



Avances de la Vacuna para el Sars-Cov-2 en la actualidad

Advances in the Sars-Cov-2 Vaccine today

Castro Jalca Alexander Darío¹
Chinga Mera Julexi Jaqueline²
Franco Mora Carlos Alberto³
Sornoza Pincay Iris Kassandra⁴

¹Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: alexander.castro@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5611-8492>

²Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: chinga-julexi7813@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1007-0769>

³Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: franco-carlos5646@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6936-131X>

⁴Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: sornoza-iris4890@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1945-7583>

Contacto: alexander.castro@unesum.edu.ec

Recibido: 08-07-2023

Aprobado: 13-07-2023

Resumen

La crisis sanitaria que generó el SARS-CoV-2 y el impacto que tuvo la economía a nivel mundial producen una presión alrededor de todo el mundo. A pesar de los grandes avances científicos que trajo el covid-19 con las vacunas, no existe aún un cura como tal para esta enfermedad. Por otro lado, con la aparición del covid-19, los científicos se vieron en la necesidad de crear pruebas para la detección del SARS-Cov-2, con el fin de identificar los casos positivos y poder tomar acción ante estos. El objetivo principal del artículo científico se enfocó en determinar cuáles han sido los avances de la vacuna y pruebas para el Sars-Cov-2, en la actualidad. Para este estudio centró en el diseño documental narrativa, de tipo descriptivo. Actualmente el uso de las vacunas forma parte de los métodos preventivos ante el Covid-19, la eficacia y eficiencia de las

vacunas actualmente sobrepasan el 85% luego del estudio en fase III, por lo que son recomendadas para la población en general. Hasta la actualidad existen varios métodos de detección de Covid-19, así como también vacunas utilizadas por los gobiernos de los diferentes países a nivel mundial, para brindar inmunización ante el covid-19 a personas que necesiten inmunización ante el riesgo de contraer Covid-19.

Palabras Clave: vacuna, coronavirus, síntomas, AstraZeneca

Abstract

The health crisis caused by SARS-CoV-2 and the impact that the economy had worldwide produce pressure around the world. Despite the great scientific advances that covid-19 brought with vaccines, there is still no cure as such for this disease. On the other hand, with the appearance of covid-19, scientists found it necessary to create tests

for the detection of SARS-Cov-2, in order to identify positive cases and be able to take action against them. The main objective of the scientific article was focused on determining what have been the advances of the vaccine and tests for Sars-Cov-2, at present. For this study, he focused on the narrative documentary design, of a descriptive type. Currently the use of vaccines is part of the preventive methods against Covid-19, the efficacy and efficiency of the vaccines currently exceed 85% after the phase III study, so they are recommended for the general population. To date, there are several methods for detecting Covid-19, as well as vaccines used by the governments of different countries worldwide, to provide immunization against covid-19 to people who need immunization against the risk of contracting Covid. -19.

Keywords: vaccine, coronavirus, symptoms, AstraZeneca

Introducción

A nivel mundial, las inmunizaciones con vacunas son estrategias necesarias para ayudar a combatir diferentes patologías, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) una vacuna es una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, o de productos procedentes de los mismos, que ayudan a crear inmunidad contra alguna enfermedad. De esta manera las vacunas contra el COVID-19 son un instrumento básico y necesario para ayudar a combatir la enfermedad, con el fin de conseguir la inmunidad colectiva y romper la cadena de transmisión para reducir la morbilidad y mortalidad (1).

Las farmacéuticas han presentado los costos estimados de sus vacunas contra el coronavirus. La más barata es la de AstraZeneca, con un costo por dosis de US\$ 3; seguidas por la Sputnik V, US\$ 10; Pfizer, US\$ 20; Moderna, US\$ 25; Sinovac, US\$ 30 (2). Finalmente, dado que los países ricos tuvieron acceso primero a las vacunas que los países pobres, alrededor de 37 países de ingresos altos comenzaron sus jornadas de

vacunación al iniciar el año 2021. El primer caso sobre el Covid-19 se detectó en el Ministerio de Sanidad de China detectándose un coronavirus (nCoV), pero el 24 de enero en China se reportó 835 casos y con el pasar de las semanas se fue extendiendo a otras partes de China con (534 de Hubei). Y así fue dándose en diversos países internacionales como Tailandia, en Corea del Sur, declarándose en el mes de marzo 2020 una nueva pandemia mundial (3).

Las primeras medidas para prevenir la transmisión del virus se basaron en el distanciamiento y la protección mediante barreras físicas para evitar la diseminación de aerosoles. En el caso de personas con mayor exposición de riesgo, como los trabajadores de la salud, el abastecimiento y el uso adecuado de equipos de protección personal fue la principal herramienta preventiva, junto al distanciamiento, lavado de manos y uso de alcohol en gel.

Estos datos muestran cómo los países en vía de desarrollo vienen siendo los más afectados por los efectos colaterales de la pandemia, que han impactado negativamente, además de la salud física, la salud mental, la economía, el empleo e incluso la paz. Así, puede verse que en estos momentos se necesitan acuerdos globales que beneficien también a los países de ingresos medios y bajos, los cuales requieren más acción que promesas y nacionalismo de vacunas (4). En el Ecuador se expuso a una crisis sanitaria como económica en origen a la pandemia del Covid-19, donde el 50% de los casos los niños fueron expuestos a la vulnerabilidad en base a la calidad de educación ya que 6 de cada 10 familias no tienen acceso a Internet. (5).

En muchas familias, existe la preocupación de obtener algo para comer en lugar de continuar su educación. Estos factores contribuyen a que la situación en Ecuador sea muy compleja, lo que requiere altos niveles de coordinación y la capacidad de adaptarse y apoyar las necesidades del

Ministerio de Educación con rapidez y eficiencia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la vacunación contra la COVID-19 como una herramienta de prevención primaria fundamental para limitar los efectos sanitarios y económicos devenidos de la pandemia. El propósito de la vacunación contra COVID-19 es prevenir a la población y disminuir la morbimortalidad causada por este virus, así como también prevenir y evitar el colapso del sistema sanitario, logrando sostener la capacidad de dar respuesta a la necesidad de salud en la población.

La transmisión del SARS-CoV-2 es mediante aerosol y gotas esparcidas durante la locución, el estornudo o la tos entre personas en un radio de dos metros de distancia, o por contacto con superficies expuestas al virus. Aproximadamente el 50% de los contagios ocurre como resultado de la exposición a una persona asintomática. El período de incubación es entre dos y 14 días, con un promedio de cinco (6). Los pacientes infectados con SARS-CoV-2 pocas veces tienen síntomas respiratorios superiores como estornudos, sangrado nasal, o dolor de garganta; los síntomas de compromiso de las vías respiratorias inferiores que indican daño alveolar como hemoptisis y disnea reflejan la ubicación de las áreas más afectadas. Pueden presentarse otras manifestaciones como diarrea, linfopenia, dolor abdominal, náuseas o vómitos (7).

El desarrollo de vacunas representa muchos desafíos científicos y técnicos para lograr vacunas que sean seguras y efectivas, lo cual requiere además tiempo e inversión de recursos. Más de 50 empresas, universidades e instituciones de investigación a nivel global se unieron para un esfuerzo colaborativo sin precedentes para desarrollar una vacuna que permita enfrentar la pandemia de COVID-19. La mayor parte de población ecuatoriana ha tratado de vacunarse y cumplir con la tercera y cuarta dosis, pese a la falsa información que

brindan ciertas personas. En una entrevista brindada por una mujer indígena, manifestó que no quería recibir la vacuna por miedo a morir, pero luego de la administración de la primera dosis, la segunda y el refuerzo, no tuvo mayor complicación con los efectos post vacunales.

Las personas infectadas en su mayoría se recuperan rápido sin necesidad de tratamiento hospitalario, alrededor del 15% desarrolla una enfermedad más grave llegando a necesitar oxígeno y requerimiento de cuidados intensivos; algunas complicaciones pueden llevar a la muerte, como la insuficiencia respiratoria, el síndrome de dificultad respiratoria aguda, la septicemia y el choque séptico, la tromboembolia o la insuficiencia multiorgánica, incluidas las lesiones cardíacas, hepáticas y renales. Los que corren el mayor riesgo de presentar cuadros de complicaciones son las personas mayores de 60 años y los que padecen de hipertensión arterial, problemas cardíacos o pulmonares, diabetes, obesidad o cáncer (8).

Actualmente se encuentran autorizadas para su uso de emergencia las siguientes vacunas: la vacuna CoviShield (AstraZeneca/Oxford), de la firma AstraZeneca S.A, la cual se basa en un vector viral no replicativo (adenovirus de chimpancé); la vacuna BNT162b2 de la firma Pfizer, se basa en una plataforma de ácidos nucleicos (ARN mensajero); la vacuna Sputnik V del Instituto Gamaleya la cual se basa en una plataforma de vector viral no replicativo (adenovirus humanos: 26 y 5) y por último; la vacuna BBIBP-CorV de la firma Sinopharm que se basa en una plataforma de virus inactivado (9). Este avance acelerado se ha logrado gracias a que los investigadores están basando el diseño de las vacunas experimentales contra la COVID-19 en conocimientos obtenidos al desarrollarlas contra otros coronavirus.

Dicho aprendizaje ha permitido la identificación rápida de epítomos específicos para el blanco, los cuales permitirían

producir anticuerpos neutralizadores. Además, las plataformas que se están utilizando logran inducir tanto la reacción efectiva de las células T como la de potentes anticuerpos neutralizadores y pueden incorporar, asimismo, productos adyuvantes que mejoran la inmunogenicidad. (10)

La vacunación contra la COVID-19 en Ecuador es una campaña de inmunización masiva iniciada a fines de enero de 2021 para vacunar contra la COVID-19 a la población del país, en el marco de un esfuerzo mundial para combatir la pandemia de COVID-19. El inicio de la vacunación se llevó a cabo el jueves 21 de enero de 2021 en las ciudades de Quito y Guayaquil; las vacunas fueron destinadas en la primera etapa para los miembros del personal médico. En el periodo de enero hasta agosto del 2021 llegaron 54 lotes de vacunas para el Ecuador, las cuales hicieron un total de 21 102 519 dosis; las empresas que arribaron con las dosis son las de Pfizer-BioNTech, Sinovac, Oxford-AstraZeneca y CanSino. (11)

El propósito de la investigación determinar los avances de la vacuna y pruebas para el Sars-Cov-2, retrospectiva y actualidad, a través de la recopilación de datos de revisión bibliográfica en las revistas científicas, artículos científicos. Para esto se recaudó información necesaria a los ciudadanos sobre el avance de las vacunas y pruebas de diagnóstico de la actualidad. La vacunación contra el Covid-19 es un tema de gran controversia por distintos factores, como la desconfianza, desinformación y otros, es por ello que este estudio, busca demostrar a la población en general, la eficacia y eficiencia de estas vacunas para que tengan el conocimiento oportuno y la población pueda vacunarse sin desconfianza alguna.

Fundamentación teórica

El avance de vacunas y pruebas para SARS-CoV-2

El coronavirus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2) es un nuevo tipo que puede afectar a personas, y se detectó por primera vez en diciembre de

2019 en la ciudad de Wuhan, en China. En un 80% de los casos solo produce síntomas leves respiratorios, pero con una mayor capacidad de contagio, como se ha visto en todo el mundo, teniendo más de 12 millones de contagiados con más de 600.000 muertes para principios de julio 2020 (12). Por su parte, la vacuna de Oxford-AstraZeneca fue objeto de muchas pruebas para abrirse campo entre los biológicos que debían utilizarse para inmunizar a la población. Al respecto, se encontró que dos dosis separadas por un período de 12 semanas reportaban una eficacia de 82,4 %. Esta vacuna, llamada AZD1222, integra RNA mensajero de la proteína spike del coronavirus dentro de un adenovirus de chimpancé (13).

La vacuna de Moderna, también llamada mRNA-1273, fue autorizada por la FDA, en Estados Unidos, una semana después de la de Pfizer-BioNTech. Esta vacuna tiene el mismo principio de RNA mensajero de la proteína spike. De esta se deben administrar dos dosis con dos semanas de diferencia para obtener una eficacia de 94,5 %. Moderna trabaja para producir entre 600 y 1.000 millones de dosis para el 2021 (14). La vacuna Sinovac, también llamada CoronaVac, ha sido producida por una compañía privada China. Como en el caso de Sinopharm, Sinovac es una vacuna inactivada del coronavirus. Dos estudios produjeron eficacias distintas frente a su uso: 50,38 % en Brasil y 83,5 % en Turquía. De esta vacuna, también aprobada en Colombia, se deben administrar dos dosis separadas por un período de dos semanas (14).

Mecanismo de transmisión humano-humano

La vía de transmisión entre humanos se considera similar al descrito para otros coronavirus a través de las secreciones de personas infectadas, principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras (capaces de transmitirse a distancias de hasta 2 metros) y las manos o los fómites contaminados con estas

secreciones seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos.

La transmisión aérea por núcleo de gotitas o aerosoles (capaces de transmitirse a una distancia de más de dos metros) no ha sido demostrada por el COVID-19. Sin embargo, se cree que podría ocurrir durante la realización de procedimientos médicos invasivos del tracto respiratorio e incluso en su ausencia. (15)

Mortalidad

Es altamente contagioso siendo la transmisión de persona a persona por medio de las gotas procedentes del tracto respiratorio superior y oral del paciente infectado, y por microgotas o aerosoles que flotan en el aire. Su período de incubación es de 2 a 12 días, y el 50% comienza con síntomas a los 5 días de la transmisión (16). Por otra parte, se ha observado que el SARS-CoV-2 induce la producción de daño cardíaco agudo e insuficiencia cardíaca, con un aumento en los niveles de troponina asociados a una mayor mortalidad. Las tasas de letalidad pueden ser más altas en los epicentros de la enfermedad debido a la falla del sistema que conduce a una mayor mortalidad o recursos reducidos para emprender programas de detección de pacientes ambulatorios (17).

La principal vía de transmisión es a través del sistema respiratorio, a través de la tos y los estornudos; sin embargo, se ha detectado en pequeñas porciones de heces, por lo que las contramedidas incluyen el uso de mascarilla, lavado frecuente de manos con agua y jabón, etc. Se han sumado medidas preventivas adoptadas en muchos países, como el confinamiento y el distanciamiento social. Sin embargo, la mayoría de los heridos se recuperaron, porque estamos hablando de una patología completamente nueva, se desconoce el estado de inmunidad.

Inmunidad comunitaria

La inmunidad comunitaria es el efecto protector que se produce cuando la población susceptible disminuye el riesgo de contagio y por ende de posibles

complicaciones, debido a la protección indirecta producida por el enlentecimiento de la velocidad de propagación de un patógeno, en este caso del SARS-Cov-2, que se estime con el número de nuevos contagios diarios a través del tiempo, así como la de disminución de las muertes diarias posibles y confirmadas por COVID-19 en la línea temporal estudiada y la disminución en el exceso de mortalidad.

La inmunidad comunitaria se obtiene mediante la generación de inmunidad adaptativa activa adquirida por medio de la vacunación en la población no contagiada anteriormente, la inmunidad adquirida por medio de la infección en la población no vacunada y la inmunidad adquirida por medio de la vacunación en las personas que poseen una inmunidad adquirida por medio de una infección previa con SARS-Cov-2, es decir en la estimación de la cantidad de personas infectadas anteriormente que han sido vacunadas, el porcentaje de población con inmunidad comunitaria se calcula al adicional estas tres poblaciones obtenidas como un número porcentual del total de habitantes. (18)

Factores de riesgo

Los síntomas de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) pueden variar mucho. Algunas personas no presentan ningún síntoma. Sin embargo, otras se enferman tanto que necesitan permanecer en el hospital y es posible que en algún momento necesiten una máquina para respirar. El riesgo de tener síntomas peligrosos de COVID-19 puede ser más alto en personas mayores. El riesgo puede aumentar en las personas de cualquier edad que tienen otros problemas de salud graves, como afecciones cardíacas o pulmonares, un sistema inmunitario debilitado, obesidad o diabetes. Esto es similar a lo que se ve con otras enfermedades respiratorias, como la gripe (influenza) (19)

El SARS-Cov2, causó una pandemia a nivel mundial, desatando pánico y alarma alrededor del mundo, generó colapso en los

sistemas sanitarios de cada país ha generado, al ser altamente contagioso, causo millones de muertes. La presencia de dicho virus es más común en pacientes con enfermedades graves, tales como: enfermedad cardiovascular, enfermedad respiratoria crónica, hipertensión, diabetes y cáncer.

El cáncer y trastornos sanguíneos

Las personas que actualmente padecen cáncer corren y mayor riesgo de desarrollar una COVID-19 más grave. Los tratamientos varían según el tipo de cáncer y el tratamiento que estén recibiendo. Cuando padeces otro trastorno heredado de la sangre, llamado talasemia, también podrías ser más propenso a experimentar síntomas graves de COVID-19. Cuando padeces talasemia, tu organismo no genera suficiente hemoglobina y esto afecta la capacidad de los glóbulos rojos de transportar oxígeno (19). Los signos y síntomas relacionados a COVID-19, pueden aparecer entre dos y catorce días después de la exposición, e incluye: fiebre, tos y dificultad para respirar, sin embargo, otros síntomas también se reportan en personas infectadas por el nuevo coronavirus (cansancio, malestar, dolor de garganta, cefalea, diarrea, vómitos, pérdida del sentido del olfato o del gusto, manifestaciones oculares y dermatológicas (20).

En Italia, de los que murieron, el 0,8% no tenía enfermedad asociada, el 25,1% tenía una sola enfermedad, el 25,6% tenía dos enfermedades, el 48,5% tenía tres o más enfermedades, la población pediátrica desarrolla formas muy leves con riesgo muy bajo de fallecer; hasta el 14 de abril de 2020, solo se ha informado de un pequeño número de muertes pediátricas en todo el mundo en asociación con la infección por SARS-CoV-2. (17)

Secuela o daño de múltiples órganos

La disfunción prolongada de órganos tras padecer COVID-19 se ha estudiado en diversos artículos. El síntoma pulmonar más frecuente del síndrome post-COVID-19 es la disnea, con una frecuencia del 30-72% a los

tres meses, mientras que la reducción en la capacidad de difusión es la afectación fisiológica más común. La frecuencia de secuelas pulmonares al alta analizadas mediante técnica de difusión de monóxido de carbono en una serie de 110 pacientes fue del 47,2%. El 50% de los 349 supervivientes de COVID-19 de una serie china tenía un patrón radiológico anormal con opacidad en vidrio esmerilado en la tomografía de tórax a los seis meses. Sin embargo, se desconoce la prevalencia de embolia pulmonar secuelas en estos pacientes, ya que no se realizó una angiografía pulmonar. Se han observado bronquiectasias y cambios fibróticos pulmonares en el 25 y en el 65% de los pacientes ingresados por COVID-19 leve-moderada y grave, respectivamente, a los tres meses del alta.

Se ha descrito dolor torácico en el 20% de los supervivientes de COVID-19 a los 60 días del seguimiento, y palpitations y dolor torácico en el 9 y el 5% de los casos, respectivamente, a los seis meses. La respuesta inflamatoria puede causar daño y muerte de los cardiomiocitos en la fase aguda, pero, en la fase crónica, la fibrosis miocárdica y la cardiomiopatía pueden favorecer la aparición de arritmias. La prevalencia de alteraciones en la resonancia cardíaca en una serie de 100 pacientes estudiados a los 71 días del alta fue del 78%; además, un 60% presentaba hallazgos sugestivos de inflamación en el miocardio.

La incidencia de complicaciones tromboembólicas y trombosis descritas en una serie de 163 pacientes a los 30 días del alta fue del 2,5%, e incluyen embolia pulmonar, trombo intracardiaco e ictus isquémico. Se han observado micro- y macro trombosis pulmonar en el 20-30% de los pacientes con COVID-19.

La afectación multiorgánica también se ha evaluado en pacientes de bajo riesgo que no requirieron hospitalización. En el estudio COVERSCAN, la afectación de un único órgano o de múltiples órganos se detectó en un 70 y un 29%, respectivamente, a los

cuatro meses de la infección. El hígado (28%), el corazón (26%), los pulmones (11%) y el riñón (4%) fueron los órganos que tenían una afectación considerada leve.

Sin embargo, la afectación multiorgánica grave se asocia con un riesgo de mortalidad y de nuevo ingreso hospitalario 7 y 3,5 veces mayor, respectivamente, que en los controles. Un estudio retrospectivo de casos y controles británico analizó a 47.780 pacientes hospitalizados por COVID-19 (edad media: 64,5 años) que fueron seguidos 140 días. Un 29,4% ingresó de nuevo, y la frecuencia de complicaciones respiratorias y cardiovasculares y de diabetes aumentó significativamente durante el seguimiento. En otro estudio con 1.775 veteranos en Estados Unidos, un 20% ingresó de nuevo a los 60 días del alta y la mortalidad fue del 9%, lo que de nuevo refleja el impacto de las secuelas de múltiples órganos en esta población.

Otro tipo de secuelas a largo plazo tras padecer la COVID-19 es el de las que afectan a los sistemas endocrino (se han descrito casos de tiroiditis subaguda, disfunción tiroidea y diabetes de inicio reciente), renal (reducción en el filtrado glomerular), gastrointestinal (diarrea, dispepsia, dolor abdominal, náuseas, disfagia y afectación de la microbiota intestinal), dermatológico (alopecia, perniosis, lesiones cutáneas acrales, etc.) y del aparato locomotor (dolores óseos y osteoarticulares, mialgias y espasmos musculares), entre otros. (21)

Metodología

Diseño y tipo de estudio

Para este estudio centró en el diseño documental narrativa, de tipo descriptivo.

Estrategias de búsqueda

Partiendo desde un procedimiento de revisión bibliográfico de cada uno de los

Resultados

Las 6 vacunas con autorización de emergencia por parte de las agencias reguladoras para su utilización en Latinoamérica, y sus características se describen en la siguiente tabla:

temas planteados como: artículos científicos, revistas, investigaciones, etc., fueron recolectados y consultados para conseguir la información necesaria y verídica. Las variables estudiadas fueron extraídas mediante los artículos de la página de Redalyc, Scielo y Dialnet, información donde los autores fueron citados desde el 2020 al 2023.

Para adquirir conocimiento del avance de la vacuna para combatir el Covid-19, se extrajeron informaciones estadísticas sobre las tasas de índice de resultados positivos como negativos que se encontraron en las diversas actividades brindada por la Organización Mundial de la Salud. Los resultados se presentan en tablas y figuras con el fin de abordar el objetivo planteado.

Criterios De Inclusión

En la investigación de estudio narrativo documental tipo descriptivo se incluyeron artículos científicos, revistas médica y metaanálisis que estuvieron dentro de los últimos 3 años del 2020 al 2023 en base a los temas en base a las variables de estudio.

Criterios Exclusión

Se excluyeron artículos incompletos que estén fuera de la variable de estudio, monografías, blogs, comentarios expertos, información de sitios web no confiables, repositorios universitarios y que estén fuera de los rangos años de estudio

Consideraciones Éticas

La investigación al ser un estudio narrativo documental tipo descriptivo se basó en la búsqueda de información veraz sobre el tema, se respetó la autoría de las investigaciones utilizadas para el presente estudio citando y referenciando de manera correcta por normas Vancouver, donde las referencias citadas se enfocaron desde el año 2019 al 2023.

Tabla 1. Vacunas de SARS-CoV-2

Referencias	Autor/Año	País	Tipo de estudio	Vacunas
(13)	Hernández Fernández, J., (2020)	Colombia	Revisión bibliográfica	Pfizer-BioNTech Oxford-AstraZeneca Vacuna Moderna Sinovac Johnson & Johnson
(22)	Polack FP, et al., (2020)	Estados Unidos	Estudio Experimental	Vacuna BNTI62b2 mRNA
(23)	Baden LR, et al., (2019)		Estudio documental descriptivo exploratorio y explicativo	Vacuna ARNm-1273
(24)	Gaus, D., (2021)		Revisión bibliográfica	Moderna AstraZeneca-Oxford Jonsson/Johnson & Johnson Sputnik V Sinovac
(25)	Chaparro Mérida, N., et al., (2021)	Perú	Revisión bibliográfica	Moderna CoronaVac
(26)	Dreser, A., (2021)	México	Revisión bibliográfica	Pfizer-BioNTech AstraZeneza CanSino Sinopharm Coronavac/Sinovac Sputnik V
(27)	González, F., et al (2021)		Revisión bibliográfica	Oxford/AstraZeneca. ChAdOx1 nCoV-19/AZD11222.

Fuente: Elaborado por profesionales en formación

Interpretación

La tabla 1 muestra las diferentes vacunas utilizadas para contrarrestar la virulencia del SARS-CoV-2, donde la vacuna de mayor

frecuencia fue AstraZeneca-Oxford, seguida de Moderna. Otras vacunas usadas fueron Pfizer-BioTech, Johnson & Johnson, Sputnik V, Sinovac, Vacunas de ARNm, CoronaVac, CanSino y Sinopharm.

Tabla 2. Vacunas de SARS-Cov-2 en la actualidad

Referencias	Autor/Año	País	Tipo de estudio	Eficiencia y eficacia
-------------	-----------	------	-----------------	-----------------------

(28)	Picón Rodríguez, J., et al (2021)	Ecuador	Revisión sistemática	Pfizer o BioNTech (95%) Moderna (94%)
(29)	Bailón Moscoso, N., et al (2021)	Ecuador	Revisión sistemática	Pfizer (95%) Covishield (95%) Sinovac (85%) Janssen (80%) AstraZeneca (75%) Moderna (95%)
(30)	Pérez Conforme., Heidy., (2021)	Ecuador	Revisión bibliográfica	Sinovac (91%)
(31)	Benítez Martínez, M., et al., (2022)	Cuba	Revisión sistemática	ABDALA (100%) Soberana 02 (65%)
(32)	García Osorno, Zurisadai., et al., (2021)	México	Revisión	Pfizer/Biontech (89,5%) Moderna (94.1%) AstraZeneca (66.7%) Sputnik V (91.6%) Cansinobio (68.9%) Sinovac (91.25%)
(33)	Casas, I., et al., (2021)	España	Revisión	Pfizer/Biontech (95%) Moderna (94%) AstraZeneca (62,1% - 90%)
(34)	Ramírez, J., (2020)	-	Revisión	Pfizer/Biontech (94,1%) AstraZeneca (70,4%) Sputnik (91,6%)

Fuente: Elaborado por profesionales en formación

Interpretación

La tabla 2 muestra la eficacia y eficiencia de las vacunas contra el SARS-Cov-2, en las

que destacan las de mayor eficacia como Sinovac con un 91%, Pfizer/Biontech con un promedio de 90-95% y otras menos eficientes como AstraZeneca y Cansinobio.

Tabla 3. Pruebas diagnósticas para SARS-CoV-2

Referencias	Autor/Año	País	Tipo de estudio	Pruebas
(3)	Díaz-Castrillón, F., et al., (2020)	Colombia	Investigación documental	PCR-RT, ELISA, Radiografía de tórax
(35)	Malagón-Rojas J., et al., (2022)		Estudio experimental y descriptivo	Inmunoensayo automatizado
(36)	González-Fiallo, et al., (2021)	Cuba	Estudio descriptivo de corte transversal	PCR-TR, Pruebas inmunocromatográficas.
(37)	Ochoa-Díaz, C. (2021)	Ecuador	Estudio documental	PCR-RT

(38)	Salazar Carranza, L., et al., (2020)		Investigación documental	PCR-RT
(39)	Meza Calvache., et al., (2020)		Estudio descriptivo documenta	PCR-RT, Tomografía computarizada, ELISA, Wester Blot
(40)	Collins- Camones, J., et al., (2021)	Perú	Estudio de cohorte retrospectivo	PCR-RT, Pruebas inmuncromatográficas

Fuente: Elaborado por profesionales en formación

Interpretación

La tabla 3 Muestra las distintas pruebas para el diagnóstico de SARS-CoV-2 donde se usa con mayor frecuencia la PCR-RT, también son utilizadas pruebas diagnósticas como ELISA, pruebas inmuncromatográficas, inmunoensayos, Radiografía de tórax, Tomografía computarizada y Wester Blot.

Discusión

Se incluyeron un total de 41 artículos relacionados a la vacuna contra el SARS-CoV-2 y pruebas diagnósticas para este virus de las cuales 7 fueron vinculadas a las vacunas más utilizadas globalmente, 7 se utilizaron para indicar la eficacia y eficiencia de las vacunas contra el SARS-CoV-2 en la actualidad y 7 al diagnóstico para confirmar la enfermedad por este virus. Mientras que un total de 20 investigaciones fueron destinadas para la redacción teórica del presente estudio.

Por la pandemia ocurrida en el 2020 y las muchas consecuencias que dejó el SARS-CoV-2 Se requiere inmediatamente vacunas eficaces y seguras para detectar la infección por coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo y el Covid-19 causante de muchos efectos adversos a decenas de millones de personas en la pandemia mundial. (23)

Entre las vacunas que tienen una plataforma técnica de “ARN mensajero” (mARN). Tenemos a la BNT162b2. Esta vacuna en los estudios revisados tuvo una eficacia del 95% para prevenir la enfermedad. Los síntomas ocurridos después de la administración de

BNT162b2 fueron un dolor leve a moderado de corto plazo en el área donde se realizó inyección, fatiga, y dolor de cabeza. (23) La vacuna mRNA-1273 es otra de las vacunas sujetas al fundamento en ARNm encapsulada en nanopartículas lipídicas. La vacuna mRNA-1273 obtuvo una eficacia del 94,1 % para la prevención de la enfermedad causada por Covid-19. (27)

Pfizer-BioNTech también está sujeta al principio del ARNm, este estimula la producción de la proteína S (spike protein) del virus que causa el COVID-19. (25) (36) La vacuna no posee el virus y no puede ser el causante de una infección de COVID-19. Para que esta vacuna sea efectiva necesita 2 dosis realizadas después 21 días como mínimo de la primera. En las revisiones se pudo observar que la eficacia de esta prueba oscila entre el 91% (26) hasta el 95% (25). La vacuna Moderna se una a la plataforma técnica del ARNm y también se necesita de 2 dosis que estén separadas una de la otra con 28 días al igual que el Pfizer-BioTech. La Eficacia de esta vacuna se encuentra entre el 93% (26) y el 96% (25).

AstraZeneca-Oxford se basa en el fundamento técnico que se conoce como “vector viral”, que usa un adenovirus diferente al coronavirus que conlleva al ser humano a desarrollar la proteína S (25) (36). Después la respuesta inmune del paciente desarrolla anticuerpos para atacar esa proteína en el caso que el virus de COVID-19 logra entrar al cuerpo, eficazmente minimizando el riesgo de infección. Esta

vacuna también requiere 2 dosis separadas de 4-12 semanas. La eficacia de la vacuna oscila entre el 70% (26) al 79% (25).

Johnson & Johnson es una vacuna que tiene el mismo fundamento que el de AstraZeneca-Oxford, que es un agente viral, utilizando un adenovirus que no provoca enfermedad para llevar material genético del virus del COVID-19 a su interior y producir la proteína S. Esta proteína se expresa en la membrana de las células y el cuerpo humano desarrolla anticuerpos que estarán pendientes para atacar y eliminar el virus del COVID-19 en el caso de haber infección. La eficacia de esta prueba oscila entre el 66% (25) y el 69% (26).

Sputnik V es una vacuna rusa que usa el principio con tecnología de vector viral anteriormente descrito (25) (36) y necesito de 2 dosis para su efectividad, la segunda se administra después de 21 días. Esta vacuna usa 2 diferentes adenovirus de vector, uno requerido para la primera vacuna, y el otro adenovirus es para la segunda vacuna que es el refuerzo. Esta vacuna posee una eficacia del 92% (25).

Sinovac o CoronaVac es una vacuna perteneciente a China que utiliza el fundamento más tradicional, que son el uso de partículas desactivadas del virus para exponer el sistema inmune humano a la presencia del virus sin riesgo a enfermarse gravemente. Se necesita una segunda dosis después de 14 días de la primera (25). La eficacia de la vacuna oscila entre el 50 al 83%. (25) (26)

Sinopharm es una vacuna q usa el serotipo HB02 de SARS-CoV-2 desactivado y ayudada con hidróxido de aluminio (26) (36). Se necesita de dos dosis separadas de 21 días. La eficacia de la prueba es del 86% (26).

Para el diagnóstico de la infección por SARS-CoV-2 mediante reacción en cadena polimerasa, se debe llevar la conversión del ARN monocatenario viral en ADN. Esto se lo conoce comúnmente como la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa

inversa (RT-PCR) (38) (39). Se puede fundamentar que el problema y limitación más importante que tiene la PCR-RT, es el tiempo que demora en presentar los resultados, que, dada la demanda y emergencia de la pandemia, ha resultado un poco ineficiente para dar prontamente la información (37) (35).

Las inmunoglobulinas M (IgM) que se producen al principio, y reflejan un proceso de infección agudo, y las inmunoglobulinas G (IgG) dan indicativos de una infección primaria o que se presentan como respuesta a la fase temprana de infecciones secundaria (37). En definitiva, las pruebas serológicas pueden proporcionar información importante respecto a una infección presente o a un contagio previo (40). Pueden ser de mucha utilidad para confirmar la respuesta inmunológica a un agente infeccioso que pertenezca a un grupo específico de virus, como es el ejemplo de los coronavirus, puede tener ciertos errores al realizar el diagnóstico, todo dependiendo de la fase en la que se diagnostique. La combinación de PCR-RT y la prueba de anticuerpos IgM e IgG pueden producir un diagnóstico de infección por SARS-CoV-2 más eficaz (37) (40).

Conclusiones

Esta revisión permitió concluir que la vacuna es la mejor forma de prevención ante el Covid-19, actualmente existen más de 7 vacunas aprobadas por la FDA, las cuales han permitido inmunizar a gran parte de la población de todas las edades. Es importante mencionar que las vacunas tienen una alta eficacia, esto influyó en la disminución las altas tasas de hospitalización alrededor del mundo. La inmunización contra la COVID-19 se considera una intervención de salud pública esencial para controlar la epidemia junto con otras medidas sociales y de salud pública. Las vacunas contra la COVID-19 desempeñaron un papel clave en la reducción de la mortalidad, de la morbilidad severa debida a la COVID19 y de la propagación de SARS-CoV-2. La eficacia

de las vacunas puede verse alterada por la compatibilidad entre las cepas del virus circulante y la vacuna.

Actualmente el uso de las vacunas forma parte de los métodos preventivos ante el Covid-19, la eficacia y eficiencia de las vacunas actualmente sobrepasan el 85% luego del estudio en fase III, por lo que son recomendadas para la población en general. La aplicación de las vacunas, resultan de gran importancia para la población, ya que al inmunizarse se prevé el riesgo de sufrir sintomatología grave por el Covid-19, así como también el ingreso a las salas de hospitalización y la muerte. Por esto es importante que los sistemas sanitarios de cada país, realicen campañas de motivación para que la población se vacune contra el

Covid-19 con cualquiera de las vacunas aprobadas por la FDA.

La detección del virus a través de técnicas moleculares como el PCR o RT-PCR ha sido fundamental para el diagnóstico temprano el SARS-Cov-2. Esto ha permitido tomar medidas preventivas y aislar al paciente positivo de las personas de su entorno por lo que el riesgo de contagio disminuye. Así también, el uso de pruebas de inmunoensayo/inmunocromatográficas para la detección de anticuerpos IgG e IgM son las pruebas más usadas actualmente en las salas de hospitales, trabajos, aeropuertos que requieran de un resultado negativo para cumplir con sus actividades.

Referencias

1. Mena G, Casas I. La vacunación de la COVID-19. *Medicina Clínica*. 2021; 503(10).
2. Acosta Argote C. El panorama global de las dosis y los precios de las vacunas contra el virus covid-19. *Revista Finanzas y Política Económica*. 2021.
3. Díaz Castrillón FJ, Toro Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*. 2020; 24(3).
4. Tejedor Estupiñán JM. Vacunación y desarrollo en tiempos de la COVID-19. *Revista Finanzas y Política Económica*. 2021; 13(1).
5. La vanguardia. China acaba en cinco días un hospital con 1.500 habitaciones para enfermos de COVID. *La vanguardia*. 2021.
6. Sara Ochoa J, Sara Cueto M. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). *Medicina U.P.B.* 2021; 40(2).
7. Zhang X, Huang H, Zhuang D, Nasser M, Yang M, Zhu P. Características biológicas, clínicas y epidemiológicas de COVID-19, SARS y MERS y simulación AutoDock de ACE2. *Infect Dis Poverty*. 2020; 9.
8. Cjuno J, Bazan-Palomino E, González-Ramírez. R, Polo-Bardales R, AlvaradoCarbonel M, Ipanaque-Zapata M, et al. Percepción y preferencias sobre las vacunas para COVID-19 en pobladores de una ciudad del norte peruano, 2021. *Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica*. 2021; 40(7).
9. Creech B, Walker S, Samuels R. SARS-CoV-2. *Vaccines*. *JAMA*. 2021; 325(13).
10. Torres G A. Vacunas contra el SARS-CoV-2: ¿son una realidad para América Latina? *Biomédica*. 2020; 40(3).
11. Bone Vilela MF, Ortiz Cedeño WE, Murillo Zavala AM. ANTECEDENTES DE VACUNACIÓN CONTRA COVID –19 EN EL ECUADOR. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*. 2022; 4(4).
12. Brajkovich IE, Gómez Pérez R, Contreras MA, Marante D. EL CORONAVIRUS SARS-COV-2 O ENFERMEDAD POR COVID-19 Y DIABETES MELLITUS. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2020; 18(1).
13. Hernández Fernández J. Vacunas y vacunación contra el COVID-19. *Revista Mutis*. 2020; 10(2).

14. Dong E, Du H, Gardner L. Un tablero interactivo basado en la web para rastrear COVID-19 en tiempo real. *PubMed*. 2020; 20(5).
15. Pèrez Abreu MR, Gòmez Tejada JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Mèdicas*. 2020; 19(2).
16. Liu F, Long XZB, Zhang W, Chen X, Zhang Z. La expresión de ACE2 en el páncreas puede causar daño pancreático después de la infección por SARS-CoV-2. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2020; 18(21).
17. Maguiña Vargas C, Gastelo Acosta R, Tequen Bernilla A. El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Médica Herediana*. 2020; 31(2).
18. Rojas Perez LA, Cruz Basantes BH, Rojas Cruz LA, Rojas Cruz AE, Rojas Cruz AE, Villagòmez Vega MD. Análisis del comportamiento epidemiológico del COVID-19 y el efecto de la vacunación sobre el mismo en Ecuador. *SISANH*. 2021; 12.
19. Personal Mayo Clinic. Mayo Clinic. [Online]; 2022. Acceso 1 de Marzode 2023. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-who-is-at-risk/art-20483301>.
20. Martínez Sosa D, Vásconez Hatt O, Rosero Arboleda K, Zurita Alvarado F, Hernández Lojano M, Jarrín Estupiñan X. Perfil epidemiológico y factores de riesgo de mortalidad en adultos con covid-19: Estudio retrospectivo. *Revista Médica Vozandes*. 2020; 31(2).
21. Carod Artal F. Síndrome post-COVID-19: epidemiología, criterios diagnósticos y mecanismos patogénicos implicados. *Revista de Neurología*. 2021; 72(11).
22. Polack F, Thomas S, Kitchin N, Absalón J, al e. Seguridad y eficacia de la vacuna Covid-19 de ARNm BNT162b2. *The New England Journal of Medicine*. 2020; 383(27).
23. Baden L, El Sahly H, Essink B, al e. Eficacia y seguridad de la vacuna mRNA-1273 SARS-CoV-2. *The New England Journal of Medicine*. 2021; 385(5).
24. Gaus D. COVID-19: vacunas. *Práctica Familiar Rural*. 2021; 6(1).
25. Chaparro Mérida N, Moreno Samper D, Franco Lacato A. Seguridad de las vacunas contra la COVID-19. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2021; 38(4).
26. Dreser A. Retos y avances en la vacunación contra COVID-19 en Latinoamérica y el Caribe. *Salud UIS*. 2020; 53.
27. González Melado F, Di Pietro M. La vacuna frente a la COVID-19 y la confianza institucional. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 2021; 39(10).
28. Picón Rodríguez J, Pinos Vélez EA, Álvarez Toapanta J, Salinas Villacís JG, Miranda Espín DL. Avances en el desarrollo de inmunización contra el coronavirus: del SARS COVID-19. *Journal of American Health*. 2021; 4(2).
29. Bailón Moscoso N, Kamilus L. Covid-19: A un año de pandemia. *Revista Ateneo*. 2021; 23(1).
30. Pérez Conforme HG, Rodríguez Parrales DH. Eficacia y efectos secundarios de la vacuna Sinovac contra el covid-19 en el Ecuador. *Dominio de las Ciencias*. 2021; 7(5).
31. Benítez Martínez M, Revueltas Agüero M. Aspectos relacionados con las vacunas contra la Covid-19 en el mundo y en Cuba. Noviembre 2022. *Revista Habanera de Ciencias Mèdicas*. 2022; 21(5).
32. García Osorno ZR, Perón Medina LÁ, Ramírez Velázquez I, Morales Fernández JA, Mosqueda Martínez EE, Vilchis HJ, et al. Vacunas contra la COVID-19. *Acta médica Grupo Ángeles*. 2021; 19(3).
33. Casas I, Mena G. La vacuna de la COVID-19. *Medicina Clinica*. 2021; 156(10).
34. Ramirez J. Vacunas para COVID-19. *Revista Científica Respirar*. 2020; 13(1).
35. Malagón Rojas J, Mercado Reyes M, Toloza Pérez Y, Parra Barrera E, Palma M, Muñoz E, et al. Seroprevalencia del anticuerpo SARS-CoV-2 en trabajadores de la salud: un estudio

transversal multicéntrico en 10 ciudades de Colombia. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2022; 79(6).

36. González Fiallo S, Mena Rodríguez I, Doeste Hernández V. Validación de pruebas rápidas de COVID-19. *Isla de la Juventud, Cuba. Vaccimonitor*. 2021; 30(3).
37. Ochoa Díaz CE, Guamán Chacha K, Hernández Ramos E, Pumagalli Castillo J, Castillo Vizúete J. El derecho a la salud y el incumplimiento del aislamiento de las personas contagiadas de Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad*. 2021; 13(5).
38. Salazar Carranza L, Maldonado Santacruz F, Cruz Villegas J. La PCR como prueba para confirmar casos vigentes de COVID-19. *RECIMUNDO*. 2020; 4(2).
39. Meza Calvache J, Estrada Rodríguez A, Chabusa Martínez C, Velasco Paucar V. Utilidad de Pruebas de cadena de polimerasa, pruebas rápidas y Tomografías en pacientes con Covid-19. *Journal of American Health*. 2020; 3(2).
40. Collins Camones J, Loyola Salvatierra F, Gamra Lazo R, Páucar Miranda C, Cárdenas Ruiz M, Grande Castro N, et al. Pruebas de laboratorio y desenlace clínico en pacientes hospitalizados por la COVID-19. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*. 2021; 34(2).
41. Zhou F YTDRLFGLYLZea. Curso clínico y factores de riesgo de mortalidad de pacientes adultos hospitalizados con COVID-19 en Wuhan, China: un estudio de cohorte retrospectivo. *Lancet*. 2020; 395.