

Letalidad por COVID-19 y efecto de la vacunación en pacientes ingresados en UCI: estudio retrospectivo de casos y controles en Bolivia.

Lethality from COVID-19 and the Effect of Vaccination in ICU Patients: A Retrospective Case-Control Study in Bolivia.

Letalidade por COVID-19 e efeito da vacinação em pacientes internados na UTI: estudo retrospectivo de casos e controles na Bolívia.

 Daisy Cecilia Ugarte Coronel ¹

 Arletta Rocio Añez Valdez ¹

Resumen.

Introducción: La pandemia por COVID-19 tuvo un impacto devastador en todos los países del mundo, afectando a millones de personas y colapsando los sistemas de salud. La vacunación contra el SARS-CoV-2 se implementó como una estrategia clave para reducir la gravedad clínica de la enfermedad y disminuir la mortalidad asociada. En este contexto, resulta fundamental comprender el efecto real de la vacunación en pacientes con cuadros críticos. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre la letalidad por COVID-19 y el estado de vacunación, así como otros factores clínico-demográficos, en pacientes adultos ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI). **Metodología:** Se efectuó un estudio retrospectivo de casos y controles en pacientes diagnosticados con COVID-19, hospitalizados en UCI durante el periodo de implementación de la vacunación en Bolivia. Se registraron variables clínicas y demográficas, clasificando a los pacientes en fallecidos y recuperados, vacunados y no vacunados. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva, tablas cruzadas y regresión logística binaria. **Resultados:** De los 218 pacientes incluidos, contar con esquema completo de vacunación contra COVID-19 (OR = 0,277; p = 0,002) y ser de sexo masculino (OR = 0,416; p = 0,008) se asoció con menor riesgo de fallecimiento. En cambio, la presencia de comorbilidades aumentó significativamente dicho riesgo (OR = 4,150; p = 0,000). **Discusión:** Los hallazgos sugieren que la vacunación completa contra COVID-19 constituye un factor protector frente a la letalidad en pacientes críticos. Estos resultados enfatizan la necesidad de fortalecer las estrategias de vacunación, especialmente en poblaciones vulnerables, como parte esencial de la respuesta ante emergencias sanitarias.

Palabras clave: COVID-19, cuidados intensivos, mortalidad, vacunación.

Abstract.

Introduction: The COVID-19 pandemic had a devastating im-

Correspondencia a:

¹ Universidad Pontificia San Francisco Xavier.
Sucre, Bolivia

Email de contacto:

ceciliaugarte3@gmail.com

arlettarocio@gmail.com

Recibido para publicación:

05 de febrero del 2025

Aceptado para publicación:

10 de junio del 2025

Citar como:

Ugarte Coronel DC, Añez Valdez AR. Letalidad por COVID-19 y efecto de la vacunación en pacientes ingresados en UCI: estudio retrospectivo de casos y controles en Bolivia. *Revista UNITEPC*. 2025;12(1):33-44.



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

pact across all countries, affecting millions of people and overwhelming healthcare systems. Vaccination against SARS-CoV-2 was implemented as a key strategy to reduce the clinical severity of the disease and decrease associated mortality. In this context, it is essential to understand the actual effect of vaccination in patients with critical conditions. Therefore, the objective of this study was to evaluate the association between COVID-19 lethality and vaccination status, as well as other clinical and demographic factors, in adult patients admitted to the intensive care unit (ICU). **Methods:** A retrospective case-control study was conducted among patients diagnosed with COVID-19 and hospitalized in the ICU during the vaccination rollout period in Bolivia. Clinical and demographic variables were recorded, and patients were classified as deceased or recovered, vaccinated or unvaccinated. Statistical analysis included descriptive statistics, cross-tabulations, and binary logistic regression. **Results:** Among the 218 patients included, having a complete COVID-19 vaccination schedule (OR = 0.277; $p = 0.002$) and being male (OR = 0.416; $p = 0.008$) were associated with a lower risk of death. In contrast, the presence of comorbidities significantly increased the risk (OR = 4.150; $p = 0.000$). **Discussion:** The findings suggest that full COVID-19 vaccination is a protective factor against lethality in critically ill patients. These results highlight the need to strengthen vaccination strategies, particularly among vulnerable populations, as an essential component of the public health response during health emergencies.

Keywords: COVID-19, intensive care, mortality, vaccination.

Resumo.

Introdução: A pandemia de COVID-19 teve um impacto devastador em todos os países do mundo, afetando milhões de pessoas e colapsando os sistemas de saúde. A vacinação contra o SARS-CoV-2 foi implementada como uma estratégia fundamental para reduzir a gravidade clínica da doença e diminuir a mortalidade associada. Nesse contexto, torna-se essencial compreender o efeito real da vacinação em pacientes com quadros críticos. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a associação entre a letalidade por COVID-19 e o estado vacinal, bem como outros fatores clínicos e demográficos, em pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva (UTI). **Metodologia:** Foi realizado um estudo retrospectivo de casos e controles com pacientes diagnosticados com COVID-19, hospitalizados em UTI durante o período de implementação da vacinação na Bolívia. Foram registradas variáveis clínicas e demográficas, classificando os pacientes em falecidos e recuperados, vacinados e não vacinados. A análise estatística incluiu estatística descritiva, tabelas cruzadas e regressão logística binária. **Resultados:** Dos 218 pacientes incluídos, ter o esquema vacinal completo contra a COVID-19 (OR = 0,277; $p = 0,002$) e ser do sexo masculino (OR = 0,416; $p = 0,008$) estiveram associados a menor risco de óbito. Em contrapartida, a presença de comorbidades aumentou significativamente esse risco (OR = 4,150; $p = 0,000$). **Discussão:** Os achados sugerem que a vacinação completa contra a COVID-19 é um fator protetor frente à letalidade em pacientes críticos. Esses resultados reforçam a necessidade de fortalecer as estratégias de vacinação, especialmente em populações vulneráveis, como parte essencial da resposta a emergências sanitárias.

Palavras-chave: COVID-19, terapia intensiva, mortalidade, vacinação.

Introducción.

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 19 (COVID-19) ha tenido un impacto devastador en todos los países del mundo, afectando de manera masiva a la pobla-

ción y desbordando los sistemas de salud (1–10). Diversos estudios han demostrado que las personas con comorbilidades crónicas presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar formas graves de la enfermedad y fallecer por esta causa (11–16).

Bolivia no estuvo exenta de esta crisis sanitaria, por lo que resulta fundamental comprender las características locales de la pandemia para mejorar la preparación frente a futuros eventos similares y para orientar adecuadamente los recursos hacia las personas con mayor vulnerabilidad.

La vacunación contra la COVID-19 se introdujo como una estrategia esencial para reducir la gravedad de la enfermedad, mejorar la respuesta inmune y disminuir la probabilidad de muerte en las personas infectadas (17–19). En este contexto, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) emitió una Autorización de Uso de Emergencia (EUA) para la vacuna Pfizer-BioNTech, basada en ARN mensajero, el 11 de diciembre de 2020 (3,20–21).

A nivel mundial, diversas empresas de biotecnología y centros de investigación desarrollaron vacunas contra la COVID-19 en tiempo récord. La vacuna Sputnik V, desarrollada en Rusia, fue una de las primeras en ser utilizadas, incluso antes de concluir los estudios de fase 3; posteriormente se sumaron otras como la vacuna china Sinopharm (22).

En Bolivia, la vacunación contra la COVID-19 se inició el 29 de enero de 2021, siguiendo un plan nacional que priorizó grupos poblacionales de acuerdo con su riesgo (23,24). Se desarrollaron dos fases principales de vacunación. Las vacunas disponibles en el país incluyeron Sputnik V, Sinopharm, Pfizer, AstraZeneca, Moderna y Janssen (25,26). Hasta la fecha del informe, la cobertura de vacunación con esquema primario completo superó el 50 %, con un total de 11.832.936 dosis aplicadas (27).

Sin embargo, aún existen datos limitados respecto a qué características clínicas y demográficas colocan a los individuos vacunados en mayor riesgo de hospitalización y enfermedad grave (28–34).

Ante esta situación, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre la letalidad por COVID-19 y el estado de vacunación, así como otros factores clínico-demográficos, en pacientes adultos ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Se planteó la hipótesis de que los pacientes con antecedente de vacunación completa presentan un menor riesgo de fallecer que aquellos no vacunados.

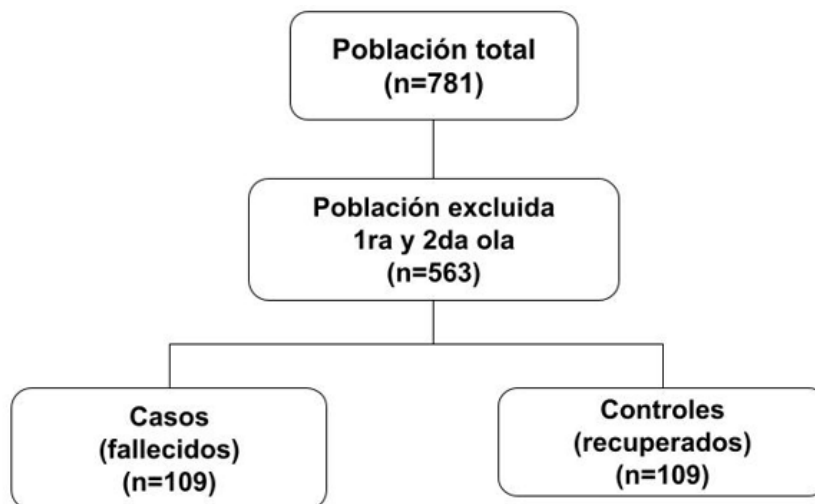
Metodología.

Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico y retrospectivo de casos y controles en pacientes adultos diagnosticados con COVID-19, hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) entre la semana epidemiológica (S.E.) 14/2021 y la S.E. 20/2023, lo que corresponde a la tercera a sexta ola de la pandemia en Bolivia, periodo durante el cual se había iniciado la vacunación contra la enfermedad. Los datos fueron obtenidos de los registros clínicos de pacientes ingresados en la UCI del Hospital Obrero N.º 3 de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, un establecimiento de tercer nivel perteneciente a la seguridad social.

Los criterios de inclusión para los casos fueron: ser mayor de 18 años, tener diagnóstico confirmado de infección por SARS-CoV-2 mediante prueba PCR en tiempo real (RT-PCR) o prueba de antígeno nasal, ingreso hospitalario en UCI y fallecimiento a

causa de COVID-19. Para los controles, se consideraron los mismos criterios, exceptuando el desenlace, ya que se trataba de pacientes recuperados que recibieron el alta médica. En ambos grupos, se excluyeron los registros con datos clínicos incompletos. Los casos y controles fueron emparejados en una proporción 1:1 según edad y sexo, obteniéndose un total de 218 pacientes: 109 casos y 109 controles (ver Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de la población bajo estudio, pacientes ingresados a UCI Hospital Obrero N°3, Santa Cruz Bolivia, gestión 2021 a 2023



Fuente: Elaboración propia

Se registraron variables clínico-demográficas tales como edad (en años), que también fue categorizada en mayores o menores de 60 años; sexo (masculino o femenino); estado de vacunación (vacunado o no vacunado); presencia de comorbilidades (sí o no); y patologías específicas como diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial, enfermedad de Chagas, obesidad, enfermedad cardíaca, enfermedad respiratoria crónica, enfermedad renal crónica y cáncer. También se registró el número de días de estancia en la UCI como variable continua, y posteriormente clasificado como menor o mayor a 28 días. Los pacientes fueron clasificados además como fallecidos o recuperados, y como vacunados o no vacunados. Los vacunados se subdividieron en aquellos con esquema completo e incompleto, realizándose seguimiento clínico desde el ingreso en UCI hasta su egreso por alta médica o fallecimiento.

La clasificación del estado de vacunación se realizó de acuerdo con directrices internacionales (8). Se consideró vacunación completa cuando el paciente había recibido todas las dosis necesarias del esquema primario de vacunación contra COVID-19, incluyendo las dosis de refuerzo correspondientes, y que la última dosis hubiera sido administrada al menos 14 días antes del ingreso hospitalario (35). Según el tipo de vacuna, la vacunación completa se definió de la siguiente manera: Sputnik V (dos dosis, intervalo de 21 días) (36); Sinopharm (dos dosis, intervalo de 3 a 4 semanas) (38); AstraZeneca (dos dosis, intervalo de 8 a 12 semanas) (39); Pfizer-BioNTech (dos dosis, intervalo mínimo de 21 días) (40), y Janssen (una sola dosis) (41). Estas vacunas fueron introducidas en Bolivia en diferentes fechas entre enero y julio de 2021 (23,37).

Se definió vacunación incompleta cuando el paciente no había recibido el número requerido de dosis según el esquema de cada vacuna, o cuando la aplicación no cumplía con el intervalo mínimo de 14 días previo al ingreso hospitalario (35). En el caso de la vacuna Janssen, al requerir una sola dosis, no se consideró incompleta la

administración de una sola aplicación.

Para el análisis se tomaron en cuenta únicamente las olas pandémicas en las que ya se estaba administrando la vacuna. Por ello, se excluyeron la primera (SE 11/2020 a SE 48/2020) y segunda ola (SE 49/2020 a SE 13/2021), y se incluyeron las siguientes: tercera ola (SE 14/2021 a SE 39/2021, duración 25 semanas), cuarta ola (SE 40/2021 a SE 18/2022, 30 semanas), quinta ola (SE 19/2022 a SE 44/2022, 25 semanas) y sexta ola (SE 45/2022 a SE 20/2023, 27 semanas) (42).

El análisis estadístico incluyó inicialmente una descripción de la muestra. Las variables categóricas fueron expresadas en frecuencias absolutas y relativas, mientras que las variables cuantitativas fueron descritas mediante medias, valores mínimos y máximos. Se realizaron tablas cruzadas para estimar los odds ratios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95 % (IC95 %). Posteriormente, se aplicó regresión logística binaria para identificar factores asociados a la letalidad por COVID-19. Se evaluaron como variables independientes: vacunación (completa o incompleta), presencia de comorbilidades generales y específicas (diabetes, hipertensión, etc.), edad <60 años y estancia en UCI ≤ 28 días. Se utilizó el método de selección hacia adelante, con valores de entrada $p < 0,05$ y de eliminación $p > 0,10$.

Para controlar posibles variables de confusión, el diseño del estudio consideró el emparejamiento previo de los casos y controles según edad y sexo. El procesamiento de los datos se realizó con el software IBM SPSS versión 25. El estudio contó con la aprobación previa del Comité de Ética e Investigación del establecimiento de salud correspondiente.

Resultado.

Se analizaron los datos de 218 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, distribuidos en 109 casos (pacientes fallecidos) y 109 controles (pacientes recuperados). La información corresponde a personas ingresadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Obrero N.º 3 de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, durante la tercera a sexta ola de la pandemia, comprendida entre la semana epidemiológica 14/2021 y la 20/2023, periodo en el cual ya se encontraba activa la campaña de vacunación contra la COVID-19 en el país.

En cuanto a las características sociodemográficas de la población en estudio, la edad media general fue de 52 años, con una media de 58 años en los casos y 47 años en los controles. Un total de 74 pacientes (34 %) tenían más de 60 años: 51 de ellos (47 %) correspondían a los casos y 23 (21 %) a los controles. En relación con el sexo, 147 pacientes (67,4 %) eran hombres, de los cuales 64 (58,7 %) fueron casos y 83 (76,1 %) controles. El promedio general de estancia en UCI fue de 19 días, tanto para casos como para controles, y 23 pacientes (11 %) en cada grupo permanecieron internados más de 28 días.

Respecto a las comorbilidades, se observó que 126 pacientes (58 %) presentaban al menos una enfermedad preexistente. Estas fueron significativamente más frecuentes entre los casos (84 pacientes; 77 %) que entre los controles (42 pacientes; 39 %). En detalle, la diabetes mellitus tipo II se reportó en 59 pacientes (27 %), la hipertensión arterial en 64 (29 %), el Chagas en 10 (5 %), la obesidad en 11 (5 %), la enfermedad renal crónica en 6 (3 %), la enfermedad respiratoria crónica en 3 (1 %), el cáncer en 8 (4 %) y la enfermedad cardíaca en 5 (2 %).

En cuanto al estado de vacunación, 44 pacientes (20 %) tenían el esquema completo, 24 (11 %) tenían vacunación incompleta y 150 (69 %) no estaban vacunados. Entre los casos, 34 (31 %) contaban con vacunación completa, 14 (13 %) con vacunación incompleta y 61 (56 %) no habían recibido ninguna dosis. Entre los controles, solo 10 (9 %) tenían esquema completo, otros 10 (9 %) esquema incompleto y 89 (82 %) no habían sido vacunados. Las características generales de la población se resumen en la Tabla 1.

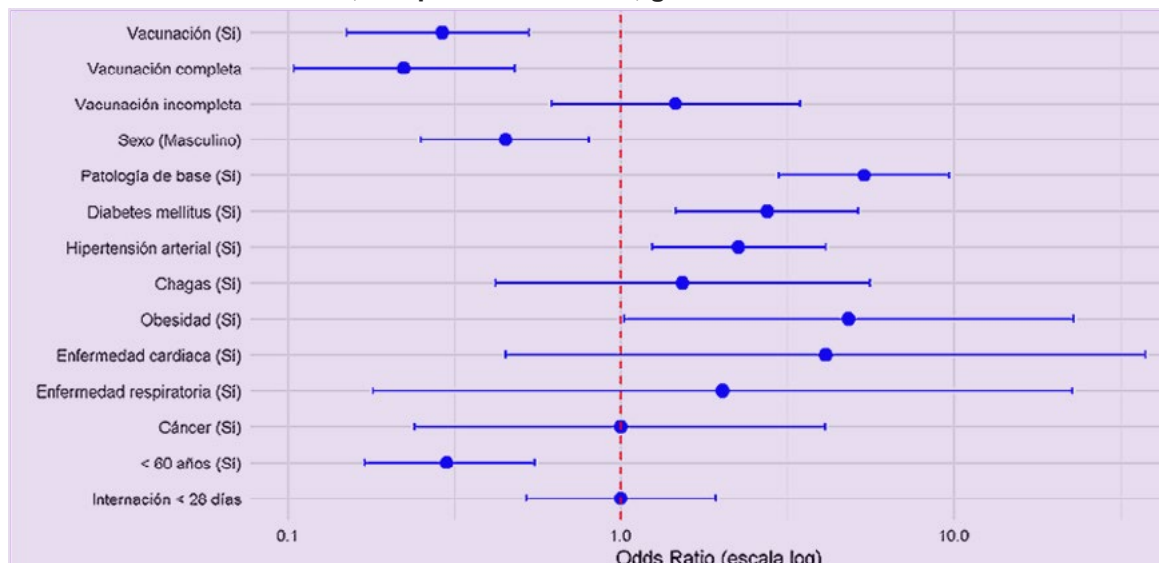
Tabla 1. Características generales de la población en estudio. Pacientes con diagnóstico de COVID-19 ingresados en la UCI del Hospital Obrero N.º 3, Santa Cruz – Bolivia, gestión 2021 a 2023.

Variables	Total (n = 218)	Casos (n = 109)	Controles (n = 109)
Sociodemográficas			
Edad, años (media, rango)	52 (18–83)	58 (32–83)	47 (18–81)
> 60 años	74 (34%)	51 (47%)	23 (21%)
Sexo masculino	147 (67%)	64 (59%)	83 (76%)
Estancia en UCI, días (media, rango)	19 (1–54)	19 (3–44)	19 (1–54)
Estancia en UCI > 28 días	46 (21%)	23 (21%)	23 (21%)
Clínicas			
Comorbilidad (≥1)	126 (58%)	84 (77%)	42 (39%)
Diabetes mellitus II	59 (27%)	40 (37%)	19 (17%)
Hipertensión arterial	64 (29%)	41 (38%)	23 (21%)
Chagas	10 (5%)	6 (6%)	4 (4%)
Enfermedad renal crónica	6 (3%)	6 (6%)	0 (0%)
Obesidad	11 (5%)	9 (8%)	2 (2%)
Enfermedad respiratoria crónica	3 (1%)	2 (2%)	1 (1%)
Cáncer	8 (4%)	4 (4%)	4 (4%)
Enfermedad cardíaca	5 (2%)	4 (4%)	1 (1%)
Vacunación			
Vacunación completa	44 (20%)	34 (31%)	10 (9%)
Vacunación incompleta	24 (11%)	14 (13%)	10 (9%)
Ninguna vacuna	150 (69%)	61 (56%)	89 (82%)
UCI: Unidad de cuidados intensivos			

Fuente: Elaboración propia. Datos base del estudio.

La estimación de los odds ratios (OR) para la variable mortalidad mostró asociación significativa con varias variables. La vacunación en general se asoció con menor riesgo de fallecimiento (OR = 0,29; IC 95 %: 0,15–0,53; p = 0,000), siendo aún más marcada la protección con esquema completo (OR = 0,223; IC 95 %: 0,104–0,479; p = 0,000). El sexo masculino también se asoció con menor riesgo (OR = 0,45; IC 95 %: 0,25–0,80; p = 0,006), mientras que la presencia de comorbilidades se vinculó a mayor letalidad (OR = 5,36; IC 95 %: 2,97–9,67; p = 0,000). También se hallaron asociaciones significativas con diabetes mellitus (OR = 2,75; IC 95 %: 1,46–5,15; p = 0,001), hipertensión arterial (OR = 2,25; IC 95 %: 1,24–4,11; p = 0,007), obesidad (OR = 4,82; IC 95 %: 1,02–22,83; p = 0,030) y edad menor de 60 años como factor protector (OR = 0,30; IC 95 %: 0,17–0,55; p = 0,000). Estos resultados se presentan en la Figura 2.

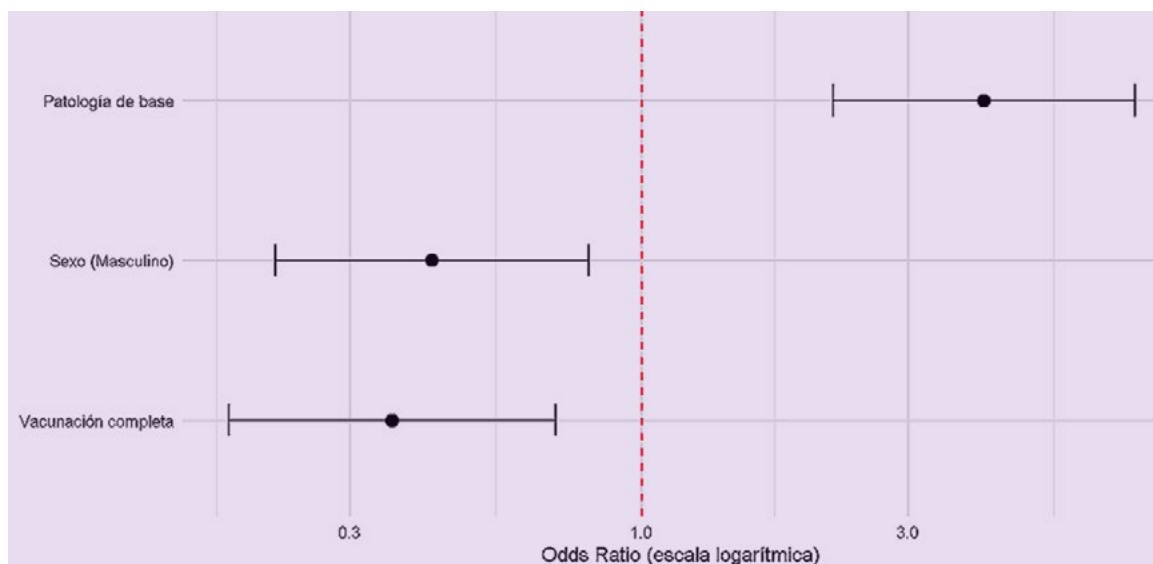
Figura 2. Estimación de los valores de odds ratio, intervalos de confianza del 95% y valor p para los factores asociados a la letalidad en pacientes con COVID-19 hospitalizados en UCI, Hospital Obrero N.º 3, gestión 2021 a 2023.



Fuente: Elaboración propia. Datos base del estudio.

En el análisis de regresión logística binaria, se confirmó que la vacunación completa (OR = 0,277; p = 0,002), el sexo masculino (OR = 0,416; p = 0,008) y la ausencia de comorbilidades (patología de base) (OR = 4,150; p = 0,000) se asocian significativamente con la letalidad por COVID-19. Estos hallazgos se detallan en la Figura 3.

Figura 3. Análisis logístico binario de los factores asociados a la letalidad en pacientes con COVID-19 hospitalizados en UCI, Hospital Obrero N.º 3, gestión 2021 a 2023.



Fuente: Elaboración propia. Datos base del estudio.

Discusión

Este estudio evaluó la asociación entre la letalidad por COVID-19 y el estado de vacunación, así como otros factores clínico-epidemiológicos en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Los resultados indican que los pacientes con antecedente de vacunación completa, así como aquellos de sexo masculino, pre-

sentaron un menor riesgo de fallecer en comparación con quienes no contaban con vacunación o tenían esquemas incompletos. Por el contrario, la presencia de comorbilidades se asoció significativamente con una mayor probabilidad de muerte, lo cual coincide con la literatura disponible que identifica a las enfermedades crónicas como factores de mal pronóstico.

Hallazgos similares han sido reportados en estudios previos, donde se observa que la vacunación reduce de manera significativa la mortalidad en pacientes críticos con COVID-19 (18, 20, 43). Estos resultados refuerzan la evidencia de que la vacunación no solo previene el contagio, sino que también disminuye la probabilidad de que el curso de la enfermedad evolucione hacia formas graves o letales.

Si bien las vacunas contra la COVID-19 han demostrado ser efectivas para reducir la gravedad de la enfermedad (31), es importante reconocer que ninguna vacuna ofrece una protección absoluta. Algunos individuos vacunados pueden desarrollar enfermedad grave e incluso fallecer, lo que sugiere la necesidad de seguir investigando su impacto específico en pacientes críticamente enfermos (8). Además, persisten interrogantes sobre la relación entre la vacunación y la duración de la estancia en UCI, la cual es un indicador clave de la severidad clínica.

Entre las limitaciones del estudio se reconoce el hecho de haber sido realizado en un único establecimiento de salud, lo que restringe la generalización de los resultados a otras poblaciones o regiones. Asimismo, la definición de vacunación completa o incompleta puede variar con el tiempo, el tipo de vacuna disponible y los lineamientos técnicos adoptados en cada país o momento de la pandemia.

En conclusión, los hallazgos del presente estudio respaldan la asociación entre la vacunación completa contra la COVID-19 y un menor riesgo de letalidad en pacientes hospitalizados en UCI. Estos resultados refuerzan la necesidad de fortalecer las estrategias de inmunización, especialmente entre los grupos más vulnerables, como parte fundamental de la respuesta sanitaria frente a futuras olas epidémicas.

Conflictos de intereses

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Fuente de financiamiento

El estudio fue autofinanciado.

Contribución de los autores

1. Concepción y diseño del estudio
2. Adquisición de datos
3. Análisis de datos
4. Discusión de los resultados
5. Redacción del manuscrito
6. Aprobación de la versión final del manuscrito

DCUC. 1-6

AA. 1,6

Aceptación.

Este artículo fue aprobado por el Editor de la revista.

Referencias bibliográficas.

1. Santi BM, Verhoef PA. COVID-19 Hospitalization in Hawai'i and Patterns of Insurance Coverage, Race and Ethnicity, and Vaccination. *JAMA Netw Open*. 1 de mayo de 2024;7(5):e243696.
2. Johnson KW, Patel S, Thapi S, Jaladanki SK, Rao A, Nirenberg S, et al. Association of Reduced Hospitalizations and Mortality Rates Among COVID-19-Vaccinated Patients With Heart Failure. *J Card Fail*. septiembre de 2022;28(9):1475-9.
3. Balachandran S, Moni M, Sathyapalan DT, Varghese P, Jose MP, Murugan MR, et al. A comparison of clinical outcomes between vaccinated and vaccine-naïve patients of COVID-19, in four tertiary care hospitals of Kerala, South India. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2022;13:100971.
4. Bhattacharya A, Ranjan P, Ghosh T, Agarwal H, Seth S, Maher GT, et al. Evaluation of the dose-effect association between the number of doses and duration since the last dose of COVID-19 vaccine, and its efficacy in preventing the disease and reducing disease severity: A single centre, cross-sectional analytical study from India. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(5):102238.
5. Desai A, Desai P, Mehta J, Sachora W, Bharti N, Patel T, et al. Measuring the impact of a single dose of ChAdOx1 nCoV-19 (recombinant) coronavirus vaccine on hospital stay, ICU requirement, and mortality outcome in a tertiary care centre. *Int J Infect Dis*. diciembre de 2021;113:282-7.
6. Efe C, Taşçılar K, Gerussi A, Bolis F, Lammert C, Ebik B, et al. SARS-CoV-2 vaccination and risk of severe COVID-19 outcomes in patients with autoimmune hepatitis. *J Autoimmun*. octubre de 2022;132:102906.
7. Wong KC, Kuo CY, Tzeng IS, Hsu CF, Wu CW. The COVIDTW2 study: Role of COVID-19 vaccination in intubated patients with COVID-19-related acute respiratory distress syndrome in Taiwan. *J Infect Chemother*. mayo de 2024;30(5):393-9.
8. Rodríguez-Borregán JC, Cuenca-Fito E, Peñasco Y, Huertas Marín C, Diersen-Soto T, Fernández A, et al. Retrospective study of the effect of vaccination against SARS-CoV-2 in seriously ill patients admitted to an intensive care unit. *Med Clin (Barc)*. 8 de septiembre de 2023;161(5):199-204.
9. Jara A, Undurraga EA, González C, Paredes F, Fontecilla T, Jara G, et al. Effectiveness of an Inactivated SARS-CoV-2 Vaccine in Chile. *N Engl J Med*. 2 de septiembre de 2021;385(10):875-84.
10. Grima AA, Murison KR, Simmons AE, Tuite AR, Fisman DN. Relative Virulence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Among Vaccinated and Unvaccinated Individuals Hospitalized With SARS-CoV-2. *Clin Infect Dis*. 8 de febrero de 2023;76(3):e409-15.
11. Alcantara M, Koh M, Park AL, Bril V, Barnett C. Outcomes of COVID-19 Infection and Vaccination Among Individuals With Myasthenia Gravis. *JAMA Netw Open*. 3 de abril de 2023;6(4):e239834.
12. Zhang X, Chen Q, Xu G. Clinical manifestations of COVID-19 infection in dialysis patients and protective effect of COVID-19 vaccine. *Inflamm Res*. mayo de 2023;72(5):989-1000.
13. Oliva A, Cogliati Dezza F, Petrucci F, Romani FE, Morviducci M, Mirabelli FM, et

- al. Outcome of COVID-19 patients with haematological malignancies after the introduction of vaccination and monoclonal antibodies: results from the HM-COV 2.0 study. Clin Exp Med. octubre de 2023;23(6):2275-85.
14. Gragnani L, Visentini M, Lorini S, Santini SA, Lauletta G, Mazzaro C, et al. COVID-19 and Mixed Cryoglobulinemia Syndrome: Long-Term Survey Study on the Prevalence and Outcome, Vaccine Safety, and Immunogenicity. J Clin Immunol. mayo de 2023;43(4):680-91.
15. McDonnell J, Cousins K, Younger MEM, Lane A, Abolhassani H, Abraham RS, et al. COVID-19 Vaccination in Patients with Inborn Errors of Immunity Reduces Hospitalization and Critical Care Needs Related to COVID-19: a USIDNET Report. J Clin Immunol. 5 de abril de 2024;44(4):86.
16. Ford A, Chatterjee A, Lyu R, McMichael J, Jansson-Knodell C, Rubio-Tapia A. Increased Risk of Hospitalization in Celiac Disease With COVID-19 Infection Is Mitigated by Vaccination. Clin Gastroenterol Hepatol. junio de 2023;21(6):1485-92.
17. Epaulard O, Abgrall S, Lefebvre M, Faucher JF, Michon J, Frentiu E, et al. Impact of vaccination on the symptoms of hospitalised patients with SARS-CoV-2 Delta variant (B.1.617.1) infection. Clin Microbiol Infect. diciembre de 2022;28(12):1629-35.
18. Havaladar AA, Selvam S. Estimation of the effect of vaccination in critically ill COVID-19 patients, analysis using propensity score matching. Ann Intensive Care. 12 de febrero de 2024;14(1):24.
19. Ozdemir YE, Kizilcay B, Sonmezisik M, Tarhan MS, Borcak D, Sahin Ozdemir M, et al. Evaluation of clinical outcomes of vaccinated and unvaccinated patients with hospitalization for COVID-19. Vol. 69, Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica. Akademiai Kiado ZRt.; 2022. p. 270-6.
20. Peters LL, Raymer DS, Pal JD, Ambardekar AV. Association of COVID-19 Vaccination With Risk of COVID-19 Infection, Hospitalization, and Death in Heart Transplant Recipients. JAMA Cardiol. 1 de junio de 2022;7(6):651-4.
21. Bagshaw SM, Abbott A, Beesoon S, Zuege DJ, Wasylak T, Manns B, et al. Avoidable intensive care unit resource use and costs of unvaccinated patients with COVID-19: a historical population-based cohort study. Can J Anaesth. noviembre de 2022;69(11):1399-404.
22. Ugalde A, Hellmann F, Homedes N. Desigualdad en el acceso a las vacunas: el fracaso de la respuesta mundial a la pandemia de COVID-19. Salud Colectiva. 6 de enero de 2023;18:e4190.
23. Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia - BOLIVIA INICIA CAMPAÑA DE VACUNACIÓN CONTRA LA COVID-19, EL PERSONAL MÉDICO RECIBE LA PRIMERA DÓISIS [Internet]. [citado 11 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gob.bo/5231-bolivia-inicia-campana-de-vacunacion-contra-la-covid-19-el-personal-medico-recibe-la-primera-dosis>
24. Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia - gobierno priorizará a personal de salud en la primera etapa de la vacunación contra la COVID-19 [Internet]. [citado 3 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gob.bo/5208-gobierno-priorizara-a-personal-de-salud-en-la-primera-etapa-de-la-vacunacion-contra-la-covid-19>

covid-19

25. Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia - CONOZCA LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VACUNAS QUE LLEGAN A BOLIVIA PARA LUCHAR CONTRA LA COVID-19 [Internet]. [citado 3 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.min-salud.gob.bo/5492-conozca-las-caracteristicas-de-las-vacunas-que-llegan-a-bolivia-para-luchar-contr-la-covid-19>
26. Bolivia recibe 1.008.000 vacunas donadas por los Estados Unidos a través de COVAX [Internet]. [citado 3 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.org/bolivia/comunicados-prensa/bolivia-recibe-1008000-vacunas-donadas-por-los-estados-unidos-trav%C3%A9s-de-covax>
27. Bolivia Perfil de país para la vacunación contra la COVID-19 [Internet]. [citado 3 de septiembre de 2024]. Disponible en: https://im-data-paho.github.io/cov19-country-profiles/es/report_BOL.html
28. Johnson S, Mielke N, Mathew T, Maine GN, Chen NW, Bahl A. Predictors of hospitalization and severe disease due to breakthrough SARS-CoV-2 infection in fully vaccinated individuals [Internet]. Vol. 3, JACEP Open. John Wiley and Sons Inc; 2022. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85143511933&doi=10.1002%2femp2.12793&partnerID=40&md5=a585dc5ab14b90b4d52835df41d28734>
29. Grapsa E, Adamos G, Andrianopoulos I, Tsolaki V, Giannakoulis VG, Karavidas N, et al. Association Between Vaccination Status and Mortality Among Intubated Patients With COVID-19-Related Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA Netw Open. 3 de octubre de 2022;5(10):e2235219.
30. Mendes D, Machira Krishnan S, O'Brien E, Padgett T, Harrison C, Strain WD, et al. Modelling COVID-19 Vaccination in the UK: Impact of the Autumn 2022 and Spring 2023 Booster Campaigns. Infect Dis Ther. mayo de 2024;13(5):1127-46.
31. Benítez Patiño YD, Triana LC, Muñoz Velandia OM, López Ramírez VY, Niño Guerra LM, Bottia Córdoba S. Impacto de la vacunación en la mortalidad de adultos colombianos con síndrome de dificultad respiratoria aguda por SARS-CoV-2 que requirieron ventilación mecánica invasiva. Vacunas. 1 de octubre de 2023;24(4):335-40.
32. van Diepen S, McAlister FA, Chu LM, Youngson E, Kaul P, Kadri SS. Association Between Vaccination Status and Outcomes in Patients Admitted to the ICU With COVID-19. Crit Care Med. 1 de septiembre de 2023;51(9):1201-9.
33. Bahrini K, Stambouli N, Ben Azaiez M, Rebai A, Abid F, Romdhani C, et al. Immune Cell Response during COVID-19 Infection and following SARS-CoV-2 Vaccination in Patients Admitted to Intensive Care Unit. J Immunol Res. 2023;2023:4059484.
34. Danza P, Koo TH, Haddix M, Fisher R, Traub E, OYong K, et al. SARS-CoV-2 Infection and Hospitalization Among Adults Aged ≥18 Years, by Vaccination Status, Before and During SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance — Los Angeles County, California, November 7, 2021–January 8, 2022. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 4 de febrero de 2022;71(5):177-81 .
35. Preguntas frecuentes: Vacunas contra la COVID-19 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 4 de septiembre de 2024]. Disponible

en: <https://www.paho.org/es/vacunas-contracovid-19/preguntas-frecuentes-vacunas-contracovid-19>

36. Sobre Sputnik V [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://sputnikvaccine.com/esp/about-vaccine/>
37. Vacunación contra la COVID-19 en Bolivia. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2024 [citado 4 de septiembre de 2024]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vacunaci%C3%B3n_contra_la_COVID-19_en_Bolivia&oldid=159864577#cite_note-2
38. Lo que se debe saber sobre la vacuna de Sinopharm contra la COVID-19 [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-sinopharm-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>
39. Todo lo que se debe saber sobre la vacuna ChAdOx1-S (recombinante) de Oxford/AstraZeneca contra la COVID-19 [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-oxford-astrazeneca-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>
40. La vacuna de Pfizer-BioNTech (BNT162b2) contra la COVID-19: lo que debe saber [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/who-can-take-the-pfizer-biontech-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>
41. La vacuna Ad26.CoV2.S de Janssen : lo que se debe saber [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-j-j-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>
42. Mamani Ortiz Y, Luizaga López JM, Illanes Velarde DE, Mamani Ortiz Y, Luizaga López JM, Illanes Velarde DE. Situación epidemiológica por Covid-19 en Bolivia ante el fin de la emergencia sanitaria internacional. Gaceta Médica Boliviana. 2023;46(2):93-102.
43. Ghosh S, Sinha S, Bhattacharyya M, Biswas C, Todi S, Kundu R. An Observational Study on Patients With COVID-19 Infection Admitted to the Intensive Care Unit With Respect to Their Vaccination Status. Cureus. abril de 2023;15(4):e37159.