



Efectividad de la vacuna para SARS-CoV-2 sobre hospitalizaciones por COVID-19 durante la cuarta ola epidémica en Querétaro, México

Vacunación y hospitalización en COVID-19

Effectiveness of the vaccine against SARS-CoV-2 upon hospitalizations during the fourth epidemic wave in Queretaro, Mexico

Vaccination and hospitalization due to COVID-19

Enrique Villarreal Ríos^{1,2,c}, Miguel Ángel Hernández García^{1,3,b}, Javier Dávalos Álvarez^{1,4,a}, Liliana Galicia Rodríguez^{1,2,c}, Shaid Santibáñez Beltrán^{1,4,b}, Emma Rosa Vargas Daza^{1,2,d,f}, Maritza Maldonado Cisneros^{1,5,b}, Samanta Guevara Iturriaga^{1,6,b}

- ¹ Instituto Mexicano del Seguro Social
- ² Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Queretaro.
- ³ Coordinación de Atención y Prevención de la Salud Queretaro
- ⁴ Unidad de Medicina Familiar N°17 Corregidora Queretaro
- ⁵ Servicio de Epidemiología, Unidad de Medicina Familiar N° 13
- ⁶ Servicio de Epidemiología, Unidad de Medicina Familiar N° 16
- ^a Médico Familiar
- ^b Médico Epidemiólogo especialista
- ^c Licenciada en Sistemas Computacionales
- ^d Licenciada en Enfermería
- ^e Maestro en ciencias
- ^f Maestro
- ^g Maestra en Administración de Sistemas de Salud
- ^h Maestra en Gerontología

Correspondencia

Enrique Villarreal Ríos
enriquevillarrealrios@gmail.com.

Recibido: 17/11/2022

Arbitrado por pares

Aprobado: 09/03/2023

Citar como: Villarreal Ríos E, Hernández García MA, Dávalos Álvarez J, Galicia Rodríguez L, Santibáñez Beltrán S, Vargas Daza ER, Maldonado Cisneros M, Guevara Iturriaga S. Efectividad de la vacuna para SARS-CoV-2 sobre hospitalizaciones por COVID-19 durante la cuarta ola epidémica en Querétaro, México. Vacunación y hospitalización en COVID-19. Acta Med Peru. 2023; 40(1): 015-23. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2023.401.2476>

Este es un artículo Open Access publicado bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (CC-BY 4.0)



RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto protector de la vacuna para SARS-CoV-2 para hospitalizaciones por COVID-19 durante la cuarta ola epidémica en Querétaro, México. **Métodos:** Diseño de cohorte retrospectiva en pacientes con COVID-19 durante la cuarta ola (19 de diciembre de 2021 al 9 de enero de 2022). Grupos expuestos, antecedente de vacuna anti COVID-19 (vacuna de adenovirus modificado genéticamente y vacuna de ácido ribonucleico mensajero), grupo no expuesto, no vacuna. El diagnóstico de COVID-19 se realizó con la prueba antigénica rápida en exudado orofaríngeo, prueba practicada entre el primero y quinto día del inicio de sintomatología. Se incluyeron todos los pacientes que acudieron al servicio de salud por sintomatología, con prueba positiva y dos dosis de la vacuna. El análisis estadístico incluyó chi cuadrada, riesgo relativo e intervalo de confianza para riesgo relativo. **Resultados:** Se estudiaron 52 pacientes con vacuna de adenovirus modificado genéticamente, 119 con vacuna de ácido ribonucleico mensajero y 336 pacientes no vacunados. En pacientes no vacunados la incidencia de hospitalización fue 62,2%, en pacientes con vacuna adenovirus modificado genéticamente la hospitalización fue 23,1% (p<0.001), riesgo relativo de 0,37 (IC 95%; 0,22-0,61); y en pacientes con vacuna de ácido ribonucleico mensajero la incidencia de hospitalización fue 1,7% (p<0.001), riesgo relativo de 0,03 (IC 95%; 0,006-0,10). **Conclusiones:** La vacuna anti COVID-19 en el ámbito poblacional es efectiva para evitar hospitalización en pacientes que presentan cuadro agudo de COVID-19 en la cuarta ola.

Palabras clave: COVID-19; Vacunación; Hospitalización. (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: To assess the protective effect of the vaccine against SARS-CoV-2 upon hospitalizations due to COVID-19 during the fourth epidemic wave in Querétaro, Mexico. **Methods:** This investigation was designed as a retrospective cohort study in patients with COVID-19 during the fourth wave of the epidemic (December 19th, 2021, to January 9th, 2022). The exposed group consisted in those subjects who had received a vaccine against COVID-19 (genetically modified adenovirus vaccine and messenger ribonucleic acid vaccine); and the non-exposed group consisted in those people who were not vaccinated. Diagnosis of COVID-19 was made with a rapid antigenic test in oropharyngeal exudate, and the test was performed between the first and fifth day after the onset of symptoms. All patients who came to healthcare facilities because of symptoms, with a positive test and having received two doses of the vaccine. Statistical analysis included chi-square, relative risk, and confidence intervals (CI) for the relative risk. **Results:** Fifty-two patients who received a genetically modified vaccine, 119 who received a messenger ribonucleic acid vaccine, and 336 non vaccinated subjects were included in the study. The frequency of hospitalization was 62,2% in non-vaccinated persons, this rate was 23,1% ($p < 0.001$), and relative risk was 0,37 (95% CI; 0,22-0,61) in those who received a genetically modified adenovirus vaccine, and it was 1.7% ($p < 0.001$), and relative risk was 0,03 (95% CI; 0,006-0,10) in those who received the messenger ribonucleic acid vaccine. **Conclusions:** From a population point of view, the vaccine against COVID-19 was effective for preventing hospitalization in patients with acute COVID-19 disease during the fourth epidemic wave.

Key words: COVID-19; Vaccination; Hospitalization. (Source: MeSH-BIREME).

INTRODUCCIÓN

El agente causal de la pandemia COVID-19 es el coronavirus (SARS CoV-2), en la mayoría de los eventos la manifestación clínica es leve o asintomática, no obstante, aproximadamente 20 % de los casos presentan cuadros moderados y graves que requieren hospitalización.^[1]

En México, el total de casos acumulados desde el inicio de la pandemia hasta noviembre del año 2021 fue 3 877 427, y en esa misma fecha el acumulado de pacientes manejados en hospital se reportó en 602 545, cifras que corresponden a 15.5 % de hospitalización.^[2]

Para noviembre del año 2021 se habían identificado cinco variantes del virus, la beta (mayo 2020), Alpha (septiembre 2020), gamma (noviembre 2020), delta (octubre 2020) y ómicron (diciembre 2021), la variante delta con mayor gravedad y la ómicron con menor gravedad pero mayor transmisibilidad.^[3]

Como parte de la historia natural de la enfermedad se han identificado olas de presentación de la pandemia, la primera en junio de 2020, la segunda en enero de 2021, la tercera en agosto de 2021 y la cuarta en diciembre de 2021, oficialmente en México la cuarta ola inició en la semana epidemiológica 51 (19 de diciembre de 2021).^[2,4]

En la actualidad no existe tratamiento específico, este se orienta a la prevención, entre ellas la vacunación, en México esta inició en diciembre del año 2020.^[5]

Las vacunas se concentran en cuatro grupos, las basadas en ácido ribonucleico mensajero (Pfizer-BioNTech y Moderna), las que utilizan adenovirus modificados genéticamente (Astra Zeneca, Sputnik, Cansino y Johnson & Johnson), las que emplean subunidades de proteínas (Novavax), y las que emplean virus atenuados (Sinopharma y Sinovac).^[6]

La efectividad de la vacuna ha sido demostrada en diferente grado para la prevención y gravedad del cuadro, entre ellas CoronaVac (Sinovac Biotech), BNT162b2, (Pfizer-BioNTech), mRNA-1273 (Moderna), AZD1222 (AstraZeneca), AD5-nCoV (Cansino), Ad26.CoV2S (Janssen) y Gam-Covid-Vac (Sputnikv), a la par se ha identificado que las condiciones en torno a la población y las dosis de aplicación de la vacuna influyen en la efectividad, considerada esta como la prevención del cuadro o de casos graves que requieren hospitalización, en particular para prevenir hospitalización la efectividad reportada fluctúa entre 79 % y 98 %.^[7,8,9,10,11]

En este contexto el objetivo del artículo es evaluar el efecto protector de la vacuna para SARS-CoV-2 para hospitalizaciones por COVID-19 durante la cuarta ola epidémica en Querétaro, México.

MÉTODOS

Se realizó un diseño de cohorte retrospectiva en pacientes diagnosticados como portadores de COVID-19, atendidos en los servicios de salud de un sistema de seguridad social en Querétaro, México, entre la semana epidemiológica 51 con fecha de inicio del 19 de diciembre de 2021 (definida como el inicio de la cuarta ola) al 9 de febrero de 2022.^[2]

El diagnóstico de COVID-19 se estableció mediante la prueba antigénica rápida en exudado orofaríngeo, prueba practicada entre el primero y quinto día del inicio de sintomatología.

Se consideró como grupo de expuestos los pacientes con antecedente de vacuna anti COVID-19 que cumplieron con dos dosis, diferenciando el tipo de vacuna (vacuna de adenovirus modificado genéticamente y vacuna de ácido ribonucleico mensajero). El grupo de no expuestos lo integraron los pacientes con antecedente de ninguna dosis de vacuna anticovid-19.

El total de pacientes que solicitaron atención fueron 918, se eliminaron 52 a los que no se les practicó la prueba rápida, 333 con resultado negativo, 15 que utilizaron una vacuna diferente a la propuesta para el estudio, y 11 que tuvieron una sola dosis de la vacuna. El total de eliminados fueron 411.

El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula para diseños de cohorte, con nivel de confianza de 95 % para una zona de rechazo de la hipótesis nula ($Z_{\alpha}=1,64$), poder de la prueba de 80 % ($Z_{\beta}=0,84$), asumiendo que en el grupo de expuestos (vacunación) el porcentaje de hospitalización fue 20 % ($p_0=0,20$) y en el grupo de no expuestos (no vacunación) el porcentaje de hospitalización fue 40 % ($p_1=0,40$). El tamaño de muestra calculado por grupo fue 62 ($n=62$), no obstante, se trabajó con el total de la población atendida durante el periodo de estudio. Grupo expuesto vacuna de adenovirus modificados genéticamente ($n=52$), grupo expuesto vacuna de ácido ribonucleico mensajero ($n=119$) y grupo no expuesto ($n=336$), lo que representó nivel de confianza de 92 % ($Z_{\alpha}=1,44$) para el grupo con vacuna de adenovirus modificados genéticamente, y nivel de confianza de 99 % ($Z_{\alpha}=2,60$) para el grupo con vacuna de ácido ribonucleico mensajero. La relación para el primer grupo fue de 1:6,4 y de 1:2,8 para el segundo grupo.

No se realizó técnica muestral porque se trabajó con todo el universo existente en el momento del análisis, el marco muestral fue el sistema de registro epidemiológico de pacientes atendidos con sospecha o confirmación de COVID-19 de la unidad médica.

Las variables estudiadas incluyeron edad medida en años (30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79 y 80 y más); sexo definido como hombre o mujer; antecedente de enfermedad crónica agrupados en aquellos con diagnóstico realizado por el médico tratante de una o más enfermedades crónicas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar crónica, asma, inmunosupresión, cardiopatía y enfermedad renal crónica) y los que no refirieron enfermedad crónica. Se consideró hospitalización cuando el tratamiento del paciente por COVID-19 se realizó en la cama hospitalaria, cuando el paciente recibió el tratamiento en su domicilio se consideró ambulatorio, en ambos casos determinado por el médico tratante.

Para el análisis estadístico se trabajó al 95 % de confianza, se realizó de manera independiente para el grupo de vacuna (adenovirus modificado genéticamente y ácido ribonucleico mensajero), en ambos casos el grupo de comparación lo integraron los no vacunados. Se compararon datos descriptivos que incluyeron porcentajes y promedios; el análisis inferencial bivariado utilizó prueba de chi cuadrada, riesgo relativo e intervalo de confianza para riesgo relativo; el análisis multivariado se empleó para realizar proyecciones y se incluyó regresión logística múltiple y cálculo de la probabilidad de ocurrencia del evento.

Aspectos Éticos

El documento es producto del análisis que normalmente se realiza en el servicio y forma parte del informe generado para evaluar

los programas de la institución, en esta ocasión se presenta en formato de artículo científico. La fuente de información es la base de datos que concentra las actividades, sin embargo, la información se manejó de manera confidencial evitando el uso del nombre y número de seguridad social, sustituyéndolo por folios. El protocolo de investigación fue autorizado por el Comité de Investigación y Ética de la Institución de Salud

RESULTADOS

Del total los pacientes que acudieron al servicio de salud por sintomatología (918), se incluyeron a los que se les realizó prueba rápida (866), de ellos se incluyeron a los reportados positivos (533), de esta población se incluyeron 336 no vacunados, (119 vacunados con dos dosis de ácido ribonucleico mensajero) y 52 vacunados con dos dosis de vacuna de adenovirus modificado genéticamente.

En pacientes con vacuna de adenovirus modificados genéticamente no existe diferencia entre los grupos vacunado y no vacunados en las variables sexo ($p=0,215$) y presencia de enfermedad crónica ($p=0,871$), en el grupo vacunado estadísticamente la edad es menor en relación al no vacunado ($p=0,000$). En pacientes con vacuna de ácido ribonucleico mensajero, existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos vacunado y no vacunado en las variables sexo ($p<0,001$) y edad ($p<0,001$), no existe diferencia en la variable enfermedad crónica ($p=0,359$) (Cuadro 1).

El manejo hospitalario en el grupo sin vacuna fue 62,2 %, en el grupo con vacuna de adenovirus modificado genéticamente 23,1 % ($p<0,001$) riesgo relativo=0,37 (IC 95%; 0,22-0,61) y en el grupo con vacuna de ácido ribonucleico mensajero 1,7 % ($p<0,001$), riesgo relativo=0,03 (IC 95%; 0,006-0,10). En el cuadro 2 se presenta el resto de la información.

El modelo de regresión logística múltiple para explicar hospitalización incluyó vacunación, edad, sexo y enfermedad crónica, estadísticamente es significativo ($p<0,001$) para ambos tipos de vacunas.

La ecuación de regresión en vacuna de adenovirus modificado genéticamente es

$$y = 3,013 - 1,277(\text{vacuna}) - 0,736(\text{edad}) - 0,144(\text{sexo}) - 0,898(\text{enfermedad crónica})$$

La ecuación de regresión en vacuna de ácido ribonucleico mensajero es

$$y = 5,855 - 4,043(\text{vacuna}) - 0,715(\text{edad}) - 0,246(\text{sexo}) - 1,139(\text{enfermedad crónica})$$

En el cuadro 3 se presenta la información por tipo de vacuna.

En una mujer entre 50 y 59 años que no tiene enfermedad crónica degenerativa y no recibió vacuna de adenovirus modificado genéticamente, la probabilidad de hospitalización si

Cuadro 1. Comparación de sexo, enfermedad crónica y edad en los grupos vacunado y no vacunado en paciente con COVID-19 durante la cuarta ola de la pandemia

Condición	No vacunado	Sí vacunado	Chi2	p
Vacuna adenovirus modificado genéticamente				
	n=336	n=52		
Sexo				
Mujer	44,6 (150)	53,8 (28)	1,53	0,215
Hombre	55,4 (186)	46,2 (24)		
Enfermedad crónica				
No	63,4 (213)	65,4 (34)	0,07	0,781
Sí	36,6 (123)	34,6 (18)		
Grupo etario				
30 a 39	38,4 (129)	71,2 (37)	25,83	<0.001
40 a 49	8,9 (30)	13,5 (7)		
50 a 59	13,4 (45)	5,8 (3)		
60 a 69	12,8 (43)	1,9 (1)		
70 a 79	16,1 (54)	5,8 (3)		
80 y más	10,4 (35)	1,9 (1)		
Vacuna ácido ribonucleico mensajero				
	n=336	n=119		
Sexo				
Mujer	44,6 (150)	65,5 (78)	15,35	0.001
Hombre	55,4 (186)	34,5 (41)		
Enfermedad crónica				
No	63,4 (213)	68,1 (81)	0,84	0,359
Sí	36,6 (123)	31,9 (38)		
Grupo etario				
30 a 39	38,4 (129)	74,8 (89)	79,29	0.001
40 a 49	8,9 (30)	18,5 (22)		
50 a 59	13,4 (45)	5,0 (6)		
60 a 69	12,8 (43)	1,7 (2)		
70 a 79	16,1 (54)	0,0 (0)		
80 y más	10,4 (35)	0,0 (0)		

presenta COVID-19 es 61.6 %; si recibió vacuna la probabilidad de hospitalización es 30,9 %. En el cuadro 4 se presenta la probabilidad para los escenarios estudiados.

En un hombre entre 60 y 69 años que presenta enfermedad crónica y no recibió vacuna de ácido ribonucleico mensajero, la probabilidad de hospitalización es 91,9 %, si recibió vacuna, la probabilidad es 16,7 %. En el cuadro 5 se presentan las probabilidades para los escenarios propuestos.

DISCUSIÓN

La evidencia demuestra que la efectividad de la vacuna para COVID-19 presenta un rango de variación, este depende del tipo de vacuna y de las condiciones de salud de la población vacunada, desde esta perspectiva, los estudios en torno al tema parecen una necesidad que contribuirán a conocer el comportamiento de la enfermedad y manejo en todas sus dimensiones, en este contexto se ubica el trabajo que aquí se presenta.

Cuadro 2. Prevalencia de hospitalización en pacientes vacunados y no vacunados que presentaron COVID-19 durante la cuarta ola de la pandemia.

Manejo	No vacunado	Sí vacunado	Chi2	p	RR	IC 95%	
	Porcentaje					Inferior	Superior
Adenovirus modificado genéticamente							
	(n=52)	(n=336)					
Hospitalario	23,1 (12)	62,2 (209)	28,11	p<0.001	0,37	0,22	0,61
Ambulatorio	76,9 (40)	37,8 (127)					
Ácido ribonucleico mensajero							
	n=119	n=336					
Hospitalizado	1,7 (2)	62,2 (209)	129,43	p<0.001	0,03	0.006	0.10
Ambulatorio	98,3 (117)	37,8 (127)					

Cuadro 3. Modelo de regresión logística múltiple para explicar la probabilidad de hospitalización en pacientes con COVID-19 durante la cuarta ola de la pandemia. Por tipo de vacuna

Adenovirus modificado genéticamente							
		Chi2	p				
		158,12	0,000				
Variable	Coefficiente	Estadístico	p	RM	IC 95%		
					Inferior	Superior	
Constante	3,013						
Vacuna (sí)	-1,277	9,68	0,002	0,279	0,125	0,624	
Edad (decenios años)	-0,736	67,24	p<0.001	0,479	0,402	0,571	
Sexo (masculino)	-0,144	0,313	0,576	0,866	0,522	1,435	
Enfermedad Crónica (sí)	-0,898	9,94	0,002	0,407	0,233	0,712	
Ácido ribonucleico mensajero							
		Chi2	p				
		285,99	p<0.001				
Variable	Coefficiente	Estadístico	p	RM	IC 95%		
					Inferior	Superior	
Constante	5,855						
Vacuna (sí)	-4,043	29,20	0.001	0,018	0,004	0,076	
Edad (decenios años)	-0,715	59,85	0.001	0,489	0,408	0,586	
Sexo (masculino)	-0,246	0,82	0,822	0,782	0,460	1,330	
Enfermedad Crónica (sí)	-1,139	13,82	0.001	0.320	0,176	0,584	

Metodológicamente se podría criticar el uso de la prueba antigénica rápida en exudado orofaríngeo como criterio diagnóstico, al respecto la sensibilidad se ha descrito entre 45,0 % y 79,5 % y la especificidad entre 94,9 % y 100 %, es una prueba aceptada pero es verdad que el diagnóstico definitivo se establece con la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR).^[12,13,14]

Los resultados identifican diferencia de hospitalización entre los grupos vacunados y no vacunados, sin duda este dato ofrece respuesta al objetivo de la investigación, no obstante, al comparar con la literatura las prevalencias de hospitalización se identifican dos escenarios. El primero en torno al 10 % y 30 %^[8,9,10,11] reportado como prevalencia de hospitalización, cifra inferior a la señalada en este trabajo para población no vacunada,

Cuadro 4. Probabilidad de hospitalización en pacientes con COVID-19 en función de vacunación, edad, sexo y enfermedad crónico-degenerativa durante la cuarta ola de la pandemia. Vacuna de adenovirus modificado genéticamente

Adenovirus modificado genéticamente					
No vacuna			Sí vacuna		
Edad	Enfermedad crónica	Probabilidad de hospitalización	Edad	Enfermedad crónica	Probabilidad de hospitalización
Mujer					
30 a 39	No	26,9	30 a 39	No	9,3
40 a 49	No	43,4	40 a 49	No	17,6
50 a 59	No	61,6	50 a 59	No	30,9
60 a 69	No	77,0	60 a 69	No	48,3
70 a 79	No	87,5	70 a 79	No	66,1
80 y más	No	93,6	80 y más	No	80,3
Hombre					
30 a 39	No	29,8	30 a 39	No	10,6
40 a 49	No	47,0	40 a 49	No	19,8
50 a 59	No	64,9	50 a 59	No	34,1
60 a 69	No	79,4	60 a 69	No	51,9
70 a 79	No	89,0	70 a 79	No	69,2
80 y más	No	94,4	80 y más	No	82,4
Mujer					
30 a 39	Sí	47,5	30 a 39	Sí	20,1
40 a 49	Sí	65,3	40 a 49	Sí	34,5
50 a 59	Sí	79,7	50 a 59	Sí	52,3
60 a 69	Sí	89,1	60 a 69	Sí	69,6
70 a 79	Sí	94,5	70 a 79	Sí	82,7
80 y más	Sí	97,3	80 y más	Sí	90,9
Hombre					
30 a 39	Sí	51,0	30 a 39	Sí	22,5
40 a 49	Sí	68,5	40 a 49	Sí	37,8
50 a 59	Sí	82,0	50 a 59	Sí	55,9
60 a 69	Sí	90,5	60 a 69	Sí	72,6
70 a 79	Sí	95,2	70 a 79	Sí	84,7
80 y más	Sí	97,6	80 y más	Sí	92,0

La probabilidad se expresa en porcentajes

escenario que tal vez se puede explicar por el comportamiento de los factores de riesgo, así lo demuestran las enfermedades crónicas y la edad.^[15] Contrario a lo señalado, en los grupos que recibieron vacuna, las prevalencias de hospitalización se

encuentran dentro del rango o por debajo de él; concretamente se podría señalar que la vacuna de ácido ribonucleico mensajero en el contexto poblacional de los grupos estudiados tiene efectividad más alta que la vacuna de adenovirus modificado

Cuadro 5. Probabilidad de hospitalización en pacientes con COVID-19 en función de vacunación, edad, sexo y enfermedad crónico-degenerativa durante la cuarta ola de la pandemia. Vacuna de ácido ribonucleico mensajero

Ácido ribonucleico mensajero					
No vacuna			Sí Vacuna		
Edad	Enfermedad crónica	Probabilidad de hospitalización	Edad	Enfermedad crónica	Probabilidad de hospitalización
Mujer					
30 a 39	No	25,0	30 a 39	No	0,6
40 a 49	No	40,6	40 a 49	No	1,2
50 a 59	No	58,2	50 a 59	No	2,4
60 a 69	No	74,0	60 a 69	No	4,8
70 a 79	No	85,4	70 a 79	No	9,3
80 y más	No	92,3	80 y más	No	17,3
Hombre					
30 a 39	No	29,9	30 a 39	No	0,7
40 a 49	No	46,6	40 a 49	No	1,5
50 a 59	No	64,1	50 a 59	No	3,0
60 a 69	No	78,5	60 a 69	No	6,0
70 a 79	No	88,2	70 a 79	No	11,6
80 y más	No	93,8	80 y más	No	21,1
Mujer					
30 a 39	Sí	51,0	30 a 39	Sí	1,8
40 a 49	Sí	68,1	40 a 49	Sí	3,6
50 a 59	Sí	81,3	50 a 59	Sí	7,1
60 a 69	Sí	89,9	60 a 69	Sí	13,5
70 a 79	Sí	94,8	70 a 79	Sí	24,2
80 y más	Sí	97,4	80 y más	Sí	39,5
Hombre					
30 a 39	Sí	57,2	30 a 39	Sí	2,3
40 a 49	Sí	73,2	40 a 49	Sí	4,6
50 a 59	Sí	84,8	50 a 59	Sí	8,9
60 a 69	Sí	91,9	60 a 69	Sí	16,7
70 a 79	Sí	95,9	70 a 79	Sí	29,0
80 y más	Sí	97,9	80 y más	Sí	45,5

La probabilidad se expresa en porcentajes

genéticamente, información que puede ser de utilidad para el clínico y el tomador de decisiones al momento de establecer conductas y políticas de salud. Pero también es una realidad que la efectividad depende del tipo de variante, en este estudio

se asume que la variante corresponde a Ómicron, pero es una suposición epidemiológica que no se comprobó objetivamente. [16,17,18]

La vacuna no es inocua, se ha reportado efectos secundarios locales o sistémicos temporales tolerables y la presencia de efectos adversos ocasionalmente. En este trabajo no se aborda el tema debido a que la población no fue captada inmediatamente después de la vacunación, el tiempo corresponde al desarrollo del cuadro agudo de COVID-19, para abordar el tema se requiere de otro diseño de investigación.^[19,20,21]

Los modelos de regresión múltiple para explicar la probabilidad de hospitalización incluyen los factores de riesgo para gravedad señalados en la literatura^[15] verdad que algunos de ello no resultaron significativos en el análisis bivariado, pero también es una realidad que el comportamiento de las variables se modifica cuando se analiza individualmente o en grupo.

Lo interesante del tema son los escenarios de probabilidad de hospitalización que se puede construir con la presencia o ausencia de los factores de riesgo y a la par, comparar la efectividad de las dos vacunas estudiadas.

El análisis identifica a la vacuna como el factor más importante para la prevención de hospitalización y en orden descendiente, la edad, la presencia de enfermedad crónica y el sexo masculino, esta información se aprecia en los cuadro de probabilidad, tendencia que coincide con lo señalado en la literatura pero enriquecida por la identificación puntual de la probabilidad para cada escenario específico.^[22]

Al interpretar los resultados se debe estar consciente que aplican para la cuarta ola de la pandemia, la cual se ha relacionado con la variante ómicron, no se puede afirmar con lo aquí presentado que el comportamiento de los resultados sería el mismo con la variante delta,^[3] de igual forma los resultados no aplican para explicar mortalidad, estos dos temas corresponden a otra pregunta de investigación.

En conclusión, con la información aquí presentada se puede afirmar que la vacuna anti COVID-19 en el ámbito poblacional es efectiva para evitar hospitalización en pacientes que presentan cuadro agudo de COVID-19 en la cuarta ola.

Conflicto de intereses. Ninguno

Consideraciones Éticas. En esta investigación no se trabajó directamente con seres humanos, la fuente de información fue el expediente; el Protocolo de Investigación se registró ante el Comité de Investigación y Ética de la Institución de Salud con el número R-2022-2201-052.

Fuente de financiación. Para la realización de esta investigación no se contó con financiamiento específico.

ORCID

Enrique Villarreal Ríos, <https://orcid.org/0000-0002-5455-2383>
Miguel Ángel Hernández García, <https://orcid.org/0000-0003-3709-8673>

Javier Dávalos Álvarez, <https://orcid.org/0000-0002-1836-2507>
Liliana Galicia Rodríguez, <https://orcid.org/0000-0001-5140-8434>
Shaid Santibáñez Beltrán, <https://orcid.org/0000-0001-9204-6871>
Emma Rosa Vargas Daza, <https://orcid.org/0000-0002-7005-0076>
Maritza Maldonado Cisneros, <https://orcid.org/0000-0001-8165-8311>
Samanta Guevara Iturriaga, <https://orcid.org/0000-0003-1939-7143>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 2020; 323(13):1239-42. doi:10.1001/jama.2020.2648.
2. Informe Integral de COVID-19 en México. Número 2. 1 de diciembre de 2021. Secretaría de Salud Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/12/Informe-Integral-COVID-19_20dic21_no.2.pdf.
3. Dirección General de Epidemiología Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Unidad de Desarrollo Tecnológico e Investigación Molecular. Reporte de vigilancia genómica del virus SARS-CoV-2 en México Distribución nacional y estatal de variantes al 14 de septiembre de 2021- Secretaría de Salud. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/2021.09.14_ReporteVariantesCOVID_InDRE.pdf.
4. Organización Mundial de la Salud. Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2 https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/2021.09.14_ReporteVariantesCOVID_InDRE.pdf.
5. Informe Integral de COVID-19 en México. Número 03-2022. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2022/02/Info-03-22-Int_COVID-19_16feb22.pdf.
6. Centro para el Control y Prevención de enfermedades. Diferentes vacunas contra el COVID-19. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/different-vaccines.html#:~:text=Hay%20tres%20vacunas%20contra%20el,Johnson%20%26%20Johnson%20en%20algunas%20situaciones>.
7. Hungerford D, Cunliffe NA. Rigorous studies of these vaccines in action are an urgent priority globally *BMJ* 2021;374: n2034. doi.org/10.1136/bmj.n2034.
8. Chung H, He S, Nasreen S, Sundaram ME, Buchan SA, Wilson SE, et al. Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 covid-19 vaccines against symptomatic SARS-CoV-2 infection and severe covid-19 outcomes in Ontario, Canada: test negative design study. *BMJ*, 2021; 374:n1943. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n1943>.
9. Danza A, Frantchez V. Sobre la vacuna desarrollada en Reino Unido (Universidad de Oxford-AstraZeneca). *Rev. Méd. Urug*, 2021; 37(2):e981. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902021000201981&lng=es.
10. Status of COVID-19 Vaccines within WHO EUL/PQ evaluation process https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/documents/Status_COVID_VAX_08November2022.pdf.
11. Rosa-Diez G, Papaginovic LMM, Lombi F, Crucelegui MS, Martínez R, Trimarchi H et al. Safety and effectiveness of COVID-19 SPUTNIK V vaccine in dialysis patients. *Medicina (B. Aires)*, 2022; 82(5):631-640. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802022000900631&lng=es.
12. European Centre for Disease Prevention and Control. Options for the use of rapid antigen detection tests for COVID-19 in the EU/EEA

- first update, 26 October 2021. Stockholm: ECDC; 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Options-for-the-use-of-rapid-antigen-tests-for-COVID-19-first-update.pdf>.
13. Fenollar F, Bouam A, Ballouche M, Fuster L, Prudent E, Colson P, Tissot-Dupont H, Million M, Drancourt M, Raoult D, Fournier PE. Evaluation of the Panbio Covid-19 rapid antigen detection test device for the screening of patients with Covid-19. *J Clin Microbiol*. 2021; 59(2) DOI:10.1128/JCM.02589-20
 14. Linares M, Pérez-Tanoira R, Carrero A, Romanyk J, Pérez-García F, Gómez-Herruz P, Arroyo T, Cuadros J. Panbio antigen rapid test is reliable to diagnose SARS-CoV-2 infection in the first 7 days after the onset of symptoms. *J Clin Virol*, 2020;16;133:104659. DOI: 10.1016/j.jcv.2020.104659
 15. Ouchetto O, Drissi Bourhanbour A. Risk Factors of COVID-19 Patients. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2022;16 (4):1300-1302. doi:10.1017/dmp.2021.7
 16. Melo de Oliveira Campos D, Karolayne da Silva M, Silva de Oliveira CB, Laino Fulco U, Nobre Oliveira JI. Effectiveness of COVID-19 vaccines against Omicron variant. *Immunotherapy*, 2022; 14(12):903-904. <https://doi.org/10.2217/imt-2022-0077>
 17. Tenforde MW, Self WH, Naioti EA, et al. Sustained Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Moderna Vaccines Against COVID-19 Associated Hospitalizations Among Adults — United States, March–July 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70:1156-1162. DOI: [http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7034e2external icon](http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7034e2external%20icon).
 18. Scruzzi GF, Aballay LR, Carreño P, Díaz Rousseau GA, Franchini CG, Cecchetto E, et al. Vacunación contra SARS-CoV-2 y su relación con enfermedad y muerte por COVID-19 en Argentina. *Rev Panam Salud Pública*. 2022; 46: e39. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.39>
 19. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Posibles efectos secundarios después de vacunarse contra el COVID-19. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/expect/after.html>
 20. Calderón A, Dely M. Consecuencias de los efectos secundarios de la vacuna Pfizer en los adultos mayores de 60 años del Centro Poblado de Fharata – Copani 2021. Repositorio ALCIRA. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/171>.
 21. Qubais Saeed B, Al-Shahrabi R, Salah Alhaj S, Mansour Alkorkhardi Z, Omar Adree A. Side effects and perceptions following Sinopharm COVID-19 vaccination International Journal of Infectious Diseases 111 (2021) 219–226. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.08.013>.
 22. Serra-Valdés M. Las enfermedades crónicas no transmisibles y la pandemia por COVID-19. *Revista Finlay*, 2020;10(2): aprox. 10 p. <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/846>.