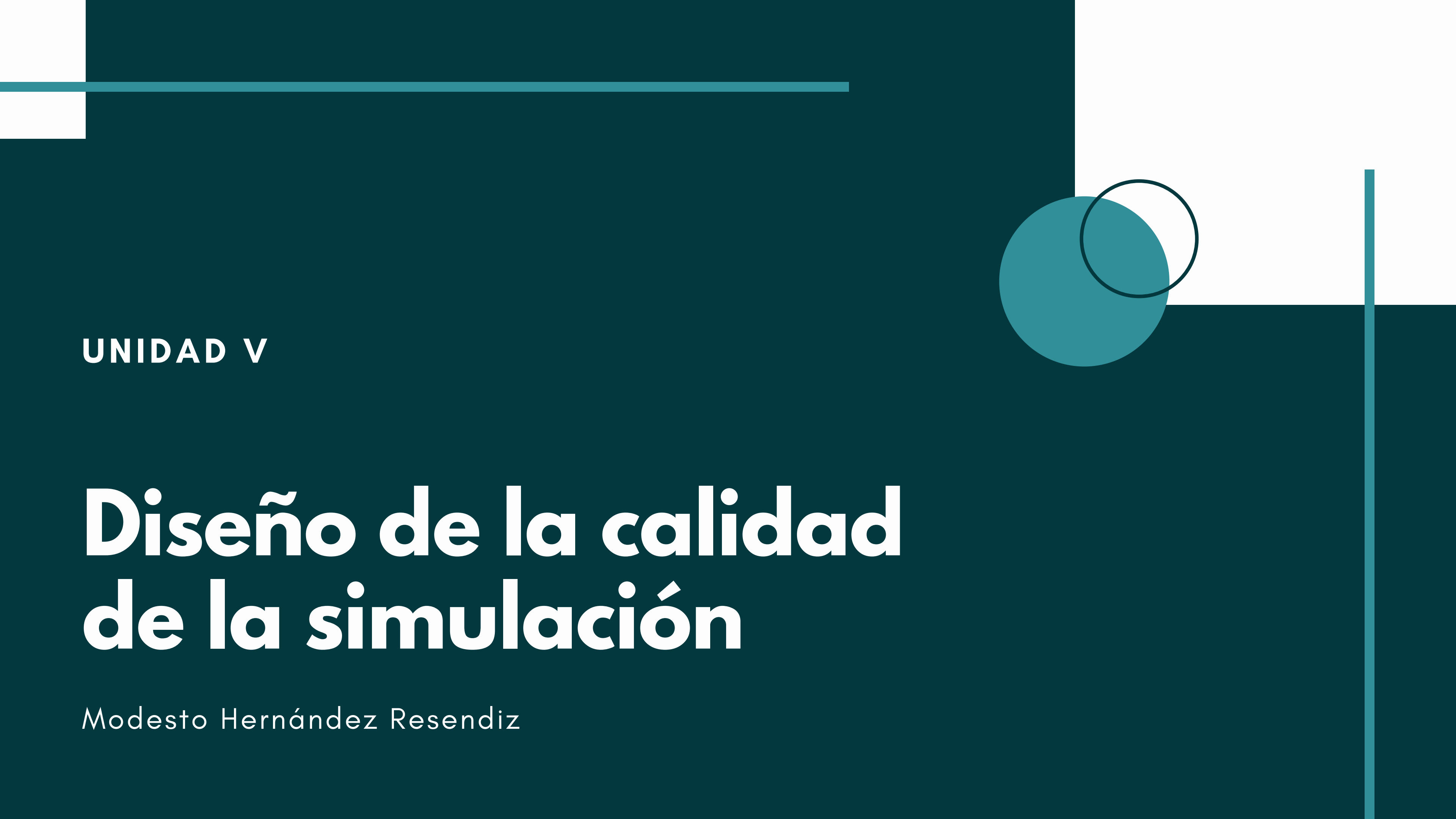




UNIDAD V

Diseño de la calidad de la simulación

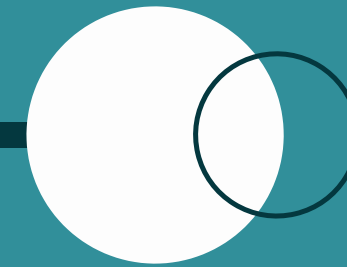
Modesto Hernández Resendiz

QUÉ PODEMOS HACER PARA MEJORAR

Se analizan las propiedades de estos estimadores de la simulación y se muestran las condiciones para que cada estimador sea asintótico y consistente con el estimador que se obtendría si se usaran valores exactos, en lugar de simular. Estas condiciones proporcionan una guía sobre cómo debe llevarse a cabo la simulación para obtener estimadores con propiedades deseables.

PARAMETRO

Verdadero valor de una característica de interes, denominado por θ , que raramente es conocido.



ESTIMADOR

Es un estadístico (una función de la muestra) utilizado para estimar un parametro desconocido de la población.

LISTA DE ESTIMADORES A OBTENER DE LA SIMULACIÓN

Un estimador es un estadístico (una función de la muestra) utilizado para estimar un parámetro desconocido de la población.



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición típicos para recolectar datos, a fin de obtener los estimadores necesarios, son:

Aleatorización

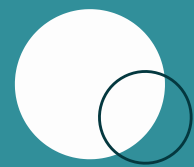
equilibrar el efecto de condiciones externas o no controlables que pueden influir en los resultados de un proyecto de simulación.

Muestreo

seleccionar un conjunto de datos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de esa población

- Probabilístico
- Azar Simple
- Por Cuota

Medios de registro de datos



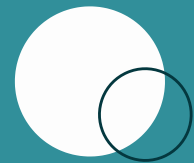
EXPERIMENTOS

Un experimento es una manera directa, precisa, confiable y muy valiosa de recolectar datos precisos para un estudio de simulación.



OBSERVACIÓN DIRECTA

Cuando no es posible diseñar un experimento para recolectar datos, la manera más fácil de hacerlo es estudiando las variables a través de la observación directa.



ENCUESTAS

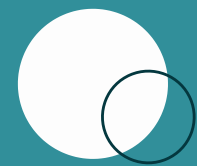
Una encuesta consiste en un cuestionario de preguntas normalizadas que se hacen a los actores del sistema que se pretende simular



ENTREVISTAS

Método indirecto, predominantemente cualitativo, definido como una reunión o conversación entre dos o más personas.

Medios de registro de datos



GPOS DE ENFOQUE

Los participantes dan sus opiniones respecto a los datos que se requiere recolectar.



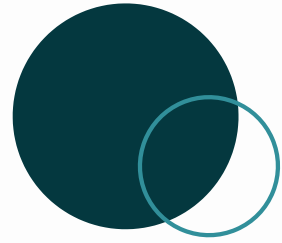
ANÁLISIS DE CONTENIDOS

Método que permite reducir y sistematizar cualquier tipo de información contenida en registros escritos, visuales o auditivos, en datos o valores objetivos



DATOS SECUNDARIOS

Se recolectan datos de estudios previamente elaborados y confiables, evitando repetir las actividades de recolección, ahorrando con ello tiempo y dinero.



IDENTIFICACIÓN DEL ESTIMADOR DETERMINANTE (ESTIMADOR LÍDER) DE TAMAÑO DE LA SIMULACIÓN

Para cada parámetro pueden existir varios estimadores diferentes. Por lo general, se elige como estimador líder o determinante aquel que posea mejores propiedades que los restantes.



Características Estadísticas del estimador líder

INSESGADEZ

un estimador es insesgado si la media de la distribución del estimador es igual al parámetro

$$\bar{x} \Rightarrow \mu ; \check{s}_x^2 \Rightarrow \sigma^2$$

EJEMPLO:

En una población de 500 puntuaciones cuya Media () es igual a 5.09, se ha hecho un muestreo aleatorio (cantidad de muestras = 10000, tamaño de las muestras= 100) y se encuentra que la Media de las Medias muestrales es igual a 5.09, (la media poblacional y la media de las medias muestrales coinciden). En cambio, la Mediana de la población es igual a 5 y la Media de las Medianas es igual a 5.1 esto es, hay diferencia ya que la Mediana es un estimador sesgado.

Características Estadísticas del estimador líder

EFICIENCIA

La eficiencia de un estimador está vinculada a su varianza muestral. Así, para un mismo parámetro, se dice que el estimador 1 es más eficiente que el estimador 2

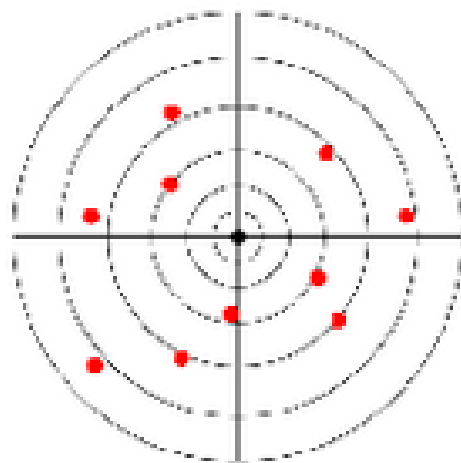
EJEMPLO:

La Varianza de la distribución muestral de la Media en un muestreo aleatorio (cantidad de muestras: 1,000, $n = 25$) ha resultado igual a 0.4. La Varianza de la distribución de Medianas ha resultado, en el mismo muestreo, igual a 1.12. Este resultado muestra que la Media es un estimador más eficiente que la Mediana.

Características Estadísticas del estimador líder

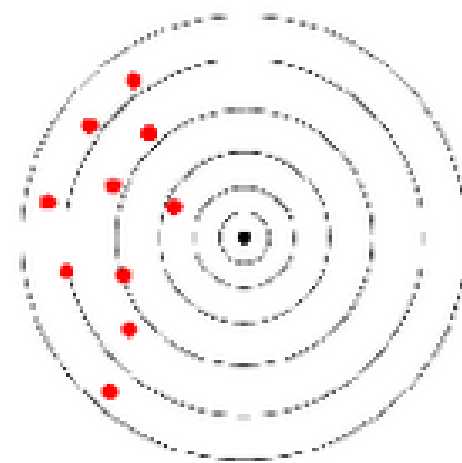
Propiedades de los estimadores: un ejemplo

Cuatro tiradores han efectuado 10 disparos sobre una diana. Si traducimos cada disparo en una estimación, efectuada por un determinado estimador, sobre una muestra, podemos interpretar las propiedades de los estimadores de la siguiente forma:



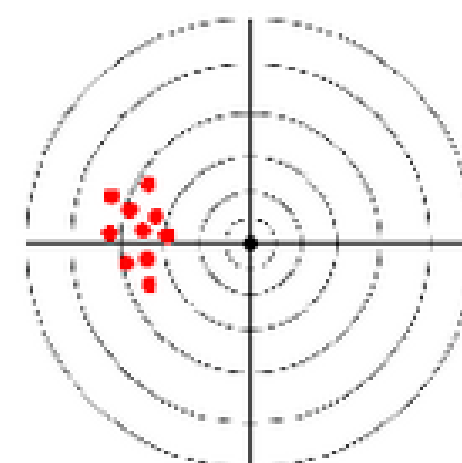
Tirador A

Estimador insesgado
y no eficiente



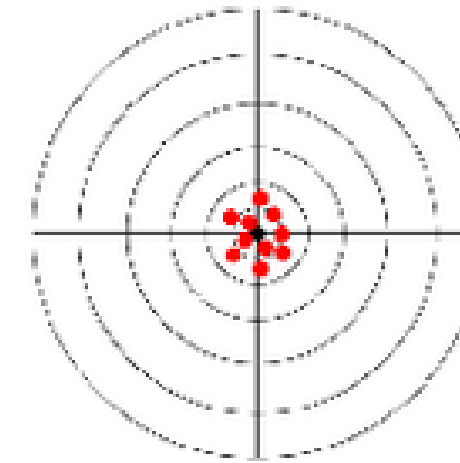
Tirador B

Estimador sesgado
y no eficiente



Tirador C

Estimador sesgado
y eficiente



Tirador D

Estimador insesgado
y eficiente

Características Estadísticas del estimador líder

SUFICIENCIA

Un buen estimador es suficiente cuando resume toda la información relevante contenida en la muestra, de forma tal que ningún otro estimador pueda proporcionar información adicional sobre el parámetro desconocido de la población.

Características Estadísticas del estimador líder

ROBUSTEZ

Un estimador es consistente si, además de carecer de sesgo, se aproxima cada vez más al valor del parámetro a medida que aumenta el tamaño de la muestra.

EJEMPLO:

En una población de 500 puntuaciones cuya Media (μ) es igual a 4.9, se han hecho tres muestreos aleatorios (número de muestras = 100) con los siguientes resultados:

n	Media de las medias muestrales
5	4.6
25	4.8
100	4.9

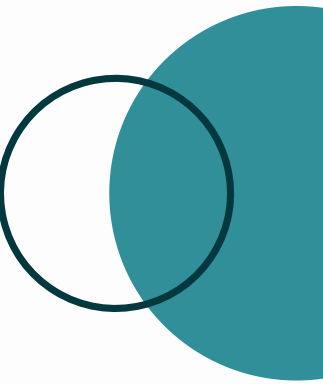
Se observa que el muestreo en que $n = 100$, la Media de las Medias muestrales toma el mismo valor que la Media de la población.

ESTABLECIMIENTO DE LA PRECISIÓN

Una estimación de un parámetro de la población dada por un solo número se llama estimación de punto del parámetro. Una estimación de un parámetro de la población dada por dos puntos, entre los cuales se encuentra el parámetro, se llama estimación de intervalo del parámetro. Las estimaciones de intervalo indican la precisión de una estimación y son, por lo tanto, preferibles a las estimaciones de punto.

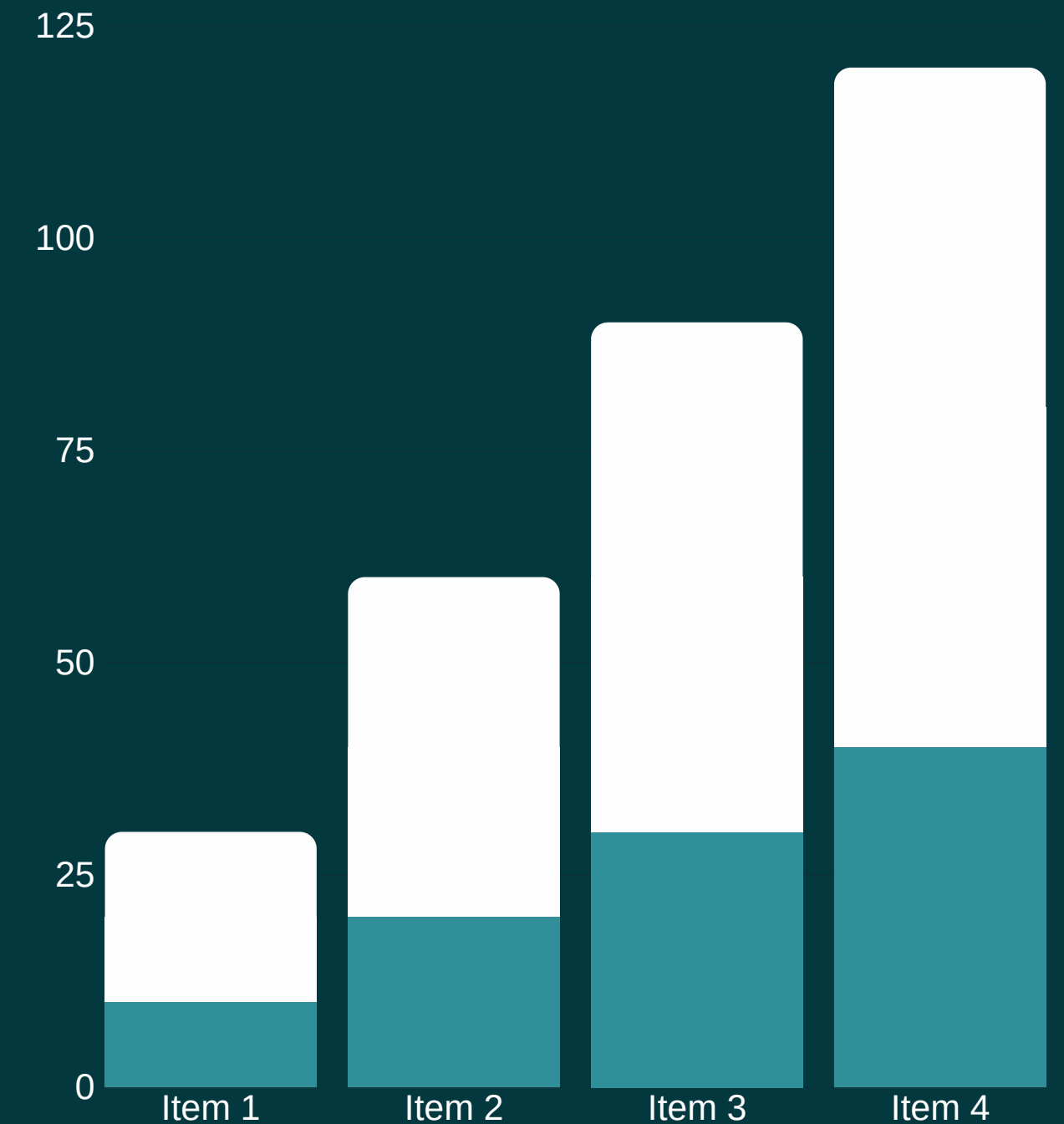
Ejemplo:

Si se dice que una distancia se ha medido como 5.28 metros (m), se está dando una estimación de punto. Por otra parte, si se dice que la distancia es 5.28 ± 0.03 m, (esto es, que está entre 5.25 y 5.31 m), se está dando una estimación de intervalo. En este caso, el margen de error o la percepción de una estimación brinda información sobre su fiabilidad o precisión.



CÁLCULO DEL NÚMERO MÍNIMO DE OBSERVACIONES NECESARIAS.

Para todo proyecto de simulación, es sumamente necesario determinar adecuadamente la cantidad de observaciones que se deben recolectar, a fin de hacer los cálculos lo más preciso posible, y en base a los resultados poder hacer recomendaciones confiables.



Fórmulas de calculo para 'n'

SITUACIÓN N	PARA ESTIMAR LA MEDIA POBLACIONAL (μ)	PARA ESTIMAR LA PROPORCIÓN POBLACIONAL (P)
N es infinita	Donde: $n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{e} \right)^2$ $Z_{\alpha/2}$ = se define según el N.C. σ = Desviación estándar e = Error máximo tolerable	Donde: $n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 pq}{e^2}$ $Z_{\alpha/2}$ = se define según el N.C. p = Proporción de elementos que poseen la característica de interés e = Error máximo tolerable
N es finita (conocida)	$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N \sigma^2}{\sigma^2 Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) e^2}$ Donde: N = Tamaño dela población. Las demás especificaciones, son las mismas	$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N pq}{pq Z_{\alpha/2}^2 + (N - 1) e^2}$ Donde: N = Tamaño de la población. Se mantienen las demás especificaciones

EJEMPLO

¿Cuál debe ser el número de observaciones para tener un intervalo de confianza del 95% con un margen de error del 10%, y una desviación estándar de 40 ?

EJEMPLO

Los salarios anuales iniciales de estudiantes que acaban de terminar una carrera se esperan que estén entre \$ 10,000 y \$ 15.000, si se desea utilizar un intervalo de confianza del 95% para estimar la media poblacional de los salarios iniciales:

- a. ¿Cuál es el valor planeado de la desviación estándar poblacional?
- b. Calcule el tamaño de la muestra para un margen de error de \$ 500, \$ 200 y \$ 100 respectivamente.
- c. ¿Es recomendable tratar de manejar un error de \$ 100? ¿Porqué?