

Tutorial sobre el desarrollo del diseño factorial 3 x 2 entre sujetos univariado. Redacción de los resultados

Frías-Navarro, Dolores (2024)

Universidad de Valencia

Citar este documento como:

Frías-Navarro, D. (2024). *Tutorial sobre el desarrollo del diseño factorial 3 x 2 entre sujetos univariado. Redacción de los resultados*. Universidad de Valencia. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/9JPDH>

Frías-Navarro, D. (2024). *Tutorial on the development of a 3 x 2 univariate between-subjects factorial design: Results reporting*. University of Valencia, Spain. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/9JPDH>

Supuesto: Tipología de prejuicio, género y emociones positivas

Pág. 532 a 546 del Manual (2022)

Resumen

El objetivo de este material es desarrollar un supuesto de investigación vinculado a un diseño factorial 3 x 2 entre-sujetos univariado. Para su ejecución se utilizan los datos de una investigación sustantiva sobre la relación entre la tipología de prejuicio (igualitario, sutil y fanático) y el género (mujer y hombre) respecto a las puntuaciones en una escala de emociones positivas manifestadas ante las personas inmigrantes. Los datos son ficticios, para uso docente y, por lo tanto, hay que tener en cuenta que los valores de tamaño del efecto son totalmente irreales en la literatura, aspecto que se mencionará en la explicación.

El tutorial utiliza los datos de un diseño factorial 3 x 2 y plantea como hipótesis un efecto de interacción entre las variables de tipología y género. El ejercicio se realiza manualmente y también con el programa SPSS. Además, se subraya la importancia de estimar el tamaño del efecto e incorporar su interpretación junto con el valor p de las pruebas estadísticas de inferencia. Concretamente, se explican los estadísticos d de Cohen y g de Hedges de diferencia estandarizada de medias, eta cuadrado y la probabilidad de superioridad. La Probabilidad de Superioridad (probability of superiority), también conocido como Tamaño del efecto del lenguaje común (Common Language Effect Size) (CL) o Área Bajo la Curva (Area Under the (ROC) Curve, AUC).

El tutorial termina con un ejemplo de redacción de los resultados obtenidos con un diseño factorial 3 x 2 univariado.

El supuesto de investigación está incluido en el libro de Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*. Palmero Ediciones.

Abstract

The aim of this work is to develop a research hypothesis based on a 3 x 2 univariate factorial design with a between-subjects structure. For this purpose, data from a simulated study examining the relationship between prejudice typology (egalitarian, subtle, and fanatic) and gender (woman and man) on evaluations of positive emotions expressed toward immigrants are utilized. It is important to note that the data are fictitious and intended solely for instructional purposes; thus, effect size values may not reflect realistic estimates commonly reported in the literature. This point is clarified in the methodological explanation.

The tutorial explores the hypothesis of an interaction effect between prejudice typology and gender within the framework of a 3 x 2 factorial design. The analysis is conducted manually and replicated using the SPSS software package. Furthermore, it underscores the importance of estimating effect sizes and incorporating these estimates alongside p -values in the interpretation of inferential statistics. Specifically, the tutorial explains the use of Cohen's d and Hedges' g for standardized mean differences, eta squared, and the Probability of Superiority, also known as the Common Language Effect Size (CL) or Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC).

The tutorial concludes with an example of how to report the results obtained from a 3 x 2 univariate factorial design.

The research assumption of this tutorial is developed in Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*. Palmero Ediciones.

Ejercicios de auto-evaluación. Supuesto de investigación

9. Diseño factorial: 2 x 3. Prejuicio manifiesto y prejuicio sutil

SUPUESTO DE INVESTIGACIÓN 9. En el trabajo de Molero y cols. (2001) se señalan los siguientes comentarios: “los conceptos de “prejuicio manifiesto” y “prejuicio sutil” de Pettigrew y Meertens (1995) implican “la exclusión social del grupo objeto de prejuicio aunque a través de distintas vías. El prejuicio manifiesto lo hace a través del rechazo directo y sin paliativos de los miembros del exogrupo por considerarlos “biológicamente inferiores”. El sutil prejuicio conduce a un rechazo indirecto que se justifica por la defensa de los valores tradicionales que los inmigrantes cuestionan o no comparten, y la exageración de las diferencias culturales entre la sociedad de acogida y la de llegada, entre “nosotros” y “ellos”. Todo esto lleva a la negación de emociones positivas hacia los miembros del exogrupo. Por eso

532 Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*.

la persona con sutil prejuicio no tiene, o al menos no expresa, emociones negativas hacia los inmigrantes, pero es incapaz también de manifestar emociones positivas hacia ellos. Cabe señalar que la persona que tiene prejuicio sutil hacia un determinado grupo no es consciente de su prejuicio y de las conductas discriminatorias que ese prejuicio puede llegar a producir” (p. 20). Un grupo de investigadores está interesado por el tema del prejuicio sutil y desean analizar su relación con las emociones positivas. Los investigadores construyen la tipología de prejuicio (igualitario, sutil y fanático, factor A) y plantean analizar su relación con las puntuaciones de una escala de emociones positivas. La muestra está formada por 12 estudiantes de 4º de la ESO, seleccionados aleatoriamente de un instituto, 4 hombres y 4 mujeres. Su hipótesis de investigación plantea que la relación entre la tipología y emociones estará moderada por el género. Se conocen los siguientes resultados: Suma de Cuadrados de Género (B) es 341.333, Media Cuadrática de Tipología (A) es 468, la Media Cuadrática del error es 6.667 y Suma de Cuadrados Total es 1528. Los resultados son los siguientes:

41. La variable dependiente es:

- A. El tipo de emociones: positivas o negativas.
- B. La tipología de prejuicio.
- C. La intensidad de la emoción positiva manifestada.

42. La ecuación estructural que define al planteamiento de la hipótesis es:

- A. $Y = M + A + E$.
- B. $Y = M + A + B + AB + E$.
- C. $Y = M + A/S + B + AB + E$

Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*. 533

43. La metodología de la investigación es:

- A. Experimental.
- B. Cuasi-experimental.
- C. No experimental.

44. Razona, con los datos teóricos del supuesto, por qué concluyes que la metodología del estudio es la que has señalado anteriormente:

45. La puntuación pronosticada por el modelo de la hipótesis nula para el sujeto que tiene una puntuación de 58 es:

- A. 36.
- B. 59.
- C. 56.

46. La puntuación pronosticada por el modelo de la hipótesis alternativa para el sujeto que tiene una puntuación de 58 es:

- A. 56.
- B. 36.
- C. 50.

47. Los efectos estimados de la variable Tipología son:

- A. -2 2 0.
- B. 9 3 -12.
- C. 3 1 -4.

48. A qué es igual el efecto de a1b1 (se trata de efectos: a1, b1):

- A. $Ma1b1-M-a1-b1$.
- B. $Ma1b1-M-a1-b1-a1b1$.
- C. $Ma1b1-a1-b1$.

49. Respecto al efecto de la hipótesis se puede concluir que:

- A. $F(2, 6) = 28.4, p < .05$.
- B. $F(2, 6) = 15.8, p < .05$.
- C. $F(2, 6) = 5.3, p > .05$.

50. Se ha comprobado que los datos corresponden a un modelo:

- A. Aditivo.
- B. No aditivo.
- C. De medidas parcialmente aditivas.

51. Qué señala el valor p de la fuente de interacción:

- A. El resultado es poco probable en el modelo de la hipótesis alternativa.
- B. En este efecto de interacción la hipótesis nula es falsa.
- C. El resultado es poco probable en el modelo de la hipótesis nula.

534 Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*.

52. En qué fuente de varianza no hace falta realizar contrastes de hipótesis a posteriori (pruebas de hipótesis específicas o *post hoc*):

- A. Tipología.
- B. Género.
- C. Interacción.

Señala por que: _____

Plantilla. Descomposición de la ecuación estructural

$$Y = M + A + B + AB + E$$

-Factor A: **Tipología**, 3 grupos: Igualitario (a1), Sutil (a2), Fanático (a3).

-Factor B: **Género**, 2 grupos: Mujer (b1), Hombre (b2).

Recordar la siguiente información que es esencial para ejecutar ANOVA:

- **y:** Y - M
- **A:** Ma - M
- **B:** Mb - M
- **AB:** Mab - M - A - B
- **Y pronosticada:** M + efectos del modelo. Es decir, M + A + B + AB. En este diseño es igual a **Mab** (media por condición de interacción).
- **E:** Y (puntuación en la VD) - Y pronosticada. Es decir: Y - M + A + B + AB. **Por lo tanto:** Y - Mab

Forma de trabajar:

1º Hacer la tabla de las **puntuaciones medias**: A, B, AB.

2º Hacer la tabla de los **efectos**: A, B, AB

3º Desarrollar la **ecuación estructural**: $Y = M + A + B + AB$.

4º Hacer la Tabla **ANOVA** junto con la **eta cuadrado** y tomar la decisión estadística.

5º Pruebas **a posteriori** junto con el **tamaño del efecto** (95% IC).

6º **Redactar** los resultados.

1º. Tabla de las **puntuaciones medias**.

Género	Tipología			Medias Género ↓
	Igualitario	Sutil	Fanático	
Mujer	56	43	25	41.33
Hombre	34	35	23	30.67
Medias Tipología →	45	39	24	M = 36

2º. Tabla de los **efectos**.

Género	Tipología			Efectos Género ↓
	Igualitario	Sutil	Fanático	
Mujer	5.67	1.33	-4.37	-5.33
Hombre	-5.67	-1.33	4.37	5.33
Efectos Tipología →	9	3	-12	M = 36

3º. Desarrollar la **ecuación estructural**: $Y = M + A + B + AB$

Grupo (ab)	Sujeto	Y	M	y Y - M (E _{H0})	A (M _a - M)	B (M _b - M)	AB (M _{ab} - M - A - B)	Y Pronos	E
a1b1	1	58	5	22	9	5.33	5.67	56	2
a1b1	2	54	36	18	9	5.33	5.67	56	-2
a1b2	3	36	36	0	9	-5.33	-5.67	34	2
a1b2	4	32	36	-4	9	-5.33	-5.67	34	-2
a1b1	5	42	36	6	4	5.33	1.33	43	-1
a2b1	6	44	36	8	4	5.33	1.33	43	1
a2b2	7	38	36	2	4	-5.33	-1.33	35	3
a2b2	8	32	36	-4	4	-5.33	-1.33	35	-3
a3b1	9	24	36	-12	-12	5.33	-4.33	25	-1
a3b1	10	26	36	-10	-12	5.33	-4.33	25	1
a3b2	11	24	36	-12	-12	-5.33	4.33	23	1
a3b2	12	22	36	-14	-12	-5.33	4.33	23	-1
				Σ = 0	Σ = 0	Σ = 0	Σ = 0		Σ = 0
				SC _{TOTAL}	SC _A	SC _B	SC _{AB}		SC _E

4º Hacer la Tabla **ANOVA** junto con la **eta cuadrado** y tomar la **decisión estadística**. Los resultados se redactan con el formato APA.

FV	SC	gl	MC	F	p	η ²	p
Tipología	936	2	468	70.2	< .05	.61	< .001
Género	341.33	1	341.33	51.2	< .05	.22	< .001
Tipología x Género	210.67	2	105.33	15.8	< .05	.14	.004
Error	40	6	6.67				
Total	1528	11					

Valores de la F teórica (consultar las tablas de la razón F , $\alpha = .05$). Decisión estadística.

A _____ $F(.05, 2, 6) = 5.143$ _____ Decisión ($> <$): $<$. Calcular la **p exacta**: $< .001$

B _____ $F(.05, 1, 6) = 5.987$ _____ Decisión ($> <$): $<$. Calcular la **p exacta**: $< .001$

AB _____ $F(.05, 2, 6) = 5.143$ _____ Decisión ($> <$): $<$. Calcular la **p exacta**: $< .004$

*Para calcular la **p exacta** de cada fuente de varianza podéis ir directamente al apartado de “Utilidades” de nuestra página Web docente y calcularla introduciendo los grados de libertad “entre” (VI) y los grados de libertad “intra” (del error) y el valor de la F empírica.

***Interpretar η^2** . Eta cuadrado es un estadístico del tamaño del efecto que informa de la proporción de varianza explicada. Se calcula como la razón entre la $SC_{\text{efecto}} / SC_{\text{total}}$.

5º Pruebas **a posteriori** junto con el **tamaño del efecto** (95% IC).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos (media, DT , n) del efecto de interacción (tipología de prejuicio por género) en la variable de emociones positivas, resultados de las comparaciones mediante la prueba de Tukey y tamaño del efecto g de Hedges.

Igualitario		Sutil		Fanático		C	p	g	95% IC
Mujer ^a ($n = 2$)	Hombre ^b ($n = 2$)	Mujer ^c ($n = 2$)	Hombre ^d ($n = 2$)	Mujer ^e ($n = 2$)	Hombre ^f ($n = 2$)				
56 (2.83)	34 (2.83)	43 (1.41)	35 (4.24)	25 (1.41)	23 (1.41)				
						a-b	.001	4.44	1.17, 7.72
						a-c	.017	3.32	0.76, 5.88
						a-d	.001	3.33	0.76, 5.89
						a-e	< .001	7.92	2.32, 13.53
						a-f	< .001	8.43	2.48, 14.39
						b-c	.085	-2.30	-4.25, -0.35
						b-d	.998	-0.16	-1.28, 0.97
						b-e	.085	2.30	0.35, 4.25
						b-f	.037	2.81	0.56, 5.06
						c-d	.131	1.45	-0.06, 2.95
						c-e	.003	7.29	2.12, 12.47
						c-f	.002	8.11	2.38, 13.83
						d-e	.056	1.81	0.13, 3.49
						d-f	.025	2.17	0.30, 4.05
						e-f	.962	0.81	-0.44, 2.06

-Otra tarea de reflexión. Observar como la d de Cohen sobreestima el tamaño del efecto de diferencia de medias estandarizada. A medida que el tamaño de la muestra aumenta, las diferencias entre los valores de d y g disminuyen. Hacer la tabla con los valores de la g de Hedges y también computar la d de Cohen y reflexionar sobre los resultados al comparar ambas pruebas. Se puede consultar la página 275 y siguientes del Manual (2022) para obtener información sobre las características de los dos estadísticos del tamaño del efecto. Con la Web de la Colaboración Campbell se obtienen los dos estadísticos de tamaño del efecto: d y g .

<i>p</i>	<i>g</i>	95% <i>IC</i>	c	<i>d</i>	95% <i>IC</i>
.001	4.44	1.17, 7.72	a-b	7.77	2.04, 13.5
.017	3.32	0.76, 5.88	a-c	5.81	1.33, 10.30
.001	3.33	0.76, 5.89	a-d	5.83	1.34, 10.31
< .001	7.92	2.32, 13.53	a-e	13.87	4.06, 23.67
< .001	8.43	2.48, 14.39	a-f	14.76	4.35, 25.17
.085	-2.30	-4.25, -0.35	b-c	-4.03	-7.43, -0.62
.998	-0.16	-1.28, 0.97	b-d	-0.28	-2.25, 1.69
.085	2.30	0.35, 4.25	b-e	4.03	0.62, 7.43
.037	2.81	0.56, 5.06	b-f	4.92	0.99, 8.85
.131	1.45	-0.06, 2.95	c-d	2.53	0.10, 5.16
.003	7.29	2.12, 12.47	c-e	12.77	3.71, 21.83
.002	8.11	2.38, 13.83	c-f	14.18	4.16, 24.21
.056	1.81	0.13, 3.49	d-e	3.16	0.22, 6.11
.025	2.17	0.30, 4.05	d-f	3.80	0.52, 7.08
.962	0.81	-0.44, 2.06	e-f	1.42	-0.77, 3.61

-Importante. Los valores de los tamaños del efecto que se obtienen en el ejercicio de la tipología, género y emociones positivas son totalmente **irreales** en el área de la Psicología y en general en todas las áreas de las Ciencias Sociales y de la Salud. En Psicología el tamaño del efecto de las intervenciones o de las relaciones entre las variables suele oscilar entre pequeño a grande. Superar el valor de $d = 0.8$ es difícil.

*Podéis leer el siguiente artículo que comenta cómo interpretar el **coeficiente de correlación** ya que es un estadístico del tamaño del efecto (al mismo tiempo observa cómo se redacta la referencia de un artículo siguiendo las recomendaciones del Manual APA):

Funder, D. C., & Ozer, D. J. (2019). Evaluating effect size in psychological research: Sense and nonsense. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 2(2), 156-168. <https://doi.org/10.1177/2515245919847202>

Su resumen dice lo siguiente:

Abstract

Effect sizes are underappreciated and often misinterpreted—the most common mistakes being to describe them in ways that are uninformative (e.g., using arbitrary standards) or misleading (e.g., squaring effect-size *rs*). We propose that effect sizes can be usefully evaluated by comparing them with well-understood benchmarks or by considering them in terms of concrete consequences. In that light, we conclude that when reliably estimated (a critical consideration), an effect-size *r* of .05 indicates an effect that is *very small* for the explanation of single events but potentially consequential in the not-very-long run, an effect-size *r* of .10 indicates an effect that is still *small* at the level of single events but potentially more ultimately consequential, an effect-size *r* of .20 indicates a *medium* effect that is of some explanatory and practical use even in the short run and therefore even more important, and an effect-size *r* of .30 indicates a *large* effect that is potentially powerful in both the short and the long run. A *very large* effect size ($r = .40$ or greater) in the context of psychological research is likely to be a gross overestimate that will rarely be found in a large sample or in a replication. Our goal is to help advance the treatment of effect sizes so that rather than being numbers that are ignored, reported without interpretation, or interpreted superficially or incorrectly, they become aspects of research reports that can better inform the application and theoretical development of psychological research.

“Los tamaños de los efectos no se valoran lo suficiente y a menudo se malinterpretan; el error más común es describirlos de formas que no aportan información (por ejemplo, utilizando estándares arbitrarios) o que inducen a error (por ejemplo, elevando al cuadrado las r del tamaño del efecto). Proponemos que los tamaños del efecto pueden ser evaluados de manera útil al compararlos con puntos de referencia bien comprendidos o al considerar sus consecuencias concretas. En ese sentido, concluimos que, cuando son estimados de manera confiable (una consideración crítica), **un tamaño del efecto r de .05 indica un efecto muy pequeño para la explicación de eventos individuales, pero potencialmente significativo a medio plazo; un tamaño del efecto r de .10 indica un efecto que sigue siendo pequeño a nivel de eventos individuales, pero potencialmente más relevante a largo plazo; un tamaño del efecto r de .20 indica un efecto medio que tiene alguna utilidad explicativa y práctica incluso a corto plazo y, por lo tanto, es aún más importante; y un tamaño del efecto r de .30 indica un efecto grande que es potencialmente poderoso tanto a corto como a largo plazo. Un tamaño del efecto muy grande ($r = .40$ o mayor) en el contexto de la investigación psicológica es probablemente una sobreestimación que rara vez se encontrará en una muestra grande o en una replicación. Nuestro objetivo es ayudar a avanzar en el tratamiento de los tamaños del efecto para que, en lugar de ser números ignorados, reportados sin interpretación o interpretados de manera superficial o incorrecta, se conviertan en elementos de los informes de investigación que puedan informar mejor sobre la aplicación y el desarrollo teórico de la investigación psicológica”.**

***Continúan Funder y Ozer (2019). Algunos estudios señalan los siguientes valores medios en términos generales:**

“Los investigadores han proporcionado posibles puntos de referencia para el tamaño del efecto al calcular promedios basados en revisiones exhaustivas de la literatura en psicología social y de la personalidad. En su ambicioso esfuerzo, **Richard et al. (2003)** también calcularon un tamaño del efecto promedio para todos los efectos publicados en la **literatura psicológica social** que pudieron revisar, y el valor resultante fue de **$r = .21$** . Un proyecto paralelo, aunque menos extenso, examinó la **literatura de personalidad** y obtuvo exactamente el mismo tamaño del efecto promedio: **$r = .21$** (**Fraley y Marks, 2007**). Por supuesto, ambos resultados son **muy probablemente sobreestimaciones de los verdaderos efectos de las variables estudiadas, debido al sesgo de publicación** que privilegia los hallazgos estadísticamente significativos (y, por lo tanto, en promedio, efectos más grandes). Por lo tanto, un investigador que obtenga un r de .21 en un nuevo estudio puede tener una razonable confianza en que este es un efecto mayor que el que se encuentra típicamente.

Un proyecto más reciente y de gran envergadura revisó 708 correlaciones derivadas de meta-análisis de las **literaturas de psicología social y de la personalidad**, y encontró que el tamaño del efecto promedio **$r = .19$** , y que los **$r = .11$ y $r = .29$ correspondían a los 25° y 75° percentiles**, respectivamente (**Gignac y Szodorai, 2016**). Los autores sugirieron reformular las directrices de Cohen a la luz de estos hallazgos, de modo que **las correlaciones de .10, .20 y .30 pudieran considerarse pequeñas, típicas y relativamente grandes, respectivamente (p. 74)”**.

Y **Funder y Ozer (2019)** concluyen:

- Los investigadores **no deberían descartar** automáticamente los efectos “pequeños”.
- Los investigadores deberían **ser más escépticos** acerca de los efectos “grandes”.
- Los investigadores deberían **ser más realistas** respecto a los **objetivos** de sus programas de investigación psicológica.

Y **Funder y Ozer (2019)** proponen los siguientes valores para interpretar el coeficiente de correlación:

-Un tamaño del efecto **$r = 0.05$** indica un efecto muy pequeño para la explicación de eventos individuales, pero potencialmente relevante a corto plazo.

-Un tamaño del efecto **$r = 0.10$** indica un efecto que sigue siendo pequeño a nivel de eventos individuales, aunque posiblemente más relevante en última instancia.

-Un tamaño del efecto **$r = 0.20$** indica un efecto de tamaño medio, con cierta utilidad explicativa y práctica incluso a corto plazo, por lo que es aún más importante.

-Un tamaño del efecto **$r = 0.30$** indica un efecto grande y potencialmente poderoso tanto a corto como a largo plazo.

-Un tamaño del efecto muy grande ($r = 0.40$ o superior) en el contexto de la investigación psicológica es, según sugerimos, probablemente una sobreestimación considerable que rara vez se encontrará en muestras grandes o en replicaciones. **Los tamaños de efecto más pequeños no solo merecen tomarse en serio; también resultan más creíbles.**

*Comparar esos valores de correlación **Funder y Ozer (2019)** con los propuestos por **Jacob Cohen (1988)**.

Jacob Cohen (1988) propone que una diferencia de medias estandarizada (d , g) de 0.2 es un efecto pequeño, 0.5 es efecto mediano y 0.8 o más es un tamaño del efecto grande. Por lo tanto, si la diferencia entre dos medias es menor a 0.2 desviaciones típicas común entonces dicha diferencia se consideraría trivial, aunque sea estadísticamente significativa.

Tabla. Valores propuestos por Cohen para identificar el tamaño de los efectos.

Efecto	Tamaño del efecto d (g)	R^2 (eta cuadrado)	r	CL
	0.0			50%
Pequeño	0.2	.01	.10	55.6%
Medio	0.5	.06	.30	63.8%
Grande	0.8	.14	.50	71.4%
	1.4			76.9%

Otro estadístico del tamaño del efecto. Interpretación más sencilla:

Probabilidad de superioridad (probability of superiority). También conocido como Tamaño del efecto del lenguaje común (Common Language Effect Size) (CL). También se conoce con el nombre de Área Bajo la Curva (Area Under the (ROC) Curve, *AUC*). **Tamaño del efecto expresado como porcentaje:** expresa la probabilidad de que una persona seleccionada aleatoriamente del grupo experimental tenga una puntuación más alta que una persona seleccionada aleatoriamente del otro grupo (para diseños entre-sujetos). Para los diseños de medidas repetidas o intra-sujetos representa la probabilidad de que un individuo tenga un valor más alto en una medición que en la otra. Si no hay efecto de una intervención ($d = 0$) entonces el valor de CL o probabilidad de superioridad = 50%, es decir, un sujeto elegido al azar del grupo experimental tiene la misma probabilidad de tener una puntuación por encima de la media del grupo de control que un sujeto del grupo de control. El valor de CL se puede obtener en la siguiente dirección:

<https://rpsychologist.com/es/cohend/>

-En esta dirección se pueden realizar conversiones entre d y r .

<https://www.escale.site/>

Convert between different effect sizes

By convention, Cohen's d of 0.2, 0.5, 0.8 are considered small, medium and large effect sizes respectively.

Cohen's d	0.200
Pearson's correlation r	0.100
R-squared	0.010
Cohen's f	0.100
Odds ratio (OR)	1.437
Log odds ratio	0.363
Area-under-curve (AUC)*	0.556
Fisher's z (z')	0.100

Otras direcciones a revisar:

<https://effect-size-calculator.herokuapp.com/>

https://www.psychometrica.de/effect_size.html

14. Transformation of the effect sizes d , r , f , Odds Ratio, η^2 and Common Language Effect Size (CLES)

Please choose the effect size, you want to transform, in the drop-down menu. Specify the magnitude of the effect size in the text field on the right side of the drop-down menu afterwards. The transformation is done according to Cohen (1988), Rosenthal (1994, S. 239), Borenstein, Hedges, Higgins, and Rothstein (2009; transformation of d in Odds Ratios) and Dunlap (1994; transformation in CLES).

Effect Size	d	0.5
d	0.5	
r	0.2425	
η^2	0.0588	
f	0.25	
Odds Ratio	2.4766	
Common Language Effect Size CLES	63.82 %	
Number Needed to Treat (NNT)	3.6189	

Remark: Please consider the additional explanations concerning the transform from d to Number Needed to Treat in the section **BESD and NNT**. When using r as the initial effect size, the calculator draws on the formula specified by Dunlap (1994) for the conversion to CLES: $CLES = \frac{\arcsin(r)}{\pi} + .5$. In all other case d is applied in accordance with McGraw and Wong (1992): $CLES = \Phi\left(\frac{d}{\sqrt{3}}\right)$

-Una reflexión sobre los tamaños del efecto pequeños.

Los efectos pequeños no tienen por qué ser insignificantes o triviales, pues de hecho podría ser importantes en algún tema. Por ejemplo, el efecto de la aspirina a dosis bajas (definido como menos de 325 mg diarios) para prevenir el infarto de miocardio se usa ampliamente en todo el mundo, especialmente para prevenir las enfermedades cardiovasculares. Su efecto es pequeño, pero es importante porque puede salvar vidas y lo prescribe a millones de personas. Por ejemplo, en los estudios ECA (ensayos clínicos aleatorios) se ha comprobado que en dosis bajas hay evidencia sólida sobre la reducción que produce en el riesgo de infarto de miocardio en personas sin infarto previo (Riesgo Relativo: $RR = 0,83$; IC 95%: 0.79, 0.87) y en la población general ($RR = 0.83$; IC 95%: 0.79, 0.89) (Veronese y cols., 2020). Por otro lado, los tamaños del efecto pequeños pueden tener grandes consecuencias, por ejemplo, una intervención que conduce a una reducción consistente en las tasas de suicidio con un tamaño del efecto de $d = 0.1$ puede ser considerado un efecto grande dada la importancia de sus consecuencias. Las consecuencias prácticas del valor del tamaño del efecto es una cuestión importante para valorar y determinar su magnitud sustantiva o teórica para el fenómeno estudiado.

Por todo ello, siempre hay que estudiar el contexto de las variables que son objeto de estudio y no confundir tamaño del efecto con importancia. La importancia del efecto está vinculada al juicio clínico del profesional y un efecto pequeño podría ser muy importante.

-Más información en:

Funder, D. C., & Ozer, D. J. (2019). Evaluating effect size in psychological research: Sense and nonsense. *Advances in Methods and Practices in Psychological science*, 2(2), 156-168. <https://doi.org/10.1177/2515245919847202>

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>

Schäfer, T., & Schwarz, M. A. (2019). The meaningfulness of effect sizes in psychological research: Differences between sub-disciplines and the impact of potential biases. *Frontiers in Psychology*, 10, 813. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00813>

Veronese, N., Demurtas, J., Thompson, T., Solmi, M., Pesolillo, G., Celotto, S., Barnini, T., Stubbs, B., Maggi, S., Pilotto, A., Onder, G., Theodoratou, E., Vaona, A., Firth, J., Smith, L., Koyanagi, A., Ioannidis, J. P. A., & Tzoulaki, I. (2020). Effect of low-dose aspirin on health outcomes: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 86(8), 1465-1475. <https://doi.org/10.1111/bcp.14310>.

-Comprobación de los resultados anteriores con el programa *Comprehensive meta-analysis*:

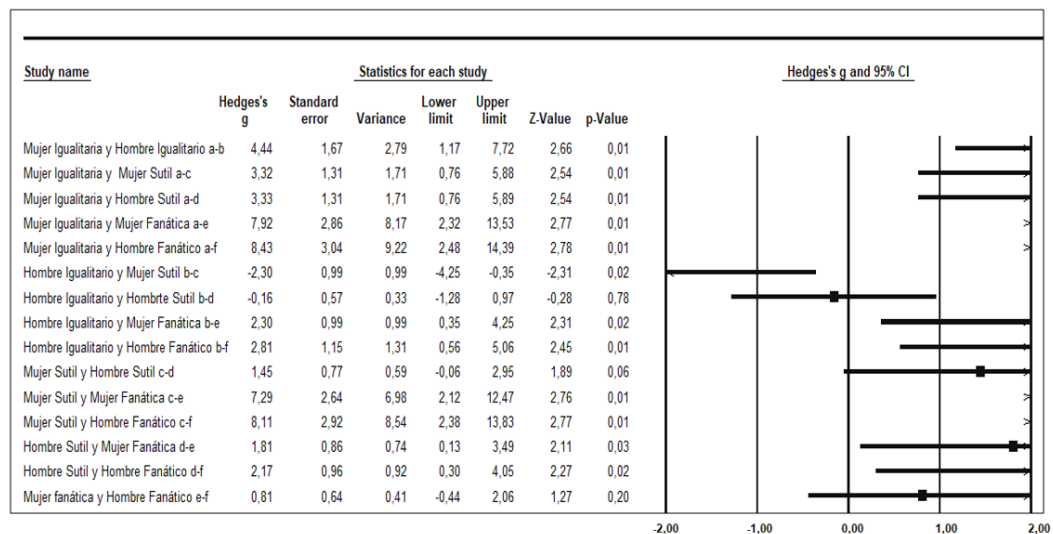
Para calcular la *d* de Cohen y la *g* de Hedges se utilizan los mismos descriptivos: Media, *DT* y *n* de cada grupo y se calcula la diferencia de medias estandarizada para cada par de media.

	Study name	Group-A Mean	Group-A Std-Dev	Group-A Sample size	Group-B Mean	Group-B Std-Dev	Group-B Sample size
1	Mujer Igualitaria y Hombre Igualitario a-b	56,00	2,83	2	34,00	2,83	2
2	Mujer Igualitaria y Mujer Sutil a-c	56,00	2,83	2	43,00	1,41	2
3	Mujer Igualitaria y Hombre Sutil a-d	56,00	2,83	2	35,00	4,24	2
4	Mujer Igualitaria y Mujer Fanática a-e	56,00	2,83	2	25,00	1,41	2
5	Mujer Igualitaria y Hombre Fanático a-f	56,00	2,83	2	23,00	1,41	2
6	Hombre Igualitario y Mujer Sutil b-c	34,00	2,83	2	43,00	1,41	2
7	Hombre Igualitario y Hombre Sutil b-d	34,00	2,83	2	35,00	4,24	2
8	Hombre Igualitario y Mujer Fanática b-e	34,00	2,83	2	25,00	1,41	2
9	Hombre Igualitario y Hombre Fanático b-f	34,00	2,83	2	23,00	1,41	2
10	Mujer Sutil y Hombre Sutil c-d	43,00	1,41	2	35,00	4,24	2
11	Mujer Sutil y Mujer Fanática c-e	43,00	1,41	2	25,00	1,41	2
12	Mujer Sutil y Hombre Fanático c-f	43,00	1,41	2	23,00	1,41	2
13	Hombre Sutil y Mujer Fanática d-e	35,00	4,24	2	25,00	1,41	2
14	Hombre Sutil y Hombre Fanático d-f	35,00	4,24	2	23,00	1,41	2
15	Mujer fanática y Hombre Fanático e-f	25,00	1,41	2	23,00	1,41	2

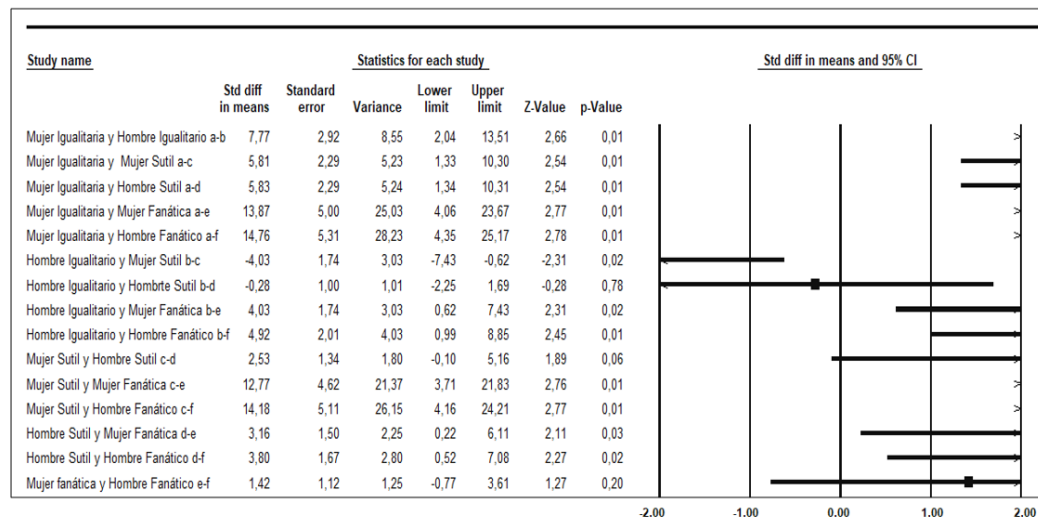
Los resultados obtenidos son los siguientes y se comprueba que son iguales a los obtenidos con la Colaboración Campbell que en su última versión calcula la *d* y la *g* al mismo tiempo:

	Study name	Std diff in means d Cohen	Std Err	Hedges's g	Std Err	Difference in means	Std Err	Std Paired Difference	Std Err
1	Mujer Igualitaria y Hombre Igualitario a-b	7,77	2,92	4,44	1,67	22,00	2,83	7,77	2,92
2	Mujer Igualitaria y Mujer Sutil a-c	5,81	2,29	3,32	1,31	13,00	2,24	5,81	2,29
3	Mujer Igualitaria y Hombre Sutil a-d	5,83	2,29	3,33	1,31	21,00	3,60	5,83	2,29
4	Mujer Igualitaria y Mujer Fanática a-e	13,87	5,00	7,92	2,86	31,00	2,24	13,87	5,00
5	Mujer Igualitaria y Hombre Fanático a-f	14,76	5,31	8,43	3,04	33,00	2,24	14,76	5,31
6	Hombre Igualitario y Mujer Sutil b-c	-4,03	1,74	-2,30	0,99	-9,00	2,24	-4,03	1,74
7	Hombre Igualitario y Hombre Sutil b-d	-0,28	1,00	-0,16	0,57	-1,00	3,60	-0,28	1,00
8	Hombre Igualitario y Mujer Fanática b-e	4,03	1,74	2,30	0,99	9,00	2,24	4,03	1,74
9	Hombre Igualitario y Hombre Fanático b-f	4,92	2,01	2,81	1,15	11,00	2,24	4,92	2,01
10	Mujer Sutil y Hombre Sutil c-d	2,53	1,34	1,45	0,77	8,00	3,16	2,53	1,34
11	Mujer Sutil y Mujer Fanática c-e	12,77	4,62	7,29	2,64	18,00	1,41	12,77	4,62
12	Mujer Sutil y Hombre Fanático c-f	14,18	5,11	8,11	2,92	20,00	1,41	14,18	5,11
13	Hombre Sutil y Mujer Fanática d-e	3,16	1,50	1,81	0,86	10,00	3,16	3,16	1,50
14	Hombre Sutil y Hombre Fanático d-f	3,80	1,67	2,17	0,96	12,00	3,16	3,80	1,67
15	Mujer fanática y Hombre Fanático e-f	1,42	1,12	0,81	0,64	2,00	1,41	1,42	1,12

Representación gráfica (“Forest Plot”) de los tamaños del efecto con **g** de Hedges. Reflexionar:



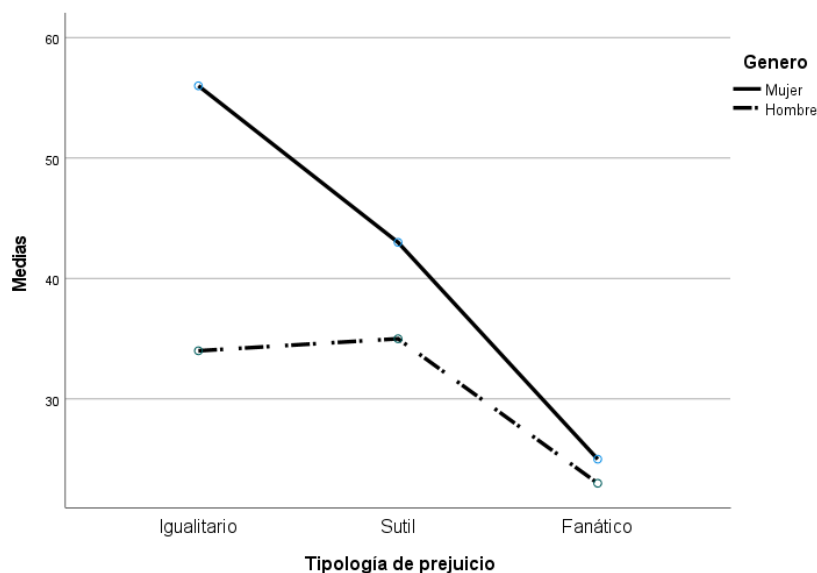
Representación gráfica (“Forest Plot”) de los tamaños del efecto con **d** de Cohen:



6º Redactar los resultados.

Los resultados del diseño univariado entre-sujetos factorial 3 x 2 con las variables de Tipología de prejuicio (igualitario, sutil, fanático) y Género (mujer, hombre) respecto al grado de emociones positivas manifestadas sobre las personas inmigrantes (a mayor puntuación mayor es el grado de emociones) señalan que el efecto de interacción entre las condiciones de las variables es estadísticamente significativo, siendo el tamaño del efecto de proporción de varianza explicada grande, $F(2, 6) = 15.8$, $p = .004$, $\eta^2 = .14$. En la gráfica 1 se detallan las puntuaciones medias de los seis grupos o condiciones del efecto de interacción entre las dos variables. Se observa que las mujeres igualitarias son las que expresan un mayor grado de emociones positivas hacia las personas inmigrantes, puntuando siempre más alto que los hombres. Las personas fanáticas manifiestan las puntuaciones más bajas en la expresión de emociones positivas y el grupo de igualitarios puntúan en un término medio. Además, también resultan estadísticamente significativos los efectos principales de Tipología de prejuicio ($F(2, 6) = 70.2$, $p < .001$, $\eta^2 = .61$) y Género ($F(1, 6) = 51.2$, $p < .001$, $\eta^2 = .22$), siendo muy altos los valores de proporción de varianza explicada.

Figura 1. Puntuaciones medias de la interacción Tipología por Género respecto al grado de emociones positivas manifestadas sobre las personas inmigrantes.



Un análisis de las comparaciones entre los pares de medias mediante la prueba de Tukey señala que las puntuaciones en la variable de emociones positivas de las mujeres igualitarias son las más altas y difieren de forma estadísticamente de las medias de los cinco grupos restantes. Los tamaños del efecto g de Hedges oscilan entre 4.41 y 8.43, obteniéndose los valores más altos cuando se comparan las medias de las mujeres igualitarias con las del grupo de fanáticos, ya sean hombres o mujeres.

Respecto a la tipología de sutil, además de diferir de las mujeres igualitarias como ya se ha comentado, se observa que la puntuación media del grupo de mujeres sutiles difiere de forma estadísticamente significativa del grupo de mujeres fanáticas ($p = .003$, $g = 7.29$) y del grupo de hombres fanáticos ($p = .002$, $g = 8.11$), siendo los efectos de diferencia de medias estandarizadas muy grandes. Se destaca el hecho de que la mujer sutil obtiene una puntuación media más alta que la del grupo de hombre sutil.

Respecto a las comparaciones entre los grupos de hombres, se observa que ser hombre igualitario difieren del grupo de hombre fanático ($p = .037$, $g = 2.81$) y ser hombre sutil también se diferencia del hombre fanático ($p = .025$, $g = 2.17$) en la expresión de emociones positivas hacia las personas inmigrantes. El grupo de hombre sutil obtiene una puntuación media más alta que el de hombre fanático. Sin embargo, la diferencia entre las puntuaciones medias de hombre igualitario y hombre sutil es un resultado no concluyente. También la diferencia entre las medias del grupo hombre fanático y mujer fanática no es estadísticamente significativa (ver tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos (media, DT , n) del efecto de interacción (tipología de prejuicio por género) en la variable de emociones positivas, resultados de las comparaciones mediante la prueba de Tukey y tamaño del efecto g de Hedges.

Igualitario		Sutil		Fanático		C	p	g	95% IC
Mujer ^a ($n = 2$)	Hombre ^b ($n = 2$)	Mujer ^c ($n = 2$)	Hombre ^d ($n = 2$)	Mujer ^e ($n = 2$)	Hombre ^f ($n = 2$)				
56 (2.83)	34 (2.83)	43 (1.41)	35 (4.24)	25 (1.41)	23 (1.41)				
						a-b	.001	4.44	1.17, 7.72
						a-c	.017	3.32	0.76, 5.88
						a-d	.001	3.33	0.76, 5.89
						a-e	< .001	7.92	2.32, 13.53
						a-f	< .001	8.43	2.48, 14.39
						b-c	.085	-2.30	-4.25, -0.35
						b-d	.998	-0.16	-1.28, 0.97
						b-e	.085	2.30	0.35, 4.25
						b-f	.037	2.81	0.56, 5.06
						c-d	.131	1.47	-0.07, 2.95
						c-e	.003	7.29	2.12, 12.47
						c-f	.002	8.11	2.38, 13.83
						d-e	.056	1.81	0.13, 3.49
						d-f	.025	2.17	0.30, 4.05
						e-f	.962	0.81	-0.44, 2.06

En definitiva, los resultados del estudio señalan que las mujeres son las que expresan más emociones positivas hacia las personas inmigrantes. Además, el grupo de fanáticos es el que menos emociones positivas expresa y los participantes que se han categorizado en el grupo de sutil (prejuicio moderno) se sitúan en el punto intermedio.

Más información en el libro:

Frías-Navarro, D. y Pascual-Soler, M. (Eds.) (2022). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados*. Palmero Ediciones. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/9JPDH>

Capítulo 9. Tamaño del efecto

Dolores Frías-Navarro
Universidad de Valencia

Índice

- Qué es el tamaño del efecto.
- Cómo estimar el tamaño del efecto.
- Familia de diferencia estandarizada de medias.
- d de Cohen.
- g de Hedges (conocida también como d de Hedges y d corregida).
- Delta de Glass.
- Visualización de la d de Cohen y su relación con otros índices.

d de Cohen

El estadístico d de Cohen es igual a:

$$d = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\text{COMÚN}}}, \text{ siendo } S_{\text{COMÚN}} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Donde $\bar{Y}_1$ es la media del grupo 1 (grupo experimental), $\bar{Y}_2$ es la media del grupo 2 (grupo control) y $S_{\text{COMÚN}}$ es la desviación típica común de las puntuaciones de los dos grupos. Y en la fórmula de la desviación típica común, n_1 y n_2 son los tamaños muestrales de los grupos experimental y control respectivamente y S_1^2 y S_2^2 son las varianzas (desviaciones típicas al cuadrado) de los dos grupos mencionados.

Luego, la fórmula de la d de Cohen es:

$$d = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

g de Hedges (conocida también como d de Hedges y d corregida)

Una cuestión importante relacionada con el diseño de la investigación es el tamaño de la muestra de observaciones (N). La estimación del valor del tamaño del efecto puede verse afectada seriamente cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

El tamaño del efecto d de Cohen es un estimador sesgado del tamaño del efecto δ , estimando tamaños del efecto que son superiores a los reales, especialmente cuando el tamaño de las muestras es pequeño.

El sesgo es especialmente importante cuando el tamaño de la muestra es menor de 20 observaciones (o menor a 10 observaciones por grupo) (Nakagawa y Cuthill, 2007). Hedges y Olkin (1985) proponen la siguiente fórmula para corregir el sesgo (estimador insesgado):

$$d_{\text{CORREGIDA}} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{\text{COMÚN}}} \left(1 - \frac{3}{4(n_1 + n_2) - 9}\right)$$

Es decir,

$$d_{\text{CORREGIDA}} = d \left(1 - \frac{3}{4(n_1 + n_2) - 9}\right)$$

Se recomienda utilizar siempre el tamaño del efecto corregido o la d corregida, aunque si el tamaño de la muestra es grande entonces la diferencia entre los dos estimadores desaparece obteniéndose el mismo valor de tamaño del efecto.

Delta de Glass

Cuando las varianzas de los grupos difieren de forma destacada (existe heterocedasticidad) se puede utilizar como denominador de la ecuación la desviación típica del grupo control y obtener así el índice denominado *delta* de Glass, Δ , cuya fórmula es la siguiente (Glass y cols., 1981):

$$\Delta = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{CONTROL}}$$

En este caso se asume que la varianza del grupo de control ($S_{control}$) es un estimador más adecuado de la varianza poblacional dado que la varianza del grupo experimental estará afectada por los efectos de la intervención. La varianza del grupo de control, en cambio, no estará afectada y por lo tanto refleja mejor la desviación típica de la población (Lipsey y Wilson, 2001). La fuerza de esta asunción es directamente proporcional al tamaño del grupo de control. Cuanto mayor el tamaño del grupo de control más probable es que la varianza del grupo de control se parezca a la varianza de la población.

*Estudiar la **simulación** de los tamaños del efecto con diversos estadísticos:

<https://rpsychologist.com/es/cohend/>

* Calcular la d y la g con la **Colaboración Campbell**. En su versión de 2023 permite estimar ambos estadísticos al mismo tiempo junto con sus intervalos de confianza.

Home Our work Get involved Updates

Practical Meta Analysis Effect Size Calculator

David B. Wilson, PhD, George Mason University
Version date: 2023.11.27

HOME COHEN'S d & HEDGES' g ODDS RATIO & RISK RATIO CORRELATION FORMULAS

Means, Standard Deviations, and Sample Sizes

	Mean	SD	N
Treatment			
Control			

Cohen's d =

Hedges' g =

95% C.I. =

95% C.I. =

v =

v =

se =

se =

Note: This method is the canonical form of Cohen's d and Hedges' g . It assumes that the two groups, labeled treatment and control, are independent. Hedges' g is Cohen's d adjusted for small sample size bias.

<https://www.campbellcollaboration.org/calculator/d-means-sds>

Ejercicio Tipología, Género y Emociones Positivas.

Prueba de Tukey. Resultados obtenidos con el SPSS

	Tipología	Genero	EmocionesPositivas	InteraccionAB
1	Igualitario	Mujer	58	Igualitario Mujer
2	Igualitario	Mujer	54	Igualitario Mujer
3	Igualitario	Hombre	36	Igualitario Hombre
4	Igualitario	Hombre	32	Igualitario Hombre
5	Sutil	Mujer	42	Sutil Mujer
6	Sutil	Mujer	44	Sutil Mujer
7	Sutil	Hombre	38	Sutil Hombre
8	Sutil	Hombre	32	Sutil Hombre
9	Fanático	Mujer	24	Fanático Mujer
10	Fanático	Mujer	26	Fanático Mujer
11	Fanático	Hombre	24	Fanático Hombre
12	Fanático	Hombre	22	Fanático Hombre

Análisis univariado de varianza

Factores inter-sujetos

		Etiqueta de valor	N
Tipología	1	Igualitario	4
	2	Sutil	4
	3	Fanático	4
Genero	1	Mujer	6
	2	Hombre	6

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: EmocionesPositivas

Tipología	Genero	Media	Desv. estándar	N
Igualitario	Mujer	56,00	2,828	2
	Hombre	34,00	2,828	2
	Total	45,00	12,910	4
Sutil	Mujer	43,00	1,414	2
	Hombre	35,00	4,243	2
	Total	39,00	5,292	4
Fanático	Mujer	25,00	1,414	2
	Hombre	23,00	1,414	2
	Total	24,00	1,633	4
Total	Mujer	41,33	14,010	6
	Hombre	30,67	6,408	6
	Total	36,00	11,786	12

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: EmocionesPositivas						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	1488,000 ^a	5	297,600	44,640	<,001	,974
Intersección	15552,000	1	15552,000	2332,800	<,001	,997
Tipología	936,000	2	468,000	70,200	<,001	,959
Genero	341,333	1	341,333	51,200	<,001	,895
Tipología * Genero	210,667	2	105,333	15,800	,004	,840
Error	40,000	6	6,667			
Total	17080,000	12				
Total corregido	1528,000	11				

a. R al cuadrado = ,974 (R al cuadrado ajustada = ,952)

InteraccionAB						
Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: EmocionesPositivas						
HSD Tukey						
(I) InteraccionAB	(J) InteraccionAB	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Igualitario Mujer	Igualitario Hombre	22,00 [*]	2,582	,001	11,72	32,28
	Sutil Mujer	13,00 [*]	2,582	,017	2,72	23,28
	Sutil Hombre	21,00 [*]	2,582	,001	10,72	31,28
	Fanático Mujer	31,00 [*]	2,582	<,001	20,72	41,28
	Fanático Hombre	33,00 [*]	2,582	<,001	22,72	43,28
Igualitario Hombre	Igualitario Mujer	-22,00 [*]	2,582	,001	-32,28	-11,72
	Sutil Mujer	-9,00	2,582	,085	-19,28	1,28
	Sutil Hombre	-1,00	2,582	,998	-11,28	9,28
	Fanático Mujer	9,00	2,582	,085	-1,28	19,28
	Fanático Hombre	11,00 [*]	2,582	,037	,72	21,28
Sutil Mujer	Igualitario Mujer	-13,00 [*]	2,582	,017	-23,28	-2,72
	Igualitario Hombre	9,00	2,582	,085	-1,28	19,28
	Sutil Hombre	8,00	2,582	,131	-2,28	18,28
	Fanático Mujer	18,00 [*]	2,582	,003	7,72	28,28
	Fanático Hombre	20,00 [*]	2,582	,002	9,72	30,28
Sutil Hombre	Igualitario Mujer	-21,00 [*]	2,582	,001	-31,28	-10,72
	Igualitario Hombre	1,00	2,582	,998	-9,28	11,28
	Sutil Mujer	-8,00	2,582	,131	-18,28	2,28
	Fanático Mujer	10,00	2,582	,056	-,28	20,28
	Fanático Hombre	12,00 [*]	2,582	,025	1,72	22,28
Fanático Mujer	Igualitario Mujer	-31,00 [*]	2,582	<,001	-41,28	-20,72
	Igualitario Hombre	-9,00	2,582	,085	-19,28	1,28
	Sutil Mujer	-18,00 [*]	2,582	,003	-28,28	-7,72
	Sutil Hombre	-10,00	2,582	,056	-20,28	,28
	Fanático Hombre	2,00	2,582	,962	-8,28	12,28
Fanático Hombre	Igualitario Mujer	-33,00 [*]	2,582	<,001	-43,28	-22,72
	Igualitario Hombre	-11,00 [*]	2,582	,037	-21,28	-,72
	Sutil Mujer	-20,00 [*]	2,582	,002	-30,28	-9,72
	Sutil Hombre	-12,00 [*]	2,582	,025	-22,28	-1,72
	Fanático Mujer	-2,00	2,582	,962	-12,28	8,28

Subconjuntos homogéneos					
EmocionesPositivas					
HSD Tukey ^{a, b}					
InteraccionAB	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Fanático Hombre	2	23,00			
Fanático Mujer	2	25,00	25,00		
Igualitario Hombre	2		34,00	34,00	
Sutil Hombre	2		35,00	35,00	
Sutil Mujer	2			43,00	
Igualitario Mujer	2				56,00
Sig.		,962	,056	,085	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 6,667.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 2,000.
b. Alfa = ,05.

Frías-Navarro, D. (2024). *Tutorial sobre el desarrollo del diseño factorial 3 x 2 entre sujetos univariado. Redacción de los resultados*. Universidad de Valencia (Spain). <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/9JPDH>