Muestreo

UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

Tamaño de la muestra para media

- Cuando se desea estimar el tamaño de la muestra y la media poblacional se debe considerar tres variables principales:

  - ✓Variabilidad de la población (σ)
  - ✓Precisión deseada o nivel máximo de error permitido (E)
  - ✓Nivel de confianza que se desea tener (z)
  - ✓ [95% (z=1,96) y 99% (z=2,58)]

Tamaño de la muestra para media

- Caso de poblaciones infinitas:

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

- Caso de poblaciones finitas:

  ✓ *Factor de correlación:* $n = \frac{n_0}{1+\frac{n_0}{N}}$

Tamaño de la muestra para media

Ejemplo	Suponga que se desea estimar el gasto promedio diario que realizan los turistas estadounidenses cuando visitan el país. Por un estudio anterior se sabe que esta variable tiene una desviación estándar de \$46,6. Además, se desea que la estimación tenga un error máximo de \$10 y con una confianza del 95%. ¿Qué tamaño de muestra se necesita?
Solución	Con base en los datos anteriores, se tiene que para el nivel de confianza del 95% corresponde un valor de z de 1,96. Así que se plantea: Desviación estándar de la población: $\sigma = \$46{,}6$ Precisión deseada o nivel máximo de error permitido: $E = \$10$ Valor de z correspondiente al nivel de confianza del 95%: $z = 1{,}96$

Tamaño de la muestra para media

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \left(\frac{\sigma \cdot z}{E} \right)^2 = \left(\frac{46{,}6 \cdot 1{,}96}{10} \right)^2 = 83{,}42 \approx 84$$

Generalmente cuando se determine el tamaño de muestra se va a redondear *hacia arriba*.

De acuerdo con el resultado anterior, se requiere una muestra de 84 turistas estadounidenses para efectuar una estimación del gasto promedio diario en el país con una confianza del 95% y con una discrepancia máxima entre el valor estimado y el valor real de $10.

Tamaño de la muestra para media

Ejemplo	Una empresa posee un total de 800 camiones que se emplean para repartir sus productos a nivel nacional. Se desea estimar mediante una muestra aleatoria de los camiones para determinar la cantidad de kilómetros recorridos mensualmente. Por otro estudio realizado hace un tiempo, se conoce que esta variable tiene una desviación estándar de 380 kilómetros. La estimación debe tener un error máximo de 30 kilómetros y una confianza del 95%. ¿Qué tamaño de muestra se necesita?
Solución	Dado que la población es finita, entonces la determinación del tamaño de muestra se efectuará en dos etapas. Primero se calculará el tamaño de muestra como si la población fuera infinita. Luego se aplicará el factor de corrección para poblaciones finitas. Con base en los datos anteriores, se tiene que para el nivel de confianza del 95% corresponde un valor de *z* de 1,96. Así que se plantea:

Tamaño de la muestra para media

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \left(\frac{\sigma \cdot z}{E}\right)^2 = \left(\frac{380 \cdot 1{,}96}{30}\right)^2 = 616{,}36 \approx 617$$

Ahora se aplica el factor de corrección tomando $n_0 = 617$ y $N = 800$:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{617}{1 + \frac{617}{800}} = 348{,}34 \approx 349$$

De acuerdo con el resultado anterior, se requiere una muestra de 349 camiones para estimar la cantidad de kilómetros recorridos mensualmente con una confianza del 95% y con un error máximo de 30 km.

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

- Determinantes para el tamaño de la muestra:
  - ✓ Precisión deseada o nivel máximo de error permitido (E)
  - ✓ Aproximación de la proporción poblacional (cuando no se conoce dicho valor, puede emplearse el valor 0,5, pues maximiza el tamaño de la muestra)
  - ✓ Nivel de confianza que se desea tener (z) [95% (z=1,96) y 99% (z=2,58)]

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

- Proporción poblacional infinitas:

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

- Proporción poblacional finitas:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

Ejemplo	Una compañía desea conocer el porcentaje de consumidores de ingresos medios y altos que estarían dispuestos a efectuar compras por internet en el transcurso de los próximos 6 meses. No se conoce ninguna estimación previa de este valor y se desea que la estimación tenga un error máximo de 3% y una confianza del 99%. ¿Qué tamaño de muestra se necesita?
Solución	Con base en los datos anteriores, se tiene que para el nivel de confianza del 99% corresponde un valor de z de 2,58. Además, como no se tiene una estimación de p, se empleará el valor de 0,5. Entonces se plantea: Precisión deseada o nivel máximo de error permitido: $E = 0{,}03$

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

Valor de z correspondiente al nivel de confianza del 99%: $z = 2{,}58$

Aproximación de la proporción poblacional: $p = 0{,}5$

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = p(1-p)\left(\frac{z}{E}\right)^2 = 0{,}5(1-0{,}5)\left(\frac{2{,}58}{0{,}03}\right)^2 = 1.849$$

Es decir, es necesaria una muestra de 1.849 personas de ingresos medios y altos para efectuar una estimación del porcentaje de consumidores que estarían dispuestos a efectuar compras por internet en el transcurso de los próximos 6 meses, estimación que se realizará con una confianza del 99% y con un error máximo de 3%.

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

Ejemplo	Una empresa desea conocer la proporción de sus empleados que estarían de acuerdo en un nuevo programa de beneficios. La compañía tiene un total de 350 colaboradores y quiere hacer la estimación con un error máximo de 5% y una confianza del 95%. Se estima, por un estudio piloto, que esta proporción podría ser del 40%. ¿Qué tamaño de muestra se necesita?
Solución	Dado que la población es finita, entonces la determinación del tamaño de muestra se efectuará en dos etapas. Primero se calculará el tamaño de muestra como si la población fuera infinita. Luego se aplicará el factor de corrección para poblaciones finitas.

Tamaño de la muestra para proporción poblacional

UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = p(1-p)\left(\frac{z}{E}\right)^2 = 0{,}4(1-0{,}4)\left(\frac{1{,}96}{0{,}05}\right)^2 = 368{,}79 \approx 369$$

Ahora se aplica el factor de corrección tomando $n_0 = 369$ y $N = 350$:

$$n = \frac{n_0}{1+\frac{n_0}{N}} = \frac{369}{1+\frac{369}{350}} = 179{,}58 \approx 180$$

Es necesaria una muestra de 180 empleados para tener una estimación de la proporción de empleados que estarían de acuerdo en un nuevo programa de beneficios con una confianza del 95% y con un error máximo del 5%.

Bibliografía

- Rodríguez Franco, Jesús, Pierdant Rodríguez, Alberto Isaac. Estadística para administración. (Primera Edición). México: Grupo Editorial Patria. (2014).
- Leandro Oviedo Gabriel. Estadística y Probabilidad con aplicaciones. (Primera Edición). Costa Rica: Publitex Grupo Editorial S.A. (2014).