



Vol. 12 Núm. 1  
Ene.-Abr. 2025  
pp 7-12

## Efectividad de la vacuna COVID-19

### Effectiveness of the COVID-19 vaccine

Sabrina Mejía-Ramírez,<sup>\*,‡,§</sup> Sofía Ramos-Cortés,<sup>\*,‡</sup>  
Blanca Yazmin Palencia-Rodríguez,<sup>\*,‡</sup>  
José de Jesús de la Torre-Orozco,<sup>\*,‡</sup>  
David Gerardo Olvera-García,<sup>\*,‡</sup> Rosa Yáñez-Ortega,<sup>\*,¶</sup>  
Alberto I Villa-Manzano,<sup>\*,¶</sup> Jesús Armando Robles-Cruz<sup>\*,||</sup>

#### RESUMEN

**Introducción:** la efectividad de las vacunas COVID-19 no ha sido suficientemente estudiada, fue necesaria su implementación, sin tener todos los estudios correspondientes debido a la emergencia sanitaria que representó la pandemia por COVID-19, por lo que es necesario reevaluar. En el presente artículo se busca analizar los factores asociados a la vacuna de COVID-19. **Objetivo:** determinar la efectividad de la vacuna COVID-19.

**Material y métodos:** se realizó un estudio de cohorte tomando como grupo expuesto a los pacientes no vacunados y no expuestos a los pacientes vacunados con un seguimiento de dos años para documentar infecciones por COVID-19, hospitalización, muerte, *long COVID* y oxigenoterapia como variables de efectividad de la vacuna. Para el análisis descriptivo, se utilizaron frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar. Para el análisis inferencial se empleó la prueba de  $\chi^2$  y t de Student. Se calculó la incidencia, riesgo relativo y riesgo absoluto de los eventos de interés. El programa utilizado fue SPSS versión 21. **Resultados:** se evaluaron 6,344 pacientes, de estos 4,238 eran expuestos (no vacunados) y 2,106 no expuestos (vacunados) encontrando las siguientes incidencias; infección 59.2 vs 71.8% ( $p = 0$ ), hospitalización 1.3 vs 0.5% ( $p = 0.001$ ) y de mortalidad 1.01 vs 0.37% ( $p = 0.002$ ) con una disminución de exceso de muerte de 0.64% entre pacientes no vacunados y vacunados. El aumento de riesgo absoluto fue el riesgo cardiovascular 0.18% ( $p = 0.001$ ) en los vacunados, la probabilidad de *long COVID* fue de 48 vs 49% ( $p = 0.56$ ), el riesgo de usar oxigenoterapia posterior a la infección 0.74 vs 0.12% ( $p = 0.007$ ) y disminución de 0.62%. **Conclusión:** la efectividad de la vacuna es limitrofe, es necesario un análisis de subgrupos de riesgo para determinar población candidata a ser beneficiada por la vacunación.

**Palabras clave:** COVID-19, complicaciones, vacuna.

#### ABSTRACT

**Introduction:** the effectiveness of COVID-19 vaccines has not been sufficiently studied; their implementation was necessary without having all the corresponding studies due to the health emergency represented by the COVID-19 pandemic. Therefore, it is necessary to reevaluate. This article aims to analyze the factors associated with the COVID-19 vaccine. **Objective:** to determine the effectiveness of the COVID-19 vaccine.

**Material and methods:** a cohort study was conducted, with unvaccinated patients as the exposed group and vaccinated patients as the unexposed group, with a two-year follow-up to document COVID-19 infections, hospitalizations, deaths, long COVID, and oxygen therapy as vaccine effectiveness variables. Descriptive analysis used frequencies, percentages, mean, and standard deviation. Inferential analysis employed the  $\chi^2$  test and Student's t-test. Incidence, relative risk, and absolute risk of the events of interest were calculated. The software used was SPSS version 21. **Results:** a total of 6,344 patients were evaluated, of whom 4,238 were exposed (unvaccinated) and 2,106 were unexposed (vaccinated), with the following incidences found: infection 59.2 vs. 71.8% ( $p = 0$ ), hospitalization 1.3 vs. 0.5% ( $p = 0.001$ ), and mortality 1.01 vs. 0.37% ( $p = 0.002$ ) with a decrease in excess mortality of 0.64% between unvaccinated and vaccinated patients. The absolute risk

\* Unidad Médica Familiar No 52/UMAA IMSS Jalisco. Guadalajara, Jalisco, México.

† Médico Medicina Familiar adscrito.

‡ ORCID:

0009-0000-9194-8339

§ Médico especialista en Medicina Familiar adscrito.

¶ Médico especialista en Epidemiología adscrito.

Recibido: 03/05/2024.

Aceptado: 05/05/2025.

**Citar como:** Mejía-Ramírez S, Ramos-Cortés S, Palencia-Rodríguez BY, de la Torre-Orozco JJ, Olvera-García DG, Yáñez-Ortega R, et al. Efectividad de la vacuna COVID-19. Salud Jalisco. 2025; 12 (1): 7-12.  
<https://dx.doi.org/10.35366/121771>

increase was cardiovascular risk 0.18% ( $p = 0.001$ ) in the vaccinated, the probability of long COVID was 48 vs. 49% ( $p = 0.56$ ), the risk of using oxygen therapy after infection 0.74 vs. 0.12% ( $p = 0.007$ ), with a decrease of 0.62%. **Conclusion:** vaccine effectiveness is borderline; subgroup analysis of risk is necessary to determine the population eligible for vaccination.

**Keywords:** COVID-19, complications, vaccine.

## INTRODUCCIÓN

En la historia de la humanidad, hemos enfrentado diversas pandemias causadas por microorganismos, especialmente virus. Desde la devastadora gripe española de 1918-1919 hasta la epidemia de gripe porcina (H1N1) en 2009-2010 y la más reciente por coronavirus 2019 (COVID-19), causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), la cual fue declarada el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>1</sup>

En cuanto a la mortalidad en los años 2019 y 2020, se observó una diferencia notable en la incidencia general de mortalidad. Hubo un aumento de 0.11% durante 2020, el año marcado por la presencia del COVID-19.<sup>2,3</sup>

Para contener el efecto de la pandemia se crearon vacunas, las cuales comenzaron su desarrollo de forma acelerada, y para diciembre 2020 se comenzó con la etapa de aplicación, la primera vacuna autorizada fue desarrollada por el laboratorio Pfizer BioNTech.<sup>4,5</sup> Para 2022 existían en México 92'333,818 de personas con al menos una dosis y completamente vacunadas 79'947,470, representando 61.37% de la población total.<sup>6</sup>

Para comenzar la vacunación en la población, es necesario implementar estrictos criterios de seguridad; sin embargo, debido a la emergencia sanitaria se dio un desarrollo acelerado de éstas, con dispensa de algunas fases del proceso. Por lo que actualmente es necesario reevaluar la efectividad de las vacunas.<sup>7</sup> Esta investigación se centra en determinar la efectividad de la vacuna COVID-19.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Características de la muestra

Se realizó un estudio de cohorte comparando pacientes expuestos y no expuestos a la vacuna en la unidad de medicina familiar No. 52 en Guadalajara, Jalisco. Se estudió a la población atendida en la unidad de medicina familiar que acudieron por cuadro sospe-

choso COVID-19, con prueba positiva, mayores de 18 y que cumplieran con un periodo de seguimiento para conocer la evolución y desenlace de la enfermedad (mejoría, hospitalización y defunción), desde el año 2019 hasta enero de 2023.

### Métodos estadísticos

Se obtuvo una base de datos generada a lo largo de los años 2020, 2021, 2022 y hasta enero de 2023. La muestra obtenida fue dividida en dos grupos a partir de nuestra variable de exposición o de riesgo, siendo la misma, la vacunación o no vacunación contra COVID-19, a partir de lo cual se buscaron a los pacientes resultantes positivos para esta enfermedad en cada grupo de estudio, con el consecuente seguimiento dado a los pacientes positivos, registrando su evolución y la conclusión que tuvo su enfermedad, es decir, mejoría, hospitalización o muerte para cada grupo de estudio. Adicionalmente se analizaron otras variables para determinar las características generales de la población de estudio en cada grupo (sexo, edad, comorbilidades, entre otras).

Las variables consideradas incluyen mortalidad cardiovascular, así como datos sociodemográficos, condiciones médicas preexistentes (diabetes mellitus, hipertensión arterial, asma, tabaquismo, etcétera) y eventos relacionados con la infección por COVID-19, como el síndrome de *long COVID*, además de las secuelas como la necesidad de oxigenoterapia después de la infección por COVID-19.

Se considerará dentro del grupo de pacientes vacunados sólo a aquellos individuos que recibieron dicha inmunización en un periodo no mayor de seis meses antes del registro del caso y con por lo menos una dosis previa del biológico.

### Procedimiento

Se recopilaron los datos en el programa de SPSS versión 21 para Windows para su análisis, en el que se omitieron los nombres y número de seguridad social de los pacientes.

## Análisis estadístico

Se utilizaron frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se usó media y desviación estándar, en el análisis inferencial se empleó la prueba de  $\chi^2$  y t de Student. Como producto final se calculó la incidencia de los eventos de interés con la consecuente obtención de riesgo absoluto de hospitalización y defunción por COVID-19.

## RESULTADOS

Se evaluaron 6,344 pacientes, de estos 4,238 eran expuestos (no vacunados) y 2,106 no expuestos (vacunados). Las características de los vacunados vs no vacunados fueron obesidad 43% (IC95%:

34-52%) vs 28% (IC95% 35-21) p = 0.03, HAS 41% (IC95% 32-50%) vs 26% (IC95% 19-33) p = 0.03. Las principales variables de efectividad estudiadas se observan en la *Tabla 1*.

En lo referente al resultado positivo de la prueba coronavirus SARS-CoV-2 se obtuvo mayor incidencia en vacunados, pero para pacientes que requirieron hospitalización posterior a la infección por coronavirus SARS-CoV-2 disminuyó. Se identificó que el motivo de egreso por defunción para el grupo de no vacunados fue mayor.

Se encontró un riesgo relativo al uso de oxigenoterapia de 3.58 (IC95% 1.39-9.21) con una incidencia de oxigenoterapia mayor en el grupo expuesto (no vacunados).

Finalmente se ajustaron las variables mediante un análisis de regresión de COX obteniendo como

**Tabla 1:** Características generales.

	No vacunados N = 4,238 n (%)	Vacunados N = 2,106 n (%)	p*
Edad (años), media ± desviación estándar	36.25 ± 14.48	39.62 ± 13.97	0.001
Sexo, hombre	2,893 (66.5)	1,245 (78.5)	0.018
Diabetes	134 (3.3)	115 (2.9)	0.003
Obesidad	204 (5.1)	178 (4.4)	0.001
Hipertensión	213 (5.3)	195 (4.9)	0.001
Asma	67 (1.7)	44 (1.1)	0.620
Inmunosupresión	13 (0.3)	7 (0.2)	0.824
Tabaquismo	162 (4)	125 (3.1)	0.025
VIH	2 (0.0)	9 (0.2)	0.002
Intubación endotraqueal	2 (0.0)	1 (0.0)	0.884
Cardiopatía	16 (0.4)	15 (0.4)	0.204
Nefropatía	11 (0.3)	7 (0.2)	0.896
Hepatopatía	3 (0.1)	3 (0.1)	0.523
Anemia hemolítica	0 (0)	2 (0.0)	0.670
Neuropatía	3 (0.1)	2 (0.0)	0.904
Neumonía	10 (0.2)	4 (0.1)	0.494
Tuberculosis	1 (0.0)	0 (0.0)	0.440
Enfermedad por COVID	2,513 (59.29)	1,513 (71.84)	0.001
Hospitalización	56 (1.3)	11 (0.52)	0.001
Defunción	43 (1.01)	8 (0.379)	0.002
Riesgo de long COVID	15 (16)	19 (21)	0.560
Oxigenoterapia	30 (0.7)	5 (0.1)	0.007

\* Calculado con  $\chi^2$ .

las más relacionadas al género masculino la hospitalización ( $HR = 2.36$ ), y la vacunación ( $HR = 2.47$ ) en defunción.

En cuanto a los resultados arrojados sobre los pacientes con *long COVID* se encontró una mayor incidencia en pacientes vacunados. También se tomó en cuenta la incidencia de síntomas de *long COVID*, reportándose aquellos de predominio digestivo con 20.6%, ataque al estado general (fatiga principalmente) con 26.5%, de predominio nervioso (neuropatías) con 11.8%, predominio respiratorio (tos) con 32.4% y aquéllos de predominio psiquiátrico como ansiedad con 5.9% e insomnio con 2.8%.

Asimismo, se investigó la mortalidad y su relación con un evento cardiovascular, para esto se evaluaron 10 países (Méjico, Estados Unidos, Colombia, España, Alemania, Ecuador, Chile, Panamá, Canadá, Brasil) previo a la vacuna COVID-19 2019 (no expuestos) y estos mismos evaluados después de la vacuna en el año 2021 (expuestos), encontrando un riesgo asociado a mortalidad cardiovascular con una incidencia de 0.18% en la mortalidad en 2021 y de 0.19% en la mortalidad en 2019 con valor de  $p \leq 0.0001$ , ERA  $-0.0032$  RR  $= 0.9832$  (IC95% 0.9811-0.9853). La correlación de vacunación y muerte cardiovascular fue de  $R = 0.89$  ( $p = 0.001$ ) con  $R$  cuadrática de 79%.

## DISCUSIÓN

La efectividad de la vacuna es limítrofe, es necesario un análisis de subgrupos de riesgo para determinar población candidata a ser beneficiada por la vacunación.

La vacunación está asociada a la percepción de riesgo individual, por lo tanto, la población que se percibió como vulnerable fue la que más se vacunó y la población que no se percibía de dicha manera, no se vacunó; debido a lo anterior, es necesario que las campañas de vacunación sean precedidas por intervenciones educativas que las favorezcan para así poder inmunizar a la mayor cantidad de población considerada de riesgo. Actualmente no existen estudios contundentes que nos ayuden a esclarecer esta situación de vulnerabilidad en la población, por lo que con estos datos se podrá iniciar con una nueva línea de investigación.

No se encontró una reducción en la incidencia de la enfermedad en pacientes vacunados, debemos considerar que los pacientes incluidos en este

estudio presentaban alguna sintomatología respiratoria o contacto reciente con un paciente de dichas características, motivo por el cual se ameritaba un estudio epidemiológico y una prueba confirmatoria, razón por la que no es equiparable a otros estudios consultados en la bibliografía.

Se obtuvo una reducción del riesgo absoluto para población de estudio en los factores de mayor peso para determinar la efectividad de la vacuna, que son la prevención de hospitalización y la muerte, teniendo una reducción del riesgo absoluto de 2% para ambos casos con respecto a la población que no hubiese recibido vacuna.

En cuanto al uso de oxigenoterapia, encontramos que el no estar vacunado contra el COVID-19 aumenta el riesgo de su utilización después del desarrollo de la enfermedad COVID-19. Esto se encontró referenciado en un estudio de 2020 donde los pacientes, al egresar de su hospitalización, requirieron oxígeno suplementario.<sup>8</sup> Sin embargo no se encontró dentro de la literatura previa referencias sobre el uso de la vacuna como método de prevención para la oxigenoterapia.

La mayoría de las personas con COVID prolongado muestran una recuperación bioquímica y radiológica. Dependiendo de la duración de los síntomas, el síndrome *long COVID* puede dividirse en dos etapas: COVID agudo, en el que los síntomas se extienden más allá de tres semanas, pero menos de 12 semanas; y el COVID crónico, en el que los síntomas se extienden más de 12 semanas.<sup>9</sup>

En ningún estudio previo se ha investigado la prevalencia de *long COVID* posterior a la vacunación, por lo que toma relevancia el resultado arrojado donde se encontró una mayor incidencia de *long COVID* en pacientes vacunados. Por lo que la vacuna contra COVID-19 no previene el padecer *long COVID*. Los pacientes con *long COVID* presentaron en su mayoría síntomas respiratorios, como ya se reporta en la bibliografía,<sup>10</sup> los menos frecuentes son las neuropatías.

La mortalidad cardiovascular está fuertemente asociada a la vacunación por COVID-19. Es necesario evaluar otros factores intervinientes y ajustarlos por los mismos. En el artículo "Accidente cerebrovascular asociado con las vacunas contra el COVID-19" de ELSEVIER se informó una serie de casos de 12 pacientes de EE. UU. con trombosis del seno venoso cerebral (TSVC) y trombocitopenia después del uso de la vacuna.<sup>11</sup>

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo observado, la población que se autopercibió como vulnerable se vacunó más y la población que no se percibía de dicha manera no se vacunó, por lo tanto, la vacunación está asociada a la percepción de riesgo individual; teniendo esto en cuenta, es necesario que las campañas de vacunación sean precedidas por intervenciones educativas que las favorezcan.

En cuanto al uso de oxigenoterapia, encontramos que el no estar vacunado contra el COVID-19 aumenta el riesgo de su utilización posterior al desarrollo de la enfermedad COVID-19.

La principal limitación del estudio es que falta comparar los resultados en población sin enfermedad respiratoria, ya que la incidencia de la enfermedad puede ser menor; además de no contar con un seguimiento adecuado para los pacientes en estudio puesto que ellos decidieron no continuar con la atención para la enfermedad; asimismo el no tener una actualización adecuada de los censos epidemiológicos y el correcto llenado del expediente clínico puede ser un fuerte sesgo para el estudio.

La principal debilidad del estudio es que fuimos incapaces de diferenciar entre las marcas de vacunas, por lo que los resultados tienen un gran sesgo.

La mayor fortaleza de este estudio es la obtención de nuevo conocimiento para el estudio de las vacunas debido a que la efectividad ha sido pobemente estudiada en la evolución natural de la enfermedad, así como sus posibles efectos adversos, lo cual pudiera sentar un precedente para estudios que busquen comparar poblaciones más extensas o de características diferentes.

## REFERENCIAS

1. COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. Who.int. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/item/27-04-2020-who-timeline--covid-19>
2. Características de las defunciones registradas en México durante 2019. 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=6015>
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022, 6 de julio). Definición de caso para la vigilancia de COVID-19. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/definicion-caso-para-vigilancia-covid-19>
4. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19): Vacunas. Who. int. 2024. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines?adgroupsurvey=%7badgroupsurvey%7d&gclid=CjwKCAjwvuGJBhB1EiwAC](https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines?adgroupsurvey=%7badgroupsurvey%7d&gclid=CjwKCAjwvuGJBhB1EiwAC)
5. La OMS publica su primera validación para uso en emergencias de una vacuna contra la COVID-19 y hace hincapié en la necesidad de un acceso mundial equitativo. Who.int. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-item/31-12-2020-who-issues-its-first-emergency-use-validation-for-a-covid-19-vaccine-and-emphasizes-need-for-equitable-global-access>
6. Estadística y Expansión. (22 de julio de 2022). Vacunas administradas. 2 de agosto 2022, de Expansión. Disponible en: <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus-vacuna?anio=2022>
7. La vacuna de Pfizer-BioNTech (BNT162b2) contra la COVID-19: lo que debe saber. Who.int. 2022. 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>
8. Argento F, Ciapponi A, Alfie V, Rojas C, Bardach A, García-Martí S, et al. Oxigenoterapia ambulatoria en COVID-19. Documentos de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, informe de respuesta rápida N° 832. Buenos Aires, Argentina; 2021.
9. Mahase E. COVID-19: What do we know about "long COVID"? BMJ. 2020;370:m2815. doi: 10.1136/bmj.m2815.
10. Raveendran AV, Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: an overview. Diabetes Metab Syndr. 2021;15(3):869-875. doi: 10.1016/j.dsx.2021.04.007.
11. Kakavan M, Ghorbani Shirkouhi S, Zarei M, Andalib S. Stroke associated with COVID-19 vaccines. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2022;31(6):106440.

**Conflictos de intereses:** no existe conflicto de intereses por parte de los autores, el financiamiento de esta investigación fue autogestivo por parte de los investigadores involucrados.

**Aspectos éticos:** el presente estudio está basado en las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como con los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Con la declaración de Helsinki adoptada por la 18º Asamblea Médica Mundial, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 64º Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013, donde estipula en el párrafo 26, que después de asegurarse que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente. En el párrafo 32 especifica que: para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación

sobre material o datos contenidos en bio-bancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que sea imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación, en esta situación, la investigación solo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación. La investigación la consideramos con

riesgo mínimo de acuerdo con lo señalado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; artículos 13, 14 (fracción V, VI, VII, VIII), 16, 17, 20 y 23, por lo que puede prescindirse del consentimiento informado por escrito.

**Correspondencia:**  
**Sabrina Mejía Ramírez**

**E-mail:** sabrinamejiaramirez@gmail.com