

Un ejemplo del factor Bayes en la investigación de Reumatología

An example of the Bayes factor in Rheumatology research

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

¹Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la Salud, Área de investigación. Lima, Perú.

²Sociedad Peruana de Psicometría. Lima, Perú.

*Autor para la correspondencia: cristory_777@hotmail.com

Recibido: 27/11/2020

Aprobado: 30/12/2021

Señor Editor:

En el número 2 del volumen 22 de la *Revista Cubana de Reumatología*, se publicó un importante estudio que reporta la existencia de una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el estado nutricional (EN) y la actividad clínica (AC), en 96 pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide, cuyos datos fueron analizados mediante la significación estadística de la hipótesis nula (NHST, por sus siglas en inglés) “ $p < 0,05$ ”, Para ello se empleó el coeficiente de correlación de Pearson,⁽¹⁾ que infiere el rechazo de la hipótesis nula (no correlación) y brinda mayor confianza de verosimilitud al investigador a asumir la hipótesis alterna (correlación).

Se recomienda la replicación de las investigaciones en ciencias de la salud basadas en el enfoque NHST para generar una evidencia en la investigación en reumatología de mayor credibilidad. Esto es posible mediante la inferencia bayesiana, pues permite reanalizar el hallazgo significativo reportado por *Hernández* y otros,⁽¹⁾ quienes emplearon el método del factor de Bayes referido como la probabilidad de los datos bajo una hipótesis en relación con la otra (hipótesis nula vs. hipótesis alterna).^(2,3,4) Es decir, que el factor Bayes estima la

cuantificación del grado o evidencia en que los datos apoyan tanto la hipótesis nula como la hipótesis alterna para su contraste más allá de la interpretación dicotómica del rechazo o aceptación de la hipótesis nula (NHST).^(3,4,5) Esta alternativa metodológica permite inferir a partir de los resultados observados en una muestra o población estudiados y extraer conclusiones que van más allá del marco estudiado, y cuya interpretación está basada en el esquema de clasificación de valores de Jefreys:^(3,4,5) “débil”, “moderado”, “fuerte” “muy fuerte” y “extrema” (Tabla).

Tabla - Valores de interpretación cuantificables del factor Bayes

>100	Extrema	Hipótesis alterna
30+100	Muy fuerte	Hipótesis alterna
10+30	Fuerte	Hipótesis alterna
3,1-10	Moderado	Hipótesis alterna
1,1-3	Débil	Hipótesis alterna
1	0	No hay 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
<0,01	Extrema	Hipótesis nula

Nota: Creación propia según la escala de clasificación de Jeffreys.⁽⁴⁾

Se tuvo como fin de la presente carta reportar un ejemplo sencillo de reanálisis bayesiano para comprobar la hipótesis alterna (correlación) a partir del estado de los p valores.⁽²⁾

Para cumplir el objetivo de la presente carta se consideró los datos del tamaño de muestra y el coeficiente de correlación Pearson de AC-EN (0,761) reportado por *Hernández* y otros.⁽¹⁾ El factor Bayes tiene en cuenta dos interpretaciones: BF_{10} (a favor de la hipótesis alterna de significancia) y BF_{01} (a favor de la hipótesis nula), con un intervalo de credibilidad del 95 %.^(5,6,7,8)

Los resultados obtenidos del factor Bayes evidenciaron que $BF_{10}=5,1e+16$ y $BF_{01}=1,96e-17$ e IC 95 % [0,654-0,831], lo que respaldó los resultados con respecto a la relación estadística entre AC-EN reportada por *Hernández* y otros.⁽¹⁾ También se notifica el parámetro del factor Bayes máximo ($\max BF_{10}=5,253e+16$) para determinar la estabilidad de los resultados, cuya estimación de mayor magnitud de respaldo al hallazgo significativo de correlación fortalece la confiabilidad de la inferencia bayesiana.^(3,5)

El factor Bayes es de gran utilidad en otros análisis y reanálisis estadísticos que se basan en el enfoque NHST “ $p<0,05$ ” (prueba t, regresión lineal, regresión logística, ANOVA), por lo

que es de gran relevancia la difusión del uso e interpretación del factor Bayes en las ciencias de la salud.^(7,8,9) Adicionalmente permite reforzar las investigaciones cuantitativas sistemáticas que usen dichas pruebas estadísticas para una mayor credibilidad en las conclusiones de estudios metaanalíticos. Por lo tanto, espero que esta carta contribuya como aporte metodológico inclusivo para futuros artículos en la presente revista.

Referencias bibliográficas

1. Hernández Batista SC, Villafuerte Morales JE, Chimbolema Mullo SO, Pilamunga Lema CL. Relación entre el estado nutricional y la actividad clínica en pacientes con artritis reumatoide. Rev Cubana Reumatol. 2020 [Acceso 27/11/2020];22(2):1-16. Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/781/pdf>
2. 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 [Acceso 27/11/2020];1:367-74. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2515245918779348>
3. 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>. Disponible en: http://static.jasp-stats.org/Manuals/Bayesian_Guide_v0_12_2_1.pdf
4. Jeffreys H. Theory of probability. Oxford: Oxford University Press; 1961.
5. Marsmann M, Wagenmakers EJ. Bayesian benefits with JASP. Eur J Dev Psychol. 2017 [Acceso 27/11/2020];14(5):545-55. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17405629.2016.1259614>
6. Nuzzo RL. An introduction to Bayesian data analysis for correlations. PM & R. 2017;9(12):1278-82. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.11.003>
7. Quintana DS, Williams DR. Bayesian alternatives for common null-hypothesis significance tests in psychiatry: A non-technical guide using JASP. BMC Psychiatr. 2018 [Acceso 27/11/2020];18(1):178. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12888-018-1761-4>
8. 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: <https://doi.org/10.1186/s12874-020-00980-6>

9. 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 Cubana Inv Biomed. 2021[Acceso 27/11/2020];50(2). Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/rt/printerFriendly/980/789>

Conflicto de interés

El autor declara que no tiene conflictos de interés.