

18

EVALUACIÓN CRÍTICA

**DEL PERFIL DE SEGURIDAD EN VACUNAS COVID-19
BASADAS EN ARNM Y VECTORES VIRALES: IMPLICACIONES
CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS**



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

EVALUACIÓN CRÍTICA

DEL PERFIL DE SEGURIDAD EN VACUNAS COVID-19 BASADAS EN ARNM Y VECTORES VIRALES: IMPLICACIONES CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS

CRITICAL ASSESSMENT OF THE SAFETY PROFILE OF COVID-19 VACCINES BASED ON MRNA AND VIRAL VECTORS: CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL IMPLICATIONS

María Sol Nuñez-Crespo¹

E-mail: marianc40@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3095-8782>

Eyder Fabián Carrasco-Guano¹

E-mail: eydercg74@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1400-2830>

Martha Elizabeth Loor-Flores²

E-mail: loorfme@vithas.es

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5225-7884>

Washington Paúl Culqui-Molina¹

E-mail: ua.washingtoncm67@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1025-0110>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

² Hospital Universitario Vithas Madrid. España.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Nuñez-Crespo, M. S., Carrasco-Guano, E. F., Loor-Flores, M. E., & Culqui-Molina, W. P. (2025). Evaluación crítica del perfil de seguridad en vacunas Covid-19 basadas en ARNM y vectores virales: implicaciones clínicas y epidemiológicas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(4), 163-176.

Fecha de presentación: 20/07/2025

Fecha de aceptación: 18/08/2025

Fecha de publicación: 01/10/25

RESUMEN

Esta revisión examina de manera crítica el perfil de seguridad de las vacunas contra el COVID-19 desarrolladas mediante tecnologías de ARN mensajero y vectores virales, considerando tanto los eventos adversos comunes como los menos frecuentes, pero clínicamente relevantes. A través del análisis de literatura científica reciente y datos de farmacovigilancia, se observa que la mayoría de los efectos reportados son leves y autolimitados, incluyendo fiebre, mialgias y dolor en el sitio de inyección. Sin embargo, se identifican eventos raros como miocarditis, pericarditis, trombosis con trombocitopenia y síndrome de Guillain-Barré, los cuales han sido objeto de investigaciones exhaustivas. Pese a estos hallazgos, la evidencia actual respalda que los beneficios superan ampliamente los riesgos, especialmente frente a las complicaciones asociadas con la infección por SARS-CoV-2. Se subraya la necesidad de mantener una vigilancia continua y fortalecer la comunicación pública basada en evidencia para conservar la confianza en la vacunación.

Palabras clave:

Vacunas COVID-19, ARNm, vectores virales, efectos adversos, farmacovigilancia.

ABSTRACT

This review critically assesses the safety profile of COVID-19 vaccines developed using messenger RNA and viral vector technologies, addressing both common and rare but clinically significant adverse events. Based on recent scientific literature and pharmacovigilance data, most reported effects are mild and self-limiting, such as fever, myalgia, and injection site pain. However, rare events like myocarditis, pericarditis, thrombosis with thrombocytopenia, and Guillain-Barré syndrome have been documented and thoroughly investigated. Despite these findings, current evidence confirms that the benefits of vaccination far outweigh the associated risks, particularly when compared to complications arising from SARS-CoV-2 infection. The review emphasizes the importance of ongoing surveillance and evidence-based public communication strategies to maintain trust in immunization programs.

Keywords:

COVID-19 vaccines, mRNA, viral vectors, adverse effects, pharmacovigilance.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha tenido un impacto sin precedentes en la salud pública global, lo que ha llevado a la comunidad científica a desarrollar y distribuir vacunas en un tiempo récord. Desde la autorización de emergencia de las primeras vacunas en diciembre de 2020, se ha observado una rápida implementación de programas de vacunación en todo el mundo, con el objetivo de reducir la transmisión del virus, revertir enfermedades graves y muertes asociadas (Paredes & Ayala, 2024). Sin embargo, la introducción de estas vacunas ha generado un intenso debate sobre su seguridad y los posibles efectos adversos que pueden surgir después de su administración.

Los efectos adversos graves asociados con las vacunas, aunque poco frecuentes, pueden generar preocupación en la población y afectar la aceptación de las estrategias de inmunización. Este fenómeno adquiere particular relevancia en el contexto de la vacunación contra el COVID-19, donde factores como la desinformación y la desconfianza en las instituciones de salud han influido significativamente en la decisión de muchas personas de vacunarse.

Los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19 son ampliamente documentados en la literatura médica. Aunque la mayoría de las reacciones son leves y transitorias, tales como fiebre, dolor en el sitio de la inyección y fatiga, también se han reportado eventos más graves. Entre estos se incluyen reacciones alérgicas severas y complicaciones cardiovasculares. Los efectos adversos más graves, aunque menos comunes, comprenden la miocarditis, especialmente en personas jóvenes, y la trombosis, que se presenta con mayor frecuencia en las vacunas de vector viral como la de AstraZeneca. Se ha encontrado una asociación entre la miocarditis y las vacunas de Pfizer y Moderna, observándose una mayor incidencia en hombres menores de 30 años (Bass et al., 2024). Además, se han vinculado lesiones en el hombro, como la bursitis subacromial/subdeltoidea, con una administración incorrecta de la vacuna, particularmente cuando la inyección se realiza demasiado alta.

Además, la vigilancia de la seguridad de las vacunas es un componente muy importante en la gestión de la salud pública. En artículos estudiados se enfatiza la necesidad de establecer sistemas de monitoreo post-comercialización para detectar y evaluar los efectos adversos de las vacunas en tiempo real. La identificación temprana de estos eventos es esencial no solo para garantizar la seguridad de los vacunados, sino también para mantener la confianza pública en los programas de vacunación. La transparencia en la comunicación de los riesgos y beneficios de las vacunas es fundamental para contrarrestar la desinformación y fomentar una mayor aceptación de la vacunación (Whitehead et al., 2023).

En el ámbito de la vacunación contra el COVID-19, los beneficios superan ampliamente los riesgos asociados, según los datos disponibles hasta la fecha. No obstante, resulta esencial que la comunidad científica mantenga un enfoque continuo en la investigación y documentación de los posibles efectos adversos. Estos esfuerzos no solo fortalecen la seguridad de las vacunas, sino que también permiten abordar las inquietudes de la población con información precisa y respaldada por evidencia.

En el presente trabajo de investigación, como objetivo se pretende analizar los efectos adversos asociados con las vacunas contra el COVID-19 para comprender su impacto en la percepción pública y en la aceptación de la vacunación.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio de revisión bibliográfica, se recopilaron artículos científicos de los últimos tres años, disponibles en repositorios como PubMed, Scielo, Redalyc, Latindex, Google Scholar, Scopus y MedRxiv. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron: "COVID-19 vaccine adverse effects," "vaccine safety," "mRNA vaccines," "viral vector vaccines," "side effects of COVID-19 vaccines," y "post-vaccination complications." La búsqueda se llevó a cabo en artículos tanto en español e inglés, para facilitar la identificación de artículos relevantes.

Criterios de inclusión

- Artículos originales en español e inglés.
- Publicaciones realizadas en los últimos cuatro años (2021-2024).
- Estudios indexados en bases de datos reconocidas.
- Investigaciones relacionadas directamente con los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19.
- Artículos que presenten resultados claros, detallados y comprobables.
- Estudios revisados por pares (peer-reviewed).

Criterios de exclusión

- Publicaciones en idiomas diferentes al español o inglés.
- Estudios no indexados en bases de datos reconocidas.
- Artículos con antigüedad mayor a cuatro años.
- Documentos no relacionados con los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19.
- Trabajos de grado, tesis y libros.
- Publicaciones que no presenten evidencia suficiente o sean de dudosa rigurosidad científica.

Cribación

Se realizó una búsqueda inicial en las bases de datos mencionadas, obteniendo un total de 35 artículos. La

distribución fue la siguiente: PubMed (n=21), Scielo (n=8), Redalyc (n=3), Latindex (n=2), Google Scholar (n=7), Scopus (n=6) y MedRxiv (n=2). Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 35 artículos relevantes para el análisis final, distribuidos así: PubMed (n=15), Scielo (n=4), Redalyc (n=5), Latindex (n=1), Google Scholar (n=3), Scopus (n=6) y MedRxiv (n=1). Estos artículos constituyen la base de datos para la evaluación de los efectos adversos asociados a las vacunas contra el COVID-19, garantizando una selección de información confiable y de alta calidad científica, como se detalla en la Figura 1.

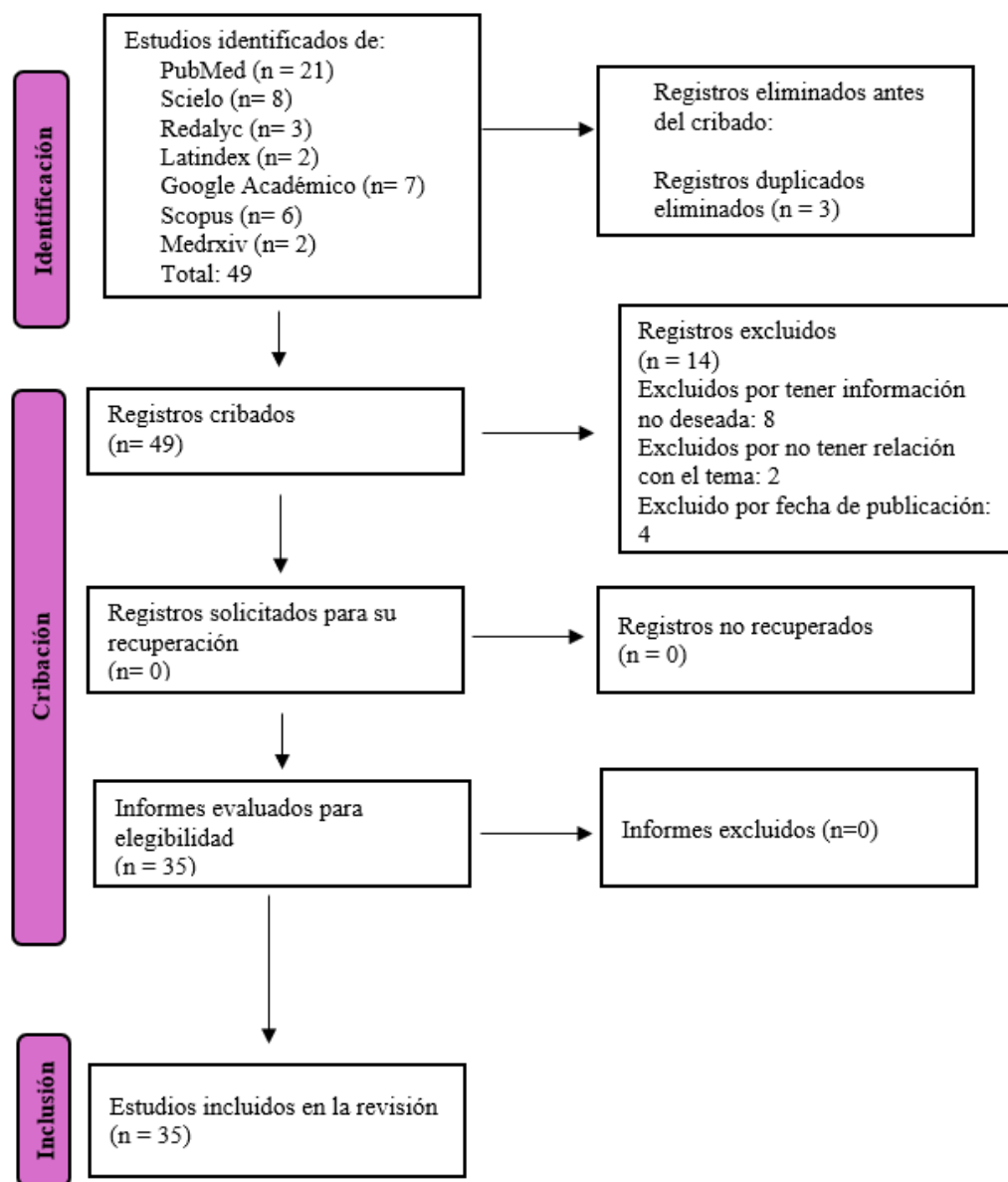


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas que incluían búsquedas de bases de datos y registros solamente.

Se excluyeron artículos en los que la información sobre los efectos adversos de las vacunas contra el COVID-19 no era relevante para los objetivos de esta revisión. Asimismo, se descartaron publicaciones que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos, artículos en idiomas distintos al español e inglés, investigaciones no indexadas en bases científicas reconocidas, trabajos de titulación de grado y maestría, libros y ensayos. Tras este proceso, se redujo el número de artículos iniciales de 49 a 35, teniendo en cuenta únicamente aquellos que cumplieran con los parámetros establecidos y aportaban datos relevantes y rigurosos sobre los efectos adversos de las vacunas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se han analizado múltiples investigaciones sobre los efectos adversos asociados con las vacunas contra la COVID-19. Los hallazgos han sido organizados en tablas que resumen de manera estructurada la información clave de cada artículo, permitiendo una comparación detallada entre los diferentes estudios (Tabla 1, 2, 3y 4).

Tabla 1. Comparación de estudios sobre Pfizer.

	Au- tor(es)	Año de publica- ción	Compo- sición	Efectos secun- darios	Eficacia	Dosis aplicada/ requerida	Almacena- miento	Pobla- ción de estudio	Zona geográ- fica	Méto- do de estudio
BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) (8–10).	Mevo- rach et al. (2021)	2021	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Miocarditis (leve en la mayoría de los casos, rara vez severa), fiebre, dolor en el pecho, arritmias	Reducción significativa en hospitalización y casos graves. Eficacia estimada >90% contra hospitalización	2 dosis (21 días de intervalo)	Congelación a -70 °C	Resi- den- tes en Israel ma- yores de 16 años	Israel	Revisión retros- pectiva de datos naciona- les
	V a n d e n Ouwe- land et al. (2024)	2024	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Fiebre, fatiga, dolor de cabeza, dolores musculares, escalofríos, náuseas, linfadenopatía	95% de eficacia en ensayos clínicos iniciales contra COVID-19	2 dosis estándar	Congelación a -70 °C	Adultos con al menos una dosis de Pfizer	Inglate- rra	Revisión obser- vacional y retros- pectiva
	H u i et al. (2022)	2022	m R N A modifi- cado en nanopar- tículas li- pídicas	Fatiga, fiebre, dolor de cabeza, dolor en el sitio de inyección, dolores musculares y articulares	Eficacia del 96.3% en prevenir infecciones sintomáticas en adultos chinos	2 dosis estándar	Congelación a -70 °C	Adultos chinos	China	Ensayo clínico fase 2 aleato- rizado. Experi- mental y prospec- tivo

Tabla 2. Comparación de estudios sobre Moderna.

mRNA-1273 (Moderna) (11–13).	Au- tor(es)	Año de publica- ción	Compo- sición	Efectos secun- darios	Eficacia	Dosis aplicada/ requerida	Almacena- miento	Pobla- ción objeti- vo	Zona geográ- fica	Méto- do de estudio
	Baden et al. (2021)	2021	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Dolor en el lugar de in- yección, fatiga, cefalea, mialgia, artralgia, fiebre, escalo- fríos	94.1% en la pre- vención de CO- VID-19 sintomá- tico	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo; entre 2-8 °C hasta 30 días	Adultos ma- yores de 18 años	Estados Unidos	Ensayo clínico aleato- rizado y con- trolado. Experi- mental y prospec- tivo
	Farah Yasmin, et al. (2023)	2023	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Complicaciones cardio- vascula- res, trom- bosis, tromboci- topenia, miocarditis, pericarditis, síndrome de Guillain-Barré, trombosis del seno ve- noso ce- rebral	Las va- cunas de A R N m han sido califica- das como las más efectivas (aproxima- da-mente 94%) de- bido a su fuerte in- munoge- nicidad y a su pre- sentación eficaz de antígenos	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo	Adultos ma- yores de 18 años	Estados Unidos	Revisión siste- mática. Obser- vacional y retros- pectivo
	Schrecken- berg et al. (2024)	2024	A R N m encapsu- lado en nanopar- tículas li- pídicas	Efectos cardiotó- xicos en miocitos ventri- culares, alteracio- nes fun- cionales y estruc- turales cardíacas	Efectivi- dad ini- cial del 94.1% con- tra CO- VID-19 sintomá- tico y casi 100% contra formas graves.	Dos dosis de 100 µg con 28 días de intervalo	-20 °C a largo plazo	Adultos ma- yores de 18 años	Inglate- rra	Estudio experi- mental y prospec- tivo

Tabla 3. Comparación de estudios sobre Jhonson & Jhonson.

	Autor/es	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
J o h n - son & Johnson A d 2 6 . COV2.S (14–16).	Lamb et al. (2023)	2023	Vector adeno- viral que codifica la pro- teína de la espí- cula del S A R S - CoV-2	Cefalea, fiebre, síndrome de trom- bosis con trombo- citopenia (STT) en raros ca- sos	Reduc- ción del 7 6 . 7 % de CO- VID-19 grave	1 dosis única	Refrige- ración 2-8°C	Personas con co- morbili- dades	Brasil	Estudio obser- vacional con test de anti- cuerpos
	Rah- man et al. (2022)	2022	Vector adeno- viral que codifica la pro- teína de la espí- cula del S A R S - CoV-2	Trombos- raros, dolor de cabe- za, dolor muscular, fatiga	93.1% contra hospita- lización y 85.4% contra CO- VID-19 grave tras 28 días	1 dosis + re- fuerzo en es- tudio	Almace- namiento en refrige- ración en- tre 2 y 8°C.	Pobla- ciones vulnera- bles y de alto ries- go	Sudá- frica	Análisis de da- tos de ensayos clínicos

Tabla 4. Comparación de estudios sobre AstraZeneca.

AstraZeneca (ChAdOx1-S) (17–19).	Autor(es)	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
	González (2022)	2022	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína de la espícula del SARS-CoV-2.	Dolor en el brazo, fiebre, fatiga	70.4 % para infección sintomática	2 dosis con intervalo recomendado	2-8°C, estable por 6 meses	Jóvenes de 18 a 29 años	Zacatecas	Estudio de diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo y comparativo
	Garrochamba & Abad (2024)	2024	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína de la espícula del SARS-CoV-2.	Casos de trombosis con trombocitopenia a largo plazo	Protección del 90 % con dosis espaciadas	2 dosis con intervalo ampliado para mayor eficacia	Refrigeración a 2-8°C	Personas con comorbilidades específicas	Estudio global	Investigación con enfoque mixto, descriptiva y aplicada
	Saeteros et al. (2022)	2022	Vector adenoviral modificado que codifica la proteína del SARS-CoV-2.	Reacciones alérgicas leves a moderadas	Alta eficacia contra enfermedad grave y hospitalización	2 dosis más posibilidad de refuerzo	Requiere refrigeración de 2-8°C	Poblaciones en países de bajos ingresos	Ecuador	Investigación no experimental, descriptiva de corte transversal

Tabla 5. Comparación de estudios sobre Sinovac.

	Autor/es	Año de publicación	Composición	Efectos secundarios	Eficacia	Dosis aplicada/requerida	Almacenamiento	Población de estudio	Zona geográfica	Método de estudio
CoronaVac (Sinovac) (20–22).	Syed , et al. (2023)	2023	Vacuna de virus inactivado desarrollada por Sinovac Biotech	Fiebre, dolor e hinchazón en el lugar de inyección, fatiga, mialgia, artralgia	Efectividad en postmenopáusicas	2 dosis en intervalo de 4 semanas	2-8°C, estable hasta 6 meses	Mujeres postmenopáusicas mayores de 50 años	Pakistanistán (Karachi)	Estudio multicéntrico prospectivo, con 600 mujeres postmenopáusicas evaluadas en 6 meses
	Chohan et al.	2023	Vacuna inactivada de SARS-CoV-2, diseñada para inducir respuesta inmune	Fiebre (43.8%), dolor en el sitio de inyección (29.8%), hinchazón (28.5%), fatiga (17.5%), escalofríos (22.5%)	Reportada como 83.5% en comparación con Pfizer (95%)	2 dosis de 0.5 ml intramuscularmente, con posibilidad de refuerzo en mayores de 60 años	Se almacena entre 2 y 8°C sin necesidad de temperaturas ultra bajas.	Población adulta entre 18 y 79 años	Pakistanistán (múltiples hospitales)	Estudio observacional multicéntrico con 800 participantes, análisis de datos en SPSS
	Álvarez et al.(2022)	2022	Vacuna de virus inactivado con adyuvante	Fiebre moderada, cansancio, reacciones en el lugar de inyección, cefalea ocasional	Reducción de hospitalizaciones y casos graves	2 dosis con recomendación de refuerzo en población de riesgo	Refrigeración entre 2-8°C, sin requerimiento de congelación extrema	Adultos entre 20 y 30 años, con especial atención en pacientes con comorbilidades	América Latina	Estudio descriptivo basado en encuestas y registros clínicos

Los resultados de esta investigación, respaldados por la evidencia recopilada revelan un patrón consistente en los efectos adversos asociados a las vacunas contra el COVID-19. Las vacunas de ARNm, como Pfizer-BioNTech (BNT162b2) y Moderna (mRNA-1273), muestran una alta incidencia de efectos adversos comunes, tales como dolor en el sitio de inyección, fiebre y fatiga, los cuales son transitorios y se resuelven sin intervención médica en la mayoría de los casos.

Sin embargo, se observa un riesgo incrementado de eventos adversos graves, como la miocarditis y pericarditis, particularmente en hombres jóvenes (16-24 años) tras la segunda dosis. Por otro lado, las vacunas de vector viral, como AstraZeneca (ChAdOx1-S) y Johnson & Johnson (Ad26.COV2.S), presentan un perfil distinto, con una mayor asociación a trombosis con trombocitopenia (TTS), y síndrome de Guillain-Barré (GBS), con una frecuencia ligeramente superior a la esperada en la población general. Estos hallazgos sugieren que, aunque los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos, es crucial identificar subpoblaciones específicas que podrían requerir un enfoque diferenciado en la administración de vacunas y un seguimiento más estrecho post-vacunación.

A pesar de la rápida autorización y distribución de las vacunas contra la COVID-19 a finales de 2020, diversos problemas surgieron a partir de 2021 que afectaron su implementación y aceptación global. Uno de los principales desafíos fue la distribución desigual de las vacunas, ya que los países con mayores recursos aseguraron grandes cantidades de dosis, mientras que las naciones de ingresos bajos y medianos enfrentaron escasez y retrasos en la entrega, lo que dificultó la cobertura inmunológica global y prolongó la circulación del virus. La inequidad en la distribución de las vacunas limitó el acceso de poblaciones vulnerables, lo que impidió una respuesta equitativa a la pandemia.

Además, la desinformación y la desconfianza hacia las vacunas generaron movimientos antivacunas y resistencia en ciertos sectores de la población, impidiendo que se alcanzaran los niveles óptimos de inmunización y favoreciendo la continuidad de la pandemia. El artículo de Galeano et. al. (2023), menciona que la propagación de información errónea sobre los efectos secundarios y la eficacia de las vacunas reforzó el escepticismo en comunidades con bajos niveles de confianza en las instituciones de salud.

En términos de salud, muchas personas presentaron efectos secundarios tras la vacunación, como fiebre, fatiga o dolor en el sitio de aplicación, lo que alimentó temores sobre su seguridad, mientras que en pocos casos se registraron reacciones más graves, como trombosis o miocarditis, lo que generó dudas incluso en individuos que inicialmente estaban dispuestos a vacunarse. El artículo de Krumholz et al. (2023) manifiesta a su vez que la

aparición de casos de miocarditis, aunque poco frecuentes, llevó a una mayor vigilancia y ajustes en las recomendaciones de vacunación, especialmente en poblaciones jóvenes.

Paralelamente, la aparición de nuevas variantes del virus, como Delta y Ómicron, comprometió la efectividad de las vacunas iniciales y provocó reinfecciones, hospitalizaciones e incluso muertes, especialmente en poblaciones vulnerables con enfermedades preexistentes, lo que hizo necesario el desarrollo de dosis de refuerzo y la adaptación constante de estrategias sanitarias. La persistencia del virus y sus efectos en la salud provocaron el colapso de hospitales en diversas regiones, el aumento de trastornos psicológicos derivados del miedo, la incertidumbre y el confinamiento, así como un agotamiento generalizado del personal de salud, quienes debieron enfrentar jornadas extenuantes en un sistema sanitario que tuvo que reajustarse continuamente para responder a los nuevos desafíos de la pandemia. Así mismo, en el estudio de Becker et al. (2021) mencionan que el impacto prolongado de la pandemia en los trabajadores de la salud incrementó los niveles de estrés, ansiedad y depresión, afectando su desempeño y bienestar general. Estos factores contribuyeron a que, a pesar de contar con una herramienta efectiva para combatir la COVID-19, su control total no fuera inmediato, prolongando las crisis sanitarias, sociales y económicas en todo el mundo.

La mayor incidencia de miocarditis y pericarditis en hombres jóvenes tras la segunda dosis de vacunas de ARN mensajero puede justificarse por varios factores biológicos e inmunológicos. En primer lugar, en el estudio de Beatty et al. (2021), sugieren que las respuestas inmunitarias en los hombres jóvenes pueden ser más intensas debido a diferencias hormonales, particularmente la influencia de la testosterona, que podría potenciar una reacción inflamatoria exagerada del sistema inmunológico.

Además, en los estudios de Gao et al. (2023), se ha observado que los mecanismos de activación del sistema inmune innato y adaptativo en este grupo podrían desencadenar una mayor producción de citoquinas proinflamatorias, lo que aumenta el riesgo de inflamación cardíaca. Además, se considera que los hombres jóvenes suelen tener una mayor densidad de receptores en el tejido miocárdico que podrían estar involucrados en la respuesta a la vacuna. Aunque la miocarditis post-vacunación sigue siendo un evento adverso, estos hallazgos han llevado a una mayor vigilancia en esta población para garantizar la seguridad de las vacunas y ajustar recomendaciones según sea necesario.

Por otro lado, los estudios que incluyen vacunas de vector viral, como AstraZeneca y Johnson & Johnson, han identificado otros eventos adversos con distinta frecuencia y gravedad. En el artículo de Bass et.al. (2024), realizado en Estados Unidos, se reporta una relación entre estas vacunas y el síndrome de Guillain-Barré, así como casos

de trombosis con trombocitopenia (Bass et al., 2024). De manera similar, el estudio de Paredes & Ayala (2024), llevado a cabo en México, confirma la presencia de estos eventos en una proporción menor de vacunados, lo que subraya la importancia de una vigilancia activa en la detección temprana de estos efectos secundarios.

Un punto de interés es la diferencia en la percepción pública de los efectos adversos según la región geográfica, lo cual puede demostrar diferentes respuestas por parte de las personas para aceptar la vacunación. En el estudio de Galeano et al. (2023), se encontró que la preocupación por la seguridad de las vacunas era mayor en aquellas personas que habían recibido reportes previos sobre eventos adversos, independientemente de si estos efectos eran leves o graves. Esto contrasta con el estudio de Medeiros et al. (2022), donde se menciona que la aceptación de la vacunación sigue siendo alta en contextos donde las campañas de comunicación enfatizan la baja probabilidad de eventos adversos graves en comparación con los beneficios de la inmunización.

Otro aspecto relevante es la duración y persistencia de algunos efectos adversos. El estudio de Li et al. (2022), enfatiza que la vigilancia a largo plazo ha demostrado que la gran mayoría de los efectos adversos desaparecen en un corto período, sin consecuencias clínicas significativas.

En cuanto a la comparación de eventos adversos entre diferentes tipos de vacunas, el artículo de Tito et al. (2023), concluye que los efectos secundarios más comunes son fiebre, fatiga y dolor en el sitio de inyección en todas las plataformas vacunales, aunque con mayor intensidad en las de ARN mensajero. Este hallazgo es consistente con el estudio de Becker et al. (2021), el cual refiere que las diferencias más notables entre las vacunas radican en la incidencia de efectos raros como miocarditis en vacunas de ARN mensajero y trombosis en vacunas de vector viral.

Otro aspecto que considerar es la respuesta inmunitaria a las diferentes vacunas. Según el estudio de Krumholz et al. (2023), se evidenció que las vacunas de ARN mensajero generan una respuesta inmune más robusta en comparación con las vacunas de vector viral, lo que podría explicar las diferencias en la frecuencia de eventos adversos. Este hallazgo es relevante para futuras estrategias de inmunización y el diseño de refuerzos vacunales.

Además, el estudio de Ayati et al. (2023), indica que la reactividad cruzada entre las vacunas podría desempeñar un papel en la aparición de eventos adversos en personas que reciben esquemas heterólogos de vacunación. Este factor debe ser evaluado en ensayos clínicos para optimizar la seguridad y eficacia de los refuerzos vacunales.

En el ámbito de las políticas de salud pública, el estudio de Santangelo et al. (2024), resalta la importancia de estrategias de comunicación eficaces para mitigar el miedo a los efectos adversos y mejorar la cobertura vacunal. La información clara y basada en evidencia científica ha

demostrado ser clave para fortalecer la confianza pública en las vacunas.

Otro aspecto fundamental es la influencia de factores sociodemográficos en la aparición de efectos adversos. En el estudio de AlShurman et al. (2021), se identificó que la edad, el género y la presencia de comorbilidades pueden influir en la susceptibilidad a ciertos efectos secundarios, destacando la importancia de personalizar las estrategias de vacunación y vigilancia post-vacunal para grupos específicos de la población.

Es importante destacar que, a pesar de la presencia de efectos adversos, la evidencia revisada refuerza la seguridad de las vacunas contra el COVID-19. Los estudios coinciden en que los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos; reduciendo la incidencia de hospitalización y mortalidad por COVID-19. No obstante, los hallazgos sugieren la necesidad de continuar con la vigilancia epidemiológica y la actualización de los datos, con el fin de proporcionar información confiable que contribuya a mejorar la confianza pública en la vacunación. Esta revisión subraya la importancia de adaptar estrategias de comunicación, las cuales son muy importantes para brindar comodidad y que la percepción social garantice una respuesta positiva ante los programas implementados para fortalecer la inmunidad.

A pesar de la exhaustividad del cuadro comparativo, el presente análisis señala algunas limitaciones que deben considerarse en investigaciones futuras. En primer lugar, se observa una notable diversidad en la forma en que los estudios reportan los efectos adversos, lo que dificulta la comparación directa entre los datos y puede haber introducido sesgos en la identificación de patrones específicos. Asimismo, la variabilidad en los diseños metodológicos y la limitada representación de ciertos contextos geográficos reducen la amplitud y la precisión de la información presentada en cada columna, especialmente en lo referente a la pauta de dosificación y a las enfermedades asociadas. Además, la rápida evolución de la evidencia científica en torno a la vacunación contra el COVID-19 sugiere que algunos hallazgos podrían no reflejar los datos más recientes, afectando la actualidad del cuadro.

CONCLUSIONES

El análisis exhaustivo de los efectos adversos asociados con las vacunas contra el COVID-19 constituye una herramienta clave no solo para evaluar su perfil de seguridad, sino también para entender su impacto en la percepción pública, en la aceptación social de la inmunización y en la formulación de políticas de salud pública basadas en evidencia. Las investigaciones revisadas en diversas regiones del mundo han coincidido en que la mayoría de los eventos adversos reportados tras la administración de vacunas anti-SARS-CoV-2 son de carácter leve y transitorio. Entre los más frecuentes se encuentran fiebre, cefalea, fatiga, escalofríos, mialgias y dolor o enrojecimiento

en el sitio de la inyección, efectos esperados que reflejan la activación del sistema inmunológico. Estos síntomas suelen resolverse espontáneamente en un periodo de 24 a 72 horas y no comprometen la seguridad general de los biológicos.

Sin embargo, también se ha documentado la aparición de reacciones menos comunes pero clínicamente relevantes, que han generado preocupación en la población y han sido objeto de intenso monitoreo por parte de las agencias reguladoras. En particular, se ha observado una asociación entre las vacunas basadas en tecnología de ARN mensajero (ARNm), como las desarrolladas por Pfizer-BioNTech y Moderna, y la aparición de miocarditis y pericarditis, especialmente en varones jóvenes tras la segunda dosis. Aunque estos casos son poco frecuentes y la mayoría presenta una evolución favorable con manejo médico convencional, su identificación ha sido clave para ajustar recomendaciones de dosificación y seguimiento.

De manera similar, en el caso de las vacunas de vector viral, como las desarrolladas por AstraZeneca y Johnson & Johnson, se ha reportado una posible relación con el síndrome de trombosis con trombocitopenia inducida por vacuna (VITT) y con el síndrome de Guillain-Barré. Aunque estos eventos son extremadamente raros, han llevado a algunos países a restringir o ajustar el uso de ciertas vacunas en grupos etarios específicos o con antecedentes médicos particulares.

Pese a estos hallazgos, el consenso científico internacional sostiene que los beneficios de la vacunación superan ampliamente los riesgos, especialmente considerando que la infección por SARS-CoV-2 está asociada con una alta carga de complicaciones graves, hospitalización, secuelas a largo plazo (COVID prolongado) e incluso muerte, particularmente en personas no vacunadas. La evidencia epidemiológica muestra que las vacunas no solo reducen la gravedad de la enfermedad, sino que también disminuyen significativamente la tasa de transmisión comunitaria y alivian la presión sobre los sistemas de salud.

En este contexto, se subraya la importancia de mantener y fortalecer los sistemas de farmacovigilancia activa y pasiva, tanto a nivel nacional como internacional, con el objetivo de monitorear en tiempo real la aparición de nuevos efectos adversos, actualizar las recomendaciones clínicas y mantener informada a la comunidad científica y a la población general. Asimismo, se destaca la necesidad urgente de desarrollar estrategias de comunicación efectivas, transparentes y culturalmente sensibles que aborden las preocupaciones de la ciudadanía, combatan la desinformación y refuercen la confianza en los programas de inmunización.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la cobertura geográfica de los estudios, incluyan poblaciones vulnerables o subrepresentadas (como pacientes inmunocomprometidos, mujeres embarazadas y

personas con comorbilidades) y consideren seguimientos a mediano y largo plazo. Solo mediante un enfoque multidimensional e inclusivo será posible consolidar el conocimiento sobre los efectos adversos de las vacunas, optimizar su seguridad y mejorar la aceptación global de esta estrategia esencial para el control de pandemias actuales y futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AlShurman, B. A., Khan, A. F., Mac, C., Majeed, M., & Butt, Z. A. (2021). What demographic, social, and contextual factors influence the intention to use COVID-19 vaccines: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 1–43. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179342>
- Álvarez Ramírez, A., Muela Campos, D., Domínguez Torres, N. I., Corral Apodaca, M. M., Montes Chavira, L. O., Nevárez Rascón, A., & Gil Reza Bravo, G. (2022). Efectos secundarios posteriores a inmunización Sino-vac® contra SARS-CoV-2, en estudiantes de odontología de 20-30 años. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 79(3), 1–7. <https://doi.org/10.35366/105825>
- Ayati, N., Evans, S., Rasoul Zakavi, S., & Gruenewald, S. M. (2023). Comparison between viral vector and mRNA based COVID-19 vaccination in prevalence and severity of regional immune reactions, and 18F-FDG PET/CT features. *Asia Ocean Journal of Nuclear Medicine and Biology*, 11(1), 4–12. <https://doi.org/10.22038/aojnmb.2022.63110.1443>
- Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., Diemert, D., Spector, S. A., Rouphael, N., Creech, C. B., McGettigan, J., Khetan, S., Segall, N., Solis, J., Brosz, A., Fierro, C., Schwartz, H., Neuzil, K., Corey, L., ... Zaks, T. (2021). *Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine*. *New England Journal of Medicine*, 384(5), 1–14. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2035389>
- Bass, A. R., Stratton, K., Kumova, O. K., & Rosenberg, D. (Eds.). (2024). *Evidence review of the adverse effects of COVID-19 vaccination and intramuscular vaccine administration*. The National Academies Press.
- Beatty, A. L., Peyser, N. D., Butcher, X. E., Cocohoba, J. M., Lin, F., Olgin, J. E., Pletcher, M. J., & Marcus, G. M. (2021). Analysis of COVID-19 vaccine type and adverse effects following vaccination. *JAMA Network Open*, 4(12), 1–13. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.40364>
- Becker, M. S., Balbuena, C., & Samudio, M. (2021). Reacciones adversas post vacunación, y eventual infección por Covid-19 en odontólogos. *Revista científica ciencias de la salud*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/03.02.2021.85>

- Chohan, H. K., Jamal, A., Mubeen, M., Khan, M. U., Junaid, M., Chohan, M. K., Imran, A., Aslam, A., Anwar, A., & Hashmi, A. A. (2023). The common systemic and local adverse effects of the Sinovac COVID-19 vaccine: An observational study from Pakistan. *Cureus*, 15(3), 1–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.38564>
- Galeano, R., Antúnez, K., Chamorro, O. N., Recalde, D., López, R., Kallsen, J., & Ocampos, S. (2023). Efectos adversos a las vacunas contra la COVID-19 en Paraguay en el 2021. *Revista científica Ciencias De La Salud*, 5, 1–6. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5102>
- Gao, J., Feng, L., Li, Y., Lowe, S., Guo, Z., Bentley, R., Xie, C., Wu, B., Xie, P., Xia, W., Ma, S., Liu, H., Guo, X., Uy, J. P. N., Zhou, Q., Wazir, H., & Sun, C. (2023). A systematic review and meta-analysis of the association between SARS-CoV-2 vaccination and myocarditis or pericarditis. *American Journal of Preventive Medicine*, 64(2), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.09.002>
- Garrochamba Peñafiel, B. D., & Abad Macas, S. V. (2024). Eventos adversos atribuibles a la vacuna AstraZeneca en pacientes inmunizados contra la COVID-19. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1–12. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2668>
- González Macías, M. G. (2022). Efectos adversos: Vacuna AstraZeneca en jóvenes de 18 a 29 años en Juchipila, Zac. 5, 1–10. <https://doi.org/10.60568/eic.v4i1.1556>
- Hui, A.-M., Li, J., Zhu, L., Tang, R., Ye, H., Lin, M., Mei, L., Lei, G., Wang, X., Peng, F., Wu, Z., Guo, X., Shi, Y., Pan, H., Zhu, J., Song, Z., Qiu, J., Wang, W., Zhen, J., Ozhelva, O., ... Zhu, F. (2022). *Immunogenicity and safety of BNT162b2 mRNA vaccine in Chinese adults: A phase 2 randomised clinical trial*. *Lancet Regional Health – Western Pacific*, 29, 100586. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100586>
- Krumholz, H. M., Wu, Y., Sawano, M., Shah, R., Zhou, T., Arun, A. S., Khosla, P., Kaleem, S., Vashist, A., Bhattacharjee, B., Ding, Q., Lu, Y., Caraballo, C., Warner, F., Huang, C., Herrin, J., Putrino, D., Hertz, D., Dressen, B., & Iwasaki, A. (2023). Post-vaccination syndrome: A descriptive analysis of reported symptoms and patient experiences after Covid-19 immunization. *medRxiv*, 1–32. <https://doi.org/10.1101/2023.11.09.23298266>
- Lamb, C., Owens, C., Gamboa, W., & Lopez-Yunez, A. (2023). Evaluating Johnson and Johnson COVID-19 Vaccination Outcomes in a Low-Income Hispanic Population. *Vaccines*, 11(1), 148. <https://doi.org/10.3390/vaccines11010148>
- Li, M., Wang, H., Tian, L., Pang, Z., Yang, Q., Huang, T., Fan, J., Song, L., Tong, Y., & Fan, H. (2022). COVID-19 vaccine development: Milestones, lessons and prospects. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–32. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00996-y>
- Medeiros, K. S., Costa, A. P. F., Sarmento, A. C. A., Freitas, C. L., & Gonçalves, A. K. (2022). Side effects of COVID-19 vaccines: A systematic review and meta-analysis protocol of randomised trials. *BMJ Open*, 12(2), e050278. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050278>
- Mevorach, D., Anis, E., Cedar, N., Bromberg, M., Haas, E. J., Nadir, E., Olsha-Castell, S., Arad, D., Hasin, T., Levi, N., Asleh, R., Amir, O., Meir, K., Cohen, D., Dichtiar, R., Novick, D., Hershkovitz, Y., Dagan, R., Leitersdorf, I., ... Alroy-Preis, S. (2021). *Myocarditis after BNT162b2 mRNA vaccine against Covid-19 in Israel*. *New England Journal of Medicine*, 385(23), 1–10. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2109730>
- Paredes-Larrea, A., & Ayala-Godoy, G. F. (2024). Reacciones adversas de las vacunas contra el SARS COV 2 en personales de salud, primer semestre del año 2021. *Revista del Instituto de Medicina Tropical*, 19(1), 21–26. <http://dx.doi.org/10.18004/imt/2024.19.1.21>
- Rahman, M., Masum, H. U., Wajed, S., & Talukder, A. (2022). A comprehensive review on COVID-19 vaccines: Development, effectiveness, adverse effects, distribution and challenges. *Virusdisease*, 33(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s13337-022-00755-1>
- Saeteros Hernández, R. D. C., Ortiz Zayas, E., Rodríguez Duque, R., Granizo Rodríguez, A. V., & Baquerizo Flores, D. M. (2022). Síntomas adversos de la primera dosis de la vacuna AstraZeneca contra COVID-19 en adultos ecuatorianos. *Revista Eugenio Espejo*, 16(3), 58–71. <https://doi.org/10.37135/ee.04.15.07>
- Santangelo, O. E., Provenzano, S., Di Martino, G., & Ferrara, P. (2024). COVID-19 vaccination and public health: Addressing global, regional, and within-country inequalities. *Vaccines (Basel)*, 12(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/vaccines12080885>
- Schreckenberger, R., Woitasky, N., Itani, N., Czech, L., Ferdinandy, P., & Schulz, R. (2024). Cardiac side effects of RNA-based SARS-CoV-2 vaccines: Hidden cardiotoxic effects of mRNA-1273 and BNT162b2 on ventricular myocyte function and structure. *British Journal of Pharmacology*, 181(3), 1–17. <https://doi.org/10.1111/bph.16262>
- Syed, A. S., Sultana, S., Begum, A., Nadeem, K., Ara, J., Askarey, S. H., Siddiqui, A. A., Anwar, A., & Hashmi, A. A. (2023). Severity of adverse effects of Sinovac COVID-19 vaccine in postmenopausal women: A multicenter experience from Pakistan. *Cureus*, 15(7), 1–10. <https://doi.org/10.7759/cureus.46682>

- Tito Pineda, A. P., Ipiates Ayala, A. V., Tapia Paguay, M. X., & López Aguilar, E. C. (2023). Vacuna COVID-19 y efectos adversos posvacunación en personal de enfermería. *Horizontes de Enfermería*, 13, 1–12. <https://doi.org/10.32645/13906984.1228>
- Van den Ouweland, F., Charpentier, N., Türeci, Ö., Rizzi, R., Mensa, F. J., Lindemann, C., & Pather, S. (2024). Safety and reactogenicity of the BNT162b2 COVID-19 vaccine: Development, post-marketing surveillance, and real-world data. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2315659>
- Whitehead, H. S., French, C. E., Caldwell, D. M., Letley, L., & Mounier-Jack, S. (2023). A systematic review of communication interventions for countering vaccine misinformation. *Vaccine*, 41(5), 1018–1034. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.12.05>
- Yasmin, F., Najeeb, H., Naeem, U., Moeed, A., Atif, A. R., Asghar, M. S., Nimri, N., Saleem, M., Bandyopadhyay, D., Krittanawong, C., Eljack, M. M. F., Tahir, M. J., & Waqar, F. (2023). Adverse events following COVID-19 mRNA vaccines: A systematic review of cardiovascular complication, thrombosis, and thrombocytopenia. *Immun Inflamm Dis*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.1002/iid3.807>