



FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROYECTO DE AULA DE ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA
2025-1

1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las herramientas de Estadística descriptiva, probabilidades e inferencia estadística vistas en el curso para tomar decisiones en contextos de optimización de procesos industriales, control de calidad y gestión de cadenas de suministro.

2. INSTRUCCIONES GENERALES

El trabajo se compone de una entrega que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Portada, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía.
- El marco teórico y el desarrollo del informe no debe superar 15 páginas de contenido (No incluye portada, introducción, conclusiones, bibliografía y anexos).
- Todo el documento debe estar con márgenes justificadas.
- Citas textuales deben indicar la fuente de consulta.
- Para presentar la bibliografía se sugiere utilizar las normas APA, IEEE o similares.
- Copia textual, así sea de información contenida en informes de la empresa o en su página principal implica la anulación del trabajo.
- Fuentes de consulta secundaria y de dudosa reputación como: Tareas Fácil, Rincón del Vago, Wikipedia, yahoo.answers, respuestas yahoo, monografías.com o similares, no serán tenidas en cuenta, evidencia de copy paste de alguna de estas fuentes será valorada como cero.
- Sólo se revisará el contenido que se encuentra hasta el número máximo de hojas. El contenido adicional no será revisado ni se tendrá en cuenta para su sustentación o cualquier otra alternativa de presentación para calificación. La capacidad de síntesis es una de las competencias que hacen parte del proceso formativo.
- Las entregas deben contar con las normas de presentación de trabajos escritos de acuerdo con cualquier norma válida (Normas APA, IEEE o ICONTEC).
- Sea cuidadoso con la ortografía, la redacción, la numeración y presentación de tablas y figuras.
- El proyecto de aula se debe subir a la plataforma de U Virtual en una carpeta que contenga: el artículo en Word (con las indicaciones que se dan más adelante), los archivos trabajados en Excel, en R STUDIO y una presentación en Power Point donde van las aplicaciones que realizó el grupo.
- Tengan cuidado con las citas textuales de libros, con las copias textuales de artículos de internet, con copias de trabajos de semestres anteriores y eviten copiarse respuestas entre grupos. Si se detectan respuestas claramente iguales entre dos grupos se les anulará el trabajo a ambos. Las citas textuales deben estar debidamente justificadas en la bibliografía. Cualquier nota textual que no sea reconocida como tal

será considerada como fraude y dará lugar a una calificación no superior a cero (0) en la nota correspondiente al trabajo. El trabajo será sometido a TURNITIN y si la coincidencia es mayor o igual a 10% con cualquier documento descargado de la red (internet), el trabajo no se califica y la nota para los integrantes del equipo será de cero (0).

– El trabajo debe entregarse el martes 20 de mayo. Las exposiciones se realizarán el 20 de mayo. El trabajo se realiza en grupos de máximo cuatro estudiantes.

– En el trabajo son muy importantes las interpretaciones de cada uno de los resultados en términos de las variables dadas.

3. CONTENIDO

1. Análisis de tiempos en procesos de producción

Considere los tiempos de ciclo (en segundos) para completar una operación específica en una línea de producción industrial. Seleccione un conjunto de datos de al menos 50 observaciones de tiempos para dos líneas de producción diferentes (A y B) que elaboran el mismo producto. Puede obtener estos datos de una industria real o generarlos mediante simulación basada en parámetros realistas.

a) Realice un análisis estadístico descriptivo completo de los tiempos de ciclo para cada línea de producción:

Calcule medidas de tendencia central (media, mediana, moda)

Calcule medidas de dispersión (rango, desviación estándar, coeficiente de variación)

Calcule medidas de forma (asimetría y curtosis)

Elabore histogramas, diagramas de caja y gráficos de tallo y hojas

Compare los resultados entre ambas líneas e interprete en términos de eficiencia y variabilidad del proceso

b) Identifique la distribución de probabilidad que mejor se ajusta a los tiempos de ciclo para cada línea:

Plantee hipótesis sobre posibles distribuciones (normal, exponencial, weibull, etc.)

Realice pruebas de bondad de ajuste (Chi-cuadrado, Kolmogorov-Smirnov o Anderson-Darling)

Interprete los resultados y justifique la selección de la distribución más adecuada

c) Utilizando la distribución de probabilidad identificada:

Calcule la probabilidad de que un ciclo exceda el tiempo estándar establecido en 120 segundos

Determine el tiempo máximo que debe establecerse como estándar para garantizar que el 90% de los ciclos se completen dentro de ese tiempo

Interprete los resultados en términos de la planificación de la producción

d) Construya intervalos de confianza del 95% para el tiempo medio de ciclo de cada línea. Compare e interprete los resultados.

e) Realice una prueba de hipótesis para determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tiempos medios de ciclo de ambas líneas de producción. Interprete los resultados y sus implicaciones para la gestión del proceso.

f) Encuentre un artículo científico, en inglés, a través de las bases de datos de la universidad relacionado con este tema. Compare las técnicas estadísticas utilizadas en el artículo con las aplicadas en su análisis. Identifique al menos tres similitudes y tres diferencias metodológicas.

2. Análisis de la relación entre variables de proceso y consumo energético

Caso de estudio: "Eficiencia Energética en Procesos Industriales"

Una planta industrial está interesada en entender y optimizar el consumo energético de uno de sus procesos principales. Se sospecha que el consumo de energía (kWh) está relacionado con la velocidad de producción (unidades/hora). Se han recolectado datos de 50 jornadas de producción, registrando ambas variables.

a) Realice un análisis descriptivo de las variables involucradas:

Calcule estadísticas descriptivas para el consumo energético y la velocidad de producción

Elabore histogramas para ambas variables

Construya un diagrama de dispersión para visualizar la relación entre ambas variables

Interprete los resultados preliminares

b) Determine el coeficiente de correlación entre el consumo energético y la velocidad de producción:

Calcule e interprete el coeficiente de correlación

Realice una prueba de hipótesis para determinar si la correlación es estadísticamente significativa

Interprete el resultado en el contexto del problema

c) Desarrolle un modelo de regresión lineal simple:

Estime los parámetros del modelo (intercepto y pendiente)

Interprete el significado de los coeficientes en el contexto del problema

Calcule e interprete el coeficiente de determinación (R^2)

d) Evalúe la validez del modelo:

Verifique los supuestos del modelo de regresión lineal

Realice pruebas de hipótesis para los parámetros del modelo

Construya intervalos de confianza para los parámetros

Analice los residuos del modelo

e) Utilice el modelo para:

Predecir el consumo energético para una velocidad de producción específica de interés para la empresa

Construir un intervalo de predicción del 95% para esta estimación

Determinar la velocidad de producción que minimizaría el consumo energético por unidad producida

Proporcionar recomendaciones concretas para optimizar la eficiencia energética del proceso

Para resolver este caso, utilice las técnicas estadísticas aprendidas en el curso, justificando cada paso metodológico y proporcionando interpretaciones claras de los resultados en el contexto industrial.

3. Exploración y aplicación de la estadística en su campo de ingeniería

Investigue el papel de la estadística en su área de estudio (Ingeniería Industrial o Ingeniería de Sistemas), identificando sus aplicaciones más relevantes. A partir de esta investigación, seleccione una de estas aplicaciones y realice un ejercicio práctico con datos reales, demostrando cómo el análisis estadístico puede aportar valor en su disciplina. Documente su proceso, incluyendo la fuente de los datos, la metodología utilizada y las conclusiones obtenidas.

a) Investigación del uso de la estadística en su ingeniería:

Identifique al menos dos aplicaciones relevantes de la estadística en su campo (Industrial o Sistemas).

Describa cómo se aplican y qué herramientas estadísticas se utilizan.

b) Selección de una aplicación y formulación del problema:

Elija una aplicación y defina un problema real en el que la estadística sea útil.

Explique qué datos se requieren y cómo se pueden obtener.

c) Recolección y organización de datos:

Obtenga datos reales (de fuentes públicas, experimentos, encuestas, registros, etc.).

Organice los datos en un formato estructurado (Excel, CSV, entre otros).

d) Análisis estadístico:

Aplice herramientas estadísticas adecuadas (medidas de tendencia central, dispersión, correlación, regresión, pruebas de hipótesis, etc.).

Visualice los datos con tablas y gráficos para facilitar la interpretación.

En lugar del análisis manual, los estudiantes de **Ingeniería de Sistemas** pueden desarrollar una aplicación (front-end y/o back-end) que implemente los conceptos estadísticos. La aplicación debe procesar datos y generar análisis estadísticos automatizados.

e) Interpretación y conclusiones:

Explique los resultados obtenidos y cómo se relacionan con el problema planteado.

Proponga recomendaciones o posibles aplicaciones a partir del análisis.