

|   |                     |                                      |                             |                 |  |
|---|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES</b><br><b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>   |                     |                                      |                             |                 |  |
| <b>Nombre de la Asignatura</b><br><b>ESTADÍSTICA III</b>  |                     |                                      |                             |                 |  |
| <b>Código:</b><br>29012   |                     | <b>Número de Créditos:</b><br>3      |                             |                 |  |
| <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>   |                     | <b>Requisitos:</b><br>Estadística II |                             |                 |  |
| <b>TAD: 4</b>   |                     |                                      |                             | <b>TI:</b><br>6 |  |
| <b>Teóricas: 4</b>  | <b>Prácticas: 0</b> |                                      |                             |                 |  |
| <b>TALLERES:___</b>   |                     | <b>LABORATORIO:___</b>               | <b>TEÓRICO-PRÁCTICA:_X_</b> |                 |  |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b>  |                     |                                      |                             |                 |  |
| <p>La Ingeniería Industrial tiene como objeto de estudio los sistemas productivos de bienes y servicios. Dentro de las habilidades que requiere un Ingeniero Industrial se encuentran ser un profesional que dirige, transforma y mejora los procesos haciendo uso de herramientas cuantitativas.</p> <p>La asignatura estadística III trata sobre los diseños de experimentos para contrastar hechos con teorías. La realización de experimentos en la ciencia es de uso común y es parte fundamental en el proceso de investigación, por consiguiente, se necesita conocer la estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas. La realización de experimentos tiene como objetivo realizar cambios en las condiciones de operación de un sistema para medir el efecto del cambio sobre las propiedades del producto o resultado. Luego de haber recabado los datos mediante experimentos diseñados, el ingeniero usa técnicas estadísticas que le permite generalizar los hechos encontrados.</p> <p>El presente curso ayuda al estudiante a usar el método científico en lo que tiene que ver con la recolección de datos con los cuales puede comprobar sus hipótesis de investigación.</p> |                     |                                      |                             |                 |  |
| <b>PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA</b>   |                     |                                      |                             |                 |  |
| <p>Comprender y analizar la aplicación del Diseño de Experimentos en la ingeniería industrial como elemento vital para la organización, presentación y análisis de datos, para la toma de decisiones.</p>   |                     |                                      |                             |                 |  |
| <b>COMPETENCIAS</b>   |                     |                                      |                             |                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar modelos matemáticos probabilístico para tomar decisiones en la solución de problemas que se presentan en la organización.</li> <li>• Aplicar los elementos principales del Diseño de Experimentos para la identificación y valoración de los efectos de un factor sobre una variable respuesta, con base en la regresión y correlación.</li> </ul>  |                     |                                      |                             |                 |  |

- Tomar decisiones ajustadas, apoyado en los hallazgos numéricos de los factores causales estableciendo la importancia de la aplicación de los diferentes tipos de Diseño para la recolección de información, su posterior procesamiento y análisis para la toma de decisiones.
- Conocer las ventajas, desventajas y aplicaciones de los diferentes tipos de Diseños, estableciendo asociaciones y relaciones entre los tipos de factores y sus tratamientos, elaborando un diseño experimental con aplicación al entorno de la ingeniería industrial.

## CONTENIDOS

### **1. Metodología del diseño de experimentos.**

#### 1.1 Terminología

### **2. Experimentos de un solo factor sin restricciones en la aleatorización.**

#### 2.1 Introducción

#### 2.2 Análisis de varianzas

#### 2.3 Modelo de efectos fijos

#### 2.4 Pruebas post - hoc

#### 2.5 Pruebas sobre medias antes de la experimentación, métodos de los contrastes

#### 2.6 Modelo de efectos aleatorio

#### 2.7 Pruebas alternativas no paramétricas en un diseño de un solo factor sin restricciones en la aleatorización

### **3. Diseño de bloques completos e incompletos balanceados aleatorizados.**

#### 3.1 Diseño en bloques completos aleatorizados

#### 3.2 El modelo estadístico y su análisis

#### 3.3 Cuadrados latinos

#### 3.4 Cuadrados latinos con más de una replicación

### **4. Diseño factoriales.**

#### 4.1 Definiciones y principios

#### 4.2 Interacción entre factores

#### 4.3 Factoriales para dos factores o análisis de varianza para dos vías de clasificación con análisis estadístico para modelos de efectos fijos

### **5. Diseño de experimento $2^k$**

#### 5.1 Definiciones y principios. Efectos simples. Efectos principales

#### 5.2 Análisis de la varianza.

#### 5.3 Experimento $2^k$ factorial sin réplica. Gráfica de Daniel.

#### 5.4 Experimentos factoriales fraccionados. Análisis de la varianza.

#### 5.5 Construcción de diseños de resolución III y IV con 8, 16 y 32 puntos de diseños.

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en retos.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Estudio y Resolución de Casos.
- Exposición Magistral.
- Lectura de textos y artículos.
- Talleres y prácticas de laboratorio.
- Uso de paquetes computacionales y TIC's.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Indicadores de aprendizaje:** Al finalizar la asignatura el estudiante:

- Conoce y aplica las técnicas para verificar si uno o más factores afectan una variable respuesta, estableciendo una relación de causalidad entre una(s) variable(s) independiente(s) mientras se controlan otras que pueden confundir o impedir el hacer inferencias causales; a fin de caracterizar y optimizar proceso, diseñar productos y sistemas.
- Comprende el proceso del Diseño Experimental para mejorar las decisiones del mundo real e interpretar resultados de procesos estadísticos para la toma de decisiones, como habilidad fundamental requerida en ingeniería.
- Aplica el Diseño Experimental para sacar conclusiones acerca de los parámetros de la población aplicando el proceso de contrastes de hipótesis estadísticas mediante el Diseño apropiado.
- Identifica las variables que considera importantes en un modelo causal a partir del conocimiento del fenómeno estudiado para la construcción de modelos.
- Aplica los diferentes tipos de Diseños estudiados de preferencia en problemas de la Ingeniería Industrial.
- Interpreta con base en los Diseños utilizados y el conocimiento propio de su área, los resultados obtenidos del análisis estadístico correspondiente; el estudiante utilizará el software estadístico MINITAB
- Toma decisiones ajustadas, apoyado en los hallazgos numéricos de los factores causales estableciendo la importancia de la aplicación de los diferentes tipos de Diseño para la recolección de información, su posterior procesamiento y análisis para la toma de decisiones.
- Establece relaciones entre diferentes factores y sus interacciones asociadas al ámbito de la ingeniería y específicamente en lo técnico, económico y social.
- Diferencia claramente lo que es diseño, experimento, unidad experimental, unidad muestral, factor, niveles de factor, tratamientos, validez, error, variable respuesta, error experimental y efecto estableciendo su relación dentro de un experimento Diseñado.
- Aplica de forma secuencial, ordenada y la metodología del diseño de experimentos a la representación y solución de problemas a partir de la recolección de la información, su procesamiento y análisis.
- Formula diseños de experimentos para la investigación aplicada a

- diferentes áreas funcionales de una empresa: mercados, producción, finanzas y recursos humanos.

**Estrategias de Evaluación:** Esta asignatura se evaluará utilizando algunas de las siguientes herramientas de calificación:

- Previo.
- Quiz.
- Trabajos.
- Examen final.
- Talleres.
- Proyecto de clase.

**Equivalencia cuantitativa:** La calificación definitiva consiste en el promedio y ponderación aritmética de las notas obtenidas en los instrumentos de evaluación. Las ponderaciones para cada una de las evaluaciones serán asignadas por el profesor.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CANAVOS, George C. Probabilidad y estadística: Aplicación y Métodos. México: Editorial Mac Graw Hill, 2003.
- GARCIA, Alberto. Introduction to Desing of Experiment.
- MEYER, Paul L. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Addison–Wesley Iberoamericana, 1992
- MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, George c. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Editorial Limusa Wiley, 2002.
- MONTGOMERY, Douglas. Desing and Analysis of Experiment. John Willey and Sons. 5ª Ed.
- SARNDAL, Carl–Erik, SWENSSON, Bengt y otros. Model Assisted Survey Sampling. Springer Verlag, 1992.
- SESÉ SÁNCHEZ, Luis M. Cálculo numérico y estadística aplicada. Editorial UNED, 2013.
- SOSA MARTÍNEZ, Juan Camilo; OSPINA FORERO, Luis Eduardo; BERDUGO CAMACHO, Emilio Pablo. Estadística descriptiva y probabilidades. U. Externado de Colombia, 2014.
- VLADIMIROVNA PANTELEEVA, Olga; GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, Eduardo. Probabilidad y Estadística: Aplicaciones a la Ingeniería y Ciencias. Grupo Editorial Patria, 2014.
- WALPOLE, Ronald e; MYERS, Raymond H. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Novena Edición. México Editorial Pearson Educación, 2012
- WEBSTER, Allen. Estadística Aplicada a los Negocios. Editorial McGrawHill, 2000