



Intro a la Estadística (TD)

Trabajo Práctico 1er Semestre 2025

Instrucciones

- Este documento presenta las consignas del Trabajo Práctico de Introducción a la Estadística (TD) que puede ser entregado hasta el 23/06/25 a las 11:00 h. a través del Campus. El trabajo debe ser realizado en grupos de entre 2 y 4 personas, sin excepción.
- Cada grupo debe entregar:
 1. Un único archivo **TP-grupoXX.R** de código R , donde XX es el número de grupo asignado. El código debe estar debidamente comentado, explicando la implementación y qué parte del problema está resolviendo cada línea.
 2. Un único documento PDF llamado **TP-grupoXX.pdf** que contenga los cálculos en papel pedidos y las justificaciones y conclusiones del problema, junto con los gráficos pedidos. Este documento puede incluir imágenes/scanneos de buena calidad.
- En este trabajo, la palabra **computar** significa realizar cálculos en R utilizando las simulaciones y la palabra **calcular** significa realizar cálculos en papel utilizando la teoría vista en clase.

Enunciado

Un avión mediano tiene una capacidad de 81 pasajeros. Los ingenieros calcularon que para un óptimo rendimiento del combustible el peso total de los pasajeros no puede superar los 5500 kilos. Supongamos que el peso de un adulto sigue una distribución normal con media 70 kilos y desviación estándar 7 kilos, mientras que el peso de un niño sigue una distribución normal con media 20 kilos y desviación estándar 5 kilos. Una persona que sube al avión tiene probabilidad p de ser adulto y $1 - p$ de ser niño. Los pesos entre las distintas personas son independientes.

El objetivo es estudiar diferentes escenarios para evaluar si el avión no realiza un rendimiento óptimo del combustible (se superan los 5500 kilos).

Escenario 1

En este modelo suponemos que el avión siempre parte con 81 personas y que todas son adultas.

1. Simular 1000 viajes del avión y estimar la probabilidad de que el avión no realice un rendimiento óptimo del combustible.
2. **Calcular** la probabilidad exacta en papel y comparar con lo obtenido. ¿Se utiliza el Teorema Central del Límite para esto? Justifique.

Escenario 2

En este modelo suponemos que el avión siempre parte con 81 personas y que la probabilidad de que una persona que sube sea adulta es $p = 0,95$.

1. Simular 1000 viajes de avión y estimar la probabilidad de que el avión no realice un rendimiento óptimo del combustible.
2. **Aproximar** la probabilidad en papel y comparar con lo obtenido. ¿Se utiliza el Teorema Central del Límite para esto? Justifique.

Escenario 3

El modelo en el que el avión siempre está completo no es muy realista. Para obtener un modelo más cercano a la realidad suponga que el número de personas que se presentan a tomar el avión es una variable aleatoria con distribución Poisson de tasa $\lambda = 70$. Si llegan más de 81 personas, solo suben las primeras 81.

1. Simular 1000 viajes de avión y estimar la probabilidad de que el avión no realice un rendimiento óptimo del combustible para $p = 0,9; 0,91; \dots; 0,99; 1$.
2. Repetir el item anterior para $\lambda \in \{70, 75, 80, 85, 90, 95, 100\}$. Graficar (en un mismo plot) la probabilidad de que el avión no realice un rendimiento óptimo del combustible en función de $p = 0,9; 0,91; \dots; 0,99; 1$. Es decir, tiene que haber una curva de puntos para cada valor de λ .

Recomendaciones

- Lea y analice todo el problema antes de resolverlo.
- Sea claro en el código a la hora de resolver cada item. Defina las funciones necesarias y comente las explicaciones.
- Para resolver los items en papel pedidos, defina todas las variables involucradas y cite los resultados teóricos usados.