

Mediciones de tensiones en la UNSa

Autores: Salvador Alejandra, Álvarez María José, Castro Graña Sofía, Heredia Bernardita.

Universidad Nacional de Salta

Contacto:

E-mail: alesalvador.510@gmail.com

Celular: 0387 155767472

RESUMEN

En este proyecto realizado se midieron las tensiones en sectores de la Universidad Nacional de Salta para dos turnos diferentes (mañana y tarde) con el fin de demostrar que estas no difieren en los diferentes horarios.

Para ello se realizó un muestreo aleatorio de tensiones con ayuda de un multímetro ofrecido por la cátedra de Física II.

PALABRAS CLAVES: Turnos, Tensión, Multímetro, Muestreo Aleatorio.

●INTRODUCCIÓN

La idea de tensión eléctrica se asocia a la magnitud que permite indicar la diferencia existente en el potencial eléctrico que se registra entre dos puntos. Se conoce también como voltaje y su unidad de medida es el voltio (V).

Lo normal en Argentina es que las tensiones entre fases y neutros sean de 220 voltios, 50 ciclos. Para utilizar aparatos diseñados para 110 voltios es necesario un transformador. Los enchufes planos, norteamericanos y europeos, necesitan adaptadores, ya que los enchufes en Argentina son de tipo continental; doble o triple.

●METODOLOGÍA

-Objetivo:

La finalidad de este trabajo demostrar si existe diferencia entre las tensiones medias en la UNSa a lo largo del día mediante la toma de datos en diferentes áreas (aulas, biblioteca, confitería, anfiteatros, entre otras).

-Procedimiento:

- 1) Se tomaran registros de tensiones con un multímetro en el establecimiento. Los datos medidos corresponderán a los turnos mañana y tarde.
- 2) Se analizarán las pruebas de hipótesis.
- 3) Se establecerán intervalos de confianza.
- 4) Se analizarán las proporciones y diferencia de medias.

●DESARROLLO:

A partir de las mediciones realizadas se obtuvieron los siguientes datos:

Datos de las tensiones medidas en voltios (V)	
Turno mañana	Turno tarde
211	212
221	226
219	226
218	224
218	226
215	236
210	209
224	223
218	225
227	221
226	230
223	225
213	224

Turnos	Medias (V)	Desvíos estándar	Grados de libertad
Mañana	218.69	5.45259289	12
Tarde	223.62	6.89853199	12

Para la realización del presente trabajo utilizaremos un nivel de confianza $(1-\alpha)\%=95\%$ para el cual le corresponde un estadístico de prueba de t de student $t_{\alpha/2}= 2.0639$.

Calculamos a continuación el intervalo de confianza:

$$\text{Límite inferior: } (y_1 - y_2) - t_{\alpha/2} * \sqrt{Sp^2 * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = -9.96$$

$$\text{Límite superior: } (y_1 - y_2) + t_{\alpha/2} * \sqrt{Sp^2 * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = 0.10$$

$$\frac{(n_1-1)*S_1^2+(n_2-1)*S_2^2}{n_1+n_2-2} = Sp^2 = 38.65$$

$$-9.96 < \mu_1 - \mu_2 < 0.10 \quad \mathbf{(1)}$$

A continuación, se realizará el intervalo de confianza del 95% para la diferencia en las verdaderas proporciones de las tensiones:

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$

Las medidas de proporción son de las muestras que superan los 220V

H°) $p_1-p_2=0$ p_1 =medidas del turno mañana

H') $p_1-p_2>0$ p_2 =medidas del turno tarde

$$p1 = \frac{y1}{n1} = 0.385 \quad q1 = 0.615 \quad n1 = n2 = 13$$

$$p2 = \frac{y2}{n2} = 0.846 \quad q2 = 0.154 \quad y1 = 5 \text{ muestras que superan los 220v}$$

$$y2 = 8 \text{ muestras que superan los 220v}$$

$$\alpha = 0.05 \quad z_{\alpha/2} = 1.960$$

$$(p1 - p2) - z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p1 \cdot q1}{n1} + \frac{p2 \cdot q2}{n2}} \leq p1 - p2 \leq (p1 - p2) + z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p1 \cdot q1}{n1} + \frac{p2 \cdot q2}{n2}}$$

$$-0.790 \leq p1 - p2 \leq -0.032 \quad (2)$$

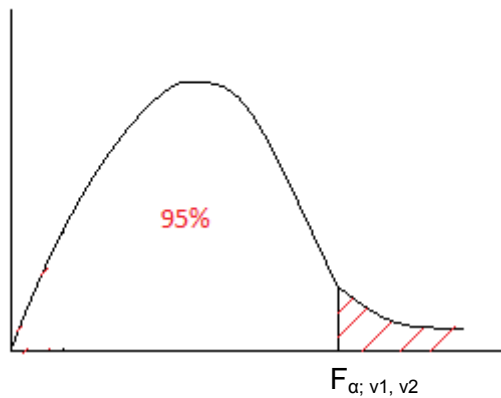
Probaremos la validez del supuesto de homogeneidad de las varianzas. Utilizaremos $\alpha = 0.05$

Hipótesis:

$$H^0) \sigma_2 = \sigma_1$$

$$H^1) \sigma_2 > \sigma_1$$

Zona de rechazo:



$$S_1 = 5.45; \quad S_1^2 = 29.73$$

$$S_2 = 6.90; \quad S_2^2 = 47.59$$

Por tabla de distribución de Snedecor:

$$F_{\alpha; v1, v2} = 2.69$$

Estadístico:

$$F_{cal} = 1 * (47.59/29.73) = 1.60$$

Dado que $F_{cal} < F_{\alpha; v1, v2}$ no se rechaza la hipótesis nula. **(3)**

¿Hay evidencia para afirmar que en el turno tarde la media de las tensiones es mayor que la media de las tensiones en el turno mañana? Utilizamos $\alpha = 0.05$.

Hipótesis:

$$H^0) \mu_2 - \mu_1 = 0$$

$$H^1) \mu_2 - \mu_1 > 0$$

Debido a que la muestra es menor a 30, utilizamos la distribución t de student.

Zona de rechazo:

$$Sp^2 = 38.66$$

$$gl: n_1 + n_2 - 2 = 24$$

$$t_{\alpha} = 1.71$$

Estadístico:

$$y_1 = 218.69$$

$$y_2 = 223.62$$

$$t_{cal} = \frac{(y_2 - y_1) - 0}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = 2.02$$

Debido a que $t_{cal} > t_{\alpha}$ rechazamos hipótesis nula. **(4)**

Pruebas de normalidad para los datos usando Shapiro-Wilks

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal

PARA DATOS DE LA MAÑANA

j	aj _n	Y _{j-n+1}	Y _j	aj _n *((Y _{j-n+1})-(Y _j))	datos ordenados
1	0,5475	219	210	4,9275	210
2	0,3325	221	211	3,325	211
3	0,226	223	213	2,26	213
4	0,1429	224	215	1,2861	215
5	0,0695	226	218	0,556	218
6	0,0303	227	218	0,2727	218
			SUMA	12,6273	218
					219
					221
					223
					224
					226
					227
				s ²	29,73076923

$$W_{crit} = 0,866$$

$$W_{cal} = 0,41254516$$

Puesto que $W_{cal} < W_{crit}$ se puede concluir que aceptamos H_0 , es decir que los datos provienen de una distribución normal.

PARA DATOS DE LA TARDE

j	a_{jn}	Y_{j-n+1}	Y_j	$a_{jn} * ((Y_{j-n+1}) - (Y_j))$	datos ordenados
1	0,5475	225	209	8,76	209
2	0,3325	226	212	4,655	212
3	0,226	226	221	1,13	221
4	0,1429	226	223	0,4287	223
5	0,0695	230	224	0,417	224
6	0,0303	236	224	0,3636	224
			SUMA	15,7543	225
					225
					226
					226
					226
					230
					236
				s^2	47,58974359

$$W_{crit} = 0,866$$

$$W_{cal} = 0,40118206$$

Dado que $W_{cal} < W_{crit}$ podemos concluir que aceptamos H_0 , por lo tanto, los datos provienen de una distribución normal.

CONCLUSIONES:

De acuerdo al análisis realizado, se pudo observar que las medias poblacionales de ambos turnos podrían ser iguales dado que el cero está incluido en el intervalo (1). Sin embargo, al realizar la prueba de hipótesis con el estadístico t de student (4) observamos que la media del turno tarde es mayor a la media del turno mañana.

Por otro lado, comprobamos que las proporciones poblacionales no son iguales debido a que el cero no está incluido en el intervalo (2), es decir, las muestras que superan los 220V son mayores en el turno tarde, la demanda de energía es mayor en la mañana.

Al comenzar el proyecto, supusimos que las varianzas poblacionales eran iguales y que los datos provenían de una distribución normal, luego verificamos lo dicho con la prueba de homogeneidad de varianzas (3) y la prueba de Shapiro-Wilks.

BIBLIOGRAFÍA:

- Robert O. Kuehl. "Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones".
- Daniel Peña Sanchez de Rivera. "Estadística, Modelos y Métodos. Tomo I". Capítulo 6.

- *William Mendenhall, Terry Sincich. “Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias”.*