

Análisis de Investigación

Proyecto de Aplicación Parcial II

ESTADISTICA

Isaac Oña

Variable de estudio:

En los últimos seis meses, ¿cuánto dinero aproximadamente ha gastado en recursos para usar ChatGPT?



Primer Parcial.

Medidas de Tendencia Central.

En los últimos seis meses, ¿cuánto dinero aproximadamente ha gastado en recursos para usar ChatGPT?

En el ámbito académico, la adopción de herramientas tecnológicas puede variar considerablemente entre diferentes disciplinas. La Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE busca comprender mejor cómo sus estudiantes de las carreras de Software, Mercadotecnia y Biotecnología utilizan herramientas innovadoras como ChatGPT en sus actividades académicas y personales. Esta encuesta se enfoca en identificar el nivel de uso y los recursos económicos invertidos en esta tecnología.

Media	7.77
Moda	0.00
Mediana	0.00
Amplitud	63.20
DAM	9.86
Varianza	167.28
Desviación Estándar	12.93

Figura 1 Medidas de tendencia central

La tabla presenta diversas medidas estadísticas descriptivas de un conjunto de datos, proporcionando una visión clara de su distribución y variabilidad.

1. Media:

La media (7.77) representa el valor promedio de los datos.

2. Moda y Mediana:

1. Media:

Los datos analizados tienen un valor promedio de 7.77. Esto representa el centro "promedio" de los valores en el conjunto de datos.

2. Mediana

La mediana es 0, lo que podría indicar que una gran parte de los valores están agrupados en torno a 0, o que hay un sesgo significativo en los datos.

3. Moda:

Un valor modal de 0 indica que 0 es el valor que más se repite en los datos.

4. Amplitud:

Los datos tienen un rango amplio, ya que el valor máximo es 63.2 unidades mayor que el mínimo.

5. DAM:

Representa la distancia promedio de los valores respecto a la media. En promedio, los datos están a 9.9 unidades de distancia de la media (7.77), mostrando cierta dispersión.

6. Varianza:

Medida de la dispersión de los datos con respecto a la media. La varianza de 167.3 es alta, lo que sugiere una gran variabilidad en los datos.

7. Desviación Estándar:

Mide la dispersión de los datos de forma más intuitiva. Los datos tienden a desviarse, en promedio, 12.9 unidades respecto a la media. Este valor respalda la alta variabilidad indicada por la varianza.

8. K de Varianza:

Un valor tan alto sugiere una distribución que probablemente no es normal, lo que se confirma por otros parámetros.

9. K de Asimetría:

Un coeficiente de asimetría positivo indica que los datos están sesgados hacia la derecha, es decir, hay valores extremos elevados que aumentan el promedio.

10. Tendencia Leptocúrtica:

Describe la forma de la distribución en términos de curtosis. Una distribución leptocúrtica tiene colas más largas y picos más altos en comparación con una distribución normal. Esto

implica que los datos tienen valores extremos más frecuentes de lo esperado en una curva normal.

Segundo Parcial.

Tipos de muestreo.

Se necesita calcular el promedio a partir de técnicas de muestreo, de los estudiantes de las Fuerzas Armadas, que respondieron la siguiente pregunta: En los últimos seis meses, ¿cuánto dinero aproximadamente ha gastado en recursos para usar ChatGPT?

0	10.00	0	0.00	0	0.00	0	4.00
1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3.00
2	0.00	2	5.00	2	40.00	2	15.00
3	0.00	3	10.00	3	0.00	3	3.00
4	0.00	4	40.60	4	0.00	4	3.00
5	0.00	5	0.00	5	0.00	5	5.00
6	0.00	6	0.00	6	0.00	6	3.50
7	0.00	7	0.00	7	40.00	7	5.00
8	0.00	8	0.00	8	0.00	8	0.00
9	0.00	9	25.00	9	30.20	9	0.00
10	0.00	10	0.00	10	56.20	10	0.00
11	0.00	11	25.00	11	0.00	11	0.00
12	0.00	12	0.00	12	10.20	12	20.50
13	0.00	13	20.00	13	30.20	13	20.00
14	10.00	14	0.00	14	15.00	14	20.00
15	20.00	15	0.00	15	10.20	15	20.00
16	0.00	16	0.00	16	2.30	16	5.00
17	0.00	17	0.00	17	0.00	17	2.00
18	23.00	18	0.00	18	55.40	18	0.00
19	0.00	19	0.00	19	26.30	19	10.00
20	0.00	20	0.00	20	10.20	20	3.00
21	0.00	21	20.00	21	30.00	21	25.00
22	0.00	22	20.00	22	22.40	22	20.00
23	0.00	23	0.00	23	22.30	23	20.00
24	0.00	24	0.00	24	22.30	24	10.50
25	0.00	25	0.00	25	35.40	25	0.00
26	0.00	26	0.00	26	63.20	26	3.00

27	0.00	27	0.00	27	3.20	27	2.00
28	0.00	28	20.00	28	10.20	28	2.00
29	0.00	29	0.00	29	1.20	29	2.00
30	0.00	30	0.00	30	4.20	30	0.00
31	0.00			31	30.00	31	0.00
32	0.00			32	0.00	32	0.00
33	3.85					33	0.00
34	0.00					34	0.00
						35	0.00

Promedio=7.7

A) Calculadora

Datos:

$n = 12$

Posición	Valor
100	4
117	2
66	0
133	0
72	0
12	0
45	25
96	1.20
79	10.20
78	0
88	30
51	0
Promedio	36.2

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{técnica}|$$

$$Diferencia = |36.2 - 7.7| = 28.43$$

B) Tabla.

Datos:

$n = 12$

Posición	Valor
095	10.20
034	3.85
108	0
022	0
029	0
124	0
064	10.50

064	20
125	0
014	0
077	56.20
062	0
Promedio	8.39

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{tecnica}|$$

$$Diferencia = |8.39 - 7.7| = 0.62$$

C) Sistemático.

Datos:

$$n = 12$$

$$\frac{N}{n} = \frac{135}{12} = 12$$

$$(n, k) = (1, 12)$$

Posición	Valor
02	0
14	0
26	0
38	0
50	0
62	0
74	40
86	26.30
98	30
110	0
122	20
134	0
Promedio	10.10

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{tecnica}|$$

$$Diferencia = |10.10 - 7.7| = 2.33$$

Por partes: Dividida en 4 extractos.

Tabla de valores:

0	10.00	0	0.00	0	0.00	0	4.00
1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3.00
2	0.00	2	5.00	2	40.00	2	15.00
3	0.00	3	10.00	3	0.00	3	3.00
4	0.00	4	40.60	4	0.00	4	3.00
5	0.00	5	0.00	5	0.00	5	5.00
6	0.00	6	0.00	6	0.00	6	3.50
7	0.00	7	0.00	7	40.00	7	5.00
8	0.00	8	0.00	8	0.00	8	0.00
9	0.00	9	25.00	9	30.20	9	0.00
10	0.00	10	0.00	10	56.20	10	0.00
11	0.00	11	25.00	11	0.00	11	0.00
12	0.00	12	0.00	12	10.20	12	20.50
13	0.00	13	20.00	13	30.20	13	20.00
14	10.00	14	0.00	14	15.00	14	20.00
15	20.00	15	0.00	15	10.20	15	20.00
16	0.00	16	0.00	16	2.30	16	5.00
17	0.00	17	0.00	17	0.00	17	2.00
18	23.00	18	0.00	18	55.40	18	0.00
19	0.00	19	0.00	19	26.30	19	10.00
20	0.00	20	0.00	20	10.20	20	3.00
21	0.00	21	20.00	21	30.00	21	25.00
22	0.00	22	20.00	22	22.40	22	20.00
23	0.00	23	0.00	23	22.30	23	20.00
24	0.00	24	0.00	24	22.30	24	10.50
25	0.00	25	0.00	25	35.40	25	0.00
26	0.00	26	0.00	26	63.20	26	3.00
27	0.00	27	0.00	27	3.20	27	2.00
28	0.00	28	20.00	28	10.20	28	2.00
29	0.00	29	0.00	29	1.20	29	2.00
30	0.00	30	0.00	30	4.20	30	0.00
31	0.00			31	30.00	31	0.00
32	0.00			32	0.00	32	0.00
33	3.85					33	0.00
34	0.00					34	0.00
						35	0.00

A) Calculadora

Posición	Valor
Primer subgrupo	
0	10
33	3.85
14	10
Segundo subgrupo	
4	40.60
21	20
13	20
Tercer subgrupo	
23	22.30
27	3.20
21	30
Cuarto subgrupo	
1	3
29	2
16	5
Promedio	14.16

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{técnica}|$$

$$Diferencia = |14.16 - 7.7| = 6.39$$

B) Tabla.

Posición	Valor
Primer subgrupo	
02	0
17	0
13	0
Segundo subgrupo	
08	0
22	20
24	0
Tercer subgrupo	
27	3.20
20	10.20
10	56.20

Cuarto subgrupo	
04	3
12	20.50
11	0
Promedio	9.42

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{tecnica}|$$

$$Diferencia = |9.42 - 7.7| = 1.65$$

C) Sistemático.

Datos:

$$\frac{N}{n} = \frac{34}{3} = 11.33 \approx 12$$

$$(n, k) = (1, 12)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{30}{3} = 10$$

$$(n, k) = (1, 10)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{32}{3} = 10.66 \approx 11$$

$$(n, k) = (1, 11)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{35}{3} = 11.66 \approx 12$$

$$(n, k) = (1, 12)$$

Posición	Valor
Primer subgrupo	
02	0
14	10
26	0
Segundo subgrupo	
04	40.60
14	0
24	0
Tercer subgrupo	
01	0
13	30.20
25	35.40
Cuarto subgrupo	
03	3
15	20
28	2
Promedio	11.76

$$Diferencia = |Prom_{población} - Prom_{tecnica}|$$

$$Diferencia = |11.76 - 7.7| = 3.99$$

Pruebas de hipótesis de una y dos muestras.

Prueba de Hipótesis de una muestra grande.

Se sabe que el promedio general de los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, que han gastado en recursos para usar Chat GTP es de 7,7 con una desviación de 12,9. Se toma una muestra de 45 estudiantes y se sabe que el promedio es de 3.28 con una desviación de 8,34 con un alfa de 0,01. Compruebe las siguientes hipótesis.

a. El promedio general a los estudiantes es mayor a 7.7 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$\mu = 7.7$$

$$\bar{x} = 3.28$$

$$\sigma = 12.9$$

$$n = 45$$

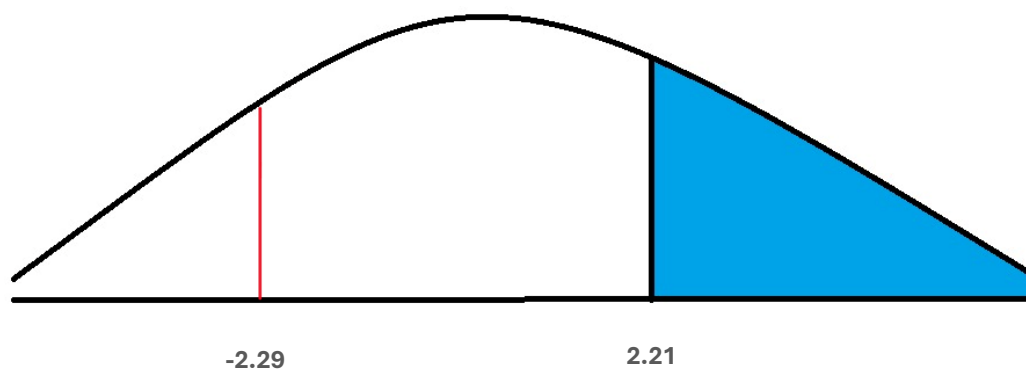
$$S = 8.34$$

$$\alpha = 0.01$$

$$H_0: \mu \leq 7.7$$

$$H_1: \mu > 7.7$$

2. $\alpha = 0.05 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.49 \approx 2.21$



3. Determinar Z

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

$$z = \frac{3.28 - 7.7}{12.9/\sqrt{45}} = -2.29$$

4. H_0 se acepta si, $z \leq 2.21$

5. H_0 se acepta; El promedio general no es mayor a 7.7 USD.

b. El promedio general es igual a 7.7 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$H_0: \mu = 7.7$$

$$\mu = 7.7$$

$$\bar{x} = 3.28$$

$$H_1: \mu \neq 7.7$$

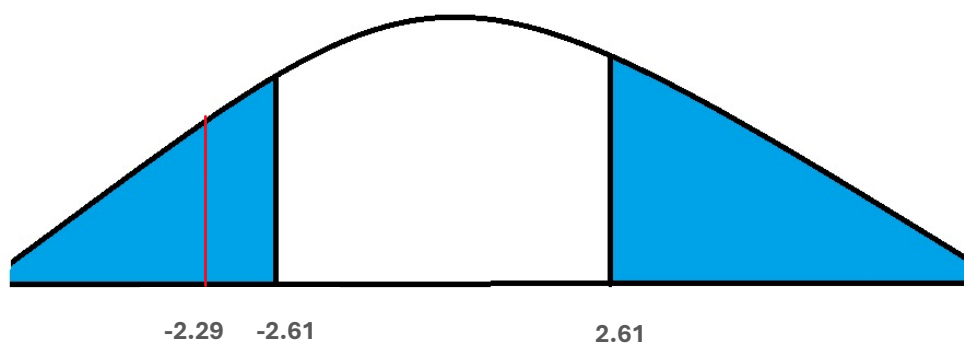
$$\sigma = 12.9$$

$$n = 45$$

$$S = 8.34$$

$$\alpha = 0.01$$

2. $\alpha = 0.05 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.49 \approx \pm 2.61$



3. Determinar Z

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

$$z = \frac{3.28 - 7.7}{12.9/\sqrt{45}} = -2.29$$

4. H_0 acepta si, $-2.61 \leq z \leq 2.61$
 5. H_0 rechaza; El promedio general no es igual a 7.7 USD.
 6. Valor P: $2(0.5 - 0.4890) = 0.022 * 100 = 2.2\%$
- c. El promedio general es mayor o igual a 7.7 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$\mu = 7.7$$

$$\bar{x} = 3.28$$

$$\sigma = 12.9$$

$$n = 45$$

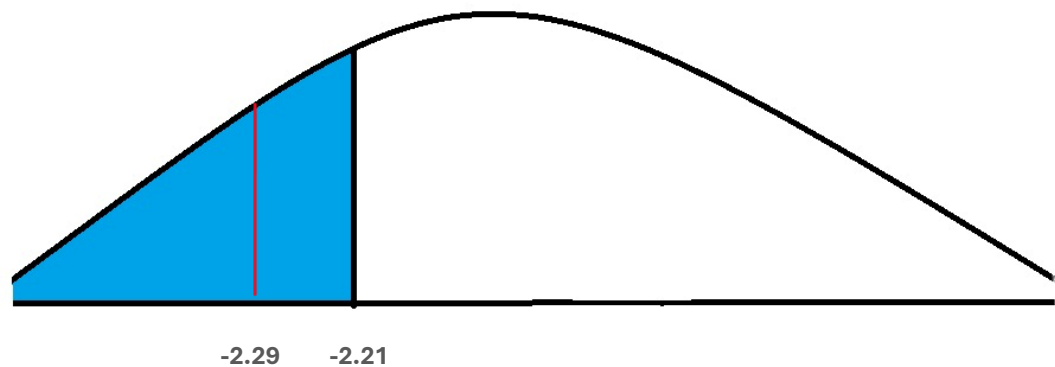
$$S = 8.34$$

$$\alpha = 0.01$$

$$H_0: \mu \geq 7.7$$

$$H_1: \mu < 7.7$$

2. $\alpha = 0.05 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.49 \approx -2.21$



3. Determinar Z

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

$$z = \frac{3.28 - 7.7}{12.9/\sqrt{45}} = -2.29$$

4. H_0 se acepta si, $z \geq 2.21$

5. H_0 se rechaza; El promedio general es menor a 7.7 USD.

6. Valor P: $2(0.5 - 0.4890) = 0.022 * 100 = 2.2\%$

Prueba de Hipótesis de una muestra pequeña.

Se sabe que el promedio general de los estudiantes que gastan dinero en recursos para usar Chat GTP es de 14.6 USD, con una desviación desconocida. Se toma una muestra de 22 estudiantes con una desviación estándar de 15.6 y un promedio de 10.5. Trabajé con un alfa de 0.1. Compruebe las siguientes hipótesis.

a. El promedio general de los estudiantes es mayor a 14.6 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$\mu = 14.6$

$\bar{x} = 10.5$

$n = 22$

$S = 15.6$

$\alpha = 0.1$

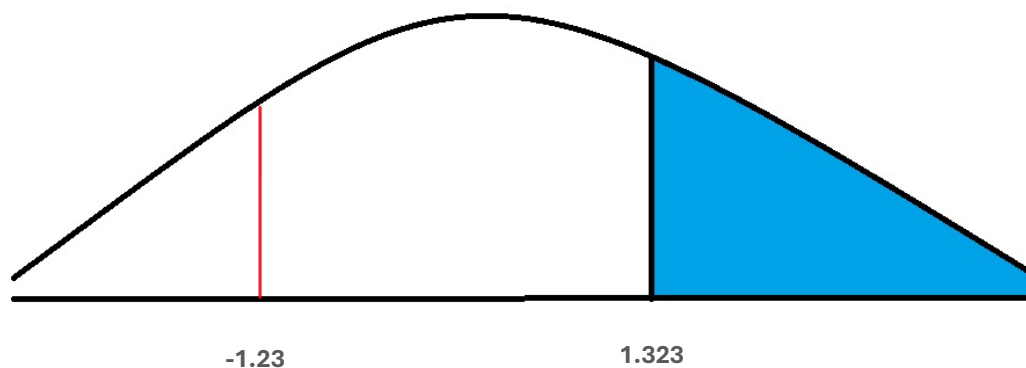
$$H_0: \mu \leq 14.6$$

$$H_1: \mu > 14.6$$

2. Grados de libertad y Significancia

$$gl = n - 1 \rightarrow 22 - 1 = 21$$

$$21,0.10 \approx 1.323$$



3. Determinar t

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

$$z = \frac{10.5 - 14.6}{15.6/\sqrt{22}} = -1.23$$

4. H_0 se acepta si, $t \leq 1.323$

5. H_0 se acepta; El promedio general no es mayor a 14.6 USD.

b. El promedio general de los estudiantes es igual a 14.6 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$\mu = 7.7$$

$$\bar{x} = 3.28$$

$$\sigma = 12.9$$

$$n = 45$$

$$S = 8.34$$

$$\alpha = 0.01$$

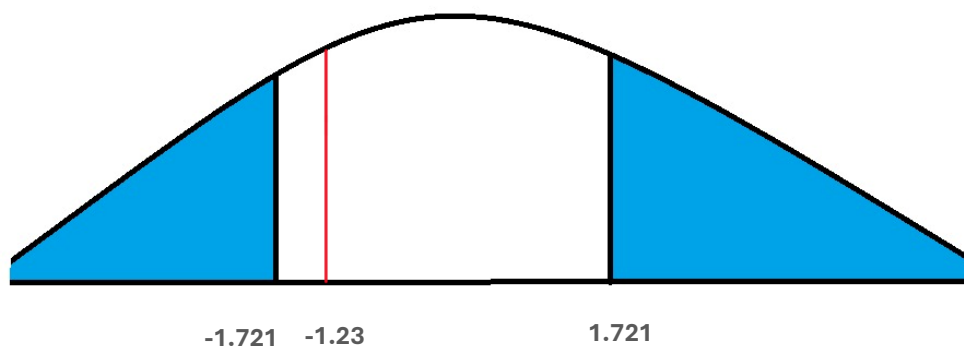
$$H_0: \mu = 14.6$$

$$H_1: \mu \neq 14.6$$

2. Grados de libertad y Significancia

$$gl=n-1 \rightarrow 22-1=21$$

$$21,0.10 \approx \pm 1.721$$



3. Determinar t

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

$$z = \frac{10.5 - 14.6}{15.6/\sqrt{22}} = -1.23$$

6. H_0 se acepta si, $-1.721 \leq t \leq 1.721$

7. H_0 se acepta; El promedio general es igual a 14.6 USD.

c. El promedio general de los estudiantes es mayor o igual a 14.6 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

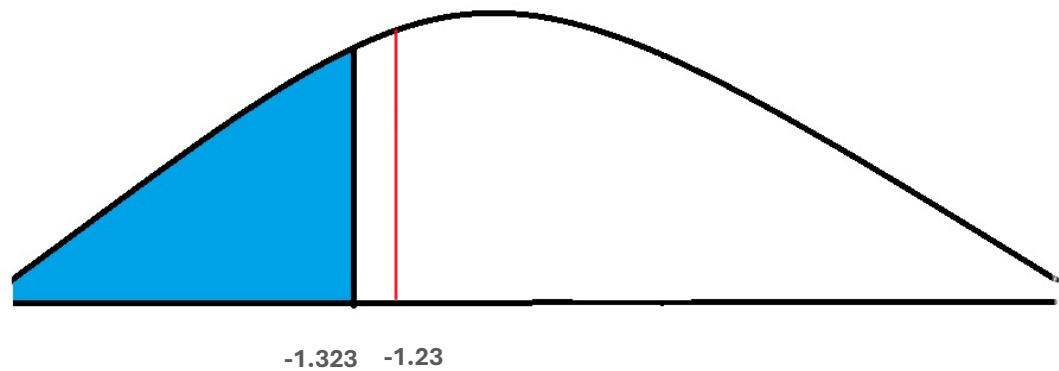
$$H_0: \mu \geq 14.6$$

$$H_1: \mu < 14.6$$

2. Grados de libertad y Significancia

$$gl=n-1 \rightarrow 22-1=21$$

$$21, 0.10 \approx -1.323$$



3. Determinar Z

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

$$z = \frac{10.5 - 14.6}{15.6/\sqrt{22}} = -1.23$$

4. H_0 se acepta si, $t \geq -1.323$

5. H_0 se acepta; El promedio general no es menor a 14.6 USD.

Prueba de Hipótesis para una proporción.

Se sabe que el 75% de estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE han gastado dinero en recursos para usar Chat GTP. Se toma una muestra de 70 estudiantes, de los cuales 45 han gastado en recursos para usar Chat GTP. Trabaje con alfa de 0.01. Compruebe las siguientes hipótesis.

a. La proporción de la población es mayor a 0.75%

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$p = \frac{45}{70} = 0.64$$

$$\pi = 0.75\%$$

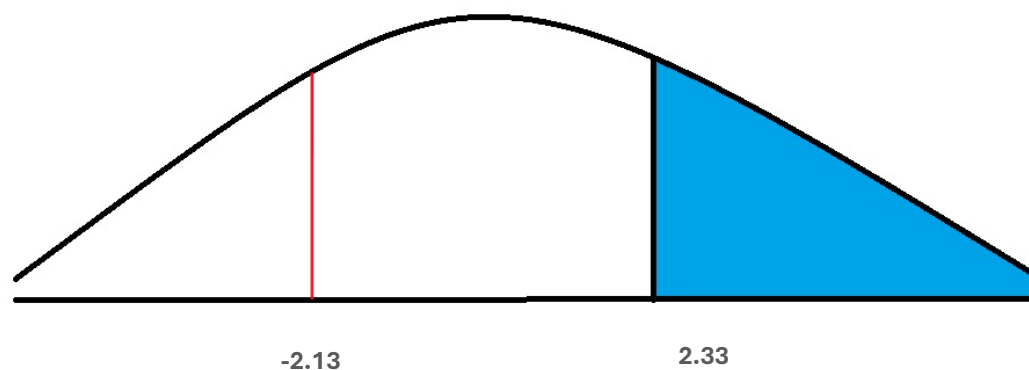
$$n = 70$$

$$\alpha = 0.01$$

$$H_0: \pi \leq 0.75$$

$$H_1: \pi > 0.75$$

2. $\alpha = 0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.490 \approx 2.33$



3. Determinar Z

$$Z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

$$z = \frac{0.64 - 0.75}{\sqrt{\frac{0.75(1-0.75)}{70}}} = -2.13$$

4. H_0 se acepta si, $z \leq 2.33$

5. H_0 se acepta; La proporción no es mayor al 75%

b. La proporción de la población es igual a 0.75%?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$H_0: \pi = 0.75$$

$$p = \frac{45}{70} = 0.64$$

$$H_1: \pi \neq 0.75$$

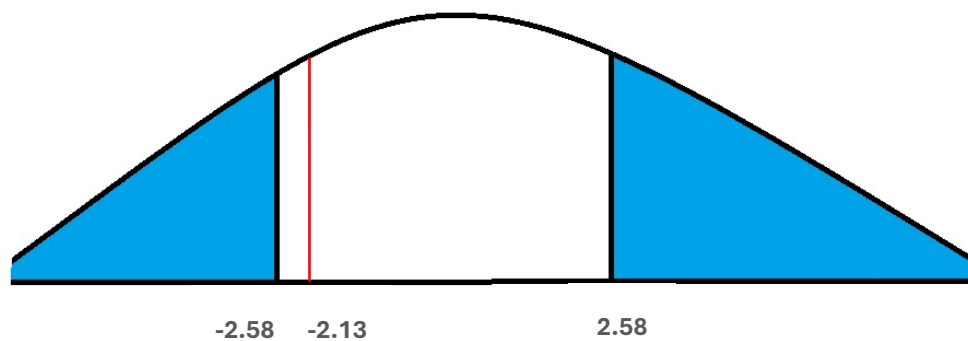
$$\pi = 0.75\%$$

$$n = 70$$

$$\alpha = 0.01$$

2. $\alpha = 0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.005 = 0.495 \approx \pm 2.58$

$$\frac{\alpha}{2} = 0.005$$



3. Determinar Z

$$z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

$$z = \frac{0.64 - 0.75}{\sqrt{\frac{0.75(1-0.75)}{70}}} = -2.13$$

4. H_0 acepta si, $-2.58 \leq z \leq 2.58$

5. H_0 acepta; La proporción de la población no es diferente al 75%.

c. La proporción de la población es mayor o igual al 75%?

1. Determinar H_0 y H_1

Datos:

$$H_0: \pi \geq 0.75$$

$$p = \frac{45}{70} = 0.64$$

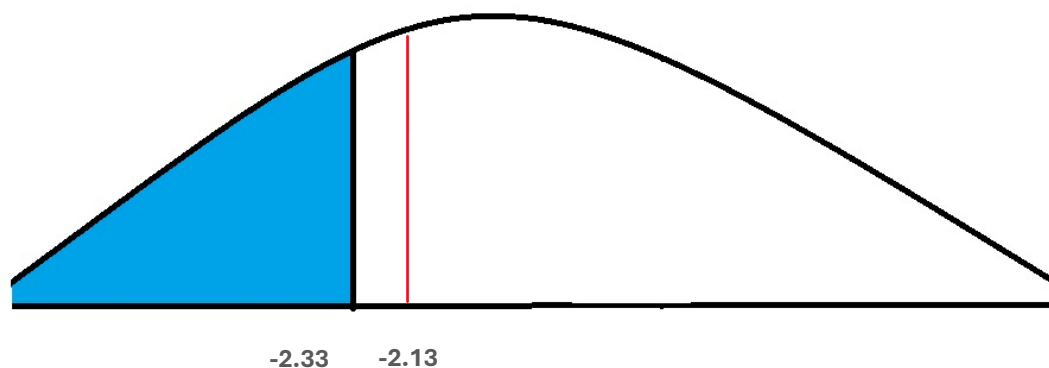
$$H_1: \pi < 0.75$$

$$\pi = 0.75\%$$

$$n = 70$$

$$\alpha = 0.01$$

2. $\alpha = 0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.49 \approx -2.33$



3. Determinar Z

$$z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

$$z = \frac{0.64 - 0.75}{\sqrt{\frac{0.75(1-0.75)}{70}}} = -2.13$$

4. H_0 se acepta si, $z \geq -2.33$

5. H_0 se acepta; La proporción de la población es menor al 75%

Prueba de Hipótesis para dos muestras grandes.

Se sabe que el promedio general de los estudiantes que han gastado dinero en recursos para usar Chat GPT es de 7.7 dólares con una desviación estándar de 12.9. Se toman dos muestras:

- La primera muestra tiene 38 estudiantes, con un promedio de 10.4 y una desviación estándar de 13.1.
- La segunda muestra tiene 31 estudiantes, con un promedio de 18.4 y una desviación estándar de 18.9

Con un nivel de eficacia de 95% ($\alpha=0.05$). Compruebe las siguientes hipótesis:

Datos:

a) El promedio general de los estudiantes es mayor a 7.7 dólares?

$\mu=7.7$

1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$\bar{x}= 10.4 ; 18.4$

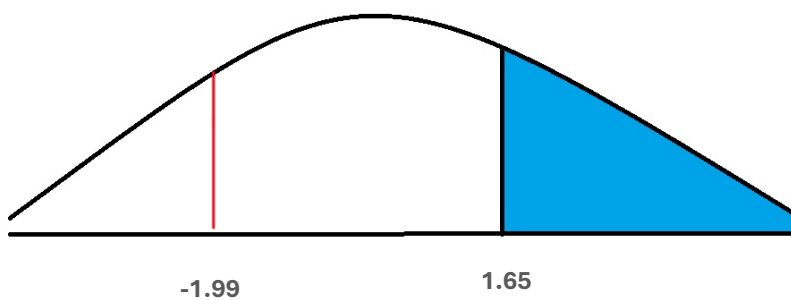
$$H_0: \mu \leq 7.7$$

$\sigma= 13.1 ; 18.9$

$n=38 ; 31$

$$H_1: \mu > 7.7$$

2. $\alpha=0.05 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.05 = 0.45 \approx 1.65$



3. Determinar el z estadístico de prueba.

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

$$z = \frac{10.4 - 18.4}{\sqrt{\frac{(13.1)^2}{38} + \frac{(18.9)^2}{31}}} = -1.99$$

4. H_0 Se acepta si $Z \leq 1.65$.

5. H_0 Se acepta; El promedio general de los estudiantes no es mayor a \$7.7.

b) El promedio general de los estudiantes es igual a 7.7 dólares?

Datos: 1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$$\mu = 7.7$$

$$H_0: \mu = 7.7$$

$$\bar{x} = 10.4 ; 18.4$$

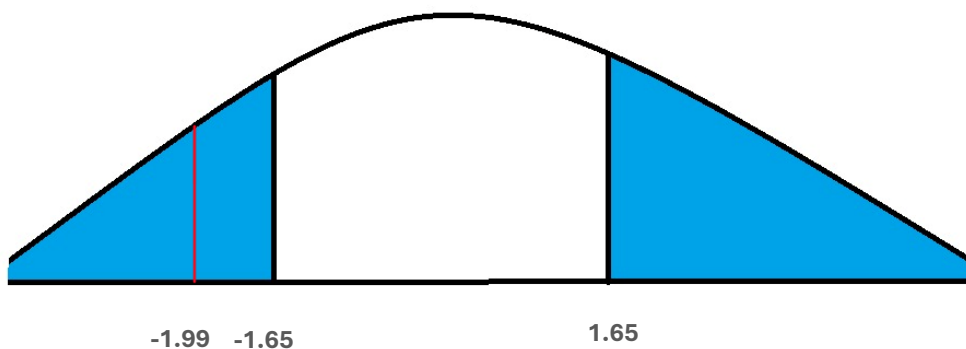
$$H_1: \mu \neq 7.7$$

$$\sigma = 13.1 ; 18.9$$

$$n = 38 ; 31$$

$$2. \alpha=0.05 \rightarrow \text{Punto Crítico: } 0.5 - 0.025 = 0.475 \approx \pm 1.96$$

$$\alpha = \frac{0.05}{2} = 0.025$$



3. Determinar el estadístico de prueba.

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

$$z = \frac{10.4 - 18.4}{\sqrt{\frac{(13.1)^2}{38} + \frac{(18.9)^2}{31}}} = -1.99$$

4. H_0 Se acepta si $-1.96 \leq Z \leq 1.96$.

5. H_0 Se rechaza; El promedio general de los estudiantes es diferente a \$7.7.

6. Valor “p”:

$$0.5 - 0.4767 = 0.0233$$

$$2(0.0233) = 0.0466 * 100 = 4.66\%$$

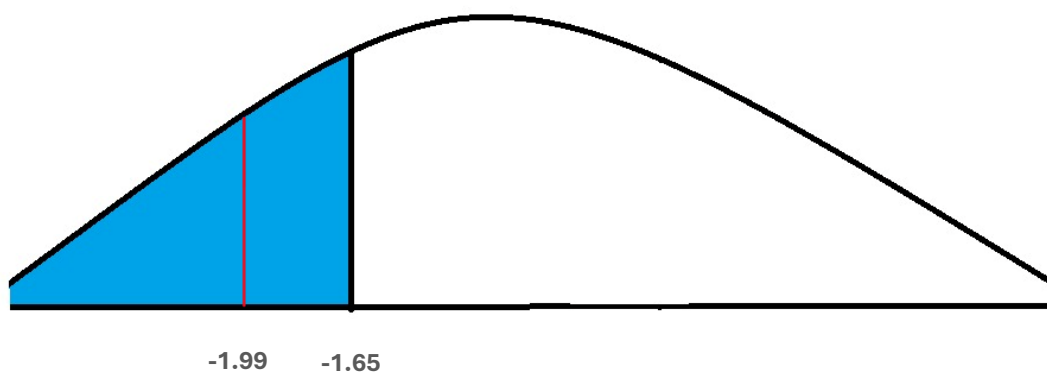
c) El promedio general de los estudiantes es mayor o igual a 7.7 dólares?

1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$$H_0: \mu \geq 7.7$$

$$H_1: \mu < 7.7$$

2. $\alpha=0.05 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.05 = 0.45 \approx -1.65$



3. Determinar el estadístico de prueba.

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

$$z = \frac{10.4 - 18.4}{\sqrt{\frac{(13.1)^2}{38} + \frac{(18.9)^2}{31}}} = -1.99$$

4. H_0 Se acepta si $Z \geq -1.65$.

5. H_0 Se rechaza; El promedio general de los estudiantes es menor a \$7.7.

6. Valor “p”:

$$0.5 - 0.4767 = 0.0233 * 100 = 2.33\%$$

Prueba de Hipótesis para dos muestras grandes.

Se toman 2 muestras, sobre el gasto de dinero en recursos para el uso de chat de los estudiantes de las Fuerzas Armadas ESPE, la primera muestra es de 10 estudiantes, se sabe que el promedio es de 19.4 con una desviación de 16.1, se toma otra muestra de 14 estudiantes y se sabe que el promedio es de 14.1 con una desviación de 18.1 y con un alfa de 0.01. Compruebe las siguientes hipótesis.

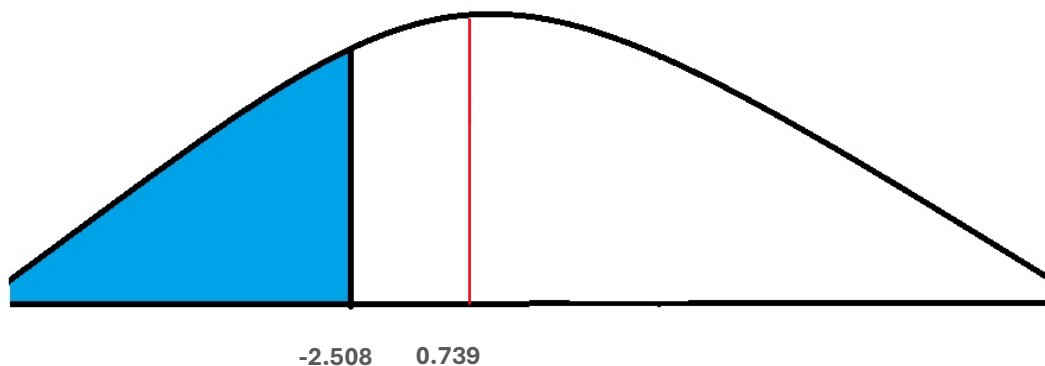
- a. ¿El promedio de la muestra 1 es menor al promedio de los estudiantes de la muestra 2?

1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

2. $\alpha=0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $gl=n_1+n_2-2 = 10+14-2=22 \approx -2.508$



3. Determinar el estadístico de prueba.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{Sp^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{19.4 - 14.1}{\sqrt{299.62 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{14} \right)}} = 0.739$$

$$Sp^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$Sp^2 = \frac{(10 - 1)(16.1)^2 + (14 - 1)(18.1)^2}{10 + 14 - 2} = 299.62$$

4. H_0 Se acepta si $t \leq -2.508$.

5. H_0 Se acepta; el promedio de la muestra 1 no es menor al promedio de la muestra 2

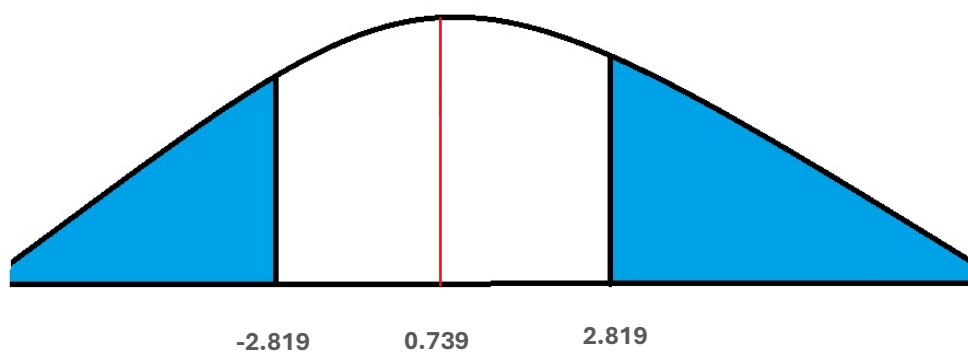
b. El promedio de la muestra 1 es igual al promedio de los estudiantes de la muestra 2?

1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

2. $\alpha=0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $gl=n_1+n_2-2 = 10+14-2= 22 \approx \pm 2.819$



3. Determinar el estadístico de prueba.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{Sp^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{19.4 - 14.1}{\sqrt{299.62 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{14} \right)}} = 0.739$$

4. H_0 Se acepta si $-2.819 \leq t \leq 2.819$.

5. H_0 Se acepta; el promedio de la muestra 1 es igual promedio de la muestra

2

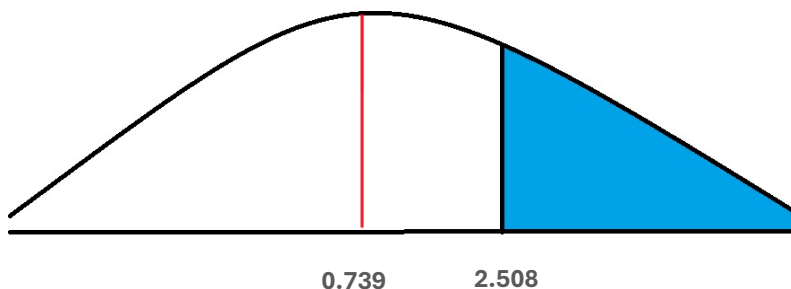
c. El promedio de la muestra 1 es mayor al promedio de los estudiantes de la muestra 2?

1. Determine la hipótesis nula y la alternativa.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

2. $\alpha=0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $gl=n_1+n_2-2 = 10-14-2=22 \approx 2.508$



3. Determinar el estadístico de prueba.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{Sp^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{19.4 - 14.1}{\sqrt{299.62 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{14} \right)}} = 0.739$$

4. H_0 Se acepta si $Z \leq 2.508$.

5. H_0 Se acepta; el promedio de la muestra 1 no es mayor al promedio de la muestra 2

Prueba de Hipótesis para dos proporciones.

Se sabe que, de un grupo de 49 estudiantes de software, 20 estudiantes han gastado dinero en recursos para usar Chat GTP. Otro grupo de 44 estudiantes de Biotecnología, 30 estudiantes han gastado dinero en recursos para usar Chat GTP. Trabaje con un alfa de 0.01. Compruebe las siguientes hipótesis.

a. La proporción de la población 1 es mayor, a la proporción de la población 2?

Datos:

Software: $n_1: 49, x_1 = 20$

Biología: $n_2: 44, x_2 = 30$

$\alpha=0.01$

$$p_1 = \frac{20}{49} = 0.408$$

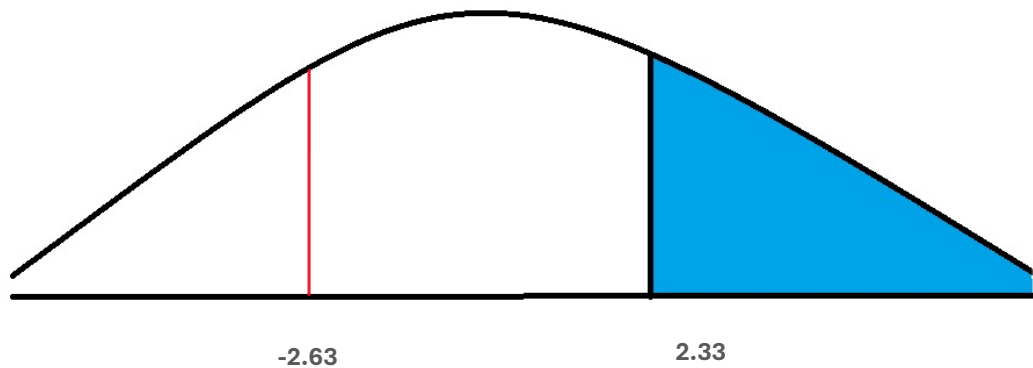
$$p_2 = \frac{30}{44} = 0.681$$

1. Determinar H_0 y H_1

$$H_0: \pi_1 \leq \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

2. $\alpha=0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.490 \approx 2.33$



3. Determinar Z

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_c(1 - P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1 - P_c)}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{0.408 - 0.681}{\sqrt{\frac{0.537(1 - 0.537)}{49} + \frac{0.537(1 - 0.537)}{44}}} = -2.63$$

$$P_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{20 + 30}{49 + 44} = 0.537$$

4. H_0 se acepta si, $z \leq 2.33$

5. H_0 se acepta; La proporción de la población 1 no es mayor a la proporción de la población 2.

b. La proporción de la población 1 es igual a la proporción de la población 2?

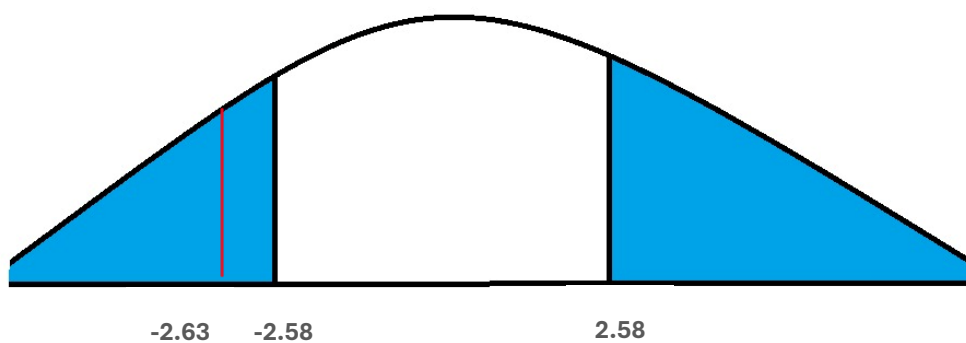
1. Determinar H_0 y H_1

$$H_0: \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

2. $\alpha = 0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.005 = 0.495 \approx \pm 2.58$

$$\frac{\alpha}{2} = 0.005$$



3. Determinar Z

$$z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_c(1 - P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1 - P_c)}{n_2}}}$$

$$z = \frac{0.408 - 0.681}{\sqrt{\frac{0.537(1 - 0.537)}{49} + \frac{0.537(1 - 0.537)}{44}}} = -2.63$$

$$P_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{20 + 30}{49 + 44} = 0.537$$

4. H_0 se acepta si, $-2.58 \leq z \leq 2.58$

5. H_0 se rechaza; La proporción de la población 1 es distinta a la proporción de la población 2.

6. Valor P:

$$2(0.5 - 0.4955) = 0.009 * 100 = 0.9\%$$

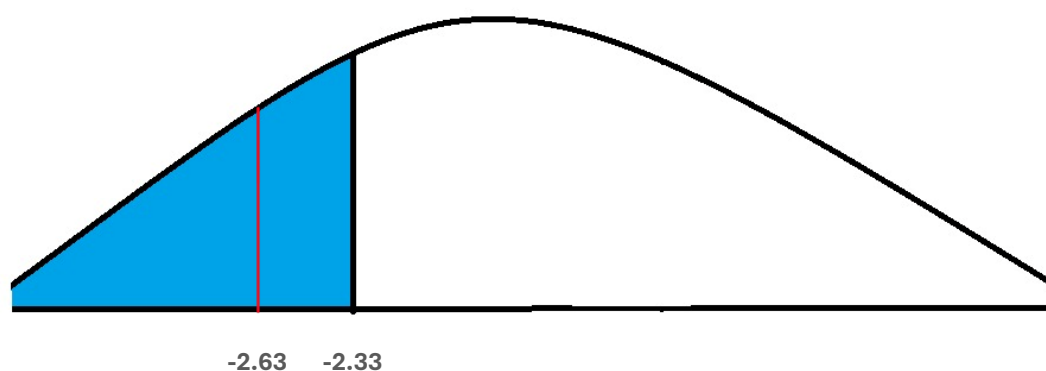
c. La proporción de la población 1 es menor a la proporción de la población 2?

1. Determinar H_0 y H_1

$$H_0: \pi_1 \geq \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

2. $\alpha=0.01 \rightarrow$ Punto Crítico: $0.5 - 0.01 = 0.49 \approx -2.33$



3. Determinar Z

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_c(1 - P_c)}{n_1} + \frac{P_c(1 - P_c)}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{0.408 - 0.681}{\sqrt{\frac{0.537(1 - 0.537)}{49} + \frac{0.537(1 - 0.537)}{44}}} = -2.63$$

$$P_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} = \frac{20 + 30}{49 + 44} = 0.537$$

4. H_0 se acepta si, $z \geq -2.33$

5. H_0 se rechaza; La proporción de la población 1 es menor a la proporción de la población 2.

6. Valor P:

$$(0.5 - 0.4955) = 0.0045 * 100 = 0.45\%$$

Pruebas de Hipótesis de dos muestras pequeñas dependientes.

A través de los siguientes datos, calcular su media, desviación y su respectiva prueba de hipótesis, sobre el dinero gastado en recursos para usar Chat GTP, trabaje con un alfa de 0.05, si se tiene un numero igual de muestras, en este caso 6 personas que al primer mes gastaban dinero en el uso de Chat GTP y las mismas 6 personas dentro de 6 meses.

N°	Primer Mes	6 meses Después	Diferencia	Diferencia cuadrada
1	55.40	35.40	20	400
2	26.30	63.20	36.9	1361.61
3	10.20	3.20	7	49
4	22.40	10.20	12.2	148.04
5	22.30	1.20	21.1	445.21
6	22.30	4.20	18.1	327.9

Suma Total:	115.3	2732.9
-------------	-------	--------

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{115.3}{6} = 19.21$$

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{2732.9}{6-1}} = 23.37$$

a. El promedio de las diferencias es mayor a 0?

1. Determinar H_0 y H_1

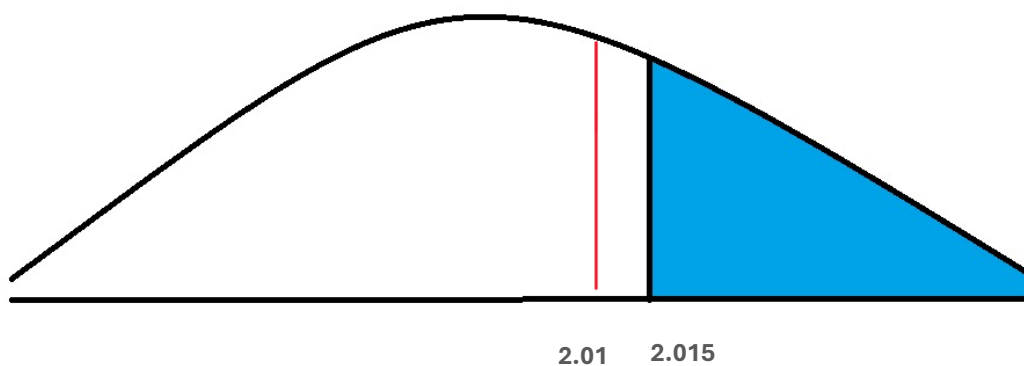
$$H_0: \mu d \leq 0$$

$$H_1: \mu d > 0$$

2. Grados de libertad y Significancia

$$gl = n - 1 \rightarrow 6 - 1 = 5$$

$$5, 0.05 \approx 2.015$$



3. Determinar t

$$t = \frac{\bar{d}}{Sd/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{19.21}{23.37/\sqrt{6}} = 2.01$$

4. H_0 se acepta si, $t \leq 2.015$

5. H_0 se acepta; El promedio de las diferencias no es mayor a 0.

b. El promedio general de los estudiantes es igual a 14.6 USD?

1. Determinar H_0 y H_1

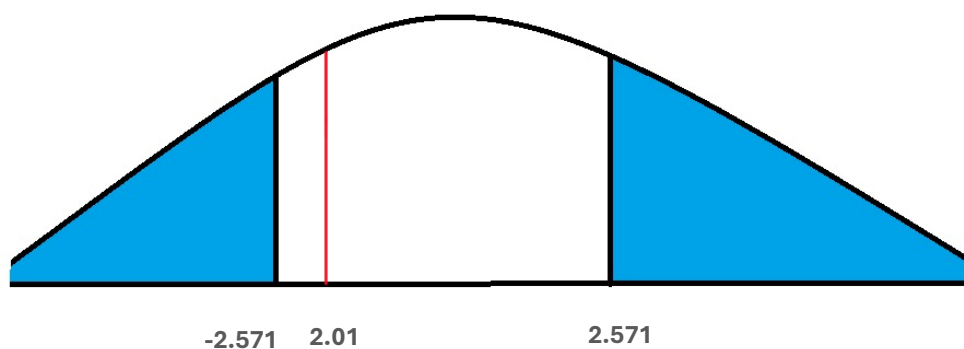
$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_1: \mu_d \neq 0$$

4. Grados de libertad y Significancia

$$gl = n - 1 \rightarrow 6 - 1 = 5$$

$$5, 0.05 \approx \pm 2.571$$



3. Determinar t

$$t = \frac{\bar{d}}{Sd/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{19.21}{23.37/\sqrt{6}} = 2.01$$

4. H_0 se acepta si, $-2.571 \leq t \leq 2.571$

5. H_0 se acepta; El promedio de las diferencias no es distinto a 0.

c. El promedio de las diferencias es menor a 0?

1. Determinar H_0 y H_1

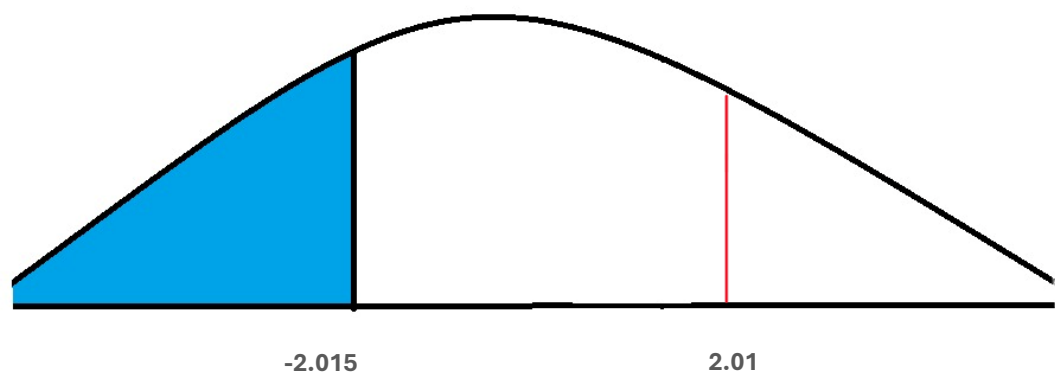
$$H_0: \mu d \geq 0$$

$$H_1: \mu d < 0$$

2. Grados de libertad y Significancia

$$gl = n - 1 \rightarrow 6 - 1 = 5$$

$$5, 0.05 \approx -2.015$$



3. Determinar Z

$$t = \frac{\bar{d}}{Sd/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{19.21}{23.37/\sqrt{6}} = 2.01$$

4. H_0 se acepta si, $t \geq -2.015$

5. H_0 se acepta; El promedio de las diferencias no es menor a 0.

Referencias:

The jamovi project (2024). *jamovi*. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

R Core Team (2024). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

