P. H.H. 1990

**SITIO DE DESCARGA:** <http://www./>

### **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente los métodos de la estadística moderna se utilizan como herramientas en muchos campos de ciencia y tecnología. Tan solo algunos de ellos son: economía, administración de empresas, medicina, sociología y ciencia política, ciencias de medio ambiente, psicología, ciencias de computación, ingenierías, control de calidad de producción, mantenimiento, etc. Propósito de la mayoría de las investigaciones estadísticas es generalizar a partir de la información contenida en las pequeñas muestras aleatorias acerca de las características de toda la población. Desde este punto de vista es importante conocer los métodos de la inferencia estadística que permiten hacer estas generalizaciones y además contrastar estadísticamente diferentes hipótesis sobre las características de las poblaciones de estudio, sean estas poblaciones votantes a favor de un candidato político, fallas de un sistema electrónico, pruebas de nuevos medicamentos o lenguajes de programación, etc.

Estudiando conjuntamente diferentes características de una población podemos saber si existe alguna relación importante entre ellas y hasta predecir los comportamientos de ciertas variables dependientes como función de las otras variables conocidas e independientes. Los métodos de regresión se dedican a esta tarea. Para analizar un fenómeno, tomar exámenes médicos, hacer todo tipo de encuestas hace falta algo más: una técnica, que permite sacar muestras representativas de la población. Hacer un censo total o control de calidad de toda la producción en una fábrica en muchas ocasiones es muy costoso y no es necesario. Este curso tiene como objetivo dar a conocer más importantes técnicas de cómo hacer los muestreos estadísticos representativos ahorrando el tiempo y dinero en una investigación, en una empresa, etc.

## **OBJETIVOS**

Al finalizar este curso de estadística especial, el estudiante debe estar en capacidad de analizar las muestras aleatorias de una o dos poblaciones y encontrar los intervalos de confianza con sus características principales como la media, la varianza o proporción; contrastar las hipótesis estadísticas; hacer regresiones lineales o curvilíneas para los campos numéricos de una serie de datos relacionados; tener conocimiento suficiente para elegir sobre varios de los planes de muestreos disponibles para una investigación, o control de las características de una población. Además, conocer y saber aplicar algunos de los módulos del software estadístico a nivel del curso.

## **CONTENIDO**

### **Unidad 1. INFERENCIA ESTADISTICA**

1. Distribuciones muestrales.
  - 1.1. Teorema del límite central.
  - 1.2. Distribuciones de medias muestrales.
  - 1.3. Distribución t de Student.
  - 1.4. Distribución muestral de diferencia de medias.
  - 1.5. Distribución muestral de diferencia de medias con varianzas desconocidas.
  - 1.6. Distribución muestral de la varianza. Distribución  $\chi^2$  chi-cuadrada.
  - 1.7. Distribución muestral de la razón de varianzas. Distribución F de Fisher.
  - 1.8. Distribución muestral de la proporción.
  - 1.9. Distribución muestral de diferencia de proporciones.

### **2. Teoría de la estimación**

- 2.1. Estimación y propiedades de los estimadores.
- 2.2. Método de máxima verosimilitud.
- 2.3. Estimación puntual.
- 2.4. Estimación por intervalo.
- 2.5. Intervalos de confianza para la media con varianza conocida. Calculo de tamaño de muestra.
- 2.6. Intervalos de confianza para la media con varianza desconocida.
- 2.7. Intervalos de confianza para diferencia de medias con varianza conocida y desconocida.
- 2.8. Intervalos de confianza para la varianza.
- 2.9. Intervalos de confianza para la razón de varianzas.
- 2.10. Intervalos de confianza para una proporción. Calculo de tamaño de muestra.
- 2.11. Intervalos de confianza para diferencia de proporciones.

### **3. Pruebas de hipótesis**

- 3.1. Conceptos de la teoría de pruebas de hipótesis. Pruebas bilaterales y unilaterales.
- 3.2. Errores alfa y beta. P - valor.

- 3.3 Pruebas de hipótesis para una media con varianza conocida y desconocida.
- 3.4 Pruebas de hipótesis para una proporción y diferencia de proporciones.
- 3.5 Pruebas de hipótesis para diferencias de medias con varianzas conocidas y desconocidas.
- 3.6 Pruebas de hipótesis para una varianza.
- 3.7 Pruebas de hipótesis para una razón de varianzas.

## **Unidad II. MODELOS DE REGRESION**

- 4. Análisis de regresión lineal
  - 4.1 Coeficiente de correlación. Diagramas de dispersión.
  - 4.2 Análisis de regresión lineal con una variable independiente.
  - 4.3. Método de mínimos cuadrados.
  - 4.4 Modelos de regresión no lineales y sus usos.
  - 4.5 Estimación de la función de regresión. Estimadores de mínimos cuadrados.
  - 4.6 Inferencias en el análisis de regresión.
    - Inferencias respecto A y B.
    - Intervalos de confianza para la función de regresión y valores observados.
  - 4.7 Coeficiente de determinación.
- 5. Análisis de regresión múltiple
  - 5.1. Modelo general de regresión lineal múltiple en términos matriciales.
  - 5.2. Estimación de parámetros.

## **Unidad III. MUESTREO ESTADISTICO**

- 6. Muestreo estadístico.
  - 6.1. Muestreo aleatorio simple.
  - 6.2. Muestreo aleatorio sistemático.
  - 6.3. Muestreo aleatorio estratificado.
  - 6.4. Muestreo por conglomerados.

## **METODOLOGIA**

Como apoyo el profesor podrá publicar material en una página Web y/o entregarlo en conferencias. Estos capítulos pueden ser complementados con la bibliografía que se presenta al final de este documento.

El trabajo en clase se centrará en presentar los temas en forma magistral, resolver las dudas encontradas por los estudiantes durante la preparación del material, la solución de ejercicios que se hayan asignado, pero sobre todo en discutir nuevos ejercicios que permitan alcanzar mayor claridad en cada tema.

También se harán trabajos tendientes a desarrollar en el estudiante la capacidad de traducir a un lenguaje de programación, la solución dada a diferentes problemas.

La asistencia a consultas tanto al profesor como al monitor (cuando sea necesario asignarlo) será valorada. Adicionalmente, el profesor atenderá a los estudiantes, durante mínimo dos (2) horas a la semana en forma personalizada, en horario preestablecido.

Dentro del esquema de formación integral del ser humano, el profesor podrá traer temas y ayudas que le permitan al estudiante reconocer la historia de la ciencia y la responsabilidad de la tecnología frente a la sociedad. Estos temas y ayudas se presentaran a discrecionalidad del profesor.

### **ACTIVIDADES.**

Desarrollar software que aplique lo estudiado en la materia.

Talleres en Clase

Trabajos para desarrollar en la casa.

### **COMPETENCIAS**

#### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GENÉRICAS:**

- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Resolución de problemas
- Trabajo individual y por grupos
- Comunicación oral virtual y escrita

#### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

##### **- Cognitivas (Saber):**

- Idioma
- Matemáticas
- Informática (Hoja de Cálculo, desarrollo de software y lenguajes de programación)
- Nuevas tecnologías (TIC)

##### **- Procedimentales / Instrumentales (Saber hacer):**

- Redacción en interpretación de documentación técnica
- Estimación y programación del trabajo
- Planificación, organización y estrategia.

##### **- Actitudinales (Ser):**

- Calidad
- Toma de decisión
- Capacidad de iniciativa y participación

### **TÉCNICAS DOCENTES**

Las técnicas docentes que se van a utilizar son:

- Clases de teoría
- Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos.
- Tutorías colectivas de teoría
- Clases de prácticas

- Corrección de las prácticas
- Tutorías colectivas de prácticas
- Tutorías individualizadas

## **DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:**

### **Clases de teoría:**

- Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas.
- Al comenzar la explicación de una sección de un tema, se indicarán las relaciones que posee con otras secciones del mismo tema o de temas diferentes.
- Se explicará detenidamente el tema teórico de cada sección.

### **Exposiciones:**

- El profesor propone los trabajos sobre casos prácticos, que los estudiantes deben preparar y exponer a lo largo del curso.
- Los trabajos se pueden elaborar individualmente o en grupos, según lo convenido en clase.

### **Tutorías colectivas de teoría o prácticas**

Es una actividad desarrollada dentro de las horas de clase

- El profesor responde a las preguntas planteadas por los estudiantes procurando que ellos intenten deducir la respuesta correcta.
- Se procurará que las preguntas que se planteen no sean dudas particulares de un estudiante, sino dudas generales que puedan tener la mayoría de los estudiantes. Las dudas particulares se deben plantear en las consultas individuales.
- El profesor también puede plantear preguntas a los estudiantes para comprobar si han aprendido correctamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

### **Tutorías individualizadas:**

Según es reglamento estudiantil vigente, en su artículo 60. ("ARTÍCULO 60o.: El estudiante de la Universidad tiene derecho a:.....Ser asistido, asesorado y oído por quienes tienen la responsabilidad administrativa y docente.". Subrayado nuestro), estas tutorías están enmarcadas dentro de la actividad docente y los horarios deberán ser concertados con todos los estudiantes o con la mayoría cuando con todos no sea posible.

- Los estudiantes con el fin de poder organizar y garantizar que la atención sea individual, deberá solicitar con anticipación cita con el profesor.
- Los estudiantes deben utilizar estas tutorías a lo largo de todo el curso y no sólo antes de la fecha del examen.
- El profesor intentará resolver las dudas particulares que pueda tener cada estudiante en relación con los temas de teoría, los trabajos, las exposiciones, las prácticas, etc.
- Aunque las dudas más simples puedan plantearse mediante correo electrónico, es preferible que haya una reunión del profesor y el estudiante para resolver las dudas más complejas.
- La Universidad podrá disponer como recurso adicional un "asistente de cátedra o monitor", que podrá ser un estudiante de semestres superiores, según el reglamento que sobre este particular maneja la Universidad.

## MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El profesor podrá comprobar el grado de seguimiento de la asignatura mediante:

- La asistencia a las clases de teoría y prácticas
- Las exposiciones de temas de teoría.
- La corrección de las prácticas.
- Las tutorías personales
- Los exámenes parciales
- Los exámenes de corta duración (Quiz).

## ORGANIZACIÓN SEMANAL

Nro	Semana	Temas	Clases de teoría (Horas)	Examen (Horas)
1		Presentación: Alumnos, objetivos, programa y Evaluación Distribuciones muestrales. Teorema del límite central. Distribuciones de medias muestrales. Distribución t de Student.	4	
2		Distribución muestral de diferencia de medias. Distribución muestral de diferencia de medias con varianzas desconocidas.	4	
3		Distribución muestral de la Varianza. Distribución $X^2$ chi-cuadrada. Distribución muestral de la razón de varianzas. Distribución F de Fisher. Distribución muestral de la proporción.	4	
4		Distribución muestral de diferencia de proporciones. Estimación y propiedades de los estimadores. Método de máxima verosimilitud.	4	
5		Estimación puntual. Estimación por intervalo. Intervalos de confianza para la media con varianza conocida. Calculo de tamaño de muestra. Intervalos de confianza para la media con varianza desconocida.	4	
6		Taller sobre los temas vistos Primer Parcial.	4	2
7		Intervalos de confianza para diferencia de medias con varianza conocida y desconocida. Intervalos de confianza para la varianza. Intervalos de confianza para la razón de varianzas.	4	
8		Intervalos de confianza para una proporción. Calculo de tamaño de muestra. Intervalos de confianza para diferencia de proporciones. Conceptos de la teoría de pruebas de hipótesis. Pruebas bilaterales y unilaterales.	4	
9		Taller sobre los temas vistos Errores alfa y beta. P - valor. Pruebas de hipótesis para una media con varianza conocida y	4	6

10	Pruebas de hipótesis para una proporción y diferencia de proporciones. Pruebas de hipótesis para diferencias de medias con varianzas conocidas y desconocidas.	4	
11	Pruebas de hipótesis para una varianza. Pruebas de hipótesis para una razón de varianzas.	4	
12	Segundo Parcial Análisis de regresión lineal Coeficiente de correlación. Diagramas de dispersión. Análisis de regresión lineal con una variable independiente. Método de mínimos cuadrados. Modelos de regresión no lineales y sus usos.	2	2
13	Estimación de la función de regresión. Estimadores de mínimos cuadrados. Inferencias en el análisis de regresión. -Inferencias respecto A y B. -Intervalos de confianza para la función de regresión y valores	4	
14	Taller sobre los temas vistos. Coeficiente de determinación. Análisis de regresión múltiple. Modelo general de regresión lineal múltiple en términos matriciales.	4	
15	Muestreo estadístico Muestreo aleatorio simple. Muestreo aleatorio sistemático.	4	
16	Muestreo aleatorio estratificado. Muestreo por conglomerados. Taller sobre los temas vistos	4	

### **Conocimientos alcanzados al terminar la asignatura:**

Inferencia Estadística: Estimación de Parámetros Estadístico, Formulación y Resolución de Pruebas de Hipótesis, Modelos de Pronósticos, Muestreo Estadístico.

### **Herramientas:**

Software: Excel, SPSS, SAS, R, WinQSB. Se usará para resolver problemas a lo largo de la materia y entrenar a los estudiantes en su utilización.

Sala de Cómputo y Video Beam, se requieren durante tres sesiones de 2 horas por semestre para ilustrar la utilización del software.

Salón de clases con un computador y video beam (opcional).

### **Cursos Dirigidos:**

Dos (2) exámenes escritos, uno del tema de inferencia estadística y otro de muestreo, que se realizan en las mismas fechas acordadas por el grupo durante el semestre, o en

fechas acordadas con el Docente. Además, un trabajo escrito sobre el tema de regresión y pronósticos. El valor porcentual de cada evaluación lo determina el Docente asignado al curso dirigido.

**Pruebas de Suficiencia:**

Tres (3) exámenes escritos para resolver en 2 horas cada uno, realizado en fecha definida por la dirección del programa, utilizando formulas y tablas estadísticas. Cada examen con igual valor porcentual.

**EVALUACIÓN**

Según el reglamento estudiantil vigente, en sus artículos 72 y 73. "**ARTÍCULO 72o.:** Se entiende por Prueba Parcial aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos de las diferentes unidades o temas en que se divide cada asignatura. Estas **no podrán ser menos de dos** para cada asignatura... **ARTÍCULO 73o.:** Se entiende por Prueba Final aquella que se realiza individualmente para verificar el logro de los objetivos generales de cada asignatura. Esta prueba se realizará con estricta observancia de las fechas establecidas en el calendario académico..." , subrayado y resaltado nuestro.

Evaluación	Tema	Porcentaje	Fecha
Primer Parcial	Distribución Muestral. Teoría de estimación	25%	Semana 6
Segundo Parcial	Intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis.	25%	Semana 12
Examen final	Todo el contenido de la materia	25%	Fecha asignada por la
Talleres, Trabajos, Ensayos y	Tema de clase y consultas	25%	Entregas en horas de clase



## **BIBLIOGRAFIA**

1. John E. Freund, Ronald E. Walpole ; "Estadística Matemática con aplicaciones" 4ª Edición. P. H.H. 1990
2. Paúl Meyer ; "Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas" Edición revisada Addison-Wesley-Iberoamericana 1992.
3. Douglas Montgomery, George Runner "Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería", Mc GrawHill, 1997. Signatura Biblioteca 519M787 (préstamo de un día para otro).
4. William Mendenhall, Ferry Sincich; "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias - Estadística Matemática con aplicaciones" 4ª Edición. P. H.H. 1990.
5. Murray R. Spiegel; "Teoría y Problemas Resueltos" – Serie Schaum, Mc. Graw – Hill, 1987.
6. Walpole, Ronald E., Myers, Raymond H., Myers, Sharon L., "Probabilidad y Estadística para Ingenieros". – 6ª Ed. México : Prentice Hall Hispanoamérica, S.A, 2007. Signatura Biblioteca 519W218 (préstamo sólo en sala).
7. Miller y Freund "Probabilidad y estadística para ingenieros",-5ª Edición, Prentice Hall HISPANOAMERICANA, S.A, 1997. Signatura Biblioteca 519M648 (préstamo ocho días).
8. Martinez Bencardino, Ciro "Estadística y muestreo", ECOE Ediciones, 12ª edición, 2005.
9. Anderson, David R., Sweeney, Dennis J., Williams, Thomas A., "Estadística para Administración y Economía" 10ª Edición, Cengage Learning Editores, 2008.

## **PROFESORES:**

**SAULO DE JESÚS TORRES RENGIFO**

**JAIME ANTERO ARANGO MARIN**

**ARMANDO ESTRADA SANCHEZ**

**DUVAN VARGAS CANO**

**TATIANA SALAZAR**