



Carta al editor

Un caso de la prueba A/B bayesiana del contraste de eventos de supervivencia y mortalidad en la investigación clínica.

A case for Bayesian A/B testing of survival and mortality event contrast in clinical research.

Cristian Antony Ramos-Vera¹ 

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

Señor Editor:

Las investigaciones clínicas reportadas en la presente revista emplean el marco estándar de las estadísticas frecuentistas basado en las hipótesis de significancia ($p < 0,05$). Este método conduce a una dicotomización de los resultados como "significativos" o "no significativos" que requieren evaluar la validez de las hipótesis estadísticas. Por lo cual es importante el uso del enfoque bayesiano, como una forma mejorada de extraer conclusiones estadísticas a partir de datos clínicos dado que facilita la respuesta a la pregunta, ¿cuál es la probabilidad de que el efecto sea concluyente según los datos?, que brinda una mayor validez a las conclusiones significativas. Por ejemplo, el uso del factor Bayes (FB), que estima la probabilidad de una hipótesis en relación con la otra (por ejemplo, hipótesis nula vs hipótesis alterna) (1), esto permite estimar el peso de la evidencia (10 veces el valor del logaritmo decimal del FB) (2), donde valores mayores a 20 son óptimos para la toma de decisiones clínicas de hallazgos significativos.

Otro modelo bayesiano de interés es la prueba A/B bayesiana para contrastar dos eventos clínicos similares considerando la asignación de distribuciones previas y el control de tales datos muestrales según la escala logarítmica de razón de probabilidades ($\log OR < 0$, $\log OR > 0$) (3,4), más idónea para la evaluación simultánea con una distribución normal. El contraste de variación entre ambos grupos proporcionales se representa mediante el FB, esto es útil para diversos estudios que incluyan participantes con y sin el evento clínico de interés, dado que permite evaluar a pacientes con diversas características clínicas, por ejemplo, comorbilidad y mortalidad por COVID-19 (3,4). Tal aplicación favorece una mayor precisión de las tasas de diferencia en datos a nivel nacional e internacional, donde se reporten probabilidades más realistas mediante la transformación de la razón de

<http://www.revcardiologia.sld.cu/>

probabilidades bayesiana obtenida: OR a probabilidad = $OR/(OR+1)$ y sus respectivos intervalos. Estos valores son importantes para estimar cuan probable es realmente que los participantes con el desenlace clínico de interés presenten tal ocurrencia. La aplicación de este método bayesiano es una alternativa para evaluar la probabilidad de riesgo del grupo de mayor frecuencia, lo cual ha sido recomendado por Bayesian Neurology Group-Texas (BNG-TX) (4).

Para esta prueba bayesiana fue considerado una investigación reciente de la presente revista que incluyó a pacientes con hipertensión pulmonar (5). Se tuvo como objetivo determinar cuan probable es realmente el evento clínico de mayor frecuencia de mortalidad dado la condición comórbida de doble lesión aórtica y mitral ($\log OR > 0$) frente al suceso de supervivencia ($\log OR < 0$) mediante la prueba A/B bayesiana.

En la tabla 1 se reportan valores de la prueba A/B bayesiana, donde el desenlace médico de tener tales diagnósticos (hipertensión pulmonar y DLAM) y fallecer refiere una evidencia muy buena de 16,08 con una mayor probabilidad de ocurrencia de 60% frente al suceso de supervivencia, dado los datos muestrales reducidos los intervalos son muy amplios, por lo tanto, es recomendable considerar futuros estudios con mayores participantes.

Asimismo, la replicación estadística mediante la prueba A/B bayesiana ha demostrado su utilidad en otras investigaciones relacionadas con la COVID-19 (7,8), siendo esencial en la elaboración de futuros ensayos clínicos en cardiología (9). La aplicación de la estadística bayesiana dado su aplicación a estimaciones de tamaño de efecto como OR puede abarcar mediante la conversión a otras medidas como coeficientes de correlación (r), diferencia de medias estandarizadas (d) e incluso a valores de predicción diagnóstica como el área bajo la curva ROC (AUROC) (1,3).

Es importante la inclusión y difusión de diversos enfoques estadísticos para reforzar los hallazgos clínicos, por ejemplo,

Manuscrito Recibido: Jun 11, 2021; **Aceptado:** Jul 3, 2021
ISSN 1561-2937.

Tabla 1. Valores de la prueba bayesiana A/B

Condición clínica	Pacientes con hipertensión		*Peso de la evidencia 10log (FB)	Probabilidad Posterior (Intervalos de Probabilidad Posterior)	e0245048.
	Sobrevivientes (n =88)	fallecidos (n = 5)			
DLAM	18	4	16,08	0,67 (0,12-0,74)	

DLAM: doble lesión aórtica y mitral, *1-5: mínimo, 5-10: sustancial, 10-15: bueno, 15-20: muy bueno, 20 a más: decisivo, valores referidos por Jaynes (6)

otro modelo que requiere difusión es el análisis de redes que permite evaluar simultáneamente múltiples relaciones estadísticas para generar nuevas hipótesis clínicas en muestras comórbidas de interés como aquellos con condición de hipertensión arterial y riesgo vascular (10) desde el modelo de sistemas complejos. Se han presentado ejemplos prácticos escritos y audiovisuales para los profesionales de las ciencias de la salud sobre los análisis referidos en la página web del programa estadístico JASP de acceso abierto de la Universidad de Ámsterdam (<https://jasp-stats.org/blog/>) recomendable para los lectores de la presente revista.

Referencias bibliográficas

1. Ramos-Vera CA. Uso inclusivo de la conversión del tamaño de efecto y del factor Bayes en la investigación de cardiología y cirugía cardiovascular. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc.* 2021. 27(2). e1163
2. Weed DL. Weight of evidence: a review of concept and methods. *Risk Anal.* 2005;25(6):1545-57. doi: 10.1111/j.1539-6924.2005.00699.x
3. Ramos-Vera C. Essential statistical analyses beyond the Bayes factor in intensive care medicine research and COVID-19. *Med Intensiva.* doi: 10.1016/j.medin.2021.05.007.
4. Arbona-Haddad E, Tremont-Lukats IW, Gogia B, Rai PK; Bayesian Neurology Group-Texas (BNG-TX). COVID-19 encephalopathy, Bayes rule, and a plea for case-control studies. *Ann Clin Transl Neurol.* 2021;8(3):723-25. <https://doi.org/10.1002/acn3.51288>
5. Alonso Herrera A, Ceballos Alvarez A, Fuentes Herrera L, Perez Bravet K. Factores Asociados a la Mortalidad Intrahospitalaria en pacientes con Hipertensión Pulmonar en el Postoperatorio de la Cirugía Cardíaca. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc.* 2021. 27(1). Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/articloe/view/1026>
6. Jaynes ET. *Probability theory: The logic of science.* Cambridge University Press. 2003
7. Hulme OJ, Wagenmakers EJ, Damkier P, Madelung CF, Siebner HR, Helweg-Larsen J, et al. A Bayesian reanalysis of the effects of hydroxychloroquine and azithromycin on viral carriage in patients with COVID-19. *Plos One.* 2021;16(2):

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245048>

8. Frost SA, Alexandrou E, Schulz L, Aneman A. Interpreting the results of clinical trials, embracing uncertainty: A Bayesian approach. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2021;65(2):146-150. doi: 10.1111/aas.13725.

9. Zampieri FG, Casey JD, Shankar-Hari M, Harrell FE Jr, Harhay MO. Using Bayesian Methods to Augment the Interpretation of Critical Care Trials. An Overview of Theory and Example Reanalysis of the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021;203(5):543-52. <https://doi.org/10.1164/rccm.202006-2381CP>.

10. Ramos-Vera C. Las redes de correlación en la investigación de la hipertensión arterial y riesgo vascular. *Hipertens Riesgo Vasc.* doi: 10.1016/j.hipert.2021.02.001.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Cristian Antony Ramos-Vera, Av. Del Parque 640, San Juan de Lurigancho 15434. Lima. Perú. E-mail: cristency_777@hotmail.com

Los autores firmantes del manuscrito declaran no poseer Conflicto de intereses.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).