

El factor Bayes en la investigación de Ortopedia y Traumatología

The Bayes factor in orthopedic and trauma research

Cristian Antony Ramos-Vera^{1,2*} <https://orcid.org/0000-0002-3417-5701>

¹Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ciencias de la salud, Área de investigación. Lima. Perú

²Sociedad Peruana de Psicometría. Lima. Perú

*Autor para correspondencia: cristony_777@hotmail.com

Recibido: 8/12/2020

Aprobado: 27/04/2020

Señor Editor:

En el número 1 del volumen 34 de la presente revista, se publicó un importante estudio: *“Influencia del IMC en la huella plantar de árbitros masculinos de fútbol”* que reporta la existencia de dos correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre el índice de masa corporal (IMC) y la anchura del retropié en ambos pies en 28 árbitros, mediante la significación estadística de la hipótesis nula (NHST, siglas en inglés) “ $p < 0.05$ ”, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. ⁽¹⁾

La consideración del poder estadístico está condicionada por el tamaño muestral. Es decir, que los estudios con una muestra pequeña estiman una menor probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa y generan una mayor prevalencia de obtener hallazgos con falsos positivos. ⁽²⁾ Estas investigaciones con pequeños datos muestrales presentan en la mayoría de los casos valores estadísticamente significativos con efectos “inflados”, los cuales refieren una mayor incertidumbre de precisión del efecto verdadero, que se evidencia en los intervalos de confianza muy amplios. ⁽²⁾

Debido al error por el tamaño de los datos muestrales en los artículos que evalúan

las hipótesis de significancia (NHST) se recomienda la replicación de estas investigaciones para generar una evidencia concluyente con mayor credibilidad en las ciencias de la salud. Esto es posible mediante la inferencia bayesiana, específicamente el método del factor de Bayes, el cual es referido como la probabilidad de los datos bajo una hipótesis en relación con la otra (hipótesis alterna $[BF_{10}]$ vs hipótesis nula $[BF_{01}]$).^(3,4)

El empleo del factor de Bayes permite evaluar el contraste de probabilidad de las hipótesis estadísticas dado los datos a partir del estado de los p valores, este modelo estadístico brinda información adicional más allá de la interpretación dicotómica del rechazo o aceptación de la hipótesis nula,^(4,5) mediante un sistema de valores según la escala de clasificación de Jeffreys:⁽⁶⁾ débil, moderado, fuerte y muy fuerte (tabla 1).

Tabla 1. Valores de interpretación cuantificable del factor Bayes

30+100	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
0,29-0,1	Moderado	Hipótesis nula
0,09-0,03	Fuerte	Hipótesis nula
0,03-0,01	Muy fuerte	Hipótesis nula

Nota: Creación propia según la escala de clasificación de Jeffreys⁽⁵⁾

Al respecto, se realizó un análisis estadístico bayesiano de los datos reportados en el artículo *Influencia del IMC en la huella plantar de árbitros masculinos de fútbol*⁽¹⁾ cuyo tamaño muestral fue de 28 individuos y los coeficientes de correlación entre el IMC y el ancho del retropié izquierdo y derecho, cuyos coeficientes rho Spearman resultaron -0,46 y -0,40 respectivamente.

Los resultados obtenidos del factor Bayes evidenciaron: $BF_{10}=8,34$ y $BF_{01}=0,12$ e IC95% [0,110-0,692], y $BF_{10}=3,817$ y $BF_{01}=0,262$ e IC95% [0,067-0,653], estas estimaciones respaldaron con una fuerza probatoria moderada a favor de las hipótesis alternas a ambos resultados correlacionales reportados por Bustos-Viviescas *et al.*⁽¹⁾.

También, se informaron los parámetros del factor Bayes máximo ($\max BF_{10}=10,29$ y $\max BF_{10}=5,233$) para determinar la estabilidad de los resultados, cuyos valores de mayor estimación brindan mayor consistencia a los hallazgos de la inferencia bayesiana^(4,7).

Con este análisis sobre los datos del artículo citado, el autor llama la atención sobre la utilidad del factor Bayes en otros análisis y reanálisis estadísticos que se basan en las pruebas de significancia estadística, cuya relevancia abarca a diferentes campos y subdisciplinas de las ciencias de la salud,^(7,8) y refuerza las

investigaciones cuantitativas sistemáticas que usen dichas pruebas estadísticas para una mayor credibilidad en las conclusiones de estudios meta-analíticos.

Referencias bibliográficas

1. Bustos-Viviescas BJ, Delgado Molina MC, Acevedo-Mindiola AA, Rodríguez Acuña LE, Lozano Zapata RE. Influencia del IMC en la huella plantar de árbitros masculinos de fútbol. Rev Cub Ortop Traumatol [Internet]. 2020 [Acceso 08/12/2020];34(1): e221. Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/221/165>
2. Brydges CR. Effect Size Guidelines, Sample Size Calculations, and Statistical Power in Gerontology [Internet]. Innov Aging. 2019;3(4): igz036. DOI: <https://10.1093/geroni/igz036> .
3. Ly A, Raj A, Etz A, Gronau QF, Wagenmakers EJ. Bayesian reanalyses from summary statistics: a guide for academic consumers. Adv Meth Pract Psychol Sci [Internet]. 2018 [Acceso 08/12/2020]; 1(3):367-74. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2515245918779348>.
4. Goss-Sampson MA. Bayesian Inference in JASP: A Guide for Students. University of Amsterdam: JASP team; 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.17605/OSF.IO/CKNXM>.
5. Marsmann M, Wagenmakers EJ. Bayesian benefits with JASP. Eur. J. Dev. Psychol. [Internet]. 2017;14(5):545-55. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17405629.2016.1259614>
6. Jeffreys H. Theory of probability. Oxford: Oxford University Press; 1961.
7. Quintana DS, Williams DR. Bayesian alternatives for common null-hypothesis significance tests in psychiatry: a non-technical guide using JASP. BMC Psychiatry. [Internet]. 2018 [Acceso 08/12/2020];18(1):178. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12888-018-1761>
8. Ramos-Vera, C. 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.

Conflicto de intereses

No hay conflicto de intereses