

Forma correcta de presentar los datos y uso de McNemar en las intervenciones educativas

Correct form to present data and McNemar's use in the educational interventions

Dr. Carlos Coronel-Carvajal ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6777-6239>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Hospital General Universitario Armando Cardoso, Guáimaro. Servicio de Pediatría. Camagüey, Cuba.

*Autor por correspondencia (email): camilo06@nauta.cu

Recibido: 10/06/2019

Aprobado: 26/09/2019

Ronda: 1

ESTIMADO DIRECTOR:

Uno de los estudios que más se realizan en los trabajos de terminación de la especialidad son las intervenciones educativas, y por lo general se realizan en un grupo en el cual se hacen mediciones antes y después, para evaluar la efectividad de la intervención. En dichos estudios se aplica un cuestionario a un grupo de individuos (por lo general acerca del nivel de conocimiento sobre determinada temática), se desarrolla la intervención y luego se vuelve a emplear el mismo cuestionario, para finalmente decidir si los individuos obtuvieron conocimientos (otro efecto) o no. Por lo general lo que se busca con el procedimiento es demostrar la eficacia de la intervención en la ganancia de conocimiento sobre el tema o entidad clínica tratada. ^(1,2,3) Cuando se utiliza este tipo de estudio donde el grupo de estudio es su propio control, es común encontrar que los datos se organizan de la siguiente manera (Tabla 1).

Tabla 1. Forma incorrecta de plantear los datos

Nivel de conocimiento	Antes	Después	Total
Adecuado	3	8	11
Inadecuado	7	2	9
Total	10	10	20

Esta forma de presentar los datos no es correcta. Debido a que aparentemente la intervención se realizó en 20 individuos, cuando en realidad se realizó en 10 sujetos, con la consiguiente falacia que arrojaría una prueba de hipótesis, cuya potencia está, en gran parte, determinada por el tamaño de la muestra y, en segundo lugar, una presentación de este tipo no expresa la medida de cambio intrasujetos en los dos momentos, lo cual es, en esencia, lo que se pretende exponer. ⁽¹⁾ La presentación correcta sería en una tabla de contingencia 2 x 2 (Tabla 2).⁽²⁾

Tabla 2. Forma correcta de plantear los datos

Conocimiento		Después					
		Inadecuado		Adecuado		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antes	Inadecuado	1	10	6	60	7	70
	Adecuado	1	10	2	20	3	30
	Total	2	20	8	80	10	100

¿Cómo se leería esta tabla? Antes de la intervención predominó el conocimiento inadecuado en siete sujetos y después el adecuado en ocho. Solo se tiene en cuenta los marginales, aunque pueden completarse todas las celdas con sus respectivas frecuencias y porcentajes. ^(2,4,5) Siempre se debe tener en cuenta que los porcentajes se calculan en base al total de casos.

Para probar la eficacia de una intervención educativa, la forma más utilizada es a través de la medición, en los mismos individuos; de la variable de respuesta en dos momentos: antes y después de la intervención. En este caso la prueba de McNemar es el test de hipótesis que por excelencia se emplea en los diseños antes señalados, siempre que la variable de respuesta sea dicotómica. ^(1,6,7)

La prueba de McNemar es una prueba no paramétrica de comparación de proporciones para dos muestras relacionadas y debe cumplir las siguientes características: ^(1,7,8)

- Los datos se ajustan a la distribución de Chi cuadrado.
- Nivel nominal de la variable dependiente.
- Su función es comparar el cambio en la distribución de proporciones entre dos mediciones de una variable dicotómica y determinar que la diferencia no se deba al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa).

$$X^2 = \frac{(b - c)^2}{(b + c)}$$

Si se aplica la corrección de continuidad (recomendable sobre todo si el tamaño de muestra es pequeño o si hay celdas con frecuencias pequeñas), la fórmula anterior se modifica ligeramente, así (Fórmula 2): ^(1,7)

$$X^2 = \frac{([b - c] - 1)^2}{(b + c)}$$

Es común que además se calcule la probabilidad, pero el valor de McNemar nos indica la probabilidad que hemos prefijado para establecer un nivel de significación, siendo la más común $p < 0,05$ que se corresponde con McNemar igual o mayor de 3,841 para aceptar o rechazar la hipótesis nula. ^(1,7,8)

Todos estos cálculos se pueden realizar mediante programas estadísticos como el SPSS y se obtendrían similares resultados.

Pasos para un Test de McNemar. ^(1,2,8)

1. Formular hipótesis:

Ho: No hubo cambio en el conocimiento con la intervención.

H1: Sí hubo cambio en el conocimiento con la intervención.

2. Construir tabla de datos Emparejados (similar a la tabla 2 Forma correcta de plantear los datos).

$$X^2 = \frac{([b - c] - 1)^2}{(b + c)}$$

$$X^2 = \frac{(\# \text{ de cambios en una dirección} - \# \text{ de cambios en otra dirección} - 1)^2}{\# \text{ total de cambios}}$$

4. Hallar los GL (Grados de Libertad) en caso de tabla de 2x2, sería:

$$\text{Fórmula 4: GL} = (\text{Columnas} - 1) \times (\text{Filas} - 1)$$

5. Buscar el valor de McNemar obtenido en la tabla de la distribución Chi-cuadrado de Pearson y mirar valor de p para un GL: 1.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaro Guerra I, Chía González Y. Algunas consideraciones sobre el uso de la prueba de McNemar en las intervenciones educativas. MEDISAN [Internet]. Nov 2013 [citado 2 Ene 2019];17(11):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013001100019&lng=es

2. Cavada Ch G. El test de McNemar. Rev Chil Endocrinol Diabetes [Internet]. 2014 [citado 02 Ene 2019];7(3):[aprox. 2 p.]. Disponible en: http://www.revistasoched.cl/3_2014/8-Cavada.pdf

3. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Vega-Franco L. Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. Rev Mex Pediatr [Internet]. 2003 [citado 20 May 2019];70(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2003/sp032i.pdf>

4. Siegel S, Castellan NJ. Estadística no paramétrica. 2^{da} Ed. México: Editorial Trillas; 1995.

5. Gómez-Biedma S, Vivó M, Soria E. Pruebas de significación en Bioestadística. Rev Diagn Biol [Internet]. Dic 2001 [citado 20 May 2019];50(4):[aprox. 11 p.]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732001000400008&lng=es
6. Badii A, Guillen LA, Araiza E, Cerna J, Valenzuela J, Landeros J. Métodos No-Paramétricos de Uso Común. International Journal of Good Conscience [Internet]. Abr 2012 [citado 20 May 2019];7(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v7-n1/7\(1\)132-155.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n1/7(1)132-155.pdf)
7. Pértega Díaz S, Pita Fernández S. Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar [Internet]. Elsevier: España S.L.U;2004 [citado 20 May 2019]. Disponible en: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/fisher/fisher.asp#McNemar>
8. Pascuzzo-Lima A. El Test de McNemar [Internet]. Caracas-Venezuela: aldanálisis;2012 [citado 20 May 2019]. Disponible en: <http://aldanalisis.blogspot.com/2012/03/el-test-de-mcnemar.html>

CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara que no existe conflicto de interés.