

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Introducción (10 min)

En el mundo de las finanzas, el marketing, la administración y la economía es importante saber hacer estimaciones y entender a cabalidad cómo interpretarlas para apoyar la toma de decisiones. Particularmente importante es comprender la certeza de que nuestras estimaciones se sustenten estadísticamente, lo cual podemos saberlo mediante pruebas de hipótesis.

Las pruebas de hipótesis se utilizan para evaluar la certeza de estimaciones de manera estadística. El primer paso en este procedimiento es formular una afirmación inicial a la que llamaremos Hipótesis Nula (H_0). Luego formulamos una afirmación totalmente opuesta a la que llamaremos Hipótesis Alternativa (H_1). En otras palabras la hipótesis nula es la afirmación que se busca evaluar, con el fin de encontrar evidencia de que si es estadísticamente cierta o no, mientras que la hipótesis alternativa es una afirmación sobre las posibles alternativas a la afirmación hecha en la hipótesis nula.

El segundo paso en las pruebas de hipótesis es contrastar si existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula y continuar con la hipótesis alternativa. Esto es la esencia de la prueba de hipótesis.

Elaboración de Hipótesis (40 min)

Para que los cálculos de una inferencia estadística sean útiles, necesitamos primero formular adecuadamente una hipótesis nula y otra alternativa.

Ejemplo 1

Supongamos que el rendimiento promedio de un automóvil es de 20 km por litro, pero que dada una nueva tecnología en los inyectores esperamos que el rendimiento mejore. En este caso lo que queremos encontrar es evidencia de que el nuevo rendimiento del auto es mayor a 20 km por litro. Entonces nuestras hipótesis nulas y alternativas deberían ser las siguientes:

$$H_0: \mu \leq 20$$
$$H_1: \mu > 20 \text{ (probar nuevo rendimiento)}$$

Mu (μ) es el símbolo para representar valores promedios del rendimiento en kilómetros por litro. Como norma general, para formular hipótesis en un contexto de investigación dejaremos como hipótesis alternativa lo que queremos saber si se cumple y como hipótesis nula el valor que sabemos que ya existe.

Ejemplo 2

Pensemos ahora en otro ejemplo. El gerente de una empresa de lubricantes asegura que todos los envases de 2 litros de su lubricante estrella contienen al menos 1,9 kilos de lubricante.

Es evidente que las hipótesis deben estar en torno al valor que la afirmación del gerente está entregando, pero ¿cuál es la nula y cuál la alternativa? Para el caso en que queremos probar que una afirmación de otra persona es falsa, la regla general es dejar esa afirmación como hipótesis nula:

$$H_0: \mu \geq 1,9 \text{ (gerente)}$$
$$H_1: \mu < 1,9 \text{ (contradecir gerente)}$$

Rechazar la hipótesis nula significaría que tenemos evidencia estadística para probar que la afirmación es falsa; es decir, que en promedio los envases de 2 litros de lubricantes no contienen al menos 1,9 kilos.

Ejemplo 3

Un tercer ejemplo puede ser el de un supervisor de una línea de ensamblaje de una empresa que fabrica electrodomésticos. Supongamos que el supervisor cree que el tamaño de los pernos que han utilizado es exactamente de 2 cm y que la consistencia en ese tamaño garantiza el mejor funcionamiento de sus artículos. Supongamos que está tan convencido que dice que no aceptará la entrega de dichos pernos a menos que sean exactamente de 2 cm. Ustedes quieren demostrar que el supervisor se equivoca, ya que ha estado recibiendo pernos de distintos tamaños y todo ha funcionado bien. En este caso, a diferencia de los casos anteriores, el valor que estamos evaluando específico (2 cm), por lo tanto las hipótesis deben formularse de la siguiente forma:

$$H_0: \mu = 2 \text{ (supervisor)}$$
$$H_1: \mu \neq 2 \text{ (contradecir supervisor)}$$

La prueba de hipótesis nos mostrará si podemos o no rechazar la idea de que los pernos que se reciben miden 2 cm. El rechazar la hipótesis nula nos hará inferir que en este caso tenemos la evidencia estadística para pensar que los pernos no miden 2 cm.

En los tres ejemplos anteriores podemos notar la importancia de saber identificar cuál es la mejor manera de generar nuestras hipótesis para poder hacer de ellas la inferencia más exacta. También podemos ver que por un lado hay hipótesis unilaterales o direccionales como en los primeros dos casos, y que por otro lado hay hipótesis bilaterales que simplemente se enfocan en la diferencia como en el tercer caso.

Ejercicio Práctico (15 min)

1.-El gerente de un Resort afirma que la cantidad media que gastan los huéspedes en un fin de semana es de \$600 pesos o menos. Un miembro del equipo de contadores observó que en los últimos meses dicha cantidad había aumentado. Con el fin de probar la afirmación del gerente, el contador toma una muestra aleatoria simple de las cuentas de los fines de semana.

a.- Defina cuál la hipótesis nula y alternativa que deberá usar para probar la afirmación del gerente.

b.- De acuerdo a lo anterior, ¿que podríamos inferir si se rechaza la hipótesis nula? ¿Y si no la rechazamos?

2.-El gerente de un negocio de ventas de automóviles quiere aumentar las ventas por medio de un nuevo plan de bonificación para sus vendedores. Hasta ahora el volumen de venta promedio por vendedor es de 14 autos al mes. El gerente busca probar si su plan efectivamente aumenta las ventas, para lo cual toma una muestra aleatoria simple de las unidades vendidas al mes bajo el nuevo plan de bonificación.

a.- Defina cuales serían las hipótesis nulas y alternativas.

b.- De acuerdo a lo anterior, ¿que podríamos inferir si se rechaza la hipótesis nula? ¿Y si no la rechazamos?

STATA (15 min)

Utilizando la base de datos CASEN, realizaremos dos test t acerca de los ingresos totales:

```
. ttest ytotaj=625000
```

One-sample t test

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]
ytotaj	4853	628100.8	15038.53	1047636	598618.4 657583.1

mean = mean(ytotaj) t = 0.2062
Ho: mean = 625000 degrees of freedom = 4852

Ha: mean < 625000	Ha: mean != 625000	Ha: mean > 625000
Pr(T < t) = 0.5817	Pr(T > t) = 0.8367	Pr(T > t) = 0.4183

```
. ttest ytotaj=200000 if edad<30
```

One-sample t test

Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]
ytotaj	1269	353411.3	13823.47	492434	326291.9 380530.7

mean = mean(ytotaj) t = 11.0979
Ho: mean = 200000 degrees of freedom = 1268

Ha: mean < 200000	Ha: mean != 200000	Ha: mean > 200000
Pr(T < t) = 1.0000	Pr(T > t) = 0.0000	Pr(T > t) = 0.0000

a.- Defina conceptualmente la hipótesis nula y alternativa para cada caso.

b.- Interprete conceptualmente los resultados. ¿Qué significa?