



Carta al Director

DOS EJEMPLOS DE REPLICACIÓN BAYESIANA PARA ESTIMAR EL GRADO DE EVIDENCIA DE LAS PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

Sr. Editor:

Este año, en el volumen 37 de la revista *Nutrición Hospitalaria*, se publicaron dos importantes artículos que reportaron correlaciones de Pearson positivas y estadísticamente significativas. La investigación *más reciente evaluó la relación de la dinamometría con la hemoglobina (g/dL) en 150 pacientes con enfermedad renal crónica* (1). El otro estudio estimó la relación entre los niveles de insulina y la ratio NGAL/creatinina en 26 adolescentes con sobrepeso (2). La presente carta tiene como objetivo presentar dos ejemplos de reanálisis bayesiano (3), considerando los valores de correlación ($r = 0,206$; $r = 0,483$) y los datos muestrales de ambos estudios (150 y 26), respectivamente (1,2).

El empleo del factor de Bayes permite evaluar el contraste de probabilidad de las hipótesis estadísticas, dados los datos necesarios, a partir del estado de los valores de "p", el cual brinda información adicional más allá de la interpretación dicotómica del rechazo o aceptación de la hipótesis nula (3,4), mediante un sistema de valores según la escala de clasificación de Jeffreys (5): débil, moderado, fuerte y muy fuerte (Tabla I).

Tabla I. Valores de interpretación cuantificable del factor Bayes

> 30	Muy fuerte	Hipótesis alternativa
10-30	Fuerte	Hipótesis alternativa
3,1-10	Moderado	Hipótesis alternativa
1,1-3	Débil	Hipótesis alternativa
1	0	No evidencia
0,3-0,9	Débil	Hipótesis nula
0,3-0,1	Moderado	Hipótesis nula
0,1-0,03	Fuerte	Hipótesis nula
< 0,03	Muy fuerte	Hipótesis nula

Nota: Creación propia según Jeffreys (5).

El factor de Bayes consta de dos interpretaciones: BF_{10} (a favor de la hipótesis alternativa) y BF_{01} (a favor de la hipótesis nula), más el intervalo de credibilidad del 95 % (6). Los resultados obtenidos del factor de Bayes evidenciaron: $BF_{10} = 2,424$ y $BF_{01} = 0,412$, con IC 95 % de 0,047 a 0,351, en la investigación de pacientes con condición renal crónica, y $BF_{10} = 4,702$ y $BF_{01} = 0,213$, con IC 95 % de 0,103 a 0,713, en el estudio que incluyó a adolescentes con sobrepeso. La primera inferencia bayesiana refiere una evidencia débil a favor de la hipótesis estadística alterna (correlación) de la dinamometría y la hemoglobina, reportada por Gul y cols. (1), mientras que el segundo hallazgo del factor de Bayes presentó un respaldo moderado a favor de la hipótesis alterna (correlación) entre los niveles de insulina y la ratio NGAL/creatinina, reportada por Hernández y cols. (2).

Así también se reportan los parámetros del factor de Bayes máximo respectivo ($\max BF_{10} = 5,882$ y $\max BF_{01} = 5,633$) para determinar la estabilidad de los resultados, cuyos valores similares otorgan una mayor consistencia a las estimaciones de la reevaluación bayesiana.

El factor de Bayes es de gran utilidad en otros análisis y reanálisis estadísticos basados en el enfoque NHST en las investigaciones clínicas (7,8). Esta alternativa metodológica es más idónea para futuros artículos donde se utilicen muestras pequeñas, que presentan menos probabilidades de rechazar la hipótesis nula cuando esta es falsa y una mayor prevalencia de falsos positivos (9). En consecuencia, las pautas de interpretación de los valores estimados según el enfoque NHST pueden ser controvertidos. Además, estos criterios varían entre los diferentes campos y subdisciplinas de las ciencias de la salud debido al tipo de investigación, las medidas específicas utilizadas y las poblaciones de interés (9,10).

En conclusión, la inferencia bayesiana es esencial para precisar el grado de fuerza probatoria de las hipótesis estadísticas más allá de estos marcos referidos.

Cristián Ramos-Vera

Área de investigación. Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad César Vallejo. Lima, Perú. Sociedad Peruana de
Psicometría. Lima Perú

BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández Corona DM, González Heredia T, Méndez del Villar M, Pazarín Villaseñor L, Yanowsky Escatell FG, Topete Reyes JF, et al. Loss of muscle strength in patients under hemodialysis evaluated by dynamometry in the Mexican population. *Nutr Hosp* 2020;37(5):964-9. DOI:10.20960/nh.03076
2. Gul A, Yilmaz R, Cansel Ozmen Z, Gumuser R, Demir O, Unsal V. Assessment of renal function in obese and overweight children with NGAL and KIM-1 biomarkers. *Nutr Hosp* 2020;37(3):436-42. DOI:10.20960/nh.02651
3. Ly A, Raj A, Etz A, Gronau QF, Wagenmakers E-J. Bayesian reanalyses from summary statistics: a guide for academic consumers. *Adv Meth Pract Psychol Sci* 2018;1:367-74. DOI: 10.1177/2515245918779348
4. Marsmann M, Wagenmakers E.J. Bayesian benefits with JASP. *Eur J Dev Psychol* 2017;14(5):545-55. DOI: 10.1080/17405629.2016.12596144
5. Jeffreys H. *Theory of probability*. Oxford: Oxford University Press; 1961.
6. Goss-Sampson MA. *Bayesian Inference in JASP: A Guide for Students*. University of Amsterdam: JASP team; 2020. Disponible en: http://static.jasp-stats.org/Manuals/Bayesian_Guide_v0_12_2_1.pdf
7. Kelter R. Bayesian alternatives to null hypothesis significance testing in biomedical research: a non-technical introduction to Bayesian inference with JASP. *BMC Med Res Methodol* 2020;20:1-12. DOI: 10.1186/s12874-020-00980-6
8. Ramos-Vera CA. Métodos estadísticos modernos para evaluar diferencias en el contexto pandémico: El caso del género en el miedo a la COVID-19. *Rev Cub Inv Bioméd [en prensa]*.
9. Brydges CR. Effect Size Guidelines, Sample Size Calculations, and Statistical Power in Gerontology. *Innov Aging* 2019;3(4):igz036. DOI: 10.1093/geroni/igz036
10. Schäfer T, Schwarz MA. The meaningfulness of effect sizes in psychological research: Differences between sub-disciplines and the impact of potential biases. *Front Psychol* 2019;10:813. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00813