

Reto 1 - Resistencia de Vigas de Concreto

Objetivo: Comprender cómo se comporta una variable aleatoria continua que sigue una distribución normal y cómo calcular probabilidades a partir de ella.

Contexto:

La resistencia a la compresión de vigas de concreto es fundamental. Se realizaron 250 ensayos. Se sabe que la resistencia se distribuye normalmente con una media de **28 MPa** y desviación estándar de **3 MPa**.

Pasos:

1. Simula 250 valores de resistencia con distribución normal (media 28, desviación 3).
 2. Crea un **histograma con curva KDE** para visualizar la distribución.
 3. Grafica la **función de densidad de la distribución normal** (PDF teórica).
 4. Calcula la **probabilidad de que una viga tenga resistencia menor a 25 MPa**.
 5. Sombrea el área bajo la curva para representar esa probabilidad.
 6. Comenta si la proporción de vigas por debajo de 25 MPa representa un riesgo para la obra.
-

Reto 2 - Número de Fallas Técnicas por Semana

Objetivo: Usar variables aleatorias discretas y distribuciones de Poisson para modelar el número de eventos en un intervalo de tiempo.

Contexto:

En una obra de infraestructura urbana se documentan en promedio **2 fallas técnicas por semana**.

Pasos:

1. Simula el número de fallas semanales durante 50 semanas usando una distribución de Poisson con $\lambda = 2$.
 2. Crea una tabla con la frecuencia de cada cantidad de fallas.
 3. Grafica la distribución usando un gráfico de barras.
 4. Calcula la **probabilidad de tener exactamente 3 fallas** en una semana.
 5. Interpreta el resultado: ¿es raro tener más de 3 fallas?, ¿es preocupante?
 6. Sugiere una mejora para prevenir las fallas más frecuentes.
-

Reto 3 - Tiempo de Carga de Material

Objetivo: Aplicar la función de distribución acumulada (CDF) para evaluar retrasos en procesos logísticos.

Contexto:

Una grúa industrial realiza cargas que, en promedio, tardan 12 minutos con una desviación estándar de 2.5 minutos. Este tiempo sigue una distribución normal.

✓ Pasos:

1. Simula 100 tiempos de carga usando `np.random.normal()`.
 2. Ordena los datos y construye la **CDF empírica** (distribución acumulada).
 3. Grafica la curva CDF (X: duración, Y: probabilidad acumulada).
 4. Calcula la **probabilidad de que una carga tarde más de 15 minutos** usando la CDF teórica.
 5. Marca ese punto en la gráfica.
 6. Discute si se deben usar más grúas o ajustar turnos.
-

🎯 Reto 4 – Conteo Vehicular en un Puente

Objetivo: Analizar variables aleatorias discretas con gráficos de frecuencia y entender patrones de flujo vehicular.

🏠 Contexto:

Durante 30 días se monitorea el número de vehículos que cruzan un puente entre las 7:00 y 8:00 am.

✓ Pasos:

1. Simula 30 valores enteros representando el número de vehículos por hora (entre 100 y 300).
 2. Crea una tabla de frecuencia agrupando por rangos (100-150, 151-200, etc.).
 3. Grafica los resultados usando un gráfico de barras.
 4. Calcula la media y la moda del número de vehículos.
 5. Analiza si hay evidencia de congestión recurrente.
 6. Propón una recomendación de mejora si hay saturación.
-

🎯 Reto 5 – Altura de Colados de Concreto

Objetivo: Comprender cómo modelar una variable continua con distribución normal y usar su forma funcional (PDF).

🏠 Contexto:

El colado debe realizarse a una altura cercana a 1.5 metros. Se sabe que esta altura se comporta normalmente con desviación estándar de 0.2 m.

✓ Pasos:

1. Grafica la función de densidad normal con media 1.5 y sigma 0.2.
2. Simula 200 mediciones de altura y represéntalas como histograma con KDE.
3. Superpón la curva normal teórica sobre los datos simulados.
4. Calcula la **probabilidad de que una medición esté entre 1.4 y 1.6 m.**

5. Sombrea el área correspondiente en la curva.
 6. Evalúa si el proceso es lo suficientemente preciso.
-

Reto 6 - Tiempo de Fraguado de Cemento (Comparación de dos marcas)

Objetivo: Comparar dos distribuciones normales y evaluar la confiabilidad de dos productos.

Contexto:

Se comparan los tiempos de fraguado inicial de dos marcas de cemento. Se sabe que ambas siguen una distribución normal.

Pasos:

1. Simula 150 tiempos para Marca A (media=45 min, $\sigma=5$) y Marca B (media=50 min, $\sigma=6$).
2. Grafica ambas distribuciones normales en un solo gráfico.
3. Calcula la **probabilidad de que el fraguado sea menor a 47 min** para cada marca.
4. Marca esas probabilidades en el gráfico.
5. Analiza cuál marca presenta menor variabilidad (σ) y mayor confiabilidad.
6. Concluye cuál se recomienda usar si se busca un fraguado más rápido y predecible.