

1. Contrastes para dos medias

Esta herramienta nos permite comparar una variable cuantitativa (Y) en dos poblaciones diferentes (Por ejemplo, kilos de sobrepeso en hombres VS mujeres; horas de juego libre en hijos únicos o no únicos, etc). Partimos de que ambas poblaciones tiene una distribución normal, por lo que la media es un adecuado estimador de las características de las poblaciones a evaluar. En caso este supuesto de normalidad no se cumpla, no será posible emplear esta metodología (se trabajará más bien con contraste no paramétricos, los cuales serán discutidos más adelante en otra unidad).

Se maneja con una hipótesis estadística (H_1) que hace referencia a algún tipo de desigualdad entre μ_1 y μ_2 ($\mu_1 > \mu_2$, $\mu_1 < \mu_2$ ó $\mu_1 \neq \mu_2$) intentando rechazar la hipótesis nula (H_0) de igualdad de medias ($\mu_1 = \mu_2$). Otra forma de presentar las hipótesis es utilizar la media de las diferencias entre μ_1 y μ_2 (μ_D), así si:

$$\mu_1 > \mu_2 \leftrightarrow \mu_D > 0.$$

Existen dos casos de contrastes paramétricos de dos medias:

1.1. Muestras independientes

En este tipo de contraste se tienen dos poblaciones distintas a comparar. Por ejemplo, estrés académico en estudiantes de universidades públicas y privadas, depresión en personas de culturas individualistas y colectivistas, competencias comunicativas en alumnos con necesidades especiales que participan en una escuela inclusiva y los que no, etc.

La metodología empleada en estos casos depende de si las varianzas poblacionales son iguales o no. Por esta razón este tipo de análisis suelen ser precedidos por un análisis de homogeneidad de varianzas, usualmente el test de Levene.

1.2. Muestras relacionadas

En este caso se tiene un contraste en una misma población en dos momentos distintos o dos mediciones de atributos distintos pero comparables. Por ejemplo, evaluar la calidad de la relación de pareja antes y después de un periodo de consejería, medir el cambio en la calidad del liderazgo participativo antes y después de un periodo de coaching a los jefes de una empresa, comparar ansiedad rasgo y ansiedad de estado, etc.

En este tipo de análisis sólo se trabaja con los casos que tienen ambas condiciones, antes y después ($n_1=n_2=n$).

¿Qué tan grande son las diferencias encontradas? Una vez que se ha establecido la existencia de diferencias significativas, en cualquier de los dos casos descritos anteriormente, es pertinente medir la importancia de la diferencia. A esto se le denomina “Tamaño del Efecto” y para medirlo utilizaremos el Criterio de Cohen. Éste se basa en un índice, conocido como la d de Cohen:

$$d = \frac{|\mu_1 - \mu_2|}{\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}}$$

El resultado de este cálculo se contrasta con la siguiente regla:

Rango	Magnitud
$0.2 < d < 0.5$	Pequeña
$0.5 < d < 0.8$	Mediana
$0.8 < d < \infty$	Grande

Ejercicio de Comparación de medias: muestras independientes (comparación de medias.sav)

A un grupo de estudiantes del curso de Psicología Experimental le interesaba estudiar el efecto de la *objetivación sexual de la mujer en la música* sobre la *tolerancia al acoso sexual*. Para ello, decidió realizar una investigación experimental en base a dos grupos. Al primer grupo (experimental) se le mostró una serie de canciones de reggaetón acompañadas por videoclips donde la mujer era representada como objeto sexual (primeros planos de mujeres bailando con poca ropa). Al segundo grupo (control) se le mostró las mismas canciones, pero acompañadas de videos neutros (pandas

comiendo bambú, felinos acicalándose, pingüinos emperadores alimentando a sus polluelos, etc.). Luego de la exposición al material audiovisual, la tolerancia al acoso sexual se midió mediante la *Sexual Harrassment Attitude Scale* en ambos grupos.

1.1. Los estudiantes pensaban que *el grupo experimental mostraría mayor tolerancia al acoso sexual que el grupo control*.

1. Evalúa la normalidad de la distribución de las variables en ambos grupos para determinar qué tipo de contraste usar (1pto)

Analizar \Rightarrow Estadísticas Descriptivas \Rightarrow Explorar \Rightarrow Lista de dependientes: se coloca la(s) variable(s) cuya normalidad se quiere probar \Rightarrow Lista de factores: se coloca la variable agrupación \Rightarrow Gráficos \Rightarrow Gráficos con pruebas de normalidad \Rightarrow Continuar \Rightarrow Aceptar

Pruebas de normalidad							
	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje total SHAS	Grupo Experimental	,146	10	,200*	,960	10	,786
	Grupo Control	,192	10	,200*	,944	10	,600

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Ambos grupos presentan una distribución normal. Se puede realizar un contraste t de student para muestras independientes.

2. En caso se pueda seguir con el análisis, plantea la hipótesis (1 pto) y evalúala estadísticamente

H0: tolerancia (experimental) = tolerancia (control)

H1: tolerancia (experimental) > tolerancia (control)

Como se ha identificado que los casos siguen una distribución normal, entonces sigue la siguiente ruta para realizar el contraste de muestras: Analizar \Rightarrow Comparar medias \Rightarrow Prueba T para muestras independientes \Rightarrow Variables para contrastar: se inserta la VD \Rightarrow Variable de agrupación: VI (codificar) \Rightarrow Aceptar.

T-TEST GROUPS=Grupo(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Total_SHAS

/CRITERIA=CI(.95).

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Puntaje total SHAS	Se han asumido varianzas iguales	,690	,417	1,796	18	,089	5,900	3,286	-1,003	12,803
	No se han asumido varianzas iguales			1,796	15,949	,092	5,900	3,286	-1,067	12,867

Sí hay una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p = 0.089/2 = 0.04$)

Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Puntaje total SHAS	Grupo Experimental	10	77,20	5,884	1,861
	Grupo Control	10	71,30	8,564	2,708

Tal como se esperaba, el grupo experimental mostró mayor tolerancia ante el acoso sexual que el grupo control. Se cumple H1.

- Usando la D de Cohen, evalúa la intensidad del efecto de esta diferencia. Utiliza los criterios de la clase para interpretar tus resultados (1 pto)

La intensidad del efecto ($d = 0.80$) es alto.

Ejercicio de Comparación de medias: muestras relacionadas

Un psicoterapeuta racional-emotivo lleva a cabo un programa de intervención en el que busca disminuir los puntajes autoestima de 8 personas con trastorno narcisista de la personalidad. Su argumento es que una alta autoestima en este tipo de población reflejaría una estructura defensiva de la personalidad más que aspectos saludables de la misma, reforzando a la larga los rasgos narcisistas.

Así, obtiene los siguientes puntajes antes y después de la intervención:

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8
Antes	110	98	140	110	149	200	90	82
Después	94	120	150	130	185	189	120	110

- Genera una base de datos en SPSS, llamada **PC2Problema2.sav** que contenga las tres variables del cuadro anterior, debidamente etiquetadas.
- Evalúa la normalidad de la distribución de las variables en ambos grupos para determinar qué tipo de contraste usar (1 pto).

```
EXAMINE VARIABLES=Antes Después
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	,250	8	,152	,893	8	,251
Después	,208	8	,200*	,904	8	,311

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

La distribución de ambas muestras es paramétrica. Se puede usar una prueba T para muestras relacionadas.

4. Una vez identificado el tipo de distribución, plantea la hipótesis (1 pto) y evalúala estadísticamente

H0: autoestima (antes) = autoestima (después)

H1 autoestima (antes) > autoestima (después)

T-TEST PAIRS=Antes WITH Después (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500)

/MISSING=ANALYSIS.

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				T	Gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	antes - despues	-14,875	19,164	6,776	-30,897	1,147	-2,195	7	,064

Hay una diferencia estadísticamente significativa en los puntajes de autoestima antes y después de la intervención ($p = .064/2 = 0.032$)

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Antes	122,38	8	38,958	13,774
	Después	137,25	8	34,603	12,234

A diferencia de lo que se esperaba, los puntajes luego de la intervención fueron mayores en autoestima. No se cumple H1.

5. ¿Cuál es la magnitud del efecto? ¿Qué puede decir al respecto? (1 pto)

$d = -0.40$. Es un efecto moderado.

Ejercicio de Comparación de medias para muestras no paramétricas - mediansnoparametricas.sav

Un grupo de investigadores quiere probar un nuevo medicamento para la ansiedad antes de que salga al mercado. Para ello se convoca a voluntarios que sufran de síntomas de ansiedad para que participen del estudio piloto. A uno de los grupos se les da el nuevo medicamento y al otro grupo se le da un placebo.

4. Utiliza la base de datos Mediansnoparamétricas.sav y responde:

5.1.1. ¿Qué tipo de contraste es pertinente en este caso?

```
EXAMINE VARIABLES=Ansiedad BY Grupo
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Pruebas de normalidad							
	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ansiedad	Grupo 1	,165	50	,002	,918	50	,002
	Grupo 2	,149	50	,007	,954	50	,049

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Dado que la significación de ambos grupos es menor a .05, deducimos que ambas muestras son no paramétricas. Debemos usar contrastes no paramétricos para muestras independientes.

5.1.2. ¿Es verdad que uno de los grupos tiene un puntaje mayor de ansiedad que el otro?

H0: M1 = M2

H1: M1 ≠ M2

NPAR TESTS

/M-W= Ansiedad BY Grupo(0 1)

/MISSING ANALYSIS.

Rangos				
	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Ansiedad	medicamento	50	44,57	2228,50

	placebo	50	56,43	2821,50
	Total	100		

Vemos que, efectivamente, uno de los grupos (los que tomaron el placebo) muestra mayores niveles de ansiedad.

Estadísticos de contraste ^a	
	Ansiedad
U de Mann-Whitney	953,500
W de Wilcoxon	2228,500
Z	-2,049
Sig. asintót. (bilateral)	,041

a. Variable de agrupación: Grupo

Asimismo, podemos concluir que esta diferencia es estadísticamente significativa ($p = .041$)