

EFFECTIVIDAD DE LAS VACUNAS DE USO DE EMERGENCIA EN LA INDUCCIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA SARS-COV-2 USADAS EN CHILE APROBADAS POR LA OMS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Matías Silva Jaque^{a*}

Joaquín Pérez Rivera^a

Cristóbal Sáez Araya^a

^aEstudiante de Tecnología Médica, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.

Artículo recibido el 12 de octubre, 2022. Aceptado en versión corregida el 25 de diciembre, 2022.

RESUMEN

Introducción: El año 2020, el SARS-CoV-2 fue declarado una pandemia por la Organización Mundial de la Salud, virus que fue aislado por primera vez en Wuhan, China, y que provocó una emergencia sanitaria sin precedentes en el último tiempo. Debido a esto se inició una campaña por el desarrollo de distintas vacunas contra el SARS-CoV-2, las cuales revelaron una efectividad general significativa contra el mismo. Este trabajo recopiló información de la literatura sobre las vacunas contra el virus, aplicadas en Chile y aprobadas por la Organización Mundial de la Salud. **Objetivo:** Evaluar la efectividad de las vacunas de uso de emergencia en la inducción de protección contra SARS-CoV-2 en parámetros como prevención de la enfermedad sintomática, prevención de hospitalización y prevención de la muerte. **Metodología:** Revisión de la literatura en la que se ponderó la efectividad tanto de estudios poblacionales, como ensayos clínicos y cohortes, con el fin de realizar un análisis de los datos obtenidos. **Resultado:** Se encontró que las vacunas evaluadas en el estudio eran eficaces de acuerdo a los parámetros analizados, habiendo diferencias entre tipos de vacunas, principalmente en la efectividad contra la enfermedad sintomática. También se aprecia una disminución general de la efectividad en todos los tipos de vacunas frente a las variantes del virus. **Conclusión:** Se recomienda en futuros estudios ahondar en el uso de vacunas polivalentes y en las variantes de mayor importancia al momento del estudio.

Palabras clave: Vacuna, Eficacia, SARS-CoV-2, COVID-19, Pandemia.

INTRODUCCIÓN

El SARS-CoV-2 corresponde a la familia Coronaviridae del orden Nidovirales (estos utilizan un conjunto anidado de RNAm para su replicación). Perteneció al género de los Betacoronavirus y presenta un RNA monocatenario de polaridad positiva, con la capacidad de infectar mamíferos como el ser humano¹. Fue aislado por primera vez en Wuhan, China, y aunque el origen del virus es aún desconocido, se ha demostrado que comparte muchas similitudes con otros virus de la misma familia como el SARS y el MERS, ambos capaces de provocar enfermedades similares. Es capaz de transmitirse entre personas y de provocar una enfermedad grave conocida como COVID-19 en adultos inmunocompetentes². Esto hizo que rápidamente se diseminara por todo el mundo, convirtiéndose en una emergencia sanitaria mundial sin precedentes comparables hasta la gripe española. La gravedad de la enfermedad se hizo evidente con el pasar de los meses, con una tasa de mortalidad mayor al de virus contemporáneos como la influenza, y afectando mayormente a adultos mayores de 60 años³. Países de todo el mundo vieron exigidos sus servicios de salud hasta el punto de colapsar, y el aumento exponencial de casos llevó a un estrés del sistema sanitario produciendo un aumento de la mortalidad a raíz de la enfermedad⁴.

En un intento de contener la primera ola de la pandemia diversos gobiernos a nivel mundial recurrieron a cuarentenas y la implementación de un

sistema de trazabilidad que involucró desde personas contagiadas, hasta los contactos de estas. Prontamente las externalidades negativas de las cuarentenas se hicieron evidentes, y con ella, se hizo urgente la necesidad de medicamentos que fueran capaces de reducir y detener la propagación del virus.

Desde su invención las vacunas han sido la herramienta predilecta para el combate de enfermedades infecciosas, por lo que varias farmacéuticas y equipos de investigación iniciaron su desarrollo con el fin de mitigar la transmisibilidad del virus. Los requisitos para aprobar una vacuna son estrictos y requieren el paso por varias etapas que por lo general toman un tiempo considerable, variando de años a décadas⁵. La necesidad imperante y la abundante financiación pudo acelerar el proceso de desarrollo de las vacunas, estando disponibles las primeras para la segunda ola de la enfermedad. En base a esto la Organización Mundial de la Salud (OMS), les dio el estatus para uso de emergencia⁶. A la fecha ya son varias las vacunas que se han aprobado con este criterio, las que han sido aplicadas en Chile.

Después de más de dos años de pandemia se hace necesario evaluar la efectividad global de estas vacunas, además de ver cómo las variantes emergentes son capaces de afectar su efectividad.

Debido a lo anterior, se buscó evaluar la efectividad de las vacunas en la prevención de la enfermedad sintomática, la hospitalización y la

*Correspondencia: matsilvaj@udd.cl
2022, Revista Confluencia, 5(2), 83-86



muerte, en ensayos clínicos, cohortes y estudios poblacionales.

METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo anterior se realizó la búsqueda de estudios de interés a través de motores bibliográficos como PubMed, Scielo, Cochrane, NCBI, WOS. La selección de estudios se hizo siguiendo la guía PRISMA, y aplicando los criterios de inclusión y exclusión propuestos en este trabajo. Además, se facilitó el filtrado de estudios con el uso de palabras claves como “Efectividad”, “COVID-19”, “SARS-CoV-2” y el nombre específico de las vacunas incluidas en este estudio.

Se identificaron 76 referencias a partir de bases de datos como PubMed, The Lancet, NCBI, Scielo, WOS. De este universo se excluyeron 18 estudios por no evaluar la efectividad de la vacuna. También se excluyeron 14 estudios por ser de vacunas que al momento de realizar este metaanálisis no se encontraban aprobadas por la OMS, 14 estudios por no contar con resultados de vacunas aplicadas en Chile, 6 estudios duplicados y 3 estudios que evaluaban sólo la efectividad monodosis, dejando así un total de 21 estudios a incluir en esta revisión⁷⁻²⁷.

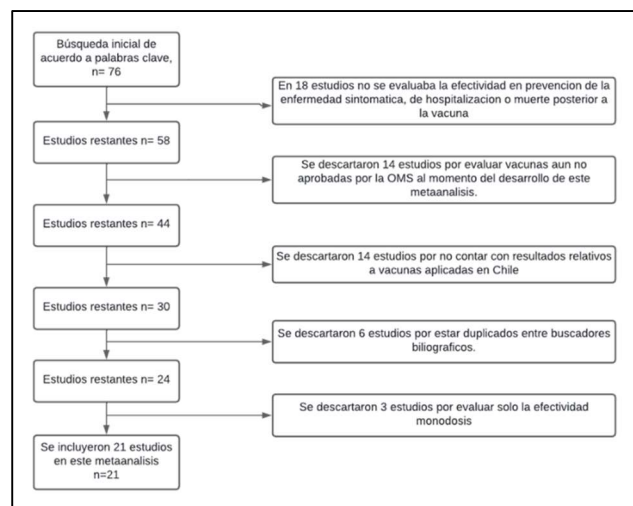


Figura 1. Flujograma de búsqueda

DESARROLLO

Se ponderaron y graficaron los datos obtenidos en las siguientes categorías:

1. Prevención de enfermedad sintomática⁷⁻²⁷

Los resultados de la eficacia y efectividad de las vacunas contra la enfermedad sintomática se ordenaron por vacuna y tipo de estudio. La vacuna ARNm Pfizer obtuvo 94,8% de eficacia en estudios clínicos y 82,77% de efectividad en estudios poblacionales. La vacuna ARNm Moderna obtuvo un 94,09% de eficacia y un 88,7% de efectividad. Cabe destacar que el dato efectividad solo se pudo obtener de un estudio poblacional. La vacuna de Vector Adenoviral de Oxford AstraZeneca obtuvo una

eficacia de 64,45% y una efectividad del 68,99%, mientras que la vacuna de virus Inactivado Coronavac obtuvo una eficacia del 52,87% y una efectividad del 62,5% (Tabla 1).

Tabla 1. Efectividad y eficacia contra la enfermedad sintomática separada por vacuna

Tipo de Estudio	Pfizer (%)	Moderna (%)	Oxford Astra-Zeneca (%)	Corona-Vac (%)
Estudios clínicos y cohortes	94,8%	94,09%	64,45%	52,87%
Estudios poblacionales	82,77%	88,7%*	68,99%	62,50%

2. Prevención de hospitalización y mortalidad⁷⁻²⁷

La prevención de la hospitalización y la mortalidad fue uno de los puntos de mayor importancia en el análisis. Todas las vacunas obtuvieron altos índices de efectividad contra la hospitalización, ya que mostraron una efectividad global 90,86% y una eficacia demostrada en estudios clínicos de 97,13%. Todas ellas se mostraron altamente efectivas previniendo la mortalidad con una efectividad del 90,29% (Tabla 2).

Tabla 2. Efectividad global de todas las vacunas en la prevención de hospitalización y mortalidad

Prevención de la hospitalización (%)	Prevención de la mortalidad (%)	
Estudios clínicos y cohortes	Estudios poblacionales	Estudios globales
97,13%	90,86%	90,29%

DISCUSIÓN

El desarrollo de una vacuna es un proceso complejo que puede tardar muchos años hasta cumplir con todos los pasos regulatorios. Sin embargo, el aumento exponencial de casos de la pandemia por SARS-CoV-2 llevó a un acortamiento de los plazos de estudio para el desarrollo de las vacunas de emergencia⁴⁻⁶.

Las vacunas de ARNm demostraron tener una mayor efectividad contra la enfermedad sintomática que las vacunas de vector adenoviral (Oxford-Astrazeneca) y la de virus inactivado (CoronaVac)⁷⁻²⁷. La gran efectividad de las vacunas de ARNm es un hallazgo nuevo, ya que anteriormente no había preparaciones aprobadas para uso como vacuna con esta tecnología. Todas las vacunas parecen tener una efectividad similar y alta en el parámetro de prevención de la hospitalización y enfermedad grave, así como también en la prevención de la mortalidad, hallazgo previsible, ya que estas variables se encuentran relacionadas.

Las variantes del coronavirus, en especial Ómicron, parecen reducir la efectividad de las vacunas contra la enfermedad sintomática²⁸, posiblemente debido a una mayor evasión del



sistema inmune y transmisibilidad que tendría esta la última^{29,30}.

CONCLUSIÓN

La variedad de vacunas hoy a disposición de la población en Chile han demostraron a través de los datos ser eficaces en la prevención del contagio, hospitalizaciones y muertes a raíz del contagio por SARS-CoV-2, es decir, no solo reducen la probabilidad de enfermar, sino que también evitan desarrollar una enfermedad potencialmente mortal, hecho que se condice con la baja de la mortalidad observada después de la introducción de las vacunas³¹. En el marco de las variantes asociadas a SARS-CoV-2, la que predomina actualmente es Ómicron, la cual es capaz de disminuir la eficacia de las vacunas en general.

La capacidad de encontrar y seleccionar datos que respondan a interrogantes es una habilidad clave que debe tener cualquier profesional para estar al tanto de los avances en un campo tan dinámico como el comportamiento e intervenciones de salud pública en contexto de una pandemia, por lo que las conclusiones obtenidas son útiles para diseñar nuevas intervenciones. Por esto mismo, se recomienda evaluar en futuros trabajos la efectividad de vacunas polivalentes contra las variantes predominantes del SARS-CoV-2 en un esquema de vacunación similar al de la influenza.

Este trabajo tiene como limitaciones que la población elegida como muestra es la población mundial por lo tanto se asume que las diferencias étnicas entre poblaciones no influyen en el desempeño de estas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rehman SU, Shafique L, Ihsan A, Liu Q. Evolutionary trajectory for the emergence of novel Coronavirus SARS-CoV-2. *Pathogens* [Internet]. 2020 [citado el 1 de mayo de 2021];9(3):240. Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-0817/9/3/240/htm>
- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* [Internet]. 2020 [citado el 1 de mayo de 2021];395(10223):507-13. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
- Fantín R, Brenes-Camacho G, Barboza-Solís C. COVID-19 deaths: Distribution by age and universal medical coverage in 22 countries. *Mortes por COVID-19: distribuição por idade e universalidade da cobertura médica em 22 países*. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2021 [citado el 1 de mayo de 2021];45:e42. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.42>
- Ministerio de Salud Chile. COVID 19 Pandemia 2020-2022 [Internet]. Chile: MINSAL; 2022 [citado el 1 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/03/2022_03_03_LIBRO-COVID-19-EN-CHILE-1-1.pdf
- Instituto de Salud Pública de Chile. Fases de desarrollo de las vacunas [Internet]. Chile: ISP; 2022 [citado el 10 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ispch.gob.cl/anamed/farmacovigilancia/vacunas/fases-de-desarrollo-de-las-vacunas/>
- Organización Panamericana de la Salud. Vacunas contra el COVID-19 [Internet]. 2022 [citado el 16 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/vacunas-contra-covid-19>
- Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 [citado el 15 de julio de 2022];383(27):2603-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034577>
- Thompson MG, Burgess JL, Naleway AL, Tyner H, Yoon S, Meece J, et al. Interim Estimates of Vaccine Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 Vaccines in Preventing SARS-CoV-2 Infection Among Health Care Personnel, First Responders, and Other Essential and Frontline Workers — Eight U.S. Locations, December 2020–March 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep CDC* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];70(13):495-500. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7013e3.htm#suggestedcitation>
- Ministerio de Salud Chile. Efectividad del Programa de Vacunación contra SARS-CoV-2 [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/08/EFFECTIVIDAD-PROGRAMA-VACUNACION-SARS-COV-2-3.08.2021.pdf>
- Andrews N, Stowe J, Kirsebom F, Toffa S, Rickeard T, Gallagher E, et al. Covid-19 vaccine effectiveness against the omicron (B,1,1,529) variant. *N Engl J Med* [Internet]. 2022 [citado el 15 de julio de 2022];386(16):1532-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejmoa2119451>
- Frenck RW Jr, Klein NP, Kitchin N, Gurtman A, Absalon J, Lockhart S, et al. Safety, immunogenicity, and efficacy of the BNT162b2 Covid-19 vaccine in adolescents. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];385(3):239-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejmoa2107456>
- Olson SM, Newhams MM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, et al. Effectiveness of Pfizer-BioNTech mRNA vaccination against COVID-19 hospitalization among persons aged 12-18 years - United States, June-September 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];70(42):1483-8. Disponible en: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7042e1>
- Tartof SY, Slezak JM, Fischer H, Hong V, Ackerson BK, Ranasinghe ON, et al. Effectiveness of mRNA BNT162b2 COVID-19 vaccine up to 6 months in a large integrated health system in the USA: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];398(10309):1407-16. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02183-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02183-8)
- Vokó Z, Kiss Z, Surján G, Surján O, Barcza Z, Pályi B, et al. Nationwide effectiveness of five SARS-CoV-2 vaccines in Hungary-the HUN-VE study. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2022 [citado el 15 de julio de 2022].



- 2022];28(3):398-404. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.011>
15. Emary KR, Golubchik T, Aley PK, Ariani CV, Angus B, Bibi S, et al. Efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine against SARS-CoV-2 VOC 202012/01 (B.1.1.7), an exploratory analysis of a randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2021 [citado el 1 de mayo de 2021];397(10282):1351-62. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00628-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00628-0)
 16. Knoll MD, Wonodi C. Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine efficacy. *Lancet* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];397(10269):72-4. Disponible en: [https://doi.org/10.1016%2FS0140-6736\(20\)32623-4](https://doi.org/10.1016%2FS0140-6736(20)32623-4)
 17. Ministerio de Salud Argentina. Estudio efectividad de campaña nacional de vacunación en reducción de la mortalidad por Covid-19 en personas de 60 años y mayores [Internet]. Argentina; 17. Ministerio de Salud Argentina; 2021 [citado el 15 de julio de 2022]. Disponible en: <https://save.org.ar/wp-content/uploads/2021/07/Resultados-preliminares-Efectividad.pdf>
 18. Clemens SAC, Folegatti PM, Emary KRW, Weckx LY, Ratcliff J, Bibi S, et al. Efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine against SARS-CoV-2 lineages circulating in Brazil. *Nat Commun* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];12(1):5861. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25982-w>
 19. El Sahly HM, Baden LR, Essink B, Doblecki-Lewis S, Martin JM, Anderson EJ, et al. Efficacy of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine at Completion of Blinded Phase. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];385(19):1774-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa2113017>
 20. Ali K, Berman G, Zhou H, Deng W, Faughnan V, Coronado-Voges M, et al. Evaluation of mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine in adolescents. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];385(24):2241-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejm202109522>
 21. Bruxvoort KJ, Sy LS, Qian L, Ackerson BK, Luo Y, Lee GS, et al. Effectiveness of mRNA-1273 against delta, mu, and other emerging variants of SARS-CoV-2: test negative case-control study. *BMJ* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];375:e068848. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068848>
 22. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, et al. Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];384(5):403-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068848>
 23. Pilishvili T, Gierke R, Fleming-Dutra KE, Farrar JL, Mohr NM, Talan DA, et al. Effectiveness among Healthcare Personnel Study Team. Effectiveness of mRNA Covid-19 Vaccine among U.S. Health Care Personnel. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];385(25):e90. Disponible en: <https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa2106599>
 24. 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* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];385(10):875-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1056%2FNEJMoa2106599>
 25. Fadlyana E, Rusmil K, Tarigan R, Rahmadi AR, Prodjosoejo S, Sofiatin Y, et al. A phase III, observer-blind, randomized, placebo-controlled study of the efficacy, safety, and immunogenicity of SARS-CoV-2 inactivated vaccine in healthy adults aged 18-59 years: An interim analysis in Indonesia. *Vaccine* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];39(44):6520-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.09.052>
 26. Tanriover MD, Doğanay HL, Akova M, Güner HR, Azap A, Akhan S, et al. Efficacy and safety of an inactivated whole-virion SARS-CoV-2 vaccine (CoronaVac): interim results of a double-blind, randomised, placebo-controlled, phase 3 trial in Turkey. *Lancet* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];398(10296):213-22. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01429-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01429-X)
 27. Ranzani OT, Hitchings MDT, Dorion M, D'Agostini TL, de Paula RC, de Paula OFP, et al. Effectiveness of the CoronaVac vaccine in older adults during a gamma variant associated epidemic of covid-19 in Brazil: test negative case-control study. *BMJ* [Internet]. 2021 [citado el 15 de julio de 2022];374:n2015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n2015>
 28. Andrews N, Stowe J, Kirsebom F, Toffa S, Rickeard T, Gallagher E, et al. Covid-19 vaccine effectiveness against the omicron (B,1,1,529) variant. *N Engl J Med* [Internet]. 2022 [citado el 15 de julio de 2022];386(16):1532-46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa2119451>
 29. European Centre for Disease Prevention and Control. Implications of the emergence and spread of the SARSCoV-2 B.1.1. 529 variant of concern (Omicron), for the EU/EEA [Internet]. Stockholm; ECDC: 2021 [citado el 21 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Implications-emergence-spread-SARS-CoV-2%20B.1.1.529-variant-concern-Omicron-for-the-EU-EEA-Nov2021.pdf>
 30. Schnirring L. Lung tissue study sheds light on fast Omicron spread [Internet]. Minnesota; CIDRAP: 2021 [citado el 21 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2021/12/lung-tissue-study-sheds-light-fast-omicron-spread>
 31. Gobierno de Chile. Situación Nacional de COVID-19 en Chile [Internet]. Chile; Secretaría de Comunicaciones - MSGG: 2022 [citado el 12 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.cl/pasoapaso/cifrasoficiales/>

