



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
ESTADÍSTICA APLICADA

PRÁCTICA 5

Profesor: Hugo S. Salinas.

Segundo Semestre de 2024

-
1. Una tienda de comercio electrónico vende un producto con una tasa de éxito del 40 % por cada intento de venta. Cada vendedor tiene como objetivo lograr 10 ventas exitosas al final del día.
 - a) Modela el número de intentos fallidos que un vendedor realizará antes de alcanzar las 10 ventas exitosas utilizando una **distribución binomial negativa**. ¿Cuál es la esperanza y varianza de este modelo?
 - b) Simula el número de intentos totales necesarios para 1000 días de trabajo usando una distribución binomial negativa con $r = 10$ y $p = 0.4$.
 - c) El equipo de ventas está considerando estrategias para mejorar la tasa de éxito del 40 % a un 50 %. Simula y compara el número de intentos requeridos para alcanzar las 10 ventas exitosas bajo ambas tasas de éxito. ¿Cómo cambia la distribución de los intentos?
 2. En una red de telecomunicaciones, los paquetes de datos llegan a un servidor siguiendo un **proceso de Poisson** con una tasa promedio de 15 paquetes por segundo.
 - a) Modela la llegada de paquetes en un intervalo de 10 segundos usando una **distribución de Poisson**. Calcula la probabilidad de que lleguen más de 170 paquetes en esos 10 segundos.
 - b) Simula el número de paquetes que llegan al servidor en intervalos de 10 segundos durante 1000 repeticiones. Grafica la distribución de los resultados y compara con la distribución teórica.
 - c) Si la tasa de llegada de paquetes aumenta a 20 paquetes por segundo, ¿cuál es la nueva probabilidad de que lleguen más de 170 paquetes en 10 segundos? Simula y compara con la tasa anterior.

3. Una planta de producción fabrica piezas con diámetros que se distribuyen de manera **normal** con una media de 50 mm y una desviación estándar de 2 mm. Las piezas son aceptadas si su diámetro está entre 47 mm y 53 mm.
 - a) Modela el diámetro de las piezas utilizando una **distribución normal** $N(50, 2^2)$. Calcula la proporción de piezas que cumplen con el estándar de calidad.
 - b) Simula el diámetro de 1000 piezas producidas y estima la proporción de piezas que cumplen con los requisitos de calidad. Compara los resultados de la simulación con los valores teóricos.
 - c) Si la desviación estándar del proceso de producción aumenta a 3 mm debido a variaciones en la maquinaria, ¿cómo cambia la proporción de piezas que cumplen con el estándar? Realiza las simulaciones necesarias y discute los resultados.
4. Los tiempos de vida de ciertos componentes de maquinaria siguen una **distribución Weibull** con un parámetro de forma $\alpha = 1.5$ y un parámetro de escala $\beta = 1000$ horas.
 - a) Modela los tiempos de vida de los componentes utilizando la distribución Weibull¹. Calcula la esperanza y varianza de la vida útil de los componentes.
 - b) Simula los tiempos de vida de 1000 componentes y grafica el histograma de los tiempos de vida. Superpón la curva teórica de densidad de la distribución Weibull.
 - c) La empresa está considerando la introducción de un nuevo material para los componentes que cambiaría el parámetro de forma a $\alpha = 2$, manteniendo $\beta = 1000$. Simula esta nueva situación y compara los tiempos de vida de los componentes. ¿Qué efectos tiene el cambio de α en la durabilidad de los componentes?

1

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1} e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha}, \quad x \geq 0, \alpha > 0, \beta > 0.$$