



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Word

## Ejercicios

### Datos usados

0	20	17	85	34	90	51	50	68	100	85	80	102	50	119	75	136	87
1	80	18	80	35	75	52	50	69	70	86	70	103	30	120	70	137	10
2	25	19	80	36	85	53	60	70	90	87	87	104	40	121	70	138	80
3	87	20	69	37	70	54	50	71	85	88	80	105	65	122	50	139	80
4	80	21	50	38	85	55	20	72	65	89	75	106	50	123	87	140	50
5	70	22	50	39	80	56	67	73	70	90	52	107	65	124	65	141	50
6	90	23	65	40	80	57	70	74	75	91	75	108	70	125	60	142	30
7	85	24	8	41	40	58	75	75	75	92	38	109	70	126	90	143	90
8	80	25	45	42	60	59	75	76	50	93	70	110	60	127	50	144	35
9	60	26	80	43	100	60	80	77	60	94	85	111	70	128	80	145	90
10	60	27	85	44	80	61	80	78	10	95	75	112	50	129	95		
11	100	28	75	45	30	62	90	79	89	96	70	113	60	130	45		
12	79	29	50	46	75	63	70	80	78	97	86	114	90	131	70		
13	75	30	85	47	80	64	75	81	60	98	50	115	75	132	90		
14	70	31	90	48	88	65	70	82	45	99	50	116	100	133	90		
15	80	32	50	49	60	66	80	83	60	100	75	117	80	134	98		
16	99	33	60	50	50	67	100	84	80	101	70	118	10	135	100		

### Muestreo Aleatorio Simple

#### Por Calculadora

$146 * \text{Rand\#}$

Posicion	Valor
82	40
61	90
65	35
11	15
62	95
89	15
103	30
17	17
90	60
73	25
5	90
10	10
93	10

Promedio= 40,92

#### Tamaño de Muestra

Se sabe que el promedio general de la calificación sobre el conocimiento sobre la aplicación de su preferencia para aprender idiomas es de 68,17 con una desviación de 20,73. Se toma una muestra de 110 personas, donde se sabe que el promedio es de 68,3 con una desviación de 19,87. Trabaje con un alfa de 0,05 y pruebe las hipótesis

a) $\mu = 68,17$							
b) $\mu \geq 68,17$							
c) $\mu \leq 68,17$							

$\mu=68,17$     $\sigma=20,73$     $n=110$     $\bar{x}=68,3$     $s=19,87$     $\alpha=0,05$

a)  $\mu=68,17$

1)  $H_0: \mu = 68,17$

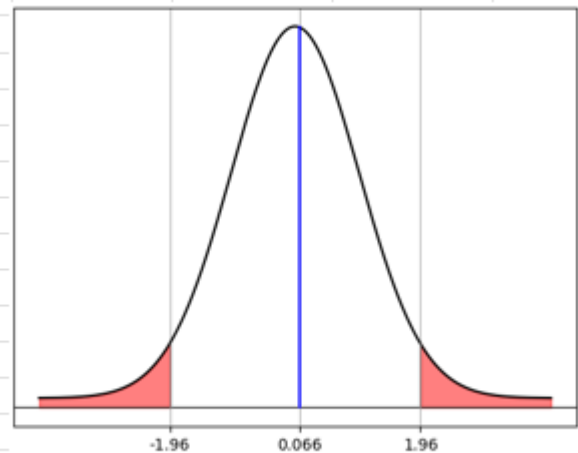
$H_1: \mu \neq 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow 0,95/2 = 0,475 \rightarrow \pm 1,96$

$$3) \quad z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,73/\sqrt{110}} = 0,066$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-1,96 \leq z \leq 1,96$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general es igual a 68,17



b)  $\mu \geq 68,17$

1)  $H_0: \mu \geq 68,17$

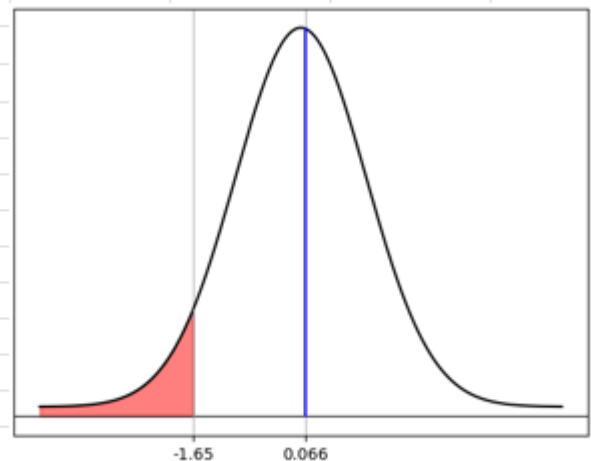
$H_1: \mu < 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow 0,5 - 0,05 = 0,4500 \rightarrow -1,65$

$$3) \quad z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,73/\sqrt{110}} = 0,066$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \geq -1,65$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general no es menor a 68,17



c)  $\mu \leq 68,17$

1)  $H_0: \mu \leq 68,17$

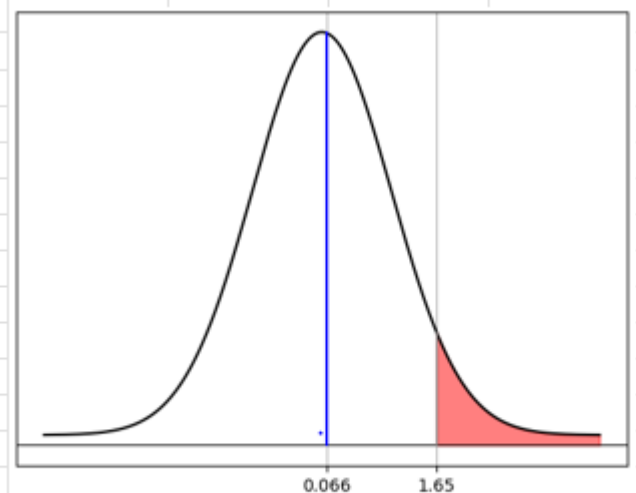
$H_1: \mu > 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow 0,5 - 0,05 = 0,4500 \rightarrow 1,65$

$$3) \quad z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,73/\sqrt{110}} = 0,066$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \leq 1,65$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general no es mayor a 68,17



## Muestra Pequeña

Se sabe que el promedio general de la calificación sobre el conocimiento sobre la aplicación de su preferencia para aprender idiomas es de 68,17 con una desviación de 20,73. Se toma una muestra de 22 personas, donde se sabe que el promedio es de 68,3 con una desviación de 19,87. Trabaje con un alfa de 0,05 y pruebe las hipótesis

a)  $\mu = 68,17$

b)  $\mu \geq 68,17$

c)  $\mu \leq 68,17$

$\mu=68,17$     $d=20,73$     $n=22$     $\bar{x}=68,3$     $s=19,87$     $\alpha=0,05$

a)  $\mu=68,17$

1)  $H_0: \mu = 68,17$

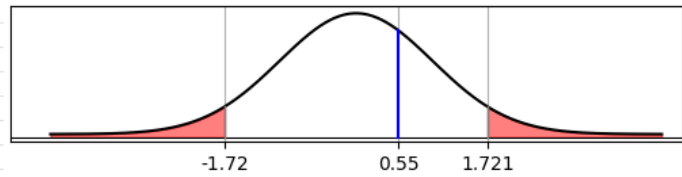
$H_1: \mu \neq 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow gl = n - 1 = 22 - 1 = 21 \rightarrow \pm 1,721$

$$3) \quad t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,64/\sqrt{22}} = 0,55$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-1,721 \leq t \leq 1,721$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general es igual a 68,17



b)  $\mu \geq 68,17$

1)  $H_0: \mu \geq 68,17$

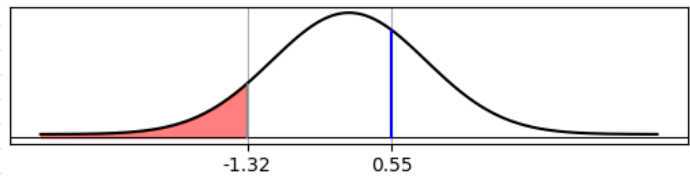
$H_1: \mu < 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow gl = n - 1 = 22 - 1 = 21 \rightarrow -1,323$

$$3) \quad t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,64/\sqrt{22}} = 0,55$$

4)  $H_0$  se acepta si  $t \geq -1,323$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general no es menor a 68,17



c)  $\mu \leq 68,17$

1)  $H_0: \mu \leq 68,17$

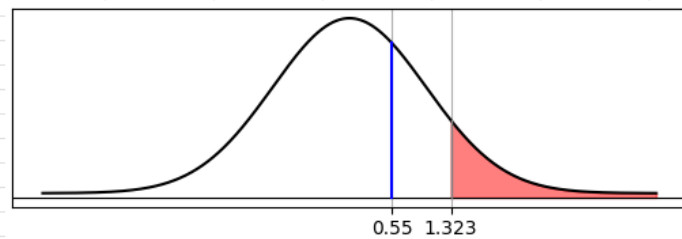
$H_1: \mu > 68,17$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow 0,5 - 0,05 = 0,4500 \rightarrow 1,323$

$$3) \quad t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{68,3 - 68,17}{20,64/\sqrt{22}} = 0,55$$

4)  $H_0$  se acepta si  $t \leq 1,323$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general no es mayor a 68,17



## Muestra por Proporción

Se sabe que el promedio general de la calificación sobre el conocimiento sobre la aplicación de su preferencia para aprender idiomas es de 68,17 con una desviación de 20,73. Se toma una muestra de 110 personas, donde se sabe que el promedio es de 68,3 con una desviación de 19,87. Trabaje con un alfa de 0,10 y pruebe las hipótesis

a)  $\pi = 0,95$

b)  $\pi < 0,95$

c)  $\pi > 0,95$

$$p = \frac{x}{n} = \frac{68}{110} = 0,68$$

$x=68$        $n=110$

a)  $\pi = 0,95$

1)  $H_0: \pi = 0,95$

$H_1: \pi \neq 0,95$

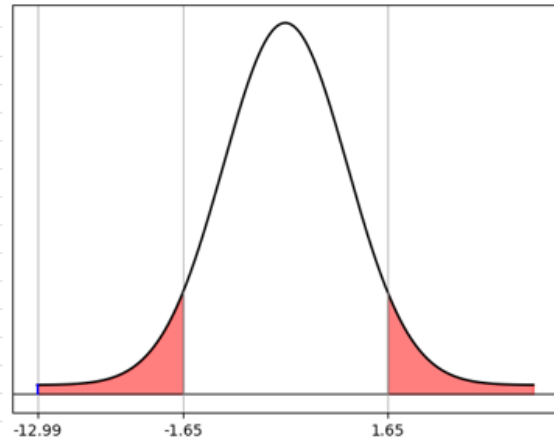
2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,90/2 = 0,4500 \rightarrow \pm 1,65$

$$3) \quad z = \frac{p - \pi}{\sqrt{\pi(1 - \pi)/n}} = \frac{0,68 - 0,95}{\sqrt{0,95(0,05)/110}} = -12,99$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-1,65 \leq z \leq 1,65$

5)  $H_0$  se rechaza; la proporción general no es igual a 95%

6)  $p = (0,5 - 0,4990) \cdot 2 = 0,002 = 0,2\%$



b)  $\pi < 0,95$

1)  $H_0: \pi \geq 0,95$

$H_1: \pi < 0,95$

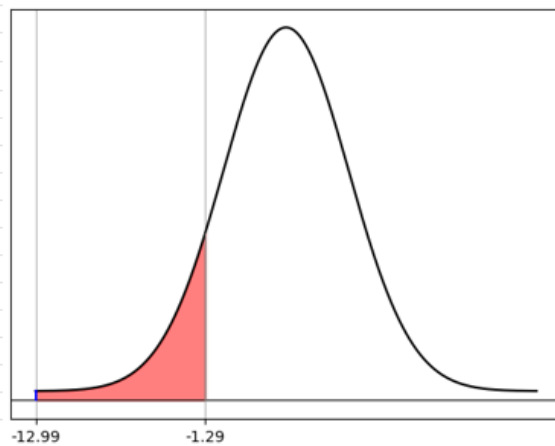
2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,5 - 0,1 = 0,4000 \rightarrow -1,29$

$$3) \quad z = \frac{p - \pi}{\sqrt{\pi(1 - \pi)/n}} = \frac{0,68 - 0,95}{\sqrt{0,95(0,05)/110}} = -12,99$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \geq -1,29$

5)  $H_0$  se rechaza; el proporción general es menor a 95%

6)  $p = 0,5 - 0,4990 = 0,001 = 0,0\%$



c)  $\pi > 0,95$

1)  $H_0: \pi \leq 0,95$

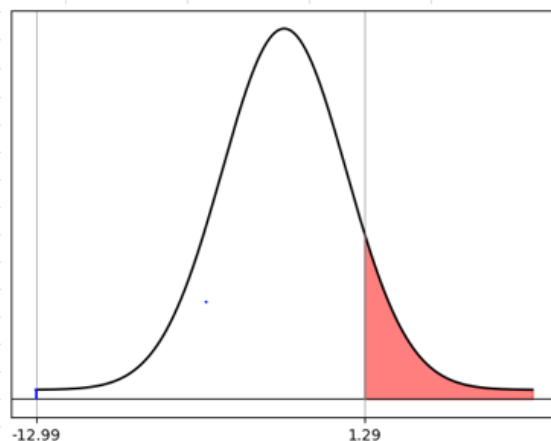
$H_1: \pi > 0,95$

2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,5 - 0,1 = 0,4000 \rightarrow 1,29$

$$3) \quad z = \frac{p - \pi}{\sqrt{\pi(1 - \pi)/n}} = \frac{0,68 - 0,95}{\sqrt{0,95(0,05)/110}} = -12,99$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \leq 1,29$

5)  $H_0$  se acepta; el proporción general no es mayor a 95%



## Muestra Grande (2 muestras)

Se tiene una muestra de 40 estudiantes de la carrera de Electronica de lo que se sabe el promedio es de 70,8 con una desviacion de 20,53, tambien se tiene una muestra de 80 estudiantes de la carrera de TICS de lo que se sabe el promedio es de 67,06 con una desviacion de 19,06, trabaje con un alfa de 0,10 y pruebe las hipotesis:

a)  $\mu_1 = \mu_2$

b)  $\mu_1 \geq \mu_2$

c)  $\mu_1 \leq \mu_2$

$n_1=40$

$\bar{x}_1=70,8$

$d_1=20,53$

$\alpha=0,10$

$n_2=80$

$\bar{x}_2=67,06$

$d_2=19,06$

a)  $\mu_1 = \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

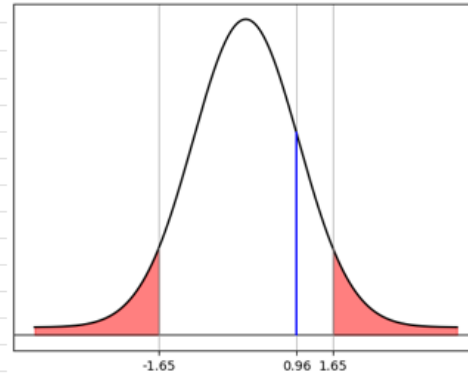
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,90/2 = 0,4500 \rightarrow \pm 1,65$

$$3) z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{70,8 - 67,06}{\sqrt{\frac{20,52^2}{40} + \frac{19,06^2}{80}}} = 0,96$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-1,65 \leq z \leq 1,65$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general de los estudiantes de Electronica es igual al promedio general de los estudiantes de TICS



b)  $\mu_1 \geq \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

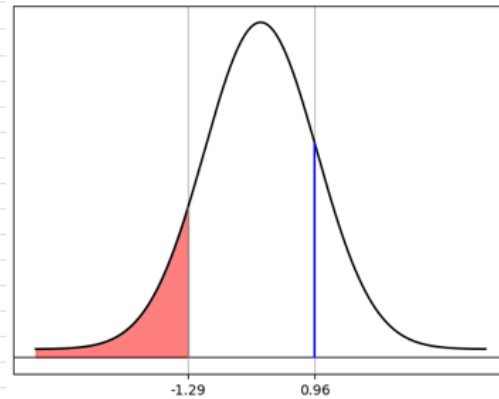
$H_1: \mu_1 < \mu_2$

2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,5 - 0,1 = 0,4000 \rightarrow -1,29$

$$3) z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{70,8 - 67,06}{\sqrt{\frac{20,52^2}{40} + \frac{19,06^2}{80}}} = 0,96$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \geq -1,29$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general de los estudiantes de Electronica no es menor al promedio general de los estudiantes de TICS



c)  $\mu_1 \leq \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

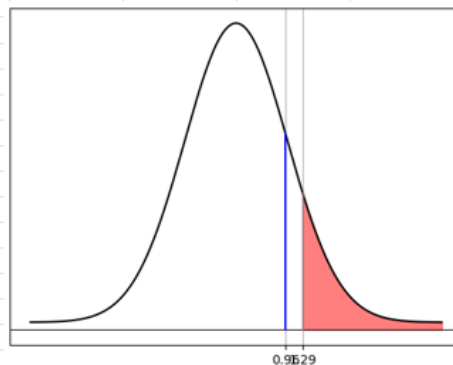
$H_1: \mu_1 > \mu_2$

2)  $\alpha = 0,10 \rightarrow 0,5 - 0,1 = 0,4000 \rightarrow 1,29$

$$3) z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{70,8 - 67,06}{\sqrt{\frac{20,52^2}{40} + \frac{19,06^2}{80}}} = 0,96$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \leq 1,29$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio general de los estudiantes de Electronica no es mayor al promedio general de los estudiantes de TICS



## Muestra Pequeña (2 muestras independientes)

Se tiene una muestra de 4 estudiantes de la carrera de Electronica de lo que se sabe el promedio es de 77,5 con una desviacion de 11,3, tambien se tiene una muestra de 7 estudiantes de la carrera de TICS de lo que se sabe el promedio es de 72,14 con una desviacion de 12,2, trabaje con un alfa de 0,05 y pruebe las hipotesis:

a)  $\mu_1 = \mu_2$

b)  $\mu_1 \geq \mu_2$

c)  $\mu_1 \leq \mu_2$

$n_1=4$        $\bar{x}_1=77,5$        $s_1=11,3$        $\alpha=0,05$   
 $n_2=80$        $\bar{x}_2=72,14$        $s_2=12,2$

a)  $\mu_1 = \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

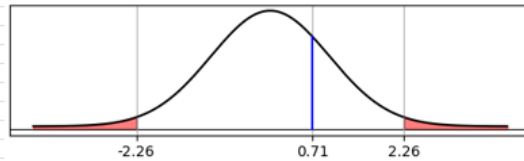
2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 4 + 7 - 2 = 9 = 21 \rightarrow \pm 2,262$

$$3) s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(4 - 1)11,9^2 + (7 - 1)12,2^2}{4 + 7 - 2} = 146,43$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = \frac{77,5 - 72,14}{\sqrt{146,43 \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{7} \right)}} = 0,71$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-2,262 \leq t \leq 2,262$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de los estudiantes de Electronica es igual al promedio de los estudiantes de TICS



b)  $\mu_1 \geq \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 4 + 7 - 2 = 9 = 21 \rightarrow -1,833$

$$3) s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(4 - 1)11,9^2 + (7 - 1)12,2^2}{4 + 7 - 2} = 146,43$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = \frac{77,5 - 72,14}{\sqrt{146,43 \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{7} \right)}} = 0,71$$

4)  $H_0$  se acepta si  $t \geq -1,833$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de los estudiantes de Electronica no es menor al promedio de los estudiantes de TICS



c)  $\mu_1 \leq \mu_2$

1)  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

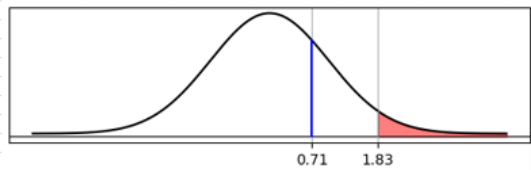
2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 4 + 7 - 2 = 9 = 21 \rightarrow 1,833$

$$3) s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(4 - 1)11,9^2 + (7 - 1)12,2^2}{4 + 7 - 2} = 146,43$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = \frac{77,5 - 72,14}{\sqrt{146,43 \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{7} \right)}} = 0,71$$

4)  $H_0$  se acepta si  $t \leq 1,833$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de los estudiantes de Electronica no es mayor al promedio de los estudiantes de TICS





Muestra Pequeña (2 muestras dependientes)

	Antes	Despues	d	d2
1	20	80	-60	3600
2	80	30	50	2500
3	25	75	-50	2500
4	87	80	7	49
5	80	88	-8	64
6	70	60	10	100
7	90	50	40	1600
8	85	50	35	1225
9	80	50	30	900
10	60	60	0	0
11	60	50	10	100
12	100	20	80	6400
13	79	67	12	144
	Sumatoria		156	19182

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{156}{13} = 12$$

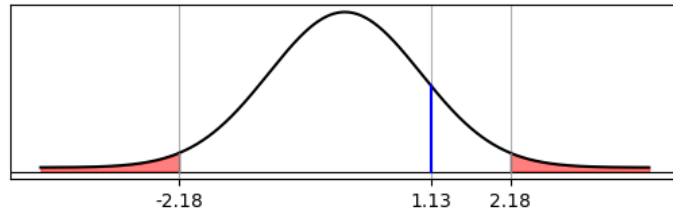
$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2/n}{n-1}} = \sqrt{\frac{19182 - (156)^2/13}{12}} = 37,98$$

- a)  $u_d = 0$   
b)  $u_d \geq 0$   
c)  $u_d \leq 0$
- $\alpha = 0,05$

a)  $u_d = 0$

- 1)  $H_0: u_d = 0$   
 $H_1: u_d \neq 0$   
2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 13 - 1 = 12 \rightarrow \pm 2,179$

$$3) \quad t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{12}{37,98/\sqrt{13}} = 1,13$$



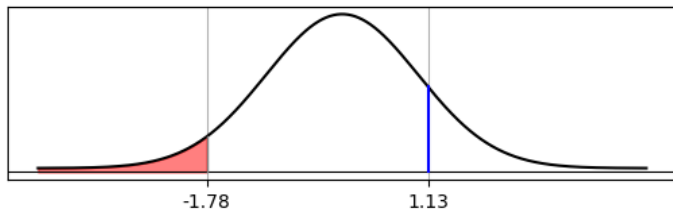
4)  $H_0$  se acepta si  $-2,179 \leq t \leq 2,179$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de las diferencias es igual a 0

b)  $u_d \geq 0$

- 1)  $H_0: u_d \geq 0$   
 $H_1: u_d < 0$   
2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 13 - 1 = 12 \rightarrow -1,782$

$$3) \quad t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{12}{37,98/\sqrt{13}} = 1,13$$



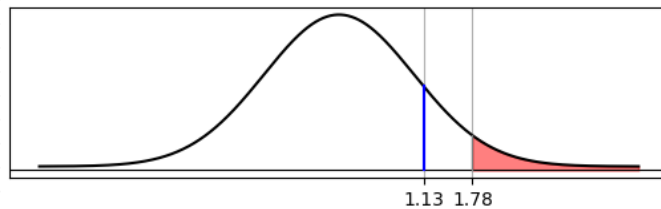
4)  $H_0$  se acepta si  $t \geq -1,782$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de las diferencias no es menor a 0

c)  $u_d \leq 0$

- 1)  $H_0: u_d \leq 0$   
 $H_1: u_d > 0$   
2)  $\alpha = 0,05 \rightarrow g_l = 13 - 1 = 12 \rightarrow 1,782$

$$3) \quad t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}} = \frac{12}{37,98/\sqrt{13}} = 1,13$$



4)  $H_0$  se acepta si  $t \leq 1,782$

5)  $H_0$  se acepta; el promedio de las diferencias no es mayor a 0

## Muestra por Proporción (2 muestras)

Se sabe que un grupo de estudiantes de Electronica de 50, 18 estudiantes tienen una calificación de mas de 80 puntos sobre el conocimiento de las aplicaciones de su preferencia para aprender idiomas, de otro grupo de estudiantes de TICS de 55, 30 estudiantes tienen una calificación de mas de 80, trabaje con un alfa de 0,01

a)  $\pi_1 = \pi_2$

b)  $\pi_1 < \pi_2$

c)  $\pi_1 > \pi_2$

$x_1=18$

$n_1=50$

$x_2=20$

$n_2=55$

$$p_1 = \frac{x}{n} = \frac{18}{50} = 0,36$$

$$p_2 = \frac{x}{n} = \frac{30}{55} = 0,55$$

a)  $\pi_1 = \pi_2$

1)  $H_0: \pi = 0,95$

$H_1: \pi \neq 0,95$

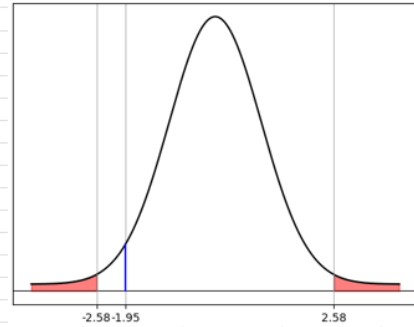
2)  $\alpha = 0,01 \rightarrow 0,99/2 = 0,4950 \rightarrow \pm 2,58$

$$3) \quad p_c = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{18 + 30}{50 + 55} = 0,46$$

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_c(1-p_c)}{n_1} + \frac{p_c(1-p_c)}{n_2}}} = \frac{0,36 - 0,55}{\sqrt{\frac{0,46(1-0,46)}{50} + \frac{0,46(1-0,46)}{55}}} = -1,95$$

4)  $H_0$  se acepta si  $-2,58 \leq z \leq 2,58$

5)  $H_0$  se acepta; la proporción de los estudiantes de Electronica es igual a la proporción de los estudiantes de TICS



b)  $\pi_1 < \pi_2$

1)  $H_0: \pi_1 \geq \pi_2$

$H_1: \pi_1 < \pi_2$

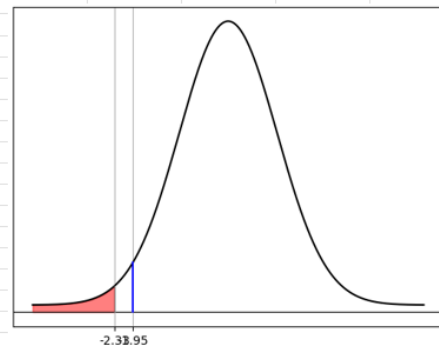
2)  $\alpha = 0,01 \rightarrow 0,5 - 0,01 = 0,4900 \rightarrow -2,33$

$$3) \quad p_c = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{18 + 30}{50 + 55} = 0,46$$

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_c(1-p_c)}{n_1} + \frac{p_c(1-p_c)}{n_2}}} = \frac{0,36 - 0,55}{\sqrt{\frac{0,46(1-0,46)}{50} + \frac{0,46(1-0,46)}{55}}} = -1,95$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \geq -2,33$

5)  $H_0$  se acepta; la proporción de los estudiantes de Electronica no es menor a la proporción de los estudiantes de TICS



c)  $\pi_1 > \pi_2$

1)  $H_0: \pi_1 \leq \pi_2$

$H_1: \pi_1 > \pi_2$

2)  $\alpha = 0,01 \rightarrow 0,5 - 0,01 = 0,4900 \rightarrow 2,33$

$$3) \quad p_c = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{18 + 30}{50 + 55} = 0,46$$

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_c(1-p_c)}{n_1} + \frac{p_c(1-p_c)}{n_2}}} = \frac{0,36 - 0,55}{\sqrt{\frac{0,46(1-0,46)}{50} + \frac{0,46(1-0,46)}{55}}} = -1,95$$

4)  $H_0$  se acepta si  $z \leq 2,33$

5)  $H_0$  se acepta; la proporción de los estudiantes de Electronica no es mayor a la proporción de los estudiantes de TICS

