

Tarea de Estadística

Profesor: Isaac Cortés Olmos

Fecha de entrega: 13 de junio de 2025

Concentración de cobre en el proceso de lixiviación

En una operación minera, se está evaluando la efectividad de un nuevo tratamiento químico diseñado para mejorar la concentración de cobre en el proceso de lixiviación. Para ello, se seleccionaron 15 muestras de mineral y se midió la concentración de cobre antes y después de aplicar el tratamiento químico. Dado que cada par de mediciones corresponde a la misma muestra, se trata de datos pareados. Las concentraciones obtenidas (en proporción) se presentan en la siguiente tabla:

Antes del tratamiento	Después del tratamiento
0.63	0.66
0.56	0.62
0.64	0.62
0.58	0.63
0.62	0.63
0.65	0.70
0.55	0.60
0.61	0.66
0.68	0.70
0.61	0.59
0.48	0.49
0.60	0.64
0.63	0.64
0.57	0.57
0.54	0.59

1. Calcule la media, mediana y moda (si existe) de la concentración de cobre antes y después del tratamiento.
2. Calcule los cuartiles de ambas series de datos. Elabore un gráfico tipo *boxplot* para comparar visualmente los procesos antes y después del tratamiento. Interprete los resultados observados.
3. Aplique un test de normalidad a las diferencias entre ambos procesos para evaluar si estos provienen de un población normal. Use un nivel de significancia del 5 %.
4. Calcule las diferencias entre cada par de mediciones. Aplique un test de normalidad

a las diferencias para evaluar si estas provienen de una población normalmente distribuida. Utilice un nivel de significancia del 5 %.

5. Realice un test estadístico de muestras pareadas para evaluar si el tratamiento químico genera una mejora significativa en la concentración de cobre. Plantee claramente las hipótesis nula y alternativa, y concluya en función del nivel de significancia del 5 %.

Comparación de la pureza de zinc en dos procesos metalúrgicos

Un laboratorio metalúrgico está evaluando la eficiencia de dos procesos distintos de purificación de zinc. Para ello, se midió la pureza (% de zinc) en 20 muestras obtenidas de cada proceso. Los resultados se presentan a continuación:

Proceso 1	Proceso 2
91.30	97.45
89.85	95.53
91.05	93.82
89.58	95.44
90.62	95.16
91.02	94.90
89.40	94.16
90.58	94.34
89.94	95.18
89.51	94.75
88.19	94.84
89.37	94.24
91.13	94.94
89.62	95.57
90.02	95.56
90.57	93.05
89.61	93.59
92.66	96.55
87.98	96.42
90.17	94.15

1. Calcule la media, mediana y moda (si existe) para los datos de cada proceso.
2. Calcule los cuartiles. Elabore un gráfico tipo *boxplot* para comparar visualmente ambos procesos. Interprete los resultados.
3. Aplique un test de normalidad para evaluar si los datos de cada proceso provienen de poblaciones normales. Use un nivel de significancia del 5 %.
4. Realice un test de hipótesis para determinar si existe una diferencia significativa entre las medias de pureza de ambos procesos. Utilice un nivel de significancia de 5 % y concluya en términos del problema.

Relación lineal entre la humedad del mineral y el rendimiento del proceso de trituración

En el proceso de trituración de mineral, se ha identificado que el contenido de humedad del mineral (%) podría tener un impacto en el rendimiento operativo, medido en toneladas por hora. Para estudiar esta relación, se dispone de un conjunto de datos registrado en el archivo `ejercicio3.csv`.

A partir de estos datos, desarrolle el siguiente análisis estadístico:

1. Calcule el coeficiente de correlación lineal de Pearson entre el contenido de humedad del mineral y el rendimiento del proceso de trituración. Además, determine el coeficiente de determinación. Interprete ambos resultados en el contexto del problema.
2. Estime los coeficientes \hat{a} (intercepto) y \hat{b} (pendiente) del modelo de regresión lineal simple. Interprete el significado de cada coeficiente en el contexto del proceso industrial.
3. Elabore un gráfico de dispersión que muestre la relación entre las variables, e incluya la recta de regresión ajustada por el método de mínimos cuadrados.
4. Evalúe los supuestos del modelo de regresión lineal (normalidad de los residuos) utilizando pruebas estadísticas apropiadas, considerando un nivel de significancia del 5 %.
5. Calcule intervalos de confianza del 95 % para los parámetros a y b . Interprete el significado de estos intervalos dentro del contexto del modelo.
6. Realice las siguientes pruebas de hipótesis, considerando un nivel de significancia del 5 %:
 - $H_0: a = 0$ vs $H_1: a \neq 0$
 - $H_0: b = 0$ vs $H_1: b \neq 0$

Interprete los resultados de cada prueba.