

A. Tamaño de una muestra

Introducción

Hacer estadística inferencia es estimar lo que puede suceder en el futuro o en entornos más grandes que la muestra que se va a analizar.

El investigador recolecta la información del campo, la procesa, obtiene resultados descriptivos y va a aplicar las técnicas de necesarias para estimar los resultados con respecto a la **población**. ¿Cuántos instrumentos se deberán aplicar para obtener resultados óptimos y confiables?

Tamaño de una muestra

Cuando se va a realizar una investigación, una de las primeras decisiones a tomar en cuenta es el tamaño de la muestra que se debe recolectar; en casi todas las herramientas estadísticas que se han revisado en este proceso, siempre ha estado involucrado el tamaño de la muestra.

Todo investigador, previo a decidir cuantos instrumentos serán aplicados, toma en consideración los siguientes aspectos:

- Variabilidad o dispersión de la población que se estudia
- Margen de error que se tolerará

Dispersión

La ubicación física de los elementos de la población depende de dónde haya que recolectarlos, ya que existen poblaciones que son muy dispersas y poblaciones que son muy densas u homogéneas.

- Si la población está muy dispersa, se recomienda una muestra proporcionalmente grande.
- Si la población está dentro de espacios muy densos y sus características son similares, se puede utilizar una muestra pequeña

Margen de error

Es el valor que se suma y se resta a la media aritmética o proporción de la muestra para calcular la media poblacional o la proporción poblacional. El margen de error para el cálculo del tamaño de la muestra se denota por E.

$$E = z\sigma_{\bar{X}}$$

Tamaño de muestra para media aritmética

Una población de variable cuantitativa utiliza la distribución normal para el cálculo del tamaño de la muestra, la fórmula del intervalo de confianza viene dado por:

$$\mu = \bar{X} \pm z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



Al despejar el valor de n , la fórmula se convierte en:

$$n = \left(\frac{z\sigma}{E} \right)^2$$

Ejemplo A.1

1. Para una población con desviación estándar de 10; estimar la media de la población con un margen de error máximo admisible de 2 unidades y con un nivel de confianza de 95%. ¿De qué tamaño debe ser la muestra?

Desarrollo

Datos del enunciado

$$\sigma = 10 \qquad E = 2 \qquad NC = 95\%$$

Valor de z

- Convertir el nivel de confianza de 95% en términos de probabilidad

$$95\% = 0.9500$$

- Dividir la probabilidad en dos partes iguales

$$\frac{0.9500}{2} = 0.4750$$

- Ubicar 0.4750 en la distribución normal y elegir el valor de z

z	0.06
1.9	0.4750

$$z = 1.9 + 0.06 = 1.96$$

Tamaño de la muestra

$$n = \left(\frac{z\sigma}{E} \right)^2 = \left(\frac{1.96 * 10}{2} \right)^2 = 96.04$$

Se requiere una muestra de 97 observaciones.

2. En un estudio de mercado se va estimar la media de la población con un margen de error de 4 unidades. Asumiendo que la desviación estándar es de 25, ¿cuál debe ser el tamaño de la muestra? con un nivel de confianza del 90%.

Desarrollo

Datos del enunciado

$$E = 4 \qquad \sigma = 25 \qquad NC = 90\%$$

Valor de z

- Convertir el nivel de confianza en términos de probabilidad

$$90\% = 0.9000$$

- Dividir la probabilidad en 2

$$\frac{0.9000}{2} = 0.4500$$

- Ubicar 0.4500 en la distribución normal y elegir el valor de z

z	0.04	0.05
1.6	0.4495	0.4505

$$z = 1.6 + 0.05 = 1.65$$

Ejemplo A.1

- Tamaño de la muestra

$$n = \left(\frac{z\sigma}{E}\right)^2 = \left(\frac{1.65 * 25}{4}\right)^2 = 106.35$$

Se requiere una muestra de 107 encuestas.

Tamaño de muestra para una proporción

Una población de variable nominal, utiliza la proporción como parámetro y estadístico para encontrar el valor de z en la distribución normal. La fórmula del intervalo de confianza viene dado por:

$$\pi = p \pm z * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Al despejar el valor de n , la fórmula se convierte en:

$$n = p(1-p) \left(\frac{z}{E}\right)^2$$

Si la proporción disponible corresponde a la población, se puede asumir como valor p para los datos de la muestra. Si no hay disponible una proporción, se asume que p equivale al 50% de los resultados.

$$p = 0.5$$

Ejemplo A.2

1. Encuestas anteriores revelan que 30% de los turistas que van a Las Vegas a jugar durante el fin de semana gasta más de \$1 000. La gerencia desea actualizar este porcentaje. Para un nuevo estudio se utilizará el nivel de confianza de 90% y el estimador estará a menos de 1% de la proporción de la población. ¿Cuál es el tamaño que se requiere para la muestra?

Desarrollo

Datos del enunciado

$$p = 0.3 \quad E = 0.01 \quad NC = 90\%$$

Valor de z

- Convertir el nivel de confianza en términos de probabilidad
 $90\% = 0.9000$
- Dividir la probabilidad en 2
 $\frac{0.9000}{2} = 0.4500$
- Ubicar 0.4500 en la distribución normal y elegir el valor de z

z	0.04	0.05
1.6	0.4495	0.4505

$$z = 1.6 + 0.05 = 1.65$$

Ejemplo A.2

- Tamaño de la muestra

$$n = p(1 - p) \left(\frac{z}{E} \right)^2 = 0.3(1 - 0.3) \left(\frac{1.65}{0.01} \right)^2 = 5717.25$$

Se requiere una muestra de 5718 turistas para tener 90% de confiabilidad en los resultados.

2. Se va a realizar una encuesta tomando en cuenta la edad del participante, se considera que el 70% de los encuestados serán adolescentes y se espera que el margen de error sea de menos del 5%. Con un nivel de confianza del 95%, ¿Cuál debe ser el tamaño de la muestra.

Desarrollo

Datos del enunciado

$$p = 0.7 \quad E = 0.05 \quad NC = 95\%$$

Valor de z

- Convertir el nivel de confianza en términos de probabilidad

$$95\% = 0.9500$$

- Dividir la probabilidad en 2

$$\frac{0.9500}{2} = 0.4750$$

- Ubicar 0.4750 en la distribución normal y elegir el valor de z

z	0.06
1.9	0.4750

$$z = 1.9 + 0.06 = 1.96$$

- Tamaño de la muestra

$$n = p(1 - p) \left(\frac{z}{E} \right)^2 = 0.7(1 - 0.7) \left(\frac{1.96}{0.05} \right)^2 = 322.7$$

La muestra a recolectar debe estar formada por 323 encuestas.

EJERCICIOS

1. En una investigación de mercados se realizó un estudio sobre las ventas de productos de plástico que proporcionó una desviación estándar de 100 unidades, si se estima que la media poblacional tendrá un error máximo de 1.7 unidades; con un nivel de confianza del 99%, determinar el tamaño de la muestra.
2. El gerente de ventas de CONEXIÓN ROCK desea conocer el nivel de audiencia de la primera radio en línea de Honduras sobre Rock. Por estudios anteriores, se ha determinado que la desviación estándar del nivel de audiencia es de 750 escuchas por día; si se estima que la media poblacional tendrá un error máximo de 1.96, con un nivel de confianza del 98%, calcular el tamaño de la muestra que se deberá recolectar.

BIBLIOGRAFÍA

- Lind, D.A., Marchal, W.G., Wathen, S.A. (13). (2008). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. México: McGraw-Hill
- David M. Levine, Timothy C. Krehbiel, Mark L. Berenson. 2006. *Estadística para Administración*. (4° edición). Naucalpan de Juárez, México.: Pearson Prentice Hall
- Allen L. Webster. 2000. *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. (3° edición). Santa Fe de Bogotá, Colombia.: Irwin McGraw-Hill