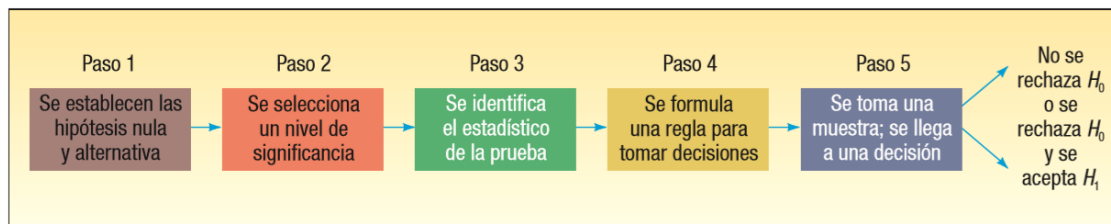


Procedimiento para Probar una Hipótesis

Existen ciertos pasos para probar una hipótesis. Al llegar al último paso se tendrán resultados que servirán de evidencia para rechazar o aceptar una hipótesis con cierto nivel de confianza. El siguiente diagrama (Lind, Marchal, & Wathen, 2012) nos muestra un resumen de 5 pasos a seguir para probar una hipótesis.



Tomada de Lind, Marchal & Wathen,(2012)

A continuación, se muestran los pasos para probar una hipótesis de Lind, Marchal, & Wathen (2012):

Paso 1. Se establece la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1)

El primer paso consiste en establecer la hipótesis que se debe probar. Esta recibe el nombre de hipótesis nula, la cual se designa como H_0 . Por ejemplo, la hipótesis nula que se refiere a la cantidad media de millas que recorre cada neumático con cinturón de acero no es diferente de 60 000. La hipótesis nula se escribiría $H_0: \mu = 60\ 000$. En términos generales, la hipótesis nula se formula para realizar una prueba. O se rechaza o no se rechaza. Es una afirmación que no se rechaza a menos que la información de la muestra ofrezca evidencia convincente de que es falsa.

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Si la hipótesis nula no se rechaza con base en los datos de la muestra, no es posible decir que la hipótesis nula sea verdadera. El hecho de no rechazar una hipótesis no prueba que H_0 sea verdadera, sino que no rechazamos H_0 . Para probar sin lugar a dudas que la hipótesis nula es verdadera, sería necesario conocer el parámetro poblacional. Para determinarlo, habría que probar, entrevistar o contar cada elemento de la población. Esto no resulta factible. La alternativa consiste en tomar una muestra de la población.

También debe destacarse que con frecuencia la hipótesis nula inicia con las expresiones: “No existe diferencia significativa entre...” o “La resistencia media del vidrio a los impactos no es significativamente diferente de...” Al seleccionar una muestra de una población, el estadístico de la muestra es numéricamente distinto del parámetro poblacional hipotético. Como ejemplo, suponga que la hipótesis de la resistencia de un platón de vidrio a los impactos es de 70 psi, y que la resistencia media de una muestra de 12 plátanos de vidrio es de 69.5 psi. Se debe tomar la decisión con la diferencia de 0.5 psi. ¿Se trata de una diferencia real, es decir, una diferencia significativa, o la diferencia entre el estadístico de la muestra (69.5) y el parámetro poblacional hipotético (70.0) es aleatorio y se debe al error de muestreo? Según se dijo, la respuesta a esta pregunta implica una prueba de significancia, que recibe el nombre de prueba de hipótesis.

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Para probar una hipótesis se tiene que tener planteada la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

HIPÓTESIS NULA: enunciado relativo al valor de un parámetro poblacional que se formula con el fin de probar evidencia numérica.

La hipótesis alternativa describe lo que se concluirá si se rechaza la hipótesis nula. Se representa H_1 o H_a . También se le conoce como hipótesis de investigación. La hipótesis alternativa se acepta si la información de la muestra ofrece suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA: enunciado que se acepta si los datos de la muestra ofrecen suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula.

El siguiente ejemplo aclara los términos de hipótesis nula y alternativa:

Un artículo reciente indicó que el tiempo de uso medio de los aviones comerciales estadounidenses es de 15 años. Para llevar a cabo una prueba estadística relacionada con esta afirmación, el primer paso consiste en determinar las hipótesis nula y alternativa. La hipótesis nula representa el estado actual o reportado. Se escribe: H_0 :

Procedimiento para Probar una Hipótesis

$\mu = 15$. La hipótesis alternativa se refiere al hecho de que la afirmación no es verdadera, es decir, $H_1: \mu \neq 15$.

Paso 2. Se selecciona un nivel de significancia

Después de establecer las hipótesis nula y alternativa, el siguiente paso consiste en determinar el nivel de significancia.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA: Probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera.

El nivel de significancia se expresa con la letra griega alfa, α . En ocasiones también se conoce como nivel de riesgo. Este quizá sea un término más adecuado porque se trata del riesgo que se corre al rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. No existe ningún nivel de significancia que se aplique a todas las pruebas. Se toma la decisión de utilizar el nivel de 0.05 (expresado con frecuencia como nivel de 5%), nivel de 0.01, nivel de 0.10 o cualquier otro nivel entre 0 y 1. Se acostumbra elegir el nivel de 0.05 en el caso de los proyectos de investigación relacionados con los consumidores; el nivel de 0.01 en relación con el del control de calidad, y el de 0.10 en el de las encuestas políticas.

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Existen dos errores que pueden surgir al probar hipótesis:

ERROR TIPO I: Rechazar la hipótesis nula, H_0 , cuando es verdadera.

ERROR TIPO II: Aceptar la hipótesis nula cuando es falsa.

En retrospectiva, el investigador no puede estudiar cada elemento o individuo de la población. Por lo tanto, existe la posibilidad de que se presenten dos clases de error: un error tipo I, en el que se rechaza la hipótesis nula cuando en realidad debe aceptarse, y un error tipo II, en el que se acepta la hipótesis nula cuando en realidad debe rechazarse.

Con frecuencia se hace referencia a la probabilidad de cometer estos dos posibles errores como alfa, α , y beta, β .

Alfa (α) es la probabilidad de cometer un error tipo I, y beta (β), la probabilidad de cometer un error tipo II.

α es el nivel de significación y β es la potencia.

Paso 3. Se selecciona el estadístico de prueba

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Hay muchos estadísticos de prueba. Se utilizan z y t como estadísticos de prueba, como el estadístico de prueba F y X^2 , conocida como ji cuadrada.

ESTADÍSTICO DE PRUEBA: Valor determinado a partir de la información de la muestra, para determinar si se rechaza la hipótesis nula.

Ejemplos de estadísticos de prueba:

Estadístico t de Student: Prueba para la media cuando se desconoce la desviación estándar (σ) y el tamaño de la muestra es pequeño

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}, \quad \text{con } n - 1 \text{ grados de libertad, donde:}$$

\bar{x} : media de la muestra

μ : media poblacional hipotética

s : desviación estándar de la muestra

n : número de observaciones incluidas en la muestra

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Estadístico Z: Prueba para la media cuando se conoce la media poblacional (μ) y el tamaño de la muestra es grande. Se conoce la desviación estándar (σ)

La prueba de hipótesis de la media (μ), cuando se conoce σ o el tamaño de la muestra es grande, es el estadístico de prueba Z que se calcula de la siguiente manera:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

\bar{x} : media de la muestra

μ : media poblacional

σ : desviación estándar de la población

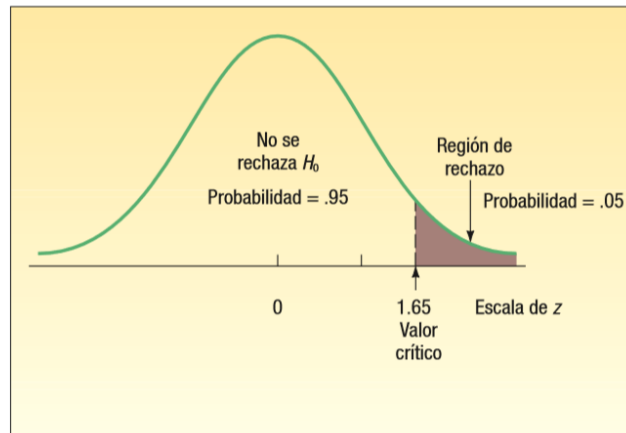
n : número de observaciones incluidas en la muestra

Paso 4. Se formula la regla de decisión

Una regla de decisión es un enunciado sobre las condiciones específicas en que se rechaza la hipótesis nula y aquellas en las que no se rechaza. La región o área de rechazo define la ubicación de todos esos valores que son tan grandes o tan pequeños que la probabilidad de que ocurran en una hipótesis nula verdadera es muy remota.

Procedimiento para Probar una Hipótesis

Ejemplo:



Gráfica: Distribución muestral del estadístico z ; prueba de una cola a la derecha; nivel de significancia de 0.05 Tomada de Lind, Marchal & Wathen,(2012).

Observa lo siguiente en la gráfica:

- El área en que se acepta la hipótesis nula se localiza a la izquierda de 1.65.
- El área de rechazo se encuentra a la derecha de 1.65.
- Se aplica una prueba de una sola cola.
- Se eligió el nivel de significancia de 0.05.
- La distribución muestral del estadístico z tiene una distribución normal.

Procedimiento para Probar una Hipótesis

- El valor 1.65 separa las regiones en que se rechaza la hipótesis nula y en la que se acepta.
- El valor de 1.65 es el valor crítico.

VALOR CRÍTICO: Punto de división entre la región en que se rechaza la hipótesis nula y aquella en la que se acepta.

Paso 5. Se toma una decisión

El último paso consiste en calcular el estadístico de la prueba, comparándola con el valor crítico, y tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula. Si a partir de la información de la muestra, se calcula que z tiene un valor de 2.34, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0.05. La decisión de rechazar H_0 se tomó porque 2.34 se localiza en la región de rechazo; es decir, más allá de 1.65. Se rechaza la hipótesis nula porque es poco probable que un valor z tan alto se deba al error de muestreo (azar). En lugar de aceptar la hipótesis nula, H_0 , algunos prefieren expresar la decisión como “no se rechaza H_0 ”, “se decide no rechazar H_0 ” o “los resultados de la muestra no permiten rechazar H_0 ”. Es necesario subrayar de nuevo que siempre existe la posibilidad de que la hipótesis nula se rechace cuando en realidad no se debe rechazar (error tipo I). Asimismo, existe una posibilidad definible de que la hipótesis nula se acepte cuando debiera rechazarse (error tipo II).

Procedimiento para Probar una Hipótesis

REFERENCIAS:

Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. McGraw-Hill.