

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Eficacia de las vacunas disponibles contra el virus SARS-CoV-2 en Latinoamérica y Europa

*Efficacy of available vaccines against the SARS-CoV-2 virus in Latin America
and Europe*

*Eficácia das vacinas disponíveis contra o vírus SARS-CoV-2 na América Latina
e Europa*

Patricio Chávez Delgado ^I

chavez-patricio4522@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5373-986X>

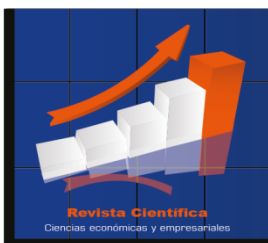
José Clímaco Cañarte Vélez ^{II}

jose.canarte@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3843-1143>

Correspondencia: chavez-patricio4522@unesum.edu.ec

* **Recepción:** 22/09/2022 * **Aceptación:** 12/10/2022 * **Publicación:** 24/11/2022

1. Licenciado en laboratorio Clínico, Maestría en Ciencias del laboratorio clínico, Facultad de Ciencias de la salud, Universidad Estatal del sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
2. Doctorado en ciencias de la salud, Magíster en administración de la salud, Docente de la carrera ciencias del laboratorio clínico, Facultad ciencias de la salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí Jipijapa, Manabí, Ecuador.



Resumen

En el esquema mundial del COVID-19 se utilizaron vacunas desarrolladas por algunas farmacéuticas, que presentan diferentes reacciones. Por ello, se realizó una revisión sistemática para establecer la eficacia de las vacunas de las farmacéuticas Pfizer, AstraZeneca, Sinovac, CanSino y Sputnik V en poblaciones de países latinoamericanos y europeos. Para la construcción sistemática fue necesario hacer una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Taylor & Francis, SpringerLink, ScienceDirect, SciELO, Nature y el motor exploratorio Google Académico. Se incluyeron artículos originales publicados electrónicamente; idioma de publicación: inglés o español; años de publicación: 2020, 2021 y agosto 2022; vacunas evaluadas: Pfizer (BNT162b2), AstraZeneca (ChAdOx1), Sinovac (CoronaVac) y CanSino (Ad5-nCoV-S) Gam-covid-Vac (Sputnik V), población: países latinoamericanos y europeos, dosis de vacunas: una o dos. A través de esta investigación se identificaron las vacunas que se encuentran disponibles para la población latinoamericana y europea, además se estudió la eficacia de cada una de estas vacunas en donde se obtuvo que la vacuna Pfizer tiene mayor eficacia con más del 90% de efectividad, y así mismo se demostró y comparó el nivel de inmunización en donde se concluyó que los países de Europa tienen un más alto índice de esquemas de vacunación completo.

Palabras Claves: Eficacia de vacunas; BNT162b2; ChAdOX1; vacuna CoronaVac; vacuna Ad5-nCoV-S.

Abstract

In the global scheme of COVID-19, vaccines developed by some pharmaceutical companies were used, which present different reactions. Therefore, a systematic review was carried out to establish the efficacy of vaccines from pharmaceutical companies Pfizer, AstraZeneca, Sinovac, CanSino and Sputnik V in populations of Latin American and European countries. For the systematic construction, it was necessary to carry out a bibliographic search in the PubMed, Taylor & Francis, SpringerLink, ScienceDirect, SciELO, Nature databases and the Google Scholar exploratory engine. Original articles published electronically were included; Publication language: English or Spanish; years of publication: 2020, 2021 and August 2022; Evaluated vaccines: Pfizer (BNT162b2), AstraZeneca (ChAdOx1), Sinovac (CoronaVac) and CanSino (Ad5-nCoV-S) Gam-

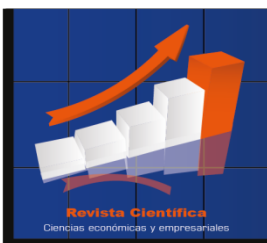
covid-Vac (Sputnik V), population: Latin American and European countries, vaccine doses: one or two . Through this investigation, the vaccines that are available for the Latin American and European population were identified, in addition, the efficacy of each of these vaccines was studied, where it was obtained that the Pfizer vaccine is more effective with more than 90% effectiveness, and likewise, the level of immunization was demonstrated and compared, where it was concluded that the countries of Europe have a higher rate of complete vaccination schemes.

Key Words: Vaccine efficacy; BNT162b2; ChAdOX1; CoronaVac vaccine; Ad5-nCoV-S vaccine.

Resumo

No esquema global da COVID-19, foram utilizadas vacinas desenvolvidas por algumas empresas farmacêuticas, que apresentam diferentes reações. Portanto, uma revisão sistemática foi realizada para estabelecer a eficácia das vacinas das empresas farmacêuticas Pfizer, AstraZeneca, Sinovac, CanSino e Sputnik V em populações de países latino-americanos e europeus. Para a construção sistemática, foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Taylor & Francis, SpringerLink, ScienceDirect, SciELO, Nature e no motor exploratório Google Acadêmico. Foram incluídos artigos originais publicados eletronicamente; Idioma da publicação: inglês ou espanhol; anos de publicação: 2020, 2021 e agosto de 2022; Vacinas avaliadas: Pfizer (BNT162b2), AstraZeneca (ChAdOx1), Sinovac (CoronaVac) e CanSino (Ad5-nCoV-S) Gam-covid-Vac (Sputnik V), população: países latino-americanos e europeus, doses de vacina: uma ou duas . Através desta investigação, foram identificadas as vacinas disponíveis para a população latino-americana e europeia, além disso, foi estudada a eficácia de cada uma dessas vacinas, onde se obteve que a vacina Pfizer é mais eficaz com mais de 90% de eficácia, da mesma forma, demonstrou-se e comparou-se o nível de imunização, onde se concluiu que os países da Europa apresentam maior taxa de esquemas completos de vacinação.

Palavras-chave: Eficácia da vacina; BNT162b2; ChAdOX1; Vacina CoronaVac; Vacina Ad5-nCoV-S.



Introducción

La enfermedad por coronavirus (COVID-19, por sus siglas en inglés) es causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2, por sus siglas en inglés), y ha sido un tema del que todos hemos tenido que aprender porque los efectos que ha causado esta pandemia han sido de gran magnitud tanto en la salud, la economía, la política y otros sectores de la sociedad (Onyeaka et al., 2021). Actualmente, las vacunas contra el SARS-CoV-2 previenen la presencia de síntomas graves de COVID-19, además reducen de manera significativa la probabilidad de hospitalización y muerte (Hu, 2019; Tregoning et al., 2021). Así también, vacunarse previene infecciones severas contra las variantes Alpha, Beta, Gamma, Delta u Ómicron (Araf, 2022; Bernal et al., 2021). Existen estudios que muestran que independientemente del tipo y marca, el efecto protector que generan las vacunas contra COVID-19 es innegable (Cohn et al., 2022; Fiolet et al., 2022; Kai et al., 2021). De acuerdo con el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) la eficacia de una vacuna puede ser medida a través de estudios observacionales, los cuales estiman cual sería la eficacia de una vacuna en condiciones reales (González et al., 2021). En el mundo, existen varios tipos de vacunas desarrolladas contra la enfermedad COVID-19, las cuales están basadas en distintas tecnologías y presentan eficacias diferentes (Camarillo-Nava VM, Pérez-López D, 2021).

Este tema es de gran importancia, y por ello, se tuvo como objetivo revisar y analizar varias revisiones sistemáticas, revisiones narrativas y revisiones rápidas enfocadas en analizar publicaciones sobre las investigaciones dirigidas a evaluar la eficacia de vacunas como mRNA-1273 (Moderna), Ad5-nCoV (CanSino Biologics), ChAdOx1 (AstraZeneca), BNT162 (BioNTech / Pfizer), BIBP (Sinopharm), Gam-covid-Vac (Sputnik V), entre otras (Kai et al., 2021; Morón-duarte et al., 2022). En estos estudios, los autores concluyen que las vacunas tienen una buena inmunogenicidad y seguridad pero se requieren más investigaciones para establecer la eficacia a largo plazo y con mayor precisión. La eficacia general de las vacunas contra COVID-19 a nivel global se ha estimado entre el 50,38% y 96% previniendo la presencia de síntomas severos, la hospitalización y la muerte (Cavalcanti et al., 2021).

Solís M. (2021), en otro estudio, reportó que la eficacia para la vacuna Sinovac en Turquía e Indonesia es 91,25 y 65,3% respectivamente y en Brasil la eficacia inicialmente fue de 78% pero en enero de 2021 fue de 50,4%. Así mismo, Saltos et al.(2021), y publicaron una revisión sobre los avances de las vacunas contra COVID-19 pero no reportaron valores de eficacia. Por otro lado, Pérez y Rodríguez (2021) publicaron un trabajo donde mencionan que recopilaron 37 artículos originales, de revisión, y guías de información sobre la eficacia y efectos secundarios de la vacuna Sinovac reportando una eficacia del 91% con base en la literatura publicada en distintos países.

En Asia, Rahman et al. (2022), investigadores de la Universidad de Noakhali de Bangladesh, publicaron una revisión con información relevante sobre el desarrollo, la efectividad, los efectos adversos y otros aspectos relacionados con las vacunas disponibles para COVID-19. La vacuna BNT162b2 tiene una eficacia del 95%; con respecto a las variantes Delta y Alpha se encontró una eficacia del 88% y 93% respectivamente con dos dosis de aplicación. Para la vacuna ChAdOx1 se encontró una eficacia del 79%, con 67% y 72% para las variantes Delta y Alpha. Con respecto a la vacuna Ad5-nCoV la efectividad es del 65,28% y para CoronaVac es del 51% en Brasil y 83,5% en Turquía (20). Esta investigación es interesante para la realización del presente estudio porque muestra la eficacia de las cuatro vacunas que hacen parte del esquema de vacunación en el Ecuador y se incluye un dato de Brasil para CoronaVac. Además, los autores muestran un mapa de la cobertura de vacunación y en los países latinoamericanos hasta el 14 de agosto de 2021 la cobertura de vacunación era menor al 50%. A través de esta investigación lograron determinar la eficacia de cuatro vacunas frente a diferentes variantes del SARS-CoV-2 (p.16).

Jin et al.(2022), investigadores de la Escuela de Salud Pública en la Universidad Médica Nanjing en China realizaron una revisión de tema sobre la eficacia, la seguridad e inmunogenicidad de la vacuna CoronaVac desarrollada por la farmacéutica Sinovac. Como resultado encontraron que usando dos dosis en mayores de 18 años el promedio de eficacia para prevenir que se presenten síntomas severos de COVID-19 fue de 67,7% y con una tercera dosis la eficacia puede incrementar hasta un 85,1%. Se incluyeron datos de tres países Turquía, Brasil e Indonesia, cuya eficacia fue de 83,5%, 50,7% y 65% respectivamente. CoronaVac es una de las vacunas seleccionadas para la realización del presente estudio, se resalta que los investigadores asiáticos encontraron una baja tasa de eficacia para Brasil en comparación de países como Turquía e Indonesia (p.10).

Asghar et al. (2022), investigadores de diferentes centros de salud en Pakistán; realizaron una revisión sistemática para conocer la eficacia, seguridad e inmunogenicidad de las vacunas COVID-19. En este artículo y de interés para el presente estudio, los autores reportan una eficacia global para la vacuna BNT162b2 de 95%, para la vacuna ChAdOx1 una eficacia del 70,4% y para la vacuna CanSino no reportan la eficacia. Los autores concluyeron que para las vacunas de las casas comerciales Pfizer, AstraZeneca y Moderna los resultados de eficacia son promisorios y que se necesita evaluar la vacuna CanSino (p.12).

En Europa, Doroftei et al. (2021), investigadores de diferentes instituciones ubicadas en Rumania, un país del sureste europeo, analizaron 19 artículos y determinaron que tres vacunas tienen más del 90% de eficacia: Pfizer–BioNTech (~95%), Moderna (~94%) y Sputnik V (~92%). La vacuna Oxford–AstraZeneca tuvo una eficacia de ~81%. Para las vacunas CanSino (Ad5-nCoV); Johnson & Johnson (Ad26.COV2.S); Sinopharm (BBIBP-CorV); Covaxin (BBV152) y Sinovac (CoronaVac) la eficacia fue menor del 80%. En este estudio se evaluaron las cuatro vacunas que hacen parte del esquema de vacunación de varios países de América Latina, en donde se analizaron publicaciones de ensayos realizados en Estados Unidos y Rusia los cuales determinaron la más alta eficacia en la Vacuna de la farmacéutica Pfizer en ambos continentes (p.9).

La Agencia Europea del Medicamento aprobó 3 vacunas para su uso en la población europea. La vacuna Corminaty® (Pfizer/BioNTech) fue aprobada el 21 de diciembre de 2020, la de Moderna® el 6 de enero y la de Oxford-AstraZeneca® el 29 de enero del 2021. La eficacia demostrada en los ensayos clínicos es muy similar en todas ellas, siendo del 95% y del 94% en las dos vacunas de RNAm, es decir, Corminaty® y Moderna® respectivamente, sin diferencias significativas entre los distintos grupos de edad, y entre el 62,1% y un 90% en la de AstraZeneca®. En esta última vacuna, la población mayor de 65 años fue escasamente participe en los ensayos clínicos, motivo por el que se reserva para la población menor de 65 o de 55 años según los países europeos (Casas & Mena, 2021).

En América, Wong Chew et al. (2021), investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM; publicaron una revisión donde muestran las principales características de eficacia, seguridad e inmunogenicidad de vacunas contra COVID-19 disponibles hasta el 3 de junio de 2021. De interés para el presente estudio, para las vacunas que

hacen parte del esquema de vacunación, se encontraron los siguientes datos. Para la vacuna BNT162b2 la eficacia general es de 94,6%; para ChAdOx1 la eficacia general se encuentra en el rango de 59,9% a 81,3%, y para la vacuna CoronaVac la eficacia está entre 50,6% a 91% con dos dosis de aplicación. Si se encontraron datos sobre la eficacia para la vacuna CanSino siendo de 65,7% con una dosis de aplicación. Teniendo así que la vacuna con más alta tasa de eficacia fue la Vacuna BNT162b2 luego de haber aplicado dos dosis (p.442).

Un estudio observacional en Costa Rica analizó la eficacia de las vacunas aplicadas en dicha nación centroamericana para el covid-19, las cuales fueron de las empresas Pfizer-BioNTech y Oxford-AstraZeneca. El estudio concluyó que según los registros de vacunación y hospitalización del sistema de salud nacional durante el 2021, Pfizer tuvo una eficiencia entre el 91 y 98% en una y dos dosis y Oxford-AstraZeneca mantuvo un rendimiento entre el 70 y el 90% en una y dos dosis respectivamente para la prevención de complicaciones propias del virus (Rosero-Bixby, 2022).

En Sudamérica se presentan diferentes escenarios dentro del esquema de vacunación COVID-19, por ejemplo en Chile, se hizo una investigación retrospectiva aplicando la vacuna Corona-Vac para evaluar su efectividad y se concluyó que entre las personas que estaban completamente inmunizadas, la efectividad ajustada de la vacuna fue del 65,9 % (intervalo de confianza [IC] del 95 %, 65,2 a 66,6) para la prevención de la COVID-19 y del 87,5 % (IC del 95 %, 86,7 a 88,2) para la prevención de la hospitalización, 90,3% (IC 95%, 89,1 a 91,4) para la prevención de ingreso en UCI y 86,3% (IC 95%, 84,5 a 87,9) para la prevención de muerte relacionada con Covid-19 (Jara et al., 2021, p.883).

Por su parte, Ranzani et al. (2022), realizaron una intervención investigativa en una comunidad de Río de Janeiro en Brasil para determinar la eficacia de la vacuna ChAdOx1 nCoV-19 de Oxford-AstraZeneca cuyos resultados demostraron una efectividad ajustada de la vacuna contra la COVID-19 sintomática del 31,6 % (IC 95 %, 12,0–46,8) 21 días después de la primera dosis y del 65,1 % (IC 95 %, 40,9–79,4) 14 días después de la segunda dosis. La efectividad ajustada de la vacuna contra la infección por COVID-19 fue del 31,0 % (IC 95 %, 12,7–45,5) 21 días después de la primera dosis y del 59,0 % (IC 95 %, 33,1–74,8) 14 días después de la segunda dosis.

Los hallazgos de Paternina-Caicedo et al.(2022) en Colombia se correlacionan con la efectividad de las vacunas BNT162b2 (Pfizer/Biontech) y Corona-Vac (Sinovac) y su incidencia para prevenir casos sintomáticos. Los resultados de la investigación evidenciaron que, CoronaVac no fue efectivo

para ningún resultado en sujetos mayores de 80 años; pero para personas de 40 a 79 años de edad, encontramos que dos dosis de CoronaVac redujeron la hospitalización (33,1 %; IC 95 %, 14,5–47,7), la admisión a cuidados intensivos (47,2 %; IC 95 %, 18,5–65,8) y la muerte (55,7 %; IC 95 %, 32,5–70,0). Encontramos que BNT162b2 fue efectivo para todos los resultados en la población completa de sujetos mayores de 40 años, disminuyendo significativamente para sujetos ≥ 80 años (p.6).

En el Perú, las medidas de distanciamiento social y la suspensión temporal del Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) han propiciado dificultades de movilización de personas y la desconfianza del personal sanitario y de la población sobre el uso de las vacunas. Esto ha generado la reacción inmediata del PNI mediante actividades de promoción para contener un probable perjuicio en las coberturas de vacunación (Atamari-Anahui et al., 2020).

El plan de vacunación ecuatoriano contra el COVID-19 inició en enero del 2021 e incluyó cuatro tipos de vacunas para las campañas de inmunización: AstraZeneca, Pfizer, Sinovac y Cansino, de las cuales se aplicaron BNT162b2 (Pfizer/Biontech) y Corono-Vac (Sinovac) en primera instancia al personal de salud y grupos vulnerables, al ser las de pronto arribo en el país (Ulcuango, 2022, p.25). Por otro lado, Reinoso & Remache, (2021) realizaron un análisis sobre el grado de eficacia de las vacunas autorizadas por la OMS dentro del Ecuador y se obtuvo que las vacunas son Pfizer/BioNTech, Moderna, Oxford/AstraZeneca, Janssen – Johnson & Johnson, Sinopharm y Sinovac, tuvieron eficacias de 95%, 94,1%, 63,09%, 85,4%, 79% y 51% y 100% frente a la Covid-19. Las vacunas no autorizadas por la OMS que están siendo aplicadas en las personas son Cansino o Convidecia, Sputnik-V, Covaxin, Novavax, Soberana 02 y CIGB-66, con eficacias de, superior a 50%, 91,6%, 78%, 90,4%, 65,6% y 92,3%, respectivamente. Además de las vacunas Kconvac, Covivac, Coviran, QAZCOVID-IN, EpivacCorona, ZF2001 y MVC- 43 COV1901 que se están de momento empleando para la vacunación, pero no cuentan con datos de eficacia (pp.42-43).

Estudios en Ecuador también sostienen que, existe una correlación intrínseca entre la suministración de dosis de refuerzos de las vacunas ya mencionadas con un cerco de inmunidad comunitario entre los habitantes, lo que genera disminución del índice de infectados por contagio directo y número de decesos por el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda causada por COVID-19, lo que afirma que, el modelo de vacunación acelerado “9/100” implementado por el

gobierno nacional fue factible y podría ser replicado en países con problemas de gestión epidemiológica (Rojas et al., 2022). De esta manera, se conoció cuál es la eficacia de las vacunas para la reducción de la presencia de sintomatología severa y hospitalización por COVID-19 dado que indirectamente el prevenir estos dos aspectos evitarían directamente elevar la tasa de mortalidad según la evidencia literaria.

Materiales y métodos

El diseño de investigación es de tipo bibliográfico- documental de nivel descriptivo con características cualitativas, es decir, se hizo una retroalimentación de la evidencia científica, recopilando la información a través de una revisión sistemática y narrativa de las distintas bases de datos tales como PubMed, Taylor & Francis, SpringerLink, ScienceDirect, SciELO, Nature a través del motor exploratorio Google Académico.

Así también, el estudio es retrospectivo, cuyas técnicas principales fueron la observación y el análisis deductivo que permitió indagar y establecer criterios en las diferentes fuentes informativas autorizadas de revistas indexadas, repositorios universitarios de pregrado y posgrados, así como publicaciones científicas y académicas Institutos de alto nivel; esto se ejecutó a través del software MENDELEY como gestor bibliográfico y documental.

Dentro de los criterios de búsqueda, se utilizaron palabras claves en inglés como MeSH: efficacy, BNT162b2 vaccine, COVID-19, ChAdOX1 vaccine, CoronaVac vaccine, Ad5-nCoV-S vaccine, Gam-covid-Vac, entre otros. Además, se consultaron contextos y realidades de países latinoamericanos y europeos realizándose combinaciones de las palabras clave siguiendo los requerimientos de cada una de las bases de datos y la utilización de operadores booleanos como “and” y “or”. Por ejemplo, en Pubmed se usó la siguiente estrategia de búsqueda: efficacy AND BNT162 vaccine AND COVID-19 AND Brazil. Toda la literatura se recopiló en archivos en formato PDF tanto estudios originales, como otras revisiones sistemáticas/narrativas y se nombraron con los apellidos de autor y año de publicación. El instrumento utilizado para la recolección de la información es una matriz bibliográfica registrando: autor y año de publicación, país de la población de estudio, edad en años, tipo y marca de vacuna, tamaño de la población y porcentaje de eficacia.

Se examinaron alrededor de 85 documentos electrónicos entre artículos científicos, publicaciones académicas, tesis de grado y posgrados escritos en inglés y español, cuyo período de búsqueda comprendió entre 2019 hasta 2022 de las vacunas evaluadas: Pfizer (BNT162b2), AstraZeneca (ChAdOx1), Sinovac

(CoronaVac) y CanSino (Ad5-nCoV-S), Gam-covid-Vac (Sputnik V), población: países latinoamericanos y europeos, dosis de vacunas: una o dos. Se excluyeron artículos no disponibles en versión completa, revisiones de tema, cartas al editor, opiniones, perspectivas, guías, blogs, resúmenes o actas de congresos y simposios. Para la selección y recolección de las publicaciones se aplicaron algunas recomendaciones de la declaración PRISMA (Page et al., 2021).

Con el objetivo de crear una base científica en la cual se sustente este trabajo de investigación, se realizó la búsqueda de literatura en diferentes bases de datos y se buscaron publicaciones desde el 1 de enero del año 2020 hasta el 25 de agosto del año 2022. En total se encontraron 5.965 artículos de los cuales 2.980 fueron duplicados, 1.606 artículos fueron excluidos después de la revisión de los títulos y los resúmenes, 61 artículos fueron eliminados después de leerlos en su totalidad. Finalmente, 15 artículos fueron seleccionados por cumplir con todos los criterios de inclusión (Figura 1).

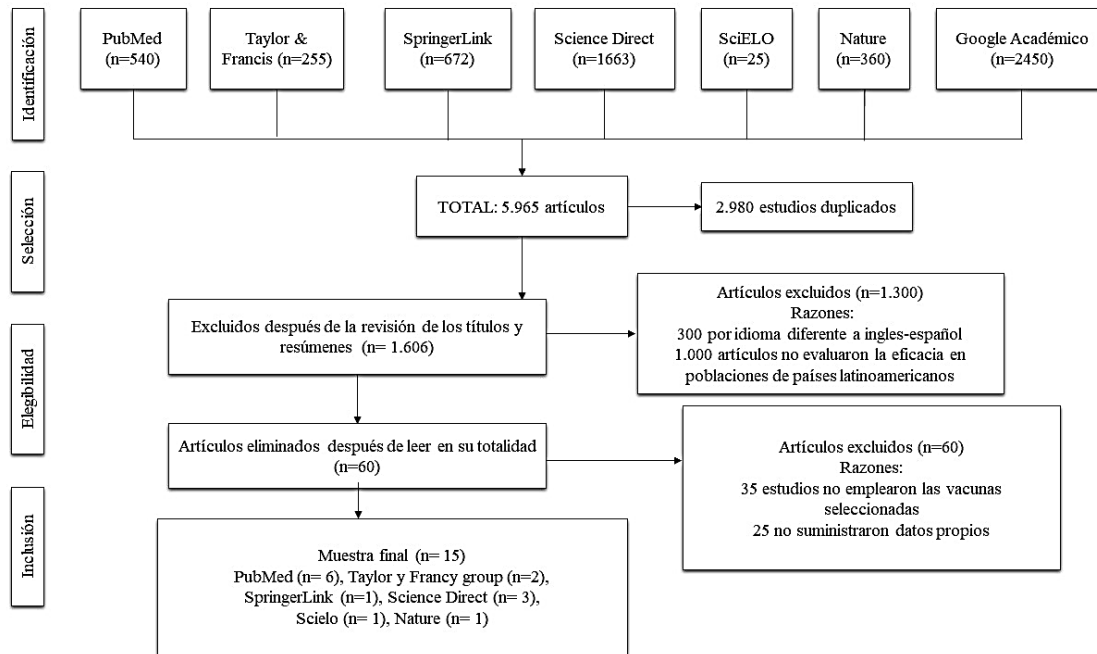
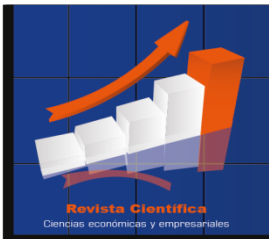


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA mostrando el proceso de selección de los artículos relacionados con la evaluación de la eficacia de cuatro vacunas en países latinoamericanos y europeos.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Principales vacunas empleadas en América Latina y Europa.

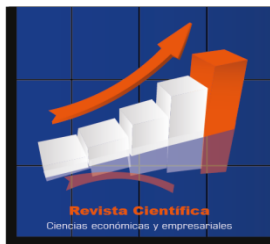
Autor (Ref.)	Año	Vacuna [Nombre clave]	Tecnología	Uso en América Latina	Uso en Europa
(Cerqueira-Silva et al.)	2022	AstraZeneca [ChAdOx1-S]	Vector de adenovirus	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay, Ecuador	Reino Unido, Unión Europea



(Halperin et al.)	2022	CanSino [Ad5-nCoV-S]	Vector de adenovirus	Chile, Ecuador, Argentina	-
(Jara et al.)	2021	Janssen- Johnson & Johnson [Ad26.COVS2. S]	Vector viral no replicante	Chile, Perú, Colombia	Unión Europea
(Cavalcanti et al.)	2021	Moderna [mRNA-1273]	Vacuna de ARNm	Colombia	Reino Unido, Islandia, Noruega, Unión Europea
(Voysey et al.)	2021	Pfizer [BNT162b2]	Vacuna de ARNm	Colombia, Ecuador, Chile, Argentina, Perú, Uruguay	Reino Unido, Islandia, Noruega, Suiza, Serbia, Unión Europea
(Wang et al.)	2020	Sinopharm [BBIBP-CorV]	Virus inactivo	Argentina, Perú	-
		Sinovac [CoronaVac]	Virus inactivo	Brasil, Chile,	-

(Florentino et al.)	2022				Bolivia, Uruguay, Ecuador	
(Doroftei et al.)	2021	Sputnik V [Gam-COVID-Vac]	Vector viral no replicante		Argentina, Chile, Ecuador, Bolivia, Venezuela, Paraguay	Rusia, Serbia, Hungría
(Liebisch-Rey et al.)	2021	Covaxin (BBV152)	Virus inactivado		México, Colombia Paraguay	y
(Del Padre & Villalba)	2022					-
(Díaz-Badillo et al.)	2021	Covaxin (BBV152)	Virus inactivado		México, Colombia, Paraguay Brasil	- y

De acuerdo con los datos expuestos en la tabla 1, se evidencia una clara predominancia de las vacunas Pfizer (BNT162b2) y AstraZeneca (ChAdOx1-S) como las vacunas más distribuidas, empleadas y aplicadas a nivel mundial, por ende, a nivel de Europa y América latina, es donde concentra su mayor cuota de mercado. Por otra parte, la vacuna CanSino (Ad5-nCoV-S) constituye una alternativa importante a nivel latinoamericano (teniendo prácticamente nula presencia en Europa), caso similar al de Sinovac (CoronaVac). Es interesante ver como la vacuna desarrollada por el gobierno ruso, Sputnik V (Gam-COVID-Vac), ha sido adquirida en latinoamérica por países con modelo político socialista y teniendo casi nula presencia en el viejo continente europeo, mientras que, Covaxin (BBV152), desarrollada por la empresa hindú Bharat Biotech, es la que ha tenido menor acogida en los continentes estudiados, lo que es sorprendente, ya



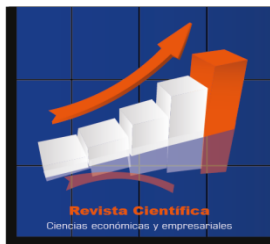
que no se contemplaba esta vacuna de virus inactivo al inicio de la investigación dentro de la población latinoamericana.

En comparación con lo mencionado, Hernández et al. (2022), reportaron que Brasil es el país que más contribuye con investigaciones relacionadas con vacunas COVID-19 seguido de México, Colombia, Argentina y Chile, en el presente estudio los datos encontrados son concordantes porque para Brasil se encontraron seis publicaciones, cuatro para Argentina y tres para México. Además, Colombia y Chile contribuyen con dos publicaciones. Además, al igual que lo reportado por Hernández et al. (2022), no se encontraron publicaciones relacionadas con la eficacia de las vacunas COVID-19 donde se hayan realizado ensayos clínicos o estudios observacionales, esto muestra la necesidad de realizar investigaciones en este tema.

Tabla 2. Eficacia de vacunas contra SARS-CoV2 en Latinoamérica y Europa

Autor (Ref.)	Año	País	n°	Edad	Vacuna (Marca)	% eficacia
(Polack et al.)	2020	EE. UU.	44.165	16-55	BNT162b2 (Pfizer)	91,2%
		Argentina,		≥55		90,9%
		Brasil,		≥65		94,5%
		Alemania, Turquía		≥75		96,2%
(Voysey et al.)	2021	Brasil, Reino Unido	4.440	18-55	ChAdOx1 (AstraZeneca)	62,1%
(Murillo-Zamora et al.)	2021	México	x312	≥18	BNT162b2 (Pfizer)	95%
(Jara et al.)	2021	Chile, España	10.200.000	≥16	CoronaVac (Sinovac)	86,3%

					CoronaVac (Sinovac)	81,3%
(Cerqueira-Silva et al.)	2022	Brasil	213.457	≥ 18	ChAdOx1 (AstraZeneca)	89,9%
					BNT162b2 (Pfizer)	89,7%
(Cerqueira-Silva et al.)	2022	Brasil	10.077	≥ 25	ChAdOx1 (AstraZeneca)	65% Gamma y Delta
(Florentino et al.)	2022	Brasil	197.958	6-11	CoronaVac (Sinovac)	59,2% Ómicron
(Florentino, Millington, et al.)	2022	Brasil	2.948.538	12-17	BNT162b2 (Pfizer)	64,7% Ómicron 80,7% Delta
(Rearte et al.)	2022	Argentina	358.431	≥ 60	ChAdOx1 (AstraZeneca)	93,7%
(Madewell et al.)	2022	Argentina, Alemania	1.440.389	12-17	BNT162b2 (Pfizer)	82,7% Delta y Omicrón 67,7% Omicrón
(Paternina-Caicedo et al.)	2022	Colombia	796.072	≥ 40	BNT162b2 (Pfizer)	93,5%



					CoronaVac (Sinovac)	33,1%
			400.136		BNT162b2 (Pfizer)	83%
(Arregocés- Castillo et al)	2022	Colombia	265.730	≥60	ChAdOx1 (AstraZeneca)	90,8%
			683.284		CoronaVac (Sinovac)	47,3%
					mRNA-1273 (Moderna)	IC 95%, 89.3-96.8% 2 dosis
					BNT162b2 (Pfizer)	IC 95%, 89.9 -
(Silvariño et al.)	2021	Unión Europea, Rusia y Latam	721.400.000	18-90	ChAdOx1 (AstraZeneca)	97.3% 2 dosis
					NVX-CoV2373 (Novavax)	IC 95%, 54.8%- 80.6% 2
					Gam-COVID-Vac (Sputnik V)	dosis
					Coronavac	IC 95%, 75.2%-

					(Sinovac)	95.4%	2 dosis
					BBIBP-CorV (Sinopharm)	IC 95%, 83.8%-	95.1% 2 dosis
						78% Latam	91.25% Europa
						79-86%	
			4.700.000		BNT162b2 (Pfizer)	93%	
(Rosero-Bixby)	2022	Costa Rica	1.400.000	≥58	ChAdOx1 (AstraZeneca)	93%	
(Halperin et al.)	2022	Argentina, Chile, México, Rusia	18.493	≥18	Ad5-nCoV-S (CanSino)	57,5%	
(Richardson et al.)	2022	México	1.408	18-49	Ad5-nCoV-S (CanSino)	76%	

De acuerdo con los resultados recopilados en la tabla 2, la evidencia documentada muestra que, la vacuna BNT162b de la empresa Pfizer tiene el mayor grado de eficacia alcanzando hasta un 97.3% en dos dosis de aplicación. Por su parte, la vacuna ChAdOx1 de AstraZeneca posee un rango de eficacia que va del 62.1% al 95% según las dosis aplicadas que van de 1-2. Así también, se demuestra que Coronavac es la de menor eficiencia en rangos de 33,1%, no obstante, existen

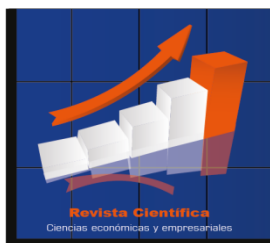


reportes de eficacia de hasta un 91.25% en Europa (Turquía), por lo que se requiere de una examinación más exhaustiva para comprender estas ratios de aplicación en Coronavac. Por su parte, y no menos importante, la vacuna Ad5-nCoV-S desarrollada por la empresa Cansino Biologics, posee una eficacia de 57,5% a 76% a 1 y 2 dosis respectivamente. Entre otras clases de vacuna contra el SARS-COV-2 tenemos que mRNA-1273 de Moderna alcanza intervalos de 89.3%-96.8% en eficacia; NVX-CoV2373 (Novavax) 75.2 hasta 95.4% de eficiencia, Gam-COVID-Vac (Sputnik V) hasta en un 95.1% y BBIBP-CorV (Sinopharm) en intervalos de 79-86% en eficiencia

Tabla 3. Nivel de inmunización en Latinoamérica y Europa

Autor (Ref.)	Año	País	% de inmunización	# de dosis
América Latina				
(Scruzzi et al.)	2022	Argentina	58%	2 dosis
(Díaz-Pinzón)	2022	Cuba	85.56%	2 dosis
(Alejandra Taborda et al)	2022	Brasil, Chile, México y Perú	89%, 74%, 80% y 63%	2 dosis
(Díaz Pinzón)	2021	Colombia	37%	2 dosis

(Gobierno de la República del Ecuador)	2022	Ecuador	72%	2 dosis
Europa				
(Díaz-Pinzón)	2022	Portugal, Malta, Islas Feroe, Dinamarca, Irlanda	89%, 84%, 82%, 79%, 77%	2 dosis
(De Castillo & Castillo)	2022	Reino Unido	66%	2 dosis
(Marinos et al.)	2021	Grecia	85,3%	2 dosis
(Soldevilla et al.)	2022	España	70-75%	2 dosis
(Corea et al.)	2022	Italia	88%	2 dosis
(Ares-Blanco et al.)	2021	Unión Europea	75%	2 dosis
(Dal-Ré & Camps, 2022)	2022	Europa Occidental	85%	2 dosis y 1 refuerzo



La vacunación en el mundo ha sido una herramienta relevante para decrecer la tasa de mortalidad provocada por la infección de SARS-CoV-2, así como disminuir la tasa de contagio, y la presentación de signos y síntomas de la enfermedad. Naciones como el Reino Unido, que fue el primero del mundo en iniciar su fase de vacunación, es el país que ha alcanzado números muy altos en cuanto a la inmunización de su país, ya que hasta marzo del 2021 ya contaban con más de 40 millones de personas vacunadas, representada por el 66% de su población total aproximadamente. Así en el transcurso del tiempo países europeos también empezaban su plan de vacunación, por lo que a 2022, países como Portugal posee 89%, Irlanda 77%, España está inmunizada en un 70-75% y Dinamarca 79% (Díaz- Pinzón, 2022). Lo que demuestra que, el continente europeo, según la evidencia, posee un cerco de inmunización entre el 75-85% (Ares-Blanco et al., 2021; Dal-Ré & Camps, 2022).

En cuanto a Latinoamérica, hasta el año 2022, en los países del caribe como Cuba, existe una alta inmunización de hasta un 85.56% de su población (Díaz- Pinzón, 2022). También se obtuvieron datos de Sudamérica, donde la media de personas vacunadas con dos dosis es de aproximadamente el 59%, siendo así que en ciertos países como Argentina con 58% (2021), Brasil 89%, Chile 74%, Colombia 37%, Perú 63% (Alejandra Taborda et al., 2022) y en Ecuador de acuerdo con el plan de vacunación “9/100” hasta enero del 2022 existía el 72,62% de la población vacunadas con dos dosis (Gobierno de la Republica del Ecuador, 2022). Lo que coincide con datos de que, en los países latinoamericanos se ha presentado una alta mortalidad por COVID-19 siendo muy afectados a nivel mundial. Hasta el 19 de julio de 2022, Brasil, México y Perú son los tres países con el mayor número de muertes y Ecuador ocupa el séptimo lugar (STATISTA, 2022).

Finalmente es muy interesante comparar datos tanto de países europeos como latinoamericanos, ya que deja ver los hitos, avances y fallos de diferentes planes de vacunación, y aún más interesante compararlos a través del tiempo, en donde en Europa se puede observar que, su plan estuvo con una muy buena acogida desde su primer año de ejecución, mientras que en Latinoamérica en el 2022 recién se están viendo los resultados satisfactorios de la vacunación.

Conclusiones

Se evidenció la eficacia de las vacunas disponibles contra el virus SARS-COV-2 en Latinoamérica y Europa, esto a través de la evidencia científica publicada por profesionales de la salud quienes fueron partícipes de esta emergencia sanitaria y compartieron sus hallazgos a la comunidad académica. Se concluye que entre las principales vacunas utilizadas para combatir el COVID-19 estuvieron las tradicionales y las de nueva generación, es decir, las de virus atenuados/inactivados y las que cuya tecnología fue con ARN mensajero (ARNm), proteínas recombinantes y vectores virales.

Entre las vacunas que se identificaron durante el desarrollo de esta pandemia y según lo expuesto en lo documentado, participaron: BNT162b2 de la empresa Pfizer-BioNtech (Estados Unidos), ChAdOx1 de Oxford-AstraZeneca (Reino Unido), CoronaVac de la empresa Sinovac (China), mRNA-1273 de la biotecnológica estadounidense Moderna, NVX-CoV2373 de la empresa Novavax Inc. (Estados Unidos), la europea Janssen de Johnson&Johnson (Bélgica), Gam-COVID-Vac ó Sputnik del laboratorio Richmond (Rusia) y las asiáticas BBIBP-CorV y Ad5-nCoV de las empresas asiáticas Sinopharm (China) y Cansino Biologics (China) respectivamente. Respecto a la eficiencia de estos vectores biológicos, se ha encontrado que varían según su composición, diseño, tecnología y hasta la reacción según la ubicación demográfica, se analizaron cada una de las vacunas identificadas por empresa y se obtuvo que BNT162b2 de Pfizer-BioNTech demostró la mayor efectividad contra el virus registrando rendimientos de 96.2% hasta un 99.3%, ChAdOx1 de Oxford-Aztrazeneca en cuanto a efectividad con un rendimiento que va del 62 al 95% según las dosis aplicadas, así también, de mRNA-1273 de Moderna alcanza intervalos de 89.3%-96.8% en eficacia; NVX-CoV2373 (Novavax) 75.2 hasta 95.4% de eficiencia, Gam-COVID-Vac (Sputnik V) hasta en un 95.1% y BBIBP-CorV (Sinopharm) en intervalos de 79-86% en eficiencia. En cuanto al nivel de inmunización se recabaron datos de reportes de diferentes países de América Latina y Europa, en diferentes períodos, Chile, Brasil y Cuba fueron referentes en Latinoamérica al conseguir una inmunización de casi el 90% de sus poblaciones, no obstante, países como Argentina, Colombia y Perú presentaba bajos índices de cobertura en inmunización respecto a SARS-COV-2, cabe recalcar que, Ecuador alcanzó una inmunización de hasta el 72% con su programa de vacunación según datos del 2022. es necesario la realización de investigaciones dirigidas a conocer la eficacia de las vacunas que hacen parte de los esquemas de vacunación. Se

resalta el interés de algunos investigadores por la realización de investigaciones sobre temas relacionados con los avances en las vacunas COVID-19, los efectos adversos, entre otros, estos resultados si bien son fuente secundaria, son insumos importantes para el planteamiento de investigaciones a futuro que permitan evaluar mediante estudios observacionales la eficacia de las vacunas

Por su parte, En Europa en donde el plan de Vacunación tuvo sus inicios en el año 2020, ya se ven avances reflejados en el 2021 como es el caso de Reino Unido en donde en menos de un año alcanzo el 66% de inmunización en su población, siendo en ese año el país con más alto nivel de personas inmunizadas en cuando al continente europeo. En el año 2022 otros países de Europa como Portugal el cual alcanzo el 89% de inmunización, Irlanda el 77%, España el 81% y Dinamarca el 79%, se sitúan como los países con mayor tasa de inmunización a nivel de su continente y a nivel mundial, así también como mayor tasa de esquemas completo de vacunación. Sería importante la realización de estudios a futuro que permitan conocer si existen investigaciones sobre la eficacia de la vacuna BNT162b2 con tres dosis de aplicación para garantizar que no se presente COVID-19 severo y así evitar la hospitalización en quienes son infectados por variantes del SARS-CoV-2 como Ómicron y Delta.

En líneas generales, se recomienda la creación de bases de datos informáticos en donde se pueda acceder fácilmente a la información sobre los niveles de inmunización de cada país tanto de Latinoamérica y de Europa, así como realizar las respectivas investigaciones sobre sus estrategias de vacunación, ya que de esa manera países de otros continentes pueden aplicar estas y lograr cifras adecuadas de inmunización para así poder tener una población protegida contra la COVID-19.

Referencias

1. Alejandra Taborda, R., Murillo, D. A., Carolina Moreno, L., Paula Andrea Taborda, R., Fuquen, M., Díaz, P. A., & Londoño, D. (2022). Analysis of budgetary impact of COVID-19 vaccination in Latin America. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 46, 1–10. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.5>

2. Araf, Y. (2022). Omicron variant of SARS - CoV - 2 : Genomics , transmissibility , and responses to current COVID - 19 vaccines. *Journal of medical virology*, December 2021, 1825–1832. <https://doi.org/10.1002/jmv.27588>
3. Ares-Blanco, S., Astier-Peña, M. P., Gómez-Bravo, R., Fernández-García, M., & Bueno-Ortiz, J. M. (2021). Human resource management and vaccination strategies in primary care in Europe during COVID-19 pandemic. *Atencion Primaria*, 53(10). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102132>
4. Arregocés-Castillo, L., Fernández-Niño, J., Rojas-Botero, M., Palacios-Clavijo, A., Galvis-Pedraza, M., Rincón-Medrano, L., Pinto-Álvarez, M., Ruiz-Gómez, F., & Trejo-Valdivia, B. (2022). Effectiveness of COVID-19 vaccines in older adults in Colombia: a retrospective, population-based study of the ESPERANZA cohort. *The Lancet Healthy Longevity*, 3(4), e242–e252. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(22\)00035-6](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(22)00035-6)
5. Asghar, N., Mumtaz, H., Syed, A. A., Eqbal, F., Maharjan, R., Bamboria, A., & Shrehta, M. (2022). Safety, efficacy, and immunogenicity of COVID-19 vaccines; a systematic review. *Immunological Medicine*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/25785826.2022.2068331>
6. Atamari-Anahui, N., Conto-Palomino, N. M., & Pereira-Victorio, C. J. (2020). Actividades de inmunización en el contexto de la pandemia por la COVID-19 en Latinoamérica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(4), 773–775. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.374.5758>
7. Bernal, J. L., Ph, D., Andrews, N., Ph, D., Gower, C., Phil, D., Gallagher, E., Ph, D., Simmons, R., Ph, D., Thelwall, S., Ph, D., Stowe, J., Ph, D., Tessier, E., Sc, M., Groves, N., Sc, M., Dabrera, G., ... Campbell, C. N. J. (2021). Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant. *The new england journal of medicine*, 585–594. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2108891>
8. Camarillo-Nava VM, Pérez-López D, L.-R. E. (2021). Eficacia de las vacunas contra el sars-CoV-2 en México y el mundo. *Revista atención familiar*, 28(4), 291–295.
9. Casas, Irma; Mena, G. (2021). La vacunación de la COVID-19. *Revista medicina clínica*, 156(10), 500–502. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.03.001>

10. Cavalcanti, T., Azevedo, P. De, Freitas, P. V. De, Henrique, P., Abillio, E., Moreira, P., José, T., Rocha, M., & Barbosa, F. T. (2021). Efficacy and landscape of Covid-19 vaccines : a review article. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 67(3), 474–478.
11. Cerqueira-Silva, T., Andrews, J. R., Boaventura, V. S., Ranzani, O. T., de Araújo Oliveira, V., Paixão, E. S., Júnior, J. B., Machado, T. M., Hitchings, M. D. T., Dorion, M., Lind, M. L., Penna, G. O., Cummings, D. A. T., Dean, N. E., Werneck, G. L., Pearce, N., Barreto, M. L., Ko, A. I., Croda, J., & Barral-Netto, M. (2022). Effectiveness of CoronaVac, ChAdOx1 nCoV-19, BNT162b2, and Ad26.COV2.S among individuals with previous SARS-CoV-2 infection in Brazil: a test-negative, case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*, 22(6), 791–801. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00140-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00140-2)
12. Cohn, B. A., Cirillo, P. M., Murphy, C. C., Krigbaum, N. Y., & Wallace, A. W. (2022). US veterans during 2021. *336*(January), 331–336.
13. Corea, F., Folcarelli, L., Napoli, A., del Giudice, G. M., & Angelillo, I. F. (2022). The Impact of COVID-19 Vaccination in Changing the Adherence to Preventive Measures: Evidence from Italy. *Vaccines*, 10(5), 1–11. <https://doi.org/10.3390/vaccines10050777>
14. Dal-Ré, R., & Camps, V. (2022). August 2021 and the Delta variant: is mandatory vaccination of individuals against SARS-CoV-2 acceptable? *Medicina Clinica*, 158(5), 233–236. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.09.017>
15. De Castillo, Z. G., & Castillo, J. M. (2022). Estudio de distribución de vacunas contra el COVID-19 en América Latina y el Caribe: el caso de Panamá. Centro de distribución de vacunas para la región. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/48053>
16. Del Padre, A., & Villalba, D. (2022). ANTICOVID-19 EN ANALYSIS OF COVID-19 VACCINATION COVERAGE IN THE DEPARTMENT OF CONCEPCIÓN – PARAGUAY. *Academic Discloure ENOB*, 6, 65–89.
17. Díaz- Pinzón, J. (2022). Proporción de la población con vacunación completa contra COVID-19 a nivel mundial. *Repertorio de medicina y cirugía*, 31(supl.1), 13–14.
18. Díaz-Badillo, Á., Garibay-Nieto, G. N., Navas-Figueroa, A. L., Perales-Torres, A. L., Morales-Gómez, M. C., & López-Alvarenga, J. C. (2021). Vaccination in the context of the

- COVID-19 pandemic. *Cirugia y Cirujanos* (English Edition), 89(6), 836–843.
<https://doi.org/10.24875/CIRU.21000487>
19. Díaz Pinzón, J. E. (2021). Vacunas contra covid-19 aplicadas por grupo de edad en Colombia. *Repertorio de medicina y cirugía*, 30(1), 41–45.
<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1276>
 20. Doroftei, B., Ciobica, A., Ilie, O. D., Maftai, R., & Ilea, C. (2021). Mini-review discussing the reliability and efficiency of covid-19 vaccines. *Diagnostics*, 11(4), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics11040579>
 21. Fiolet, T., Kherabi, Y., Macdonald, C., Ghosn, J., & Peiffer-smadja, N. (2022). Comparing COVID-19 vaccines for their characteristics , ef fi cacy and effectiveness against SARS-CoV-2 and variants of concern : a narrative review. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(2), 202–221. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.10.005>
 22. Florentino, P. T. V., Alves, F. J. O., Cerqueira-Silva, T., Oliveira, V. de A., Júnior, J. B. S., Jantsch, A. G., Penna, G. O., Boaventura, V., Werneck, G. L., Rodrigues, L. C., Pearce, N., Barral-Netto, M., Barreto, M. L., & Paixão, E. S. (2022). Vaccine effectiveness of CoronaVac against COVID-19 among children in Brazil during the Omicron period. *Nature Communications*, 13(1), 1–5. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32524-5>
 23. Florentino, P. T. V., Millington, T., Cerqueira-Silva, T., Robertson, C., de Araújo Oliveira, V., Júnior, J. B. S., Alves, F. J. O., Penna, G. O., Vital Katikireddi, S., Boaventura, V. S., Werneck, G. L., Pearce, N., McCowan, C., Sullivan, C., Agrawal, U., Grange, Z., Ritchie, L. D., Simpson, C. R., Sheikh, A., ... Paixão, E. S. (2022). Vaccine effectiveness of two-dose BNT162b2 against symptomatic and severe COVID-19 among adolescents in Brazil and Scotland over time: a test-negative case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*, 1577–1586. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00451-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00451-0)
 24. Gobierno de la Republica del Ecuador. (2022). Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Reporte-de-Monitoreo-Nacional-0214-17042022-21h00.pdf>
 25. González, P., Agapito, P., Salomé, M., Rodríguez, A., Aizpurua, P., Aparicio, M., Mercedes, M., Rodríguez, F., Jesús, M., Olcina, E., Ochoa, C., Pediatría, D. T. De, & De,

- E. (2021). COVID-19 : Critical appraisal of the evidence &. *Revista anales de pediatria*, 95, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2021.05.003>
26. Halperin, S. A., Ye, L., MacKinnon-Cameron, D., Smith, B., Cahn, P. E., Ruiz-Palacios, G. M., Ikram, A., Lanas, F., Lourdes Guerrero, M., Muñoz Navarro, S. R., Sued, O., Lioznov, D. A., Dzutseva, V., Parveen, G., Zhu, F., Leppan, L., Langley, J. M., Barreto, L., Gou, J., ... Zubkova, T. (2022). Final efficacy analysis, interim safety analysis, and immunogenicity of a single dose of recombinant novel coronavirus vaccine (adenovirus type 5 vector) in adults 18 years and older: an international, multicentre, randomised, double-blinded, placebo-cont. *The Lancet*, 399(10321), 237–248. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02753-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02753-7)
27. Hernández, R. M., Saavedra, M. A., & Calle-Ramírez, X. M. (2022). Participación latinoamericana en la producción científica de vacunas frente al COVID-19. *Vacunas: investigación y práctica*, 23(S 1), S68–S69. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2021.08.004>
28. Hu, B. (2019). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. December. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
29. I, L. E. S. (2021). Covid-19 : A miracle vaccine ? A bibliographic review Covid-19 : uma vacina milagrosa ? Uma revisão bibliográfica. *Revista Dominio de las ciencias*, 7, 388–410.
30. Jara, A., Undurraga, E. A., González, C., Paredes, F., Fontecilla, T., Jara, G., Pizarro, A., Acevedo, J., Leo, K., Leon, F., Sans, C., Leighton, P., Suárez, P., García-Escorza, H., & Araos, R. (2021). Effectiveness of an Inactivated SARS-CoV-2 Vaccine in Chile. *New England Journal of Medicine*, 385(10), 875–884. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2107715>
31. Jin, L., Li, Z., Zhang, X., Li, J., & Zhu, F. (2022). CoronaVac: A review of efficacy, safety, and immunogenicity of the inactivated vaccine against SARS-CoV-2. *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, 00(00). <https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2096970>
32. Kai, X., Xiao-yan, T. U., Miao, L. I. U., Zhang-wu, L., & Jiang-nan, C. (2021). Efficacy and safety of COVID-19 vaccines : a systematic review. 23(3), 7–9. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2101133>
33. Liebisch-Rey, H., Bustos, J. F., Salazar-Reggeti, R., Pérez, J. A. V., Isaza, E. R., Vargas, M. A. C., Amaro, A. C. S., González, V. I. M., Moreno, L. B., De Abreu, D. A. R., Vitale,

- C. C., & Regalado, L. G. C. (2021). Panorama mundial de las diferentes plataformas de vacunas contra el covid-19: Revisión y reflexión de la literatura actual. *Salud Uninorte*, 37(1), 162–188. <https://doi.org/10.14482/sun.37.1.616.241>
34. M., S. S. (2021). Revisión sistemática de inmunopatogenia molecular y vacunas Covid-19 (SARS-COV-2). *Revista Química central*, 7(1), 56–83.
35. Madewell, Z. J., Yang, Y., Jr, I. M. L., Halloran, M. E., & Dean, N. E. (2020). NOTE: This preprint reports new research that has not been certified by peer review and should not be used to guide clinical practice. 1. *medRxiv*, 165, 1–13.
36. Marinos, G., Lamprinos, D., Georgakopoulos, P., Patoulis, G., Vogiatzi, G., Damaskos, C., Papaioannou, A., Sofroni, A., Pouletidis, T., Papagiannis, D., Symvoulakis, E. K., Konstantopoulos, K., & Rachiotis, G. (2021). Reported covid-19 vaccination coverage and associated factors among members of athens medical association: Results from a cross-sectional study. *Vaccines*, 9(10), 1–10. <https://doi.org/10.3390/vaccines9101134>
37. Morón-duarte, L. S., Chacón, K. R., Gutiérrez, M. P., De, I. H., Hoz, L., & Yomayusa, N. (2022). Efficacy and safety of four COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infection : A rapid review. *Revista biomédica*, 42, 19–31.
38. Murillo-Zamora, E., Trujillo, X., Huerta, M., Riós-Silva, M., & Mendoza-Cano, O. (2021). Effectiveness of bnt162b2 covid-19 vaccine in preventing severe symptomatic infection among healthcare workers. *Medicina (Lithuania)*, 57(8), 10–13. <https://doi.org/10.3390/medicina57080746>
39. Onyeaka, H., Anumudu, C., Al-Sharify, Z. T., & Egele-Godswill, E. and P. M. (2021). COVID-19 pandemic: A review of the global lockdown and its far-reaching effects. 104(2), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/00368504211019854>
40. Page, M., Moher, D., & Mackenzie, J. (2021). Introduction to PRISMA 2020 and implications for research synthesis methodologists. *Research Synthesis Methods*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jrsm.1535>
41. Paternina-Caicedo, A., Jit, M., Alvis-Guzmán, N., Fernández, J. C., Hernández, J., Paz-Wilches, J. J., Rojas-Suarez, J., Dueñas-Castell, C., Alvis-Zakzuk, N. J., Smith, A. D., & Hoz-Restrepo, F. D. La. (2022). Effectiveness of CoronaVac and BNT162b2 COVID-19

- mass vaccination in Colombia: A population-based cohort study. *The Lancet Regional Health - Americas*, 12, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100296>
42. Pérez, H., & Rodríguez, D. (2021). Efficacy and side effects of the sinovac vaccine against covid-19 in Ecuador. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 7(5), 16–33.
43. Polack, F. P., Thomas, S. J., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., Perez, J. L., Pérez Marc, G., Moreira, E. D., Zerbini, C., Bailey, R., Swanson, K. A., Roychoudhury, S., Koury, K., Li, P., Kalina, W. V., Cooper, D., Frenck, R. W., Hammitt, L. L., ... Gruber, W. C. (2020). Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, 383(27), 2603–2615. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034577>
44. Rahman, M. M., Masum, M. 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>
45. Ranzani, O. T., Silva, A. A. B., Peres, I. T., Antunes, B. B. P., Gonzaga-da-Silva, T. W., Soranz, D. R., Cerbino-Neto, J., Hamacher, S., & Bozza, F. A. (2022). Vaccine effectiveness of ChAdOx1 nCoV-19 against COVID-19 in a socially vulnerable community in Rio de Janeiro, Brazil: a test-negative design study. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(5), 736.e1-736.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.01.032>
46. Rearte, A., Castelli, J. M., Rearte, R., Fuentes, N., Pennini, V., Pesce, M., Barbeira, P. B., Iummato, L. E., Laurora, M., Bartolomeu, M. L., Galligani, G., Del Valle Juarez, M., Giovacchini, C. M., Santoro, A., Esperatti, M., Tarragona, S., & Vizzotti, C. (2022). Effectiveness of rAd26-rAd5, ChAdOx1 nCoV-19, and BBIBP-CorV vaccines for risk of infection with SARS-CoV-2 and death due to COVID-19 in people older than 60 years in Argentina: a test-negative, case-control, and retrospective longitudinal study. *The Lancet*, 399(10331), 1254–1264. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00011-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00011-3)
47. Reinoso, L., & Remache, W. (2021). Evaluación de las vacunas para Covid-19 (SARS-CoV-2) Autor: (Vol. 19). <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27287>
48. Richardson, V., Camacho, M., Bautista, A., Martínez, L., Castro, L., Cruz, V., Gharpure, R., Lafond, K., Tat, Y., Azziz, E., & Hernández, M. (2021). Vaccine effectiveness of

- CanSino (Adv5-nCoV) COVID-19 vaccine among childcare workers – Mexico, March–December 2021. *Vesta. Revista medRxiv*, December 2021, 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1101/2022.04.14.22273413>
49. Rojas, L., Cruz, B., Rojas, A., Rojas, A., & Villagómez, M. (2022). Análisis del comportamiento epidemiológico del Covid-19 y el efecto de la vacunación sobre el mismo en Ecuador. *La Ciencia al Servicio de la Salud*, 12, 43–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.47244/cssn.Vol12.IssSISANH.648>.
50. Rosero-Bixby, L. (2022). The Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Oxford-AstraZeneca Vaccines to Prevent Severe COVID-19 in Costa Rica: Nationwide, Ecological Study of Hospitalization Prevalence. *JMIR Public Health and Surveillance*, 8(5), 1–9. <https://doi.org/10.2196/35054>
51. Scruzzi, G. F., Aballay, L. R., Carreño, P., Díaz Rousseau, G. A., Franchini, C. G., Cecchetto, E., Willington, A. P., Barbás, M. G., & López, L. (2022). Vacunación contra SARS-CoV-2 y su relación con enfermedad y muerte por COVID-19 en Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2022.39>
52. Silvariño, R., Ferreiro, A., Seija, M., Boggia, J., Luzardo, L., Otatti, G., Nin, M., Gadola, L., Frantchez, V., Medina, J., San Román, S., Baccino, C., Santiago, J., Astesiano, R., Miller, D., Ríos, P., Solá, L., Lamadrid, V., Noboa, Ó., ... Savio, E. (2021). Recomendaciones sobre la vacunación contra SARS-CoV-2/COVID-19 en pacientes con enfermedad renal crónica y trasplante renal. *Nefrología Latinoamericana*, 18(1). <https://doi.org/10.24875/nefro.m21000011>
53. Soldevilla, P., Cardona, P.-J., Caylà, J. A., Hernández, A., Palma, D., & Rius, C. (2021). Revisión sobre las vacunas frente a SARS-CoV-2. Actualización a 31 de enero de 2021. *Enfermedades Emergentes*, 20(1), 7–19. <https://ourworldindata.org/grapher/daily-new-confirmed-cases-of->
54. STATISTA. (2022). Número de personas fallecidas a causa del coronavirus (COVID-19) en América Latina y el Caribe al 8 de septiembre de 2022, por país. <https://es.statista.com/estadisticas/1105336/covid-19-numero-fallecidos-america-latina-caribe/>. <https://es.statista.com/estadisticas/1105336/covid-19-numero-fallecidos-america-latina-caribe/>

55. Tregoning, J. S., Flight, K. E., Higham, S. L., Wang, Z., & Pierce, B. F. (2021). Progress of the COVID-19 vaccine effort: viruses, vaccines and variants versus efficacy, effectiveness and escape. *Nature Reviews Immunology*. <https://doi.org/10.1038/s41577-021-00592-1>
56. Ulcuango, M. (2022). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/17583/1/226T0103.pdf>
57. Voysey, M., Clemens, S. A. C., Madhi, S. A., Weckx, L. Y., Folegatti, P. M., Aley, P. K., Angus, B., Baillie, V. L., Barnabas, S. L., Borat, Q. E., Bibi, S., Briner, C., Cicconi, P., Collins, A. M., Colin-Jones, R., Cutland, C. L., Darton, T. C., Dheda, K., Duncan, C. J. A., ... Zuidewind, P. (2021). Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *The Lancet*, 397(10269), 99–111. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32661-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32661-1)
58. Wang, H., Zhang, Y., Huang, B., Deng, W., Quan, Y., Wang, W., Xu, W., Zhao, Y., Li, N., Zhang, J., Liang, H., Bao, L., Xu, Y., Ding, L., Zhou, W., Gao, H., Liu, J., Niu, P., Zhao, L., ... Yang, X. (2020). Development of an Inactivated Vaccine Candidate, BBIBP-CorV, with Potent Protection against SARS-CoV-2. *Cell*, 182(3), 713-721.e9. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.06.008>
59. Wong Chew, R. M., Díaz Ramírez, J. B., Bautista Carbajal, P., García León, M. L., Ángel Ambrocio, A. H., Vite Velázquez, X., Cortázar Maldonado, L. A., Valadez González, Y., Vásquez Martínez, L. M., Gutiérrez Bautista, D., Chávez Aguilar, J. E., Cruz Salgado, A. X., Vilchis, H. J., Mosqueda Martínez, E. E., Morales Fernández, J. A., Ramírez Velázquez, I. O., Perón Medina, L. Á., & García Osorno, Z. R. (2021). Vacunas contra la COVID-19. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 19(3), 429–444. <https://doi.org/10.35366/101742>