

ARTÍCULO DE REVISIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.41.03.863.412>

Efectividad de las vacunas contra Covid-19 en las Américas: Una revisión narrativa

Covid-19 vaccines effectiveness in America: A narrative review

SAMIR ELÍAS AVENDAÑO CALVO¹, CAMILO ANDRÉS ROMO PÉREZ²

¹ Médico, Universidad del Magdalena (Colombia). Magíster en Epidemiología Universidad del Magdalena. Epidemiólogo, Dirección Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (FOMAG). eavendanocal@mun.ca. savendano@fomag.gov.co. <https://orcid.org/0009-0004-7201-5233>

² Odontólogo, Universidad del Magdalena (Colombia). Magíster en Epidemiología, Universidad del Magdalena. Jefe de Investigaciones, Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC), Director, Centro de Investigación del Colegio Odontológico Colombiano. camilo.romo.ow@gmail.com. direccioncicobog@unicoc.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-9157-5093>

Correspondencia: Samir Elías Avendaño Calvo. eavendanocal@mun.ca, savendano@fomag.gov.co.

RESUMEN

Los coronavirus son un grupo de virus que causan desde un resfriado común hasta enfermedades más graves como neumonía, síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y síndrome respiratorio agudo grave (SARS-COV-2-2). La enfermedad respiratoria causada por este virus genera alta morbilidad en todos los grupos etarios con una mortalidad elevada en mayores de 60 años con comorbilidades, lo que implica que, aunque no haya desenlaces fatales en los grupos potencialmente productivos de la población sí se genere alta incapacidad y, en algunos casos, cierto grado de discapacidad por secuelas atribuibles a la infección reflejado, en el alto impacto económico de países de ingresos medios y bajos como Colombia. Una de las estrategias más costo efectivas para la prevención de enfermedades virales son las vacunas. Con la aprobación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas se han convertido en la herramienta de mayor importancia en el control de la enfermedad por Covid-19. Teniendo en cuenta la rapidez con que se produjeron los biológicos y basados en la urgente necesidad de su uso masificado, se requieren estudios que ayuden a soportar su efectividad. En esta revisión narrativa de la literatura se compararon las tasas de efectividad reportadas en los diferentes países del continente americano, así como los posibles factores que pudieron influir en dichos resultados.

Palabras clave: Efectividad, vacunas contra la Covid-19, farmacovigilancia, vacilación a la vacunas, factores culturales.

ABSTRACT

Coronavirus is a group of viruses that causes a variety of respiratory pathologies from the common cold to more serious diseases such as pneumonia, Middle East Respiratory Syndrome (MERS), and Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS-COV-2-2). The respiratory disease caused by this virus generates high morbidity in all age groups, with a high mortality in people over 60 years of age with comorbidities. This implies that, although there are no fatal outcomes in potentially productive groups of the population, it does generate high disability, and in some cases, a certain degree of impairment due to consequences attributable to the infection that has a high economic impact in low and middle-income countries like Colombia. One of the most cost-effective strategies for the prevention of viral diseases is vaccines. With the approval of the World Health Organization, these have become one of the most important technologies in the control of the disease, Covid-19. Considering the speed with which biologics were produced and based on the urgent need for their widespread use, studies are required to help support their effectiveness. In this narrative review of the literature, the effectiveness rates reported in the different countries of the American continent were compared, as well as the possible factors that could influence those results.

Keywords: Effectiveness, Covid-19 vaccines, pharmacovigilance, vaccine hesitancy, cultural factors.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recibió un comunicado de la comisión de salud de Wuhan(China) en el que alertaba sobre un aumento inusual de casos de neumonía asociados a una alta mortalidad. Esto encendió las alarmas sobre una posible emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII). Días después, se identificó como causante de estos casos un nuevo coronavirus, posteriormente denominado SARS-CoV-2 (1).

El 11 de marzo de 2020, ante la rápida propagación del virus y el creciente impacto sanitario, la OMS declaró el inicio de la pandemia de Covid-19 (2). Desde su aparición, esta enfermedad ha representado una carga significativa para la salud pública a nivel mundial.

Además de la implementación de medidas físicas y sociales para reducir la transmisión del virus, la emergencia sanitaria incentivó a la comunidad científica y a la industria farmacéutica a desarrollar, en tiempo récord, tecnologías eficaces y seguras para mitigar sus efectos más graves. Entre estas estrategias, las vacunas han demostrado ser una de las herramientas más costoefectivas para la prevención de enfermedades transmisibles, al proporcionar protección sin interrumpir el normal desarrollo de las actividades sociales, económicas y laborales (3).

A finales de 2020, la OMS aprobó el uso de emergencia de diversas vacunas contra la Covid-19, lo que permitió su implementación acelerada. Entre mayo de 2020 y mayo de 2021, la Global Commission for Post Pandemic Policy informó que se produjeron más de 2100 millones de dosis de vacunas contra la Covid-19, de las cuales aproximadamente 2090 millones fueron administradas en todo el mundo, cifra aún distante de la meta establecida por la OMS de 11 000 millones de dosis para alcanzar la inmunidad de rebaño (4).

Para febrero de 2024, se habían administrado aproximadamente 13 570 millones de dosis globalmente, con un promedio diario de casi 3685 dosis aplicadas. Sin embargo, según datos de la publicación *online* de la Universidad de Oxford Our World in Data (OWD), persisten disparidades en la cobertura vacunal entre países de diferentes niveles de ingresos. En las naciones de bajos ingresos, la cobertura se mantiene en un 32,7 %, mientras que a nivel global alcanza el 70,6 %, con al menos una dosis de alguna de las vacunas aprobadas.

El monitoreo y la evaluación continua de las vacunas son esenciales para responder a preguntas pendientes sobre su efectividad en poblaciones diversas. Fuera del contexto controlado de los ensayos clínicos, la respuesta inmunitaria puede verse influenciada por factores geográficos, genéticos y epigenéticos específicos de cada región. La efectividad de una vacuna depende de múltiples variables, incluyendo el tipo de infección (sintomática o asintomática), la capacidad del virus para mutar y aspectos administrativos como la adherencia a los esquemas de vacunación, la combinación de biológicos y las condiciones de almacenamiento.

Tradicionalmente, el desarrollo de una vacuna toma entre 10 y 15 años, debido a las fases necesarias para garantizar su seguridad y eficacia. No obstante, la urgencia de la pandemia llevó a la producción de vacunas en un tiempo sin precedentes. Aunque su aplicación masiva ha demostrado ser una estrategia clave en la lucha contra la Covid-19, es crucial continuar con la vigilancia epidemiológica para detectar posibles efectos adversos y evaluar la durabilidad de la protección conferida.

El monitoreo postcomercialización permite la detección temprana de eventos adversos y la optimización de estrategias de inmunización. Para ello, existen sistemas de vigilancia específicos, como el Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS) en Estados Unidos y el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) en Colombia. Sin embargo, los profesionales de la salud desempeñan un papel central en la vigilancia y promoción de la vacunación, ya que su labor influye directamente en la cobertura y adherencia a los esquemas recomendados.

A pesar de los avances en la producción de vacunas y el tiempo transcurrido desde el inicio de la pandemia, el SARS-CoV-2 sigue siendo una causa relevante de morbilidad y mortalidad a nivel global. En este contexto, resulta fundamental analizar estudios de evaluación postcomercialización que permitan comprender la protección real que ofrecen las vacunas aprobadas, especialmente considerando su uso extendido en poblaciones vulnerables como mujeres embarazadas y niños menores de tres años.

La OMS define una vacuna como cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad mediante la estimulación de la producción de anticuerpos (5). La eficacia de una vacuna se refiere a su desempeño en ensayos clínicos controlados, mientras que la efectividad evalúa su desempeño en la vida real, donde factores individuales y contextuales pueden influir en

la respuesta inmune (6, 7). Es este último concepto el que resulta más relevante para comprender el impacto de las vacunas contra la Covid-19 en diferentes poblaciones.

Actualmente, las plataformas tecnológicas utilizadas para el desarrollo de vacunas incluyen virus vivos atenuados, virus inactivados, vectores virales replicantes y no replicantes, vacunas de ácidos nucleicos (ARNm y ADN) y vacunas basadas en proteínas virales (8, 9). Esta diversidad de enfoques ha permitido acelerar la producción de biológicos, aunque también plantea desafíos en términos de efectividad comparativa y duración de la inmunidad.

Dado el panorama actual, es crucial continuar con el análisis de estudios de efectividad vacunal para comprender mejor la protección conferida por las distintas plataformas y esquemas de inmunización, así como para orientar estrategias de salud pública más eficaces en la lucha contra la Covid-19. La OMS estableció como requisito que las vacunas contra la Covid-19 debían proporcionar evidencia de eficacia mayor al 50 % para prevenir la infección, disminuir la transmisión y el desarrollo de enfermedad y enfermedad grave/muerte en la población (10).

Tabla 1. Tipos de plataformas vacunales de las vacunas contra Covid-19

Vacuna contra Covid-19	% de eficacia (IC 95%)	Tipo de plataforma y fecha de aprobación OMS
Pfizer-BioNTech (Comirnaty) (PNV Colombia)	97.4% (44.2-99.9) - 95.7% (73.9-99.9)	RNAm (31/12/2020)
AstraZeneca (Vaxzevria) (PNV Colombia)	56.41 (44.7-64.4) - 79.6% (76-82.5)	Vector viral (15/02/2021)
Janssen (Ad26.COV2.S) (PNV Colombia)	66.9% (59.7-73.4) - 85.4% (78.7-89.7)	Vector viral (15/03/2021)
Moderna (mRNA-1273/Spikevax) (PNV Colombia)	94.1% (89.3-96.8) - 100% (NE)	RNAm (30/04/2021)
Sinopharm (Covilo)	79.3% (77.4-80.7) - 86% (NE)	Virus inactivado (06/05/2021)
Sinovac (Coronavac) (PNV Colombia)	71.5% (48.9-84.0) - 100% (NE)	Virus inactivado (06/05/2021)
Bharat Biotech (Covaxin)	77.8% (65.2-86.4) - 93.4% (57.1-99.8)	Virus inactivado (06/05/2021)
Novavax (Covovax)	90% (82.6-94.6) - 95.6% (90.4-97.9)	Subunidad proteica (17/11/2021)
CanSino (Convidecia)	63.7% (51.5-73.2) - 91.7% (82.7-95.7)	Vector viral (25/05/2021)
Anhui Zhifei (Zifivax)	81.4% (76.3-85.3) - 92.7% (83.6-96.6)	Subunidad proteica (07/05/2021)
CGB (Abdala)	92.3% (89.8-94.1) - 98.1% (93.2-99.8)	Subunidad proteica (09/07/2021)
Gamaleya (Sputnik V)	91.6% (85.6-95.2) - 100% (NE)	Vector viral (20/01/2021)
RCVB (EpiVacCorona)	Rusia, no se reportan datos	Subunidad proteica (03/2021)
Instituto Finlay de vacunas (Soberana)	71.5% (59.8-78%) - 74% (91.2)	Subunidad proteica (03/2021)

Nota. Se presenta información sobre diversas vacunas contra la COVID-19, incluyendo su porcentaje de eficacia, el intervalo de confianza (IC 95%) y el tipo de plataforma utilizada en su desarrollo. Se incluyen vacunas de tecnología basada en ARN mensajero (RNAm), vectores virales, virus inactivado y subunidades proteicas. Además, se especifican las fechas en las que cada vacuna fue aprobada o reconocida. La eficacia varía entre las vacunas, con algunas superando el 90%, mientras que otras muestran una menor efectividad.

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la eficacia de una vacuna no siempre es completamente predictiva de su efectividad, y es difícil evaluar la protección contra el desarrollo de complicaciones y muerte cuando los ensayos clínicos de fase 3 están sujetos a un número limitado de participantes y los de fase 4 requieren tiempo para observar los resultados posteriores a la comercialización y uso masificado de la vacuna (11).

En esta revisión narrativa de la literatura se describieron los hallazgos de efectividad de vacunas contra Covid-19, reportadas en los diferentes países del continente americano, así como los posibles factores que pudieron influir en dicho resultado.

MÉTODOS

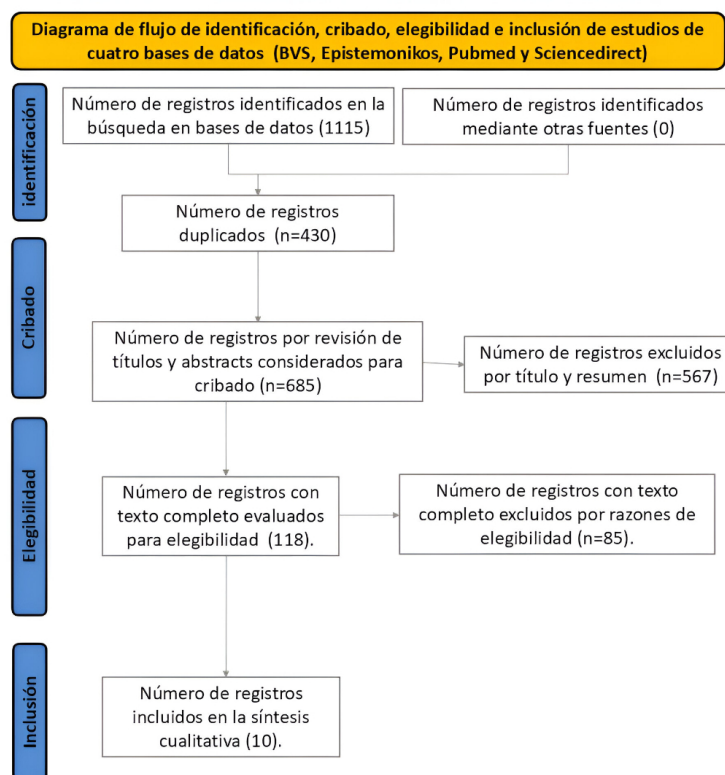
Para esta revisión narrativa se realizó una búsqueda de artículos en las bases de datos de ciencias de la salud BVS, Epistemonikos, PubMed y ScienceDirect, entre el 28 de enero y el 29 de febrero de 2024. Como descriptores se utilizaron las palabras “Efectividad”, “Covid-19”, “Coronavirus”, “SARS-COV-2-2-Cov-2”, “Vacuna”, “Vacunación”, “América”, “América Latina” y “América del norte”. Las combinaciones entre los términos se realizaron empleando operadores booleanos (AND y OR). Se usó un filtro de fecha configurado entre 2021 y 2023.

Se incluyeron todos los artículos con diseño metodológico observacional (cohorte, casos y controles y transversales) en individuos mayores de 16 años, de base poblacional, tanto en inglés como en español, para todas las vacunas aprobadas para uso de emergencia por la OMS en nuestro continente.

Se excluyeron publicaciones de revisiones sistemáticas, de alcance y narrativas, cartas al editor, opiniones de expertos y publicaciones de literatura gris (tesis doctorales, comunicaciones de eventos como congresos). Los artículos utilizados en su totalidad para esta revisión han sido publicados en los últimos 5 años.

De un total de 1115 documentos obtenidos inicialmente en las bases consultadas, luego de examinar títulos y resúmenes, se seleccionó un grupo de 118 referencias con la finalidad de excluir publicaciones duplicadas e inadecuadas.

Después de la lectura del texto completo, los artículos que no cumplían con los criterios establecidos fueron eliminados quedando en total 33 artículos publicados de 10 países, tomándose al final solo un artículo por país (el que incluyera la mayor población de estudio).



Fuente: elaboración propia.

Figura. Proceso de selección de artículos para la revisión narrativa

RESULTADOS

En términos generales, se observó que el tiempo de seguimiento varió entre los estudios, con un mínimo de 3 meses y un máximo de 23 meses. Sin embargo, el 50 % ($n = 5$) de los estudios se realizaron con menos de 6 meses de seguimiento. En cuanto al diseño metodológico, 8 estudios fueron observacionales de cohorte (tanto prospectiva como retrospectiva), 1 fue de casos y controles y 1 transversal, todos ellos de base poblacional, utilizando datos de toda la población de un área específica.

Los tamaños poblacionales variaron considerablemente. El estudio con la menor muestra fue realizado en La Paz (Bolivia) por Ito y colaboradores (59) en 2022 ($n = 2.775$), mientras que el de mayor escala se llevó a cabo en Brasil por Brito y cols. (60), en 2023, con una población cercana a los 160 millones de individuos ($n = 158.877.782$).

Aunque los desenlaces analizados fueron la efectividad para prevenir la infección sintomática, la hospitalización y la muerte por Covid-19, se identificó heterogeneidad en los objetivos específicos de cada estudio. En Argentina, Canadá, Chile y México se evaluaron los tres desenlaces, mientras que en Brasil, Colombia y Cuba no se consideró la infección sintomática. En Bolivia, Estados Unidos y Perú, por otro lado, solo se estudiaron la infección sintomática y la mortalidad, excluyendo la hospitalización como desenlace.

Una situación similar se observó con el tipo de vacuna analizada y la efectividad reportada. Solo 5 estudios evaluaron la efectividad general de cada vacuna en los diferentes desenlaces, y únicamente el estudio de Bello y cols. (66) comparó siete de las nueve vacunas aprobadas por la OMS para su uso de emergencia en los tres desenlaces considerados.

Los resultados generales en la prevención de la enfermedad sintomática variaron desde un 15,3 % (Perú) con esquema incompleto de la vacuna Covilo de Sinopharm hasta un 81,7 % (Estados Unidos) en personas con infección previa por SARS-CoV-2 antes de recibir una primera dosis de Comirnaty (Pfizer) o Spikevax (Moderna). Con esquema completo, la efectividad osciló entre un 49,2 % con Covilo (Perú) y un 91 % con Comirnaty y Spikevax en Canadá.

En cuanto a la prevención de hospitalización por enfermedad grave, los rangos de efectividad fluctuaron entre el 25 % para todas las vacunas luego de 19 semanas postvacunación con esquema primario (Brasil) y el 98 % con esquema completo de Comirnaty y Spikevax en Canadá, así como con Abdala en Cuba.

Para la mortalidad por Covid-19, la efectividad varió desde un 45,2% con esquema incompleto de Sinopharm (Silva y cols., 2023) hasta un 98,7 % con esquema completo de la vacuna Abdala en Cuba, según el estudio de Mas-Bermejo y cols. (64).

Es importante señalar que estos resultados no son completamente comparables, ya que, en algunos países, como Argentina, Cuba y Perú, se evaluó la efectividad de una única vacuna, mientras que en otros, como Colombia, México y Estados Unidos, se analizaron múltiples biológicos.

No obstante, el umbral de efectividad se encuentra entre el 53 y el 78 % para los desenlaces considerados. A continuación, se presentan las tablas de resumen de los datos de los estudios analizados (ver tablas 1 y 2).

Tabla 2. Resumen de datos generales de los artículos incluidos en la revisión narrativa

Características del estudio					Características de los participantes (P)											
							(I)	Descripción del grupo experimental (GE)				(C)	Descripción del grupo control (GC)			
País donde se realizó el estudio	Autor (año)	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Objetivos del estudio	Adultos	Edad (Promedio o mediana de edad)	Vacunados	(n y % de hombres y mujeres)	[Edad media]	Presencia de cualquier comorbilidad	Positivos para Covid-19:	No vacunados	(n y % de hombres y mujeres)	[Edad media]	Presencia de cualquier comorbilidad	Positivos para Covid-19
Argentina	González, S. et al. (2021)	Cohorte retrospectiva con prueba negativa	186.581	1. Determinar la efectividad del primer componente de Gam-COVID-Vac en la población de 60 a 79 años de la provincia de Buenos Aires, Argentina. 2. Proporcionar evidencia para retrasar la segunda dosis de Gam-COVID-Vac en países que enfrentan escasez de vacunas para permitir una cobertura más amplia de la población con una sola dosis.	60 a 79 años	67 +/- 5	40.387 con la primera dosis de la vacuna Sputnik V	M=55% H =45%	71 +/- 5	44%	184 confirmados por laboratorio	38.978	M=55% H =45%	71 +/- 5	45%	816 confirmados por laboratorio
Bolivia	Ito, R. et al. (2022)	Transversal de base poblacional	2.775	1. Examinar la prevalencia de Covid-19 en La Paz. 2. Identificar factores determinantes para la infección. 3. Determinar efectividad de las vacunas aplicadas en la ciudad.	>18 años	34 +/- 14,1	1.008	Grupo infectados n= 1773 M=49,6% H=50,4%	Grupo infectados 36,3 +/- 13,7	Grupo infectados 6,99%	1.362 confirmados por laboratorio 224 por clínica	512	Grupo no infectados n=1002 M=55,4% H=44,6%	Grupo no infectados 30,9 +/- 14,6	Grupo no infectados 4,79%	1189
Brasil	Dos Santos Brito, C. et al. (2023)	Cohorte retrospectiva de base poblacional	158.877.782	Estimar la protección conferida por las cuatro vacunas contra Covid-19 disponibles y en uso en Brasil contra casos severos y muertes durante el primer año de vacunación masiva del país (enero 17 de 2021 a 30 de enero de 2022).	>20 años	60 +/- 23,5	134.724.253	M=52,02% H =47,98%	No especificado resultados estratificados por grupo etario (decenios)	No especificado	652.998	1.743.033	M=44,7% H =55,3%	No especificado resultados estratificados por grupo etario (decenios)	No especificado	No aplica para los desenlaces estudiados
Canadá	Chung, H. et al. (2021)	Casos y controles con prueba negativa	324.033	Estimar la efectividad de las vacunas de ARNm contra la Covid-19 contra la infección sintomática y los desenlaces graves (ingreso hospitalario o muerte).	>16 años	42,8 +/- 17,4	21.272 con al menos una dosis de las vacunas en estudio	M=71,7% H =28,3%	51,8 +/- 20,8	57,40%	53.270	302.761	M=56,2% H =43,8%	42,4 +/- 17,3	45,90%	270.763
Chile	Jara, A. et al. (2021)	Cohorte prospectiva de base poblacional	10.187.720	Evaluar la efectividad de la vacuna inactivada contra el SARS-CoV-2 (Coronacov) con respecto a la prevención de Covid-19 y la hospitalización relacionada, el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la muerte.	>16 años	No especificado	4.715.992 con al menos una dosis de Coronavac Con 1 sola dosis = 542.418 Con esquema completo = 4.173.574	M=57,1% H =42,9%	No especificado resultados estratificados por grupo etario (decenios)	48,40%	No especificado	5.471.728	M=50,8% H =49,2%	No especificado resultados estratificados por grupo etario (decenios)	18,70%	No especificado
Colombia	Arregocés, L. et al. (2022)	Cohorte retrospectiva paralela de base poblacional	2.828.294	Evaluar la efectividad de las 4 vacunas disponibles contra Coronavirus en la prevención de la hospitalización y la muerte relacionadas con COVID-19 en personas de 60 años o más.	>60 años	68 (63-75)	1.414.147 con esquema completo para cada una de las vacunas evaluadas	M=54,3% H =45,7%	68 (63-75)	27,20%	No especificado	1.414.147	M=54,3% H =45,7%	68 (63-75)	27,20%	No especificado
Cuba	Más-Bermejo, P. et al. (2022)	Cohorte retrospectiva de base poblacional	1.355.638	Evaluar la efectividad de la vacuna Abdala en la prevención de enfermedad grave y muerte por COVID-19 en la población de la Habana.	>19 años	49,5 +/- 18,2	1324205 con al menos una dosis de Abdala Con 1 sola dosis = 100.855 Con esquema completo = 1.223.350	M=52,0% H =48,0%	49,5 +/- 18,2	No reportan	No especificado	31.433	M=62,1% H =37,9%	49,5 +/- 18,2	No reportan	No especificado
Estados Unidos	Fu, Y et al. (2023)	Cohorte retrospectiva de base poblacional	10.412.853	Evaluar la efectividad de las vacunas de los regímenes contra la COVID-19 en los Estados Unidos, según la base de datos de National COVID Cohort Collaborative (N3C), desde el 11 de diciembre de 2020 hasta el 30 de junio de 2022.	>18 años	47,5 +/- 10,5	2.491.556 con al menos una dosis de las 3 vacunas evaluadas	% de la población total estudiada M=57,42% H =42,51% Otros= 0,06%	47,5 +/- 10,5	14,44%	434.037	7.921.297	% de la población total estudiada M=57,42% H =42,51% Otros= 0,06%	47,5 +/- 10,5	11,18%	1.511.118 infectados
México	Bello, O. et al. (2023)	Cohorte retrospectiva de base poblacional	5.585.825	Evaluar la efectividad de las vacunas contra Covid-19 disponibles para su aplicación en México	>18 años	43,5 (33-59)	793.487 con al menos una dosis de las vacunas disponibles en el país	M=41,6% H =58,4%	44 (33-59)	23,20%	No especificado	4.792.338	M=48,1% H =51,9%	37 (27-50)	18%	No especificado
Perú	Silva, J. et al. (2023)	Cohorte retrospectiva de base poblacional	606.772	Calcular la efectividad de la vacuna BBIBP-CorV para prevenir la infección por SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio, la mortalidad por COVID-19 y la mortalidad por todas las causas entre los trabajadores sanitarios parcialmente inmunizados y totalmente inmunizados entre febrero y junio de 2021 en Perú.	>18 años	40 (33-51)	467.675 con al menos una dosis de la vacuna de Sinopharm	M=77,0% H =33,0%	39 (31-52)	20,8%	16.886 confirmados por laboratorio	139.097	M=68,1% H =31,9%	41 (31-54)	9,4%	9.441 confirmados por laboratorio

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Resumen de resultados de efectividad reportada en los artículos de revisión

Resultados												
		Efectividad según desenlace con IC 95%			Vacuna recibida si el estudio es comparativo							
País donde se realizó el estudio	Autor (año)	Prevención de la infección	Hospitalización	Muerte	Pfizer/Biontech (Comirnaty)	AstraZeneca (ChAdOx1)	Janssen (Ad26.cov2.S)	Moderna (Spikevax)	Gamaleya (Sputnik V)	Sinopharm (Covilo)	Sinovac (CoronaVac)	Cansino (Ad5n-CoV)
Argentina	González, S. et al. (2021)	78,6% (74,8-81,7)	87,6% (80,3-92,2)	84,8% (75,0-90,7)								
Bolivia	Ito, R. et al. (2022)				52% (20-71)	76% (37-91)	34% (32-51)	52% (20-71)	53% (-244 -111)	47% (44-66)		
Brasil	Brito, C. et al. (2023)	No se consideró como desenlace de interés	25% para hospitalización por enfermedad grave después de 19 semanas postvacunación con esquema primario completo para todas las vacunas excluyendo Jansen	>50% para muerte después de19 semanas postvacunación con esquema primario completo para todas las vacunas excluyendo Jansen	Enfermedad grave 20-59a = 90,3%	Enfermedad grave 20-59a = 81,1%	Enfermedad grave 20-59a = 74,2%				Enfermedad grave 20-59a = 84,7%	
					Enfermedad grave >60a = 91,6%	Enfermedad grave >60a = 87,2%	Enfermedad grave >60a = 75,8%				Enfermedad grave >60a = 67,0%	
					Muerte 20-59a = 94,5%	Muerte 20-59a = 91,3%	Muerte 20-59a = 84,1%				Muerte 20-59a = 87,1%	
					Muerte >60a = 98,9%	Muerte >60a = 88,0%	Muerte >60a = 86,0%				Muerte >60a = 66,0%	
Canadá	Chung, H. et al. (2021)	Una dosis 71% (63-78)	Una dosis (desenlaces graves)91% (73-97)									
		Dos dosis 91% (89-93)	Dos dosis (desenlaces graves) 98% (88-100)									
Chile	Jara, A. et al. (2021)	Una dosis 15,5% (14,2-16,8)	Una dosis 37,4% (34,9-39,9)	Una dosis 45,7% (40,9-50,2)								
		Dos dosis 65,9% (65,2-66,6)	Dos dosis 87,5% (86,7-88,2)	Dos dosis 86,3% (84,5-87,9)								
Colombia	Arregocés, L. et al. (2022)	No se consideró como desenlace de interés	61,6% (58,0-65,0)	Muerte posthospitalización 79,8% (78,5-81,1)	Hospitalización 83,0% (78,4-86,6)	Hospitalización 90,8% (85,5-94,2)	Hospitalización 60,9% (36,8-75,8)				Hospitalización 47,3% (41,9-52,3)	
				Muerte sin hospitalización 72,8% (70,1-75,3)	Muerte PH 94,8% (93,3-96,0) Muerte SH 88,3% (84,1-91,4)	Muerte PH 97,5% (95,8-98,5) Muerte SH 93,9% (89,3-96,6)	Muerte PH 85,8% (77,1-91,2) Muerte SH 95,5% (82,0-98,9)				Muerte PH 72,1% (70,1-73,9) Muerte SH 64,9% (61,2-68,2)	
Cuba	Más-Bermejo, P. et al. (2022)	No se consideró como desenlace de interés	Parcialmente vacunado 93,3% (92,1-94,3)	Parcialmente vacunado 94,1% (92,5-95,4)								
			Esquema completo 98,2% (97,9-98,5)	Esquema completo 98,7 (98,3-99,0)								

Resultados												
		Efectividad según desenlace con IC 95%			Vacuna recibida si el estudio es comparativo							
País donde se realizó el estudio	Autor (año)	Prevención de la infección	Hospitalización	Muerte	Pfizer/Biontech (Comirnaty)	AstraZeneca (ChAdOx1)	Janssen (Ad26.cov2.S)	Moderna (Spikevax)	Gamaleya (Sputnik V)	Sinopharm (Covilo)	Sinovac (CoronaVac)	Cansino (Ad5n-CoV)
Estados Unidos	Fu, Y et al. (2023)	81,78% (81,5-81,9) con infección previa a la vacunación		53,61% (49,04 - 57,78) con infección previa a la vacunación	Prevenir Infección Con una dosis 3,41%(2,68-4,14) Dosis completa y refuerzo con Moderna 46,19% (43,28-48,99)		Prevenir Infección 25,08% (22,39-27,68) (Pfizer+Moderna) +refuerzo con Jansen 35,17% (31,71-38,50)	Prevenir Infección Con una dosis 20,97% (19,90-22,02) Tres dosis con Moderna 47,59% (46,72-48,45)				
		Sin infección previa a la vacunación no se encontró eficacia alguna		57,15% (55,51 - 58,63) sin infección previa a la vacunación	Evitar muerte Con una dosis 56,15% (54,90-57,38) Dosis completa y refuerzo con Moderna 89,56% (85,75-92,61)		Evitar muerte -13,80% (-23,91 a -4,28) (Pfizer+Moderna) +refuerzo con Jansen 74,56% (68,95-79,44)	Evitar muerte Con una dosis 58,25% (56,47-59,98) Dosis completa y refuerzo con Pfizer 85,83% (82,49-88,70)				

Continúa...

México	Bello, O. et al. (2023)				Prevenir infección Parcial: 63,59% (62,87-64,3) Completo: 80,34% (80,11-80,57)	Prevenir infección Parcial 61,49% (61,14-61,83) Completo 80,79% (80,43-81,14)	Prevenir infección 82,18% (81,39-82,94)	Prevenir infección Parcial 87,48% (85,13-89,45) Completo 91,45% (90,34-92,43)	Prevenir infección Parcial 67,73% (66,88-68,57) Completo 78,75% (78,17-79,31)		Prevenir infección Parcial 53,41% (52,41-54,39) Completo 71,93% (71,35-72,51)	Prevenir infección 70,5% (70,09-70,9)
					Hospitalización Parcial: 72,08% (70,54-73,53) Completo: 84,26% (83,61-84,89)	Hospitalización Parcial 73,9% (73,13-74,65) Completo 80,23% (79,29-81,13)	Hospitalización 77,33% (72,91-81,03)	Hospitalización Parcial 85,07% (76,25-90,62) Completo 78% (69,01-84,38)	Hospitalización Parcial 82,71% (80,66-84,53) Completo 81,38% (79,45-83,13)		Hospitalización Parcial 69,47% (67,59-71,24) Completo 73,76% (72,49-74,96)	Hospitalización 72,31% (71,1-73,47)
					Muerte Parcial 79,62% (77,76-81,33) Completo 89,83% (89,16-90,46)	Muerte Parcial 81,02% (80,03-81,96) Completo 86,81% (85,89-87,67)	Muerte 85,79% (80,1-89,86)	Muerte Parcial 93,1% (81,55-97,42) Completo 93,46% (85,96-96,95)	Muerte Parcial 87,14% (84,45-89,36) Completo 87,7% (85,82-89,33)		Muerte Parcial 76,14% (73,71-78,34) Completo 80,38% (79,04-81,64)	Muerte 79,93% (78,52-81,24)
Perú	Silva, J. et al. (2023)	Parcialmente inmunizado 15,3% (12,7-17,8) Esquema completo 49,2% (47,9-50,4)		Parcialmente inmunizado 45,2% (28,8-57,8) Esquema completo 93,9% (90,9-95,9)								

Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

La pandemia por SARS-CoV-2 expuso y exacerbó las desigualdades económicas, sociales y sanitarias preexistentes en América. A medida que aumentaban los niveles de pobreza debido al desempleo secundario al confinamiento, se acentuaron la inseguridad alimentaria, las alteraciones en la salud mental y los impactos negativos en el sistema educativo. Esta situación resultó particularmente crítica en poblaciones marginadas como migrantes, desplazados, habitantes de la calle y comunidades rurales dispersas (12).

Las respuestas iniciales incluyeron la intensificación de la vigilancia epidemiológica, la expansión de la cobertura en salud mediante la creación de unidades de cuidados intensivos y la implementación de medidas restrictivas en las fronteras. Sin embargo, con la aprobación y distribución de las primeras vacunas contra la Covid-19, los gobiernos se enfrentaron al desafío de garantizar un acceso rápido y equitativo a la inmunización.

La distribución desigual de las vacunas en Latinoamérica puso en evidencia una brecha preexistente, pues los países de ingresos altos adquirieron una proporción significativa de las dosis disponibles, limitando el acceso en la región (13). Para mediados de 2021, solo Uruguay y Chile habían alcanzado la cobertura de vacunación recomendada por la OPS, debido a factores como limitaciones

en el almacenamiento y transporte de biológicos, desconfianza y escepticismo poblacional generados por la infodemia, y el impacto de la migración forzada derivada de crisis sociopolíticas.

A pesar de la disminución de casos y muertes por Covid-19, la mayoría de los países latinoamericanos continúa enfrentando desafíos en sus sistemas de salud, incluyendo el envejecimiento poblacional, la carga de enfermedades no transmisibles, el acceso desigual a los servicios sanitarios y la alta informalidad laboral, que limita el acceso a beneficios sociales clave para la calidad de vida.

La comparación entre estudios sobre la eficacia y cobertura de vacunación plantea dificultades debido a la heterogeneidad metodológica. Las diferencias en la definición de casos, criterios de hospitalización y mortalidad, comorbilidades consideradas, estrato socioeconómico y hábitos de vida generan sesgos que complican el análisis de la efectividad de las vacunas en distintos contextos. Sin embargo, los resultados reportados en esta revisión son consistentes con los hallazgos de estudios multicéntricos en Latinoamérica, que muestran una eficacia similar de las vacunas en la región (14, 15).

Cabe destacar la escasez de literatura sobre la situación en Centroamérica y el Caribe, con excepción de Cuba y Puerto Rico. Esto sugiere dificultades en la realización de estudios de seguimiento poblacional, probablemente derivadas de limitaciones en los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Un análisis reciente de Choi et al. (16) señala deficiencias en los sistemas de vigilancia en salud pública, que separan la recolección y análisis de datos de su aplicación en políticas públicas, lo que impacta negativamente en la efectividad de los programas de vacunación. Además, el contexto de la pandemia evidenció las desigualdades de poder en el orden político y económico mundial, reflejadas en el acceso privilegiado de ciertos países a la investigación, desarrollo y distribución de vacunas. Esta inequidad contribuyó a tasas de vacunación insuficientes, limitaciones en el diagnóstico y falta de acceso oportuno a tratamientos.

El financiamiento de estudios poblacionales también representa un desafío, ya que estos suelen requerir importantes recursos y dependen de organizaciones gubernamentales o del sector privado, lo que puede generar conflictos de interés. En este contexto, la industria farmacéutica juega un papel clave en la investigación y producción de vacunas, con un modelo de negocio influenciado por la propiedad intelectual y las regulaciones del comercio internacional.

Otro aspecto relevante es la resistencia a la vacunación y la propagación de discursos antivacunas. A pesar de la evidencia científica sobre su efectividad, persisten dudas en ciertos sectores de la población, incluyendo algunos profesionales de la salud. El fenómeno de la “vacilación a las vacunas” (Vaccine Hesitancy), que afecta al menos al 15 % de la población mundial, ha sido identificado por la OMS como una de las principales amenazas para la salud global (18). La desinformación y la percepción errónea del riesgo de infección han sido factores determinantes en la resistencia a la vacunación contra la Covid-19.

Dettori et al. (19) introducen el concepto de “epidemiología emocional”, que describe la relación entre la gravedad de una crisis sanitaria y la demanda de soluciones, como las vacunas. Sin embargo, una vez que estas están disponibles, la percepción del riesgo disminuye, lo cual afecta negativamente la cobertura de vacunación. Para contrarrestar este fenómeno, se recomienda reforzar la comunicación en salud mediante la transmisión de mensajes científicos claros y accesibles.

Zaildo et al. (20) sugieren que los estudios cualitativos pueden ayudar a comprender mejor las motivaciones, barreras y oportunidades relacionadas con la vacunación. En una revisión de 71 estudios sobre medidas contra Covid-19 y otras enfermedades respiratorias, identificaron diez factores determinantes, incluyendo aspectos financieros, acceso a información, responsabilidad colectiva, políticas de salud y confianza en autoridades y profesionales sanitarios.

CONCLUSIONES

La vacunación sigue siendo una estrategia fundamental para la prevención de enfermedades infecciosas, incluyendo la Covid-19. Aunque su eficacia varía según el tiempo de aplicación, el esquema utilizado, la edad del paciente y la variante viral en circulación, sigue demostrando un impacto positivo en la reducción de la mortalidad.

Es imprescindible fortalecer la educación en salud y establecer regulaciones para la información difundida en redes sociales, a fin de mitigar la desinformación y mejorar la adherencia a la vacunación. La pandemia ha dejado lecciones importantes sobre la necesidad de políticas de salud equitativas, acceso oportuno a biológicos y estrategias efectivas de comunicación para fomentar la confianza en las vacunas.

Financiación: La investigación en la cual se basa el presente artículo fue financiada con fondos propios del autor principal.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. 2020. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---COVID-19>.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). COVID-19: Alocución de apertura del director general de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. 2020. <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19---11-march-2020>.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). ¿Cómo se desarrollan las vacunas? 2020. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/COVID-19-vaccines/how-are-vaccines-developed#:~:text=Las%20vacunas%20contienen%20fragmentos%20min%C3%BAculos,la%20eficacia%20de%20la%20vacuna>.
4. Our World in Data. Statistics and Research: Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. Our World in Data, 2021. <https://ourworldindata.org/COVID-19-vaccinations#citation>
5. Arrázola Martínez MP, de Juanes Pardo JR, García de Codes IA. Conceptos generales. Calendarios de vacunación sistemática del niño y del adulto en España. Impacto de los programas de vacunación. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015;33(1):58-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2014.12.001>
6. Instituto Nacional de Salud (INS). COVID-19 en Colombia, modelos COVID-19. 2021. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/modelos-COVID-19>
7. James Giraldo IC, Rojas Hernández JP. Vacunación contra SARS-COV-2-CoV-2 / COVID-19: Actualidad y perspectivas de vacunación en Colombia. *Pediatría*. 2021;54(3):105-10. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/rp.v54i3.294>
8. Watson M, Cicer A, Inglesby T, Adalja A. Vaccine platforms: state of the field and looming challenges. Center for Health Security Johns Hopkins. 2019. Disponible en: <https://centerforhealthsecurity.org/our-work/publications>
9. Hawken J, Troy SB. Adjuvants and inactivated polio vaccine: a systematic review. *Vaccine*. 2012;30(49): 6971-979. doi:10.1016/j.vaccine.2012.09.059

10. World Health Organization (WHO). Evaluation of COVID-19 vaccine effectiveness. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccine_effectiveness-measurement-2021.1
11. Godoy P, Castilla J, Astray J, Godoy S, Tuells J, Barrabeig I, et al. Hacia el control de la COVID-19 a través de la vacunación: obstáculos, desafíos y oportunidades. Informe SESPAS 2022. Gac Sanit. 2022;36:S82-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2022.03.002>
12. Evaluación de la respuesta de la Organización Panamericana de la Salud a la COVID-19 2020-2022. Volumen I. Informe final, 2023. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57701>
13. Hernandez Woodbine MJ, Fernández-Niño JA, Rodríguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML. COVID-19 vaccination plans in Latin America and the Caribbean: a multi-country comparative analysis of prioritization strategies. Public Health. Published online February 15, 2024. doi:10.1016/j.puhe.2023.12.035
14. Kahn R, Janusz CB, Castro MC, da Rocha Matos A, Domingues C, Ponmattam J, et al. The effectiveness of COVID-19 vaccines in Latin America, 2021: a multicenter regional case –control study. Lancet Reg Health Am. 2023;20(100474):100474. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100474>
15. Nogareda F, Regan AK, Couto P, Fowlkes AL, Gharpure R, Loayza S, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against hospitalisation in Latin America during three pandemic waves, 2021-2022: a test-negative case-control design. Lancet Reg Health Am. 2023 nov 10;27(100626):100626. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100626>
16. Choi BK, Barengo NC, Díaz PA. Public health surveillance and the data, information, knowledge, intelligence and wisdom paradigm. Revista Panamericana de Salud Pública. 2024. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26633/rpsp.2024.9>
17. World Trade Organization (WTO). Council for Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights. 4 oct 2000. Wto.org. https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/mindecdraft_w313_e.htm
18. MacDonald NE. Sage Working Group on Vaccine Hesitancy. Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. Vaccine. 2015;33(34):4161-164. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.04.036>
19. Dettori M, Arghittu A, Castiglia P. Knowledge and Behaviours towards Immunisation Programmes: Vaccine Hesitancy during the COVID-19 Pandemic Era. Int J Environ Res Public Health. 2022 abril 5;19(7):4359. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074359>

20. Zaildo T, Santino TA, Chaves G, da Silva BAK, Alchieri JC, Patino CM, et al. Barriers to and facilitators of populational adherence to prevention and control measures of COVID-19 and other respiratory infectious diseases: a qualitative evidence synthesis. *Eur Respir Rev.* 2023;32(168):220238. <https://doi.org/10.1183/16000617.0238-2022>
21. Organización Mundial de la Salud (OMS). COVID-19 vaccine tracker and landscape. 2023. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-COVID-19-candidate-vaccines>.
22. Organización Mundial de la Salud (OMS). Tablero de la OMS sobre el coronavirus (COVID-19). 2023. <https://COVID-1919.who.int/>
23. John Hopkins University. Center for Systems Science and Engineering. COVID-19 Dashboard. 2022. <https://bit.ly/3x2grCf>.
24. Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et al. Epidemiology of COVID-19-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol* [Internet]. 2021;93(3):1449-58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jmv.26424>
25. Thakur B, Dubey P, Benitez J, Torres JP, Reddy S, Shokar N, et al. A systematic review and meta-analysis of geographic differences in comorbidities and associated severity and mortality among individuals with COVID-19. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-88130-w>
26. Nasiri MJ, Haddadi S, Tahvildari A, Farsi Y, Arbabi M, Hasanzadeh S, et al. COVID-19 clinical characteristics, and sex-specific risk of mortality: Systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020;7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2020.00459>
27. Goodman KE, Magder LS, Baghdadi JD, Pineles L, Levine AR, Perencevich EN, et al. Impact of sex and metabolic comorbidities on Coronavirus disease 2019 (COVID-19) mortality risk across age groups: 66 646 inpatients across 613 U.S. hospitals. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2021;73(11):e4113-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa1787>
28. Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus infections in children including COVID-19: An overview of the epidemiology, clinical features, diagnosis, treatment, and prevention options in children. *Pediatric Infectious Disease Journal.* 2020: 355-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002660>

29. Cifuentes MP, Rodríguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML, Álvarez-Moreno CA, Fernández-Niño JA. Socioeconomic inequalities associated with mortality for COVID-19 in Colombia: a cohort nationwide study. *J Epidemiol Community Health*. 2021; 75(7): 610-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/jech-2020-216275>
30. The Global Vaccine Alliance (Gavi). COVID-19 Dashboard. 2022. Disponible en: <https://www.gavi.org/COVID-1919/dashboard>.
31. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). COVID-19 in the Americas: listening to the most vulnerable. 2021. Disponible en: <https://www.ifrc.org/document/COVID-19-americas-listening-most-vulnerable>
32. Terán-Páez J. La epidemiología de la COVID-19 en algunos países de América. Centro Interamericano de Estudios en Seguridad Social (CIESS). 2021. Disponible en: <https://home.cieess.org/la-epidemiologia-de-la-COVID-19-en-algunos-paises-de-america/>
33. Instituto Nacional de Salud (INS). Informe 13: COVID-19: progreso de la pandemia y sus desigualdades en Colombia. 2021. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/informe_131/index.html
34. Pan American Health Organization (PAHO). PAHO Weekly COVID-19 Epidemiological Update - 23 August 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/en/documents/paho-weekly-COVID-19-epidemiological-update-23-august-2022>
35. Instituto Nacional de Salud (INS). COVID-19 en Colombia corte 25/08/2022. Reporte diario. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>
36. Pan American Health Organization (PAHO). Reporte de situación COVID-19 Colombia N° 284 - 18 de agosto de 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/reportes-situacion-COVID-19-colombia-no-284-18-agosto-2022>
37. Álvarez-Moreno CA. COVID-19 en Colombia: dos años después. *Medicina*. 2022; 44(1): 5-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56050/01205498.1656>
38. Rodríguez JPP, Vélez EAP, Toapanta JJÁ, Villacís JGS, Espín DLM. Avances en el desarrollo de inmunización contra el coronavirus: del SARS-COV-2 a COVID-19. *JAH*. 2021;4(2):24-33. Disponible en: <https://doi.org/10.37958/JAH.V4I2.95>

39. Reina J. La nueva generación de vacunas de ARN mensajero (ARNm) frente a la gripe [The new generation of messenger RNA (mRNA) vaccines against influenza]. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2023; 41(5): 301-304. doi:10.1016/j.eimc.2021.07.009
40. Carlucci AM, Bahillo Cozza SA, Barberis ML, Chaves LM, Freggiaro J, Schweid N y Sterin Prync AE. Biotecnología y vacunas COVID-19. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*. 2022; 42(4): 240-249. Disponible en: <https://doi.org/10.51987/revhospitalbaire.v42i4.238>.
41. Mota-Sánchez J. Vacunas de ADN: inducción de la respuesta inmunitaria. *Salud pública Méx* [online]. 2009; 51(3): s463-s69. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342009000900012
42. Kushnir N, Streatfield SJ, Yusibov V. Virus-like particles as a highly efficient vaccine platform: Diversity of targets and production systems and advances in clinical development. *Vaccine*. 2012;31(1):58-83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.10.083>
43. Andreadakis Z, Kumar A, Román RG, Tollefsen S, Saville M, et al. The COVID-19 vaccine development landscape. *Nat Rev Drug Discov*. 2020; 19(5): 305-06. Disponible en: <https://doi.org/10.1030/d41573-020-00073-5>
44. Pan American Health Organization (PAHO). Farmacovigilancia de vacunas contra COVID-19. <https://COVID-19pharmacovigilance.paho.org/index.php#>
45. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Decreto 109. 2021.
46. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Decreto 466. 2021.
47. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Decreto 630. 2021.
48. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Decreto 744. 2021.
49. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Resolución 2021027977. 2021.
50. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Resolución 1151. 2021.
51. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Resolución 1379. 2021.
52. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Resolución 1738. 2021.
53. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Decreto 1671. 2021.

54. Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). Vacunación contra COVID-19. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Vacunacion/Paginas/Vacunacion-COVID-19.aspx>. Consultado el 01/09/2022.
55. Ávila-Toscano JH, Hernández-Chang EA, Marengo-Escuderos A, Herrera-Bravo M, Rambal-Rivaldo L. Procesos cognitivos implicados en conductas de protección ante COVID-19 (SARS-CoV-2-CoV-2). *Revista Iberoamericana de Psicología*. 2022; marzo 21;15(1):1-10. Disponible en: <https://reviberopsicologia.iberro.edu.co/article/view/rip.15101/1768>
56. Pisco García SD. Patrones Culturales y la vacunación por COVID-19 en los adultos. *repositoriounesumeduc*. 2022 julio 29. Disponible en: <https://bit.ly/3B7hNwT>
57. Cobos TL. Medios noticiosos y audiencias: una exploración al consumo y a la credibilidad y confianza en estos durante la cuarentena por COVID-19 en Colombia. *Revista de Comunicación*. 2021; 20(2):113-29. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1684-09332021000200113&script=sci_arttext
58. González S, Olszevicki S, Salazar M, et al. Effectiveness of the first component of Gam-COVID-19-Vac (Sputnik V) on reduction of SARS-CoV-2-CoV-2 confirmed infections, hospitalisations and mortality in patients aged 60-79: a retrospective cohort study in Argentina. *EClinicalMedicine*. 2021; 40:101126. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101126>.
59. Ito R, Maeda M, Takehara Y, Komori GD, Nishi Y, Kondo K, et al. An epidemiological evaluation of COVID-19 in La Paz, Bolivia. *J Infect Chemother*. 2023;29(3):333-8. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2022.12.009>
60. Santos CVB dos, Valiati NCM, Noronha TG de, Porto VBG, Pacheco AG, Freitas LP, et al. The effectiveness of COVID-19 vaccines against severe cases and deaths in Brazil from 2021 to 2022: a registry-based study. *Lancet Reg Health Am*. 2023;20(100465):100465. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100465> 53.
61. 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-CoV-2 infection and severe COVID-19 outcomes in Ontario, Canada: test negative design study. *BMJ*. 2021 ago 20;1943. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1943>

62. Jara A, Undurraga EA, González C, Paredes F, Fontecilla T, Jara G, et al. Effectiveness of an inactivated SARS-COV-2-CoV-2 vaccine in Chile. *N Engl J Med*. 2021;385(10):875-84. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107715>
63. Arregocés-Castillo L, Fernández-Niño J, Rojas-Botero M, Palacios-Clavijo A, Galvis-Pedraza M, Rincón-Medrano L, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines in older adults in Colombia: a retrospective, population-based study of the ESPERANZA cohort. *Lancet Healthy Longev*. 2022;3(4):e242-52. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(22\)00035-6](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(22)00035-6)
64. Mas-Bermejo PI, Dickinson-Meneses FO, Almenares-Rodríguez K, Sánchez-Valdés L, Guinovart-Díaz R, Vidal-Ledo M, et al. Cuban Abdala vaccine: Effectiveness in preventing severe disease and death from COVID-19 in Havana, Cuba; A cohort study. *Lancet Reg Health Am*. 2022;16(100366):100366. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100366>
65. Fu Y, Wu K, Wang Z, Yang H, Chen Y, Wu L, et al. Effectiveness of various COVID-19 vaccine regimens among 10.4 million patients from the National COVID-19 Cohort Collaborative during Pre-Delta to Omicron periods – United States, 11 December 2020 to 30 June 2022. *Vaccine*. 2023;41(42):6339-49. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.08.069>
66. Bello-Chavolla OY, Antonio-Villa NE, Valdés-Ferrer SI, Fermín-Martínez CA, Fernández-Chirino L, Vargas-Vázquez A, et al. Effectiveness of a nationwide COVID-19 vaccination program in Mexico against symptomatic COVID-19, hospitalizations, and death: a retrospective analysis of national surveillance data. *Int J Infect Dis*. 2023;129:188-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.01.040>
67. Silva-Valencia J, Soto-Becerra P, Escobar-Agreda S, Fernández-Navarro M, Moscoso-Porras M, Solari L, et al. Effectiveness of the BBIBP-CorV vaccine in preventing infection and death in health care workers in Perú 2021. *Travel Med Infect Dis*. 2023;53(102565):102565. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2023.102565>
68. Gleeson D, Townsend B, Tenni BF, Phillips T. Global inequities in access to COVID-19 health products and technologies: A political economy analysis. *Health Place*. 2023;83(103051):103051. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2023.103051>
69. Moon S, Alonso Ruiz A, Vieira M. Averting Future Vaccine Injustice. *N Engl J Med*. 2021;385(3):193-196. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2107528>
70. Hassan F, Yamey G, Abbasi K. Profiteering from vaccine inequity: ¿a crime against humanity? *BMJ*. 2021 ago 16;374:n2027. <https://doi.org/10.1136/bmj.n2027>

71. Pérez-Tasigchana F, Valcárcel-Pérez I, Arias-Quispe M, Astudillo L, Bruno A, Herrera G. M, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines in Ecuador: A test-negative design. *Vaccine X*. 2023 nov 8;15(100404):100404. <https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2023.100404>
72. Chan IL, Mowson R, Alonso JP, Roberti J, Contreras M, Velandia-González M. Promoting immunization equity in Latin America and the Caribbean: Case studies, lessons learned, and their implication for COVID-19 vaccine equity. *Vaccine*. 2022;40(13):1977-986. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.02.051>
73. Asundi A, O'Leary C, Bhadelia N. Global COVID-19 vaccine inequity: The scope, the impact, and the challenges. *Cell Host Microbe*. 2021;29(7):1036-039. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2021.06.007>
74. Hamadeh N, Van Rompaey C, Metreau E. Clasificación de los países elaborada por el Grupo Banco Mundial según los niveles de ingreso para el año fiscal 24 (1 de julio de 2023- 30 de junio de 2024). Blogs del Banco Mundial. World Bank Group; 2023. <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/clasificacion-de-los-paises-elaborada-por-el-grupo-banco-mundial-segun-los-niveles-de-ingreso>
75. Ning C, Wang H, Wu J, Chen Q, Pei H, Gao H. The COVID-19 Vaccination and Vaccine Inequity Worldwide: An Empirical Study Based on Global Data. *Int J Environ Res Salud Pública*. 2022 abril 26;19(9):5267. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095267>