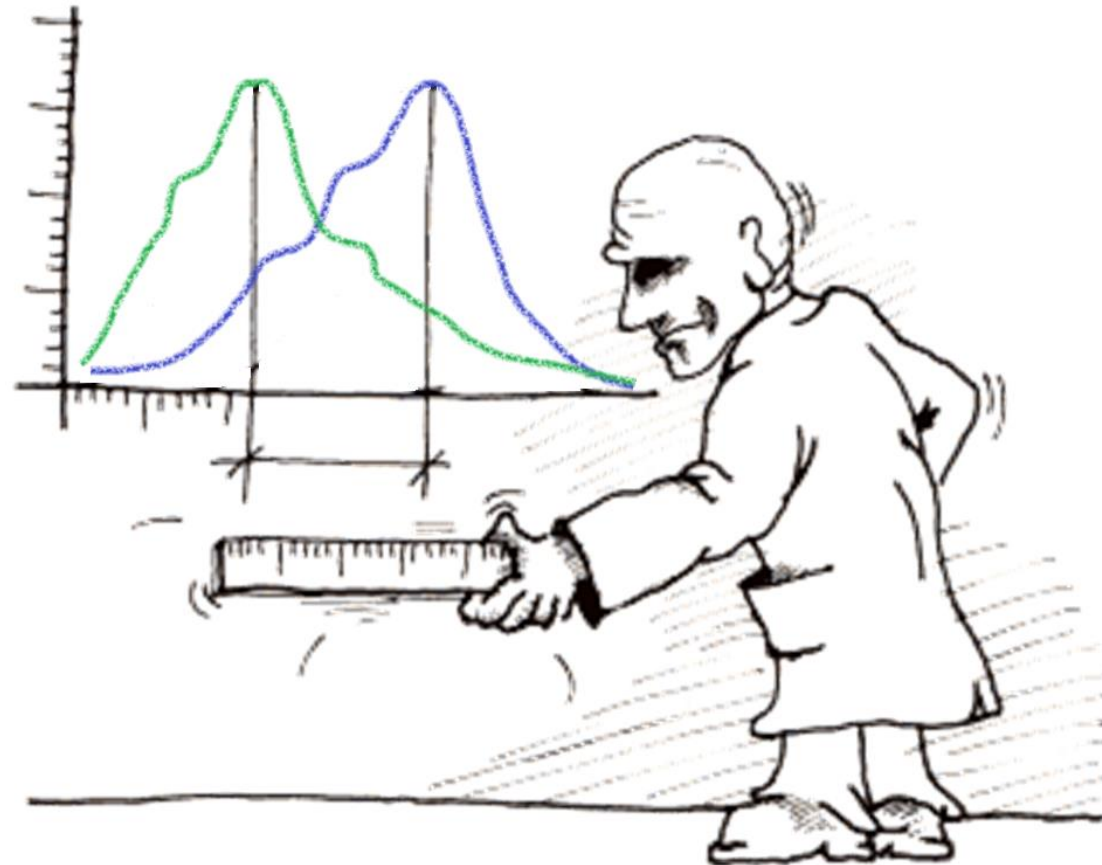


Clase 19: Pruebas de hipótesis para diferencia de medias de poblaciones NO normales.

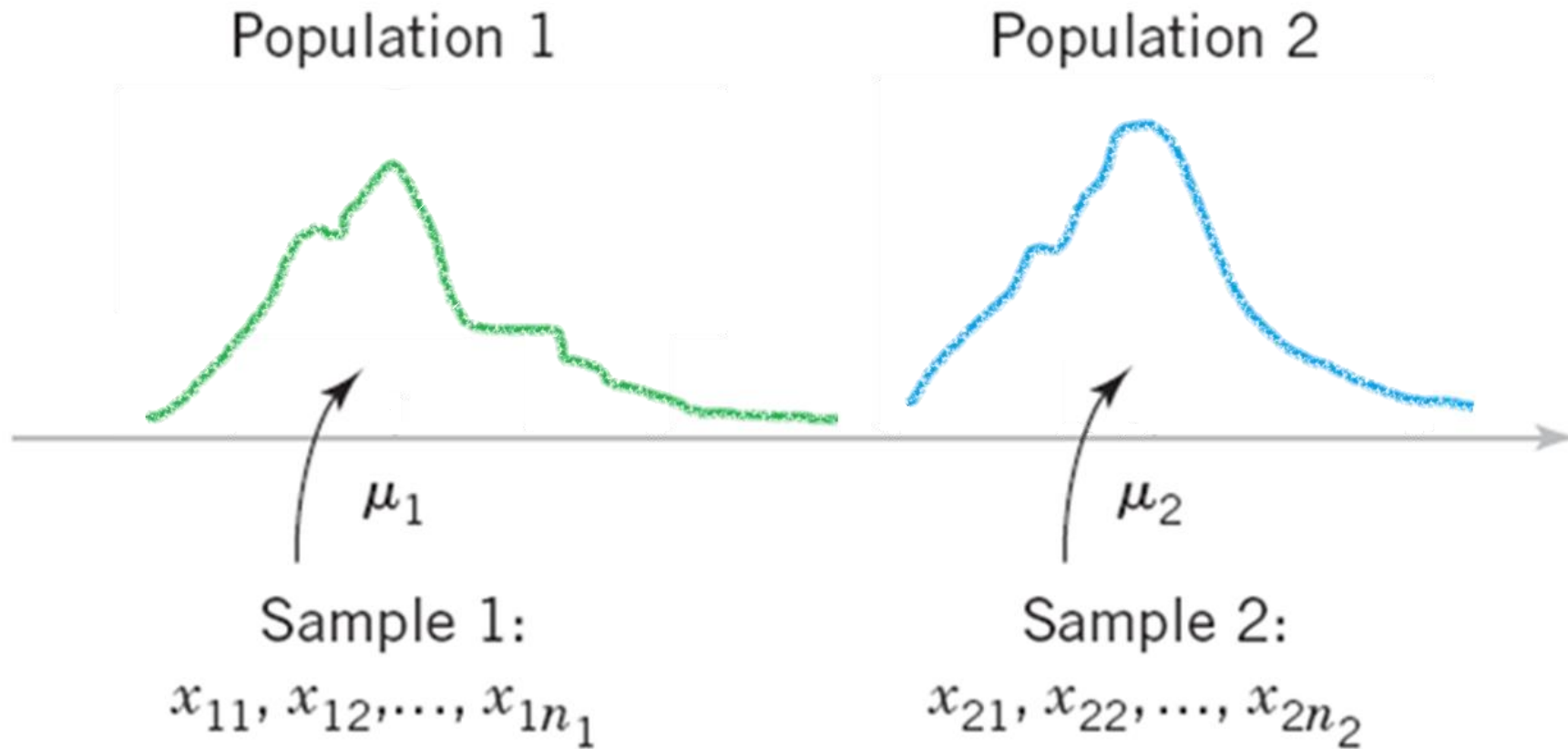
Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín

Comparación de medias de poblacionales NO normales

Población 1 Población 2



Comparación de medias de poblacionales NO normales



Caso 1: PH para $\mu_1 - \mu_2$ con poblaciones NO normales, varianzas pob. desconocidas y n_1 y n_2 grandes

Se quiere estudiar:

$$\begin{array}{lll} H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 & H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 & H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 \\ H_a: \mu_1 - \mu_2 < \delta_0 & H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq \delta_0 & H_a: \mu_1 - \mu_2 > \delta_0 \end{array}$$

El estadístico está dado por:

$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \delta_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

donde $Z_0 \sim N(0, 1)$.

Se considera muestras grandes si
 $n_1 \geq 30$ y $n_2 \geq 30$

Caso 2: PH para $\mu_1 - \mu_2$ con poblaciones NO normales, varianzas pob. conocidas y n_1 y n_2 grandes

Se quiere estudiar:

$$\begin{array}{lll} H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 & H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 & H_0: \mu_1 - \mu_2 = \delta_0 \\ H_a: \mu_1 - \mu_2 < \delta_0 & H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq \delta_0 & H_a: \mu_1 - \mu_2 > \delta_0 \end{array}$$

El estadístico está dado por:

$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \delta_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

donde $Z_0 \sim N(0, 1)$.

Se considera muestras grandes si
 $n_1 \geq 30$ y $n_2 \geq 30$

Ejemplo

Dos proveedores fabrican engranajes de plástico utilizado en una impresora láser. El interés está en la resistencia al impacto del engranaje, el cual se mide en *pie-lb*. Una m.a. de 50 engranajes suministrados por el proveedor A, arrojan una resistencia promedio de 295 *pie-lb* con una desviación de 15 *pie-lb*. Del proveedor B se toma una m.a. de 45 engranajes. Esta muestra arroja una resistencia promedio de 306 *pie-lb* y una desviación estándar de 16 *pie-lb*. **¿Puede afirmarse que los engranajes del proveedor A tienen una resistencia media inferior a los engranajes del proveedor B?** Use $\alpha = 0.01$ y calcule el valor-P.

Engranajes proveedor A



Engranajes proveedor B



Ejemplo

Paso 1. Definir las hipótesis de interés

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 < \mu_2$$

Engranajes proveedor A



Engranajes proveedor B



Ejemplo

Paso 2. Definir el nivel de confianza, $\alpha = 1\%$

Paso 3. Calcular los estadísticos muestrales

Para engranajes A

$$\bar{x}_1 = 295 \text{ pie-lb}$$

$$s_1^2 = 15^2$$

$$n_1 = 50$$

Para engranajes B

$$\bar{x}_2 = 306 \text{ pie-lb}$$

$$s_2^2 = 16^2$$

$$n_2 = 45$$

Ejemplo

Paso 4. Calcular el valor del estadístico

$$Z_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2 - \delta_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{295 - 306 - 0}{\sqrt{\frac{15^2}{50} + \frac{16^2}{45}}} = -3.4461$$

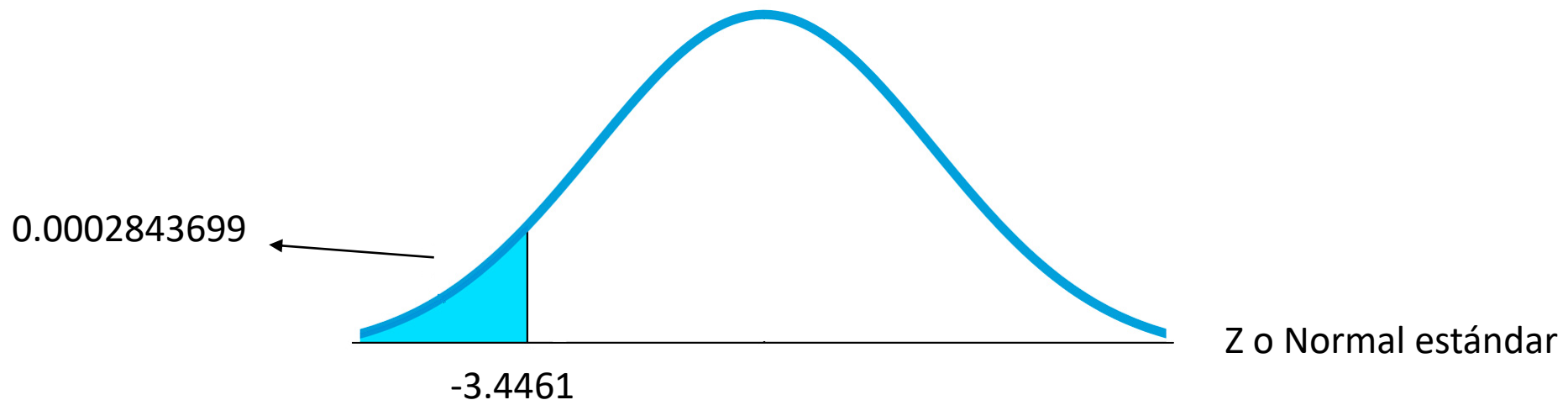
Ejemplo

Paso 5. Calcular el Valor-P

Como $z_0 = -3.4461$ se busca el área a la izquierda de una normal estándar. En R `pnorm(q=-3.4461, lower.tail=TRUE)`

Como la hipótesis alterna es $<$, el valor-P se calcula es:

valor - P = 0.0002843699.



Ejemplo

Paso 5. Conclusión:

Como el *valor-P* es menor que el $\alpha = 1\%$, entonces se rechaza la hipótesis nula.

En otras palabras, hay evidencias de que los engranajes del proveedor A tienen menor resistencia media.