



Actividad: en busca del poder

El caso de las medias

Contexto.

Ya manejamos el contraste de hipótesis sobre la media de una población o las diferencia entre las medias de dos poblaciones. Vimos que definiendo un nivel de significación (α) podemos decidir si los datos respaldan un valor hipotético para el parámetro, o lo que es lo mismo, determinar el intervalo con $(1-\alpha)\%$ de confianza de capturar este valor.

Pero cuando estamos a cargo de realizar el estudio, nos gustaría **saber qué tan buena** van a ser nuestras inferencias. Incluso, cómo podríamos manejar los factores de la prueba para tener inferencias útiles y confiables, sin sobrepasar el presupuesto con que disponemos. ¿Cómo podemos hacer esto?

Objetivos de aprendizaje.

1. Entender los factores y supuestos que determinan la calidad de una inferencia estadística
2. Encontrar, utilizando el entorno R, los valores para los factores determinantes de diferentes pruebas de hipótesis

Éxito de la actividad.

1. El equipo interpreta adecuadamente las preguntas planteadas, identificando el factor que se debe determinar para responder cada una de ellas
2. El equipo puede obtener valores para los factores identificados usando el entorno R, por ejemplo con la función estándar `power.t.test()` o las funciones `pwr.t.test()` o `pwr.t2n.test()` del paquete `pwr`, y dar respuesta a las preguntas planteadas

Actividades.

1. El profesor aclara dudas y sortea las preguntas (15 min.)
2. El equipo lee el enunciado, lo discute, calcula (en R) las condiciones para lograr una respuesta e interpreta este resultado para responder cada una de las preguntas entregadas (50 min.)
3. El equipo comparte con el resto del curso su trabajo (25 min.)

El contexto de las preguntas es el mismo en todos los casos:

Se sabe que el proceso de fabricación de barras de acero para concreto reforzado producen barras con medidas de dureza que siguen una distribución normal con desviación estándar de 10 kilogramos de fuerza por milímetro cuadrado. Usando una muestra aleatoria de tamaño 25, un ingeniero quiere averiguar si una línea de producción está generando barras con dureza media de 170 [kgf mm⁻²].



Preguntas A

1. Si el ingeniero está seguro que la verdadera dureza media no puede ser menor a los 170 [kgf mm⁻²] y piensa rechazar la hipótesis nula si la muestra presenta una media mayor a 172 [kgf mm⁻²], ¿cuál es la probabilidad de que cometa un error de tipo 1?
2. Si la verdadera dureza media de la línea de producción fuera 173 [kgf mm⁻²], ¿cuál sería la probabilidad de que el ingeniero, que obviamente no conoce este dato, cometa un error de tipo 2?
3. Como no se conoce la verdadera dureza media, genere un gráfico del poder estadístico con las condiciones anteriores, pero suponiendo que las verdaderas durezas medias podrían variar de 171 a 178 [kgf mm⁻²].

Preguntas B

1. Si el ingeniero está seguro que la verdadera dureza media no puede ser menor a los 170 [kgf mm⁻²] y piensa rechazar la hipótesis nula si la muestra presenta una media mayor a 172 [kgf mm⁻²], pero la verdadera dureza media de la línea de producción fuera 173 [kgf mm⁻²], ¿cuál sería la probabilidad de que el ingeniero, que obviamente no conoce este dato, tome la decisión correcta de rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa?
2. ¿A cuánto cambiaría esta probabilidad si se pudiera tomar una muestra de 64 barras?
3. ¿Cuántas barras deberían revisarse para conseguir un poder estadístico de 0,90 y un nivel de significación de 0,05?
4. ¿Y si quisiera ser bien exigente y bajar la probabilidad de cometer un error de tipo 1 a un 1% solamente?

Preguntas C

1. Si el ingeniero piensa rechazar la hipótesis nula si la muestra presenta una media menor a 168 [kgf mm⁻²] o mayor a 172 [kgf mm⁻²], pero la verdadera dureza media de la línea de producción fuera 173 [kgf mm⁻²], ¿cuál sería la probabilidad de que el ingeniero, que obviamente no conoce este dato, tome la decisión correcta de rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa?
2. ¿A cuánto cambiaría esta probabilidad si se pudiera tomar una muestra de 64 barras?
3. ¿Cuántas barras deberían revisarse para conseguir un poder estadístico de 0,90 y un nivel de significación de 0,05?
4. ¿Y si quisiera ser bien exigente y bajar la probabilidad de cometer un error de tipo 1 a un 1% solamente?

Preguntas D

1. Si el ingeniero piensa rechazar la hipótesis nula si la muestra presenta una media menor a 168 [kgf mm⁻²] o mayor a 172 [kgf mm⁻²], ¿cuál es la probabilidad de que cometa un error de tipo 1?
2. Si la verdadera dureza media de la línea de producción fuera 173 [kgf mm⁻²], ¿cuál sería la probabilidad de que el ingeniero, que obviamente no conoce este dato, cometa un error de tipo 2?
3. Como no se conoce la verdadera dureza media, genere un gráfico del poder estadístico con las condiciones anteriores, pero suponiendo que las verdaderas durezas medias podrían variar de 162 a 178 [kgf mm⁻²].