



## Carta al Editor

# Beneficios del factor Bayes en la investigación de reumatología

## Benefits of the Bayes factor in rheumatology research



Sr. Editor:

El 2 de febrero del 2021 se publicó en la presente revista un importante artículo que evaluó la asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) mediante la medida de *odds ratio* (OR). El estudio estimó una correlación del uso de benzodiacepinas y el sexo femenino (OR = 2,5) en 350 pacientes que asistieron a consulta de reumatología<sup>1</sup>.

Se recomienda la replicación de las investigaciones clínicas basadas en las pruebas de significación para generar una evidencia con mayor credibilidad en el área de la reumatología.

El factor Bayes es el método idóneo para evaluar más allá de la interpretación dicotómica de rechazo o aceptación de la hipótesis nula, pues cuantifica el valor de evidencia o certeza con que los datos respaldan la hipótesis alterna respecto a la hipótesis nula (hipótesis alterna vs. hipótesis nula)<sup>2,3</sup>. La replicación estadística de hallazgos significativos mediante el factor Bayes permite reforzar la credibilidad práctica de futuros artículos del área de la reumatología (ensayos clínicos, intervenciones y tratamientos, entre otros), que se precisa cuando la inferencia bayesiana reporta una evidencia concluyente (fuerte) o superior ( $FB_{10} > 10$ ), a partir del esquema de clasificación de Jeffreys<sup>4</sup>: débil, moderado, fuerte, muy fuerte y extremo (tabla 1).

Esta carta tiene como objetivo reportar 2 ejemplos de reanálisis bayesiano con base en el tamaño de la muestra y el valor estadístico de la OR, el cual fue convertido a coeficiente de correlación ( $r$ ) mediante una calculadora en línea<sup>5</sup> que reportó un valor de  $r = 0,245$ .

El factor Bayes consta de 2 interpretaciones:  $FB_{10}$  (a favor de la hipótesis alternativa) y  $FB_{01}$  (a favor de la hipótesis nula) y el intervalo de credibilidad a partir de los datos<sup>6</sup>.

Los resultados obtenidos mediante el factor Bayes son  $FB_{10} = 3,000$  y  $FB_{01} = 0,0003$ , con intervalo de confianza (IC) de 0,143-0,340 y una evidencia muy fuerte, lo cual

**Tabla 1 – Valores de interpretación cuantificable del factor Bayes**

> 100	Extrema	Hipótesis alternativa
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	Sin evidencia
0,3-0,99	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

Elaboración propia según la escala de clasificación de Jeffreys<sup>4</sup>.

respaldó el resultado significativo. Asimismo, se estimaron los parámetros del factor Bayes máximo ( $\text{máx}FB_{10} = 48,61$ ;  $\text{máx}FB_{10} = 6,133$ ), para determinar la estabilidad de los resultados, cuyos valores de mayor magnitud fortalecen la estimación de la reevaluación bayesiana.

La conversión del tamaño de efecto y otras medidas estadísticas, que se basan en las hipótesis de significación (AUC,  $d$ ,  $f$ ,  $\eta^2$ , OR,  $x^2$ ,  $Z$ ) al efecto de correlación ( $r$ ) de mayor uso universal en las ciencias de la salud, permite afianzar futuros análisis y reanálisis bayesianos. Estas estimaciones son fáciles de llevar a cabo mediante la calculadora de Lenhard y Lenhard<sup>5</sup>. El factor Bayes es útil en otras pruebas estadísticas de significación<sup>7,8</sup> (regresión lineal, ANOVA, entre otras), cuyas medidas de tamaño de efecto también son convertibles. Se recomienda el manual de Goss-Sampson<sup>6</sup> para la inferencia bayesiana de los análisis más utilizados en la investigación en reumatología.

El uso inclusivo de diferentes magnitudes de efecto convertible afianza el incremento de investigaciones con diversos métodos estadísticos para futuros metaanálisis. A su vez, la

aplicación del factor Bayes es beneficiosa para seleccionar aquellos tamaños de efecto con una mayor solidez de evidencia ( $FB_{10} > 10$ ) para los estudios sistemáticos cuantitativos, lo que refuerza la credibilidad en las conclusiones metaanalíticas.

En conclusión, el uso inclusivo de la conversión del tamaño de efecto u otras medidas estadísticas y el factor Bayes es un gran aporte metodológico que presenta una implicancia práctica en la toma de decisiones clínicas esenciales a partir de la confirmación de resultados que sean eficazmente concluyentes, de mayor importancia en el contexto de la COVID-19.

---

### Financiación

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

---

### Conflicto de intereses

Ninguno.

---

### BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez-Cienfuegos A, Martínez-Vidal MP, Noguera-Pons JR, Jovani V, Martín-Domenech R, Pedraz-Penalva MT, et al. Use of benzodiazepines and antidepressants in patients who attend a rheumatology clinic. *Rev Colomb Reumatol.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2020.10.006>.

2. 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.* 2018;1:367-74, <http://dx.doi.org/10.1177/2515245918779348>.
3. Marsmann M, Wagenmakers EJ. Bayesian benefits with JASP. *Eur J Dev Psychol.* 2017;14:545-55, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.11.003>.
4. Jeffreys H. *Theory of probability.* Oxford: Oxford University Press; 1961.
5. Lenhard W, Lenhard A. Calculation of effect sizes. 2016. Disponible en: [https://www.psychometrica.de/effect\\_size.html](https://www.psychometrica.de/effect_size.html).
6. Goss-Sampson MA. *Bayesian inference in JASP: A guide for students.* Amsterdam: University of Amsterdam; JASP Team; 2020 [consultado 18 Feb 2021]. Disponible en: <https://jasp-stats.org/jasp-materials/>.
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;20:142.
8. Ramos-Vera CA. Replicación bayesiana: cuán probable es la hipótesis nula e hipótesis alterna. *Educ Med.* 2020, <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2020.09.014>.

Cristian A. Ramos-Vera

Área de Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud,  
Universidad César Vallejo, Lima, Perú

Correo electrónico: [cristory.777@hotmail.com](mailto:cristory.777@hotmail.com)

0121-8123/

© 2021 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados. <https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2021.04.003>