

# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

## Facultad de Ciencias de la Salud

### Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



## TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

<b>Título</b>	:	VACUNAS Y SUS CARACTERISTICAS CONTRA EL SARS-CoV2 AUTORIZADAS EN EL PERÚ
<b>Para optar el Autor</b>	:	Título profesional de Químico Farmacéutico Bach. QUISPE HUALPA ENMA JESSENIA
<b>Asesor</b>	:	Mg. Q.F. Ivo Antony fiorovich Arcos
<b>Línea de investigación institucional</b>	:	Salud y Gestión de la Salud

Huancayo – Perú  
2023

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por sus consejos, motivación constante, por apoyarme en todo momento y brindarme su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis docentes que colaboraron para la culminación de mi carrera.

Gracias por haber compartido conmigo sus conocimientos y darme la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

# CONSTANCIA

## DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado:

**VACUNAS Y SUS CARACTERISTICAS CONTRA EL SARS-CoV2 AUTORIZADAS EN EL PERÚ**

Cuyo autor (es) : **QUISPE HUALPA ENMA JESSENIA**  
Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**  
Escuela Profesional : **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**  
Asesor (a) : **MG. FIOROVICH ARCOS IVO ANTONY**

Que fue presentado con fecha: 19/09/2022 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 19/09/2022; con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 20%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

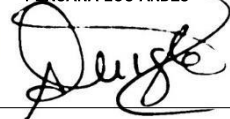
Observaciones: Se analizó con el software una sola vez.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 19 de setiembre de 2022



UNIVERSIDAD  
PERUANA LOS ANDES



## I. PRESENTACIÓN

La efectividad de las vacunas frente a la SARS-cov-2 es la prioridad que tiene actualmente la salud pública, para manejar la propagación y transmisión de este virus. Por ello, se ha planteado una serie de perspectivas para que se desarrollen las vacunas, donde están los péptidos basados en epítomos, las de proteínas recombinantes, de vectores virales, basadas en ácidos nucleicos y las inactivadas. Estas vacunas logran estimular el sistema inmunológico corporal sin peligros para que se cause el contagio. Luego que los virus son inactivados, estos son presentados frente al sistema inmunológico corporal, se estimula la producción de anticuerpos y tienden a prepararse para las infecciones.

En este contexto en nivel mundial, se han elaborado diversas vacunas contra el COVID-19, provenientes de diferentes laboratorios como Pfizer, Astrazeneca, Sinopharm, Jhonson, etc. todos estos laboratorios tuvieron que testear la eficacia de sus vacunas en tiempo record, ya que la pandemia por COVID-19, era un problema mayúsculo en todos los países del globo terráqueo. Una vez que las vacunas fueron desarrolladas, cada gobierno tomaba la decisión de cual vacuna se tenía que aplicar a su población, la regla de decisión se basaba en su eficacia y efectos secundarios producto de la vacuna. En el caso peruano, la primera vacuna aprobada fue la Sinopharm, seguido de la Pfizer, Astrazeneca y la Sputnik V; los primeros vacunados fue el personal médico de primera línea, seguido de la población en riesgo, adultos mayores y personas con comorbilidad, seguido de los adultos, jóvenes, adolescentes y niños.

En este sentido, como el estudio se trata de un trabajo de suficiencia profesional, en base a la experiencia y labores de la tesista, el trabajo tiene por objetivo general escribir las características de las vacunas contra el SARS COV2 en cuanto a su eficacia.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
I. PRESENTACIÓN	5
CONTENIDO	6
CONTENIDO DE TABLAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
II. INTRODUCCIÓN	10
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
2.2. OBJETIVOS	12
2.2.1. Objetivo General	12
2.2.2. Objetivo Específicos	12
III. MARCO TEÓRICO	13
3.1. ANTECEDENTES	13
3.1.1. Antecedentes internacionales	13
3.1.2. Antecedentes nacionales	14
3.2. BASES TEÓRICAS	16
3.2.1. Tipos de vacunas en general	16
3.2.2. Coronavirus	19
3.2.3. Vacunas contra el SARS-CoV-2	22
IV. RESULTADOS	38
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO N° 1	49
ANEXO N° 2	50
ANEXO N° 3	51

## **CONTENIDO DE TABLAS**

Tabla 1. Tipos de vacunas contra el SARS-CoV2 en Perú.	38
Tabla 2. Las vacunas autorizadas contra la SARS-COV2 disponibles y en desarrollo en el Perú.	39
Tabla 3. Dosis exactas de las diferentes vacunas contra la Sars-Cov2 autorizadas en el Perú.	39
Tabla 4. Reacciones adversas graves por las vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú.	40
Tabla 5. Componentes fundamentales para su desarrollo de vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú.	41

## RESUMEN

Se buscó describir las características de las vacunas contra el SARS COV2 en cuanto a su eficacia. Para ello, se consideró un trabajo descriptivo tanto en el nivel como en el diseño. Siendo así, la investigación analizó diferentes artículos referidos a las vacunas aprobadas para la inoculación a nivel mundial. Los resultados indicaron que la eficacia de la vacuna Sinopharm, para adultos, fue de 91%; para la Pfizer fue de 95% y el de Astrazeneca, fue de 90%. En cuanto a la vacuna en niños de 5 a 11 años y adolescentes de 12 a 17 años, se utilizó la vacuna de Pfizer con una eficacia de 90.7% y 100%, respectivamente. Sobre las dosis, en adultos, para Sinopharm fue de 0.5 ml; la dosis de Pfizer es de 0.3 ml y la dosis de Astrazeneca es de 0.5 ml. En adolescentes de 12 y 17 años la dosis contiene 0.3 ml. Para niños de 5 a 11 años, la dosis es de 0.1 ml; en ambos casos la diferencia es de 21 días entre la primera y segunda dosis. Asimismo, se encontró que las tres vacunas evaluadas tuvieron reacciones adversas; entre los comunes se encuentra dolor de cabeza, fiebre, dolor en el lugar de la inyección y escalofríos. En cuanto a los componentes fundamentales utilizados en su desarrollo de la vacuna Sinopharm, fue el Virus completo inactivado, en la Pfizer se utilizó el ARm genéticamente modificado y de la vacuna AstraZeneca, se utilizó un virus genéticamente modificado.

**Palabras clave:** vacunas, SARS-cov-2, virus y pandemia.



## **ABSTRACT**

The aim was to describe the characteristics of the SARS COV2 vaccines in terms of their efficacy. For this, a descriptive work was expected both at the level and in the design. Thus, the research analyzed different articles referring to vaccines approved for inoculation worldwide. The results indicated that the efficacy of the Sinopharm vaccine, for adults, was 91%; for Pfizer it was 95% and for Astrazeneca it was 90%. Regarding the vaccine in children between 5 and 11 years old and adolescents between 12 and 17 years old, the Pfizer vaccine was achieved with an efficacy of 90.7% and 100%, respectively. About the doses, in adults, for Sinopharm it was 0.5 ml; the Pfizer dose is 0.3 ml and the Astrazeneca dose is 0.5 ml. In adolescents of 12 and 17 years the dose contains 0.3 ml. For children 5 to 11 years old, the dose is 0.1 ml; in both cases the difference is 21 days between the first and second dose. Likewise, it was found that the three vaccines evaluated had adverse reactions; common ones include headache, fever, pain at the injection site, and chills. As for the fundamental components used in its development of the Sinopharm vaccine, it was the complete inactivated virus, at Pfizer the genetically modified ARm was developed and from the AstraZeneca vaccine, a genetically modified virus was produced.

**Keywords:** vaccines, SARS-cov-2, virus and pandemic.

## II. INTRODUCCIÓN

Actualmente, a nivel mundial, un aproximado de 59 millones se contagiaron de Covid-19, de los cuales alrededor de 1 millón 390 terminaron en muertes por esta infección. El virus del SARS-CoV2 es un beta coronavirus, los cuales son virus de ARN de cadena única envueltas y estos tienden a afectar a los mamíferos. Asimismo, la letalidad sobre el Covid-19 muestran una relación significativa con la edad, comorbilidades y el estado inmunológico de las personas, siendo aquellas personas de la tercera edad, hipertensión, con antecedentes de cardiopatías isquémicas, enfermedades pulmonares crónicas, enfermedades hepáticas o renales crónicas e inmunocomprometidos este tipo de personas son quienes tienen más posibilidades de desarrollar el Covid-19 con una tasa de mortalidad elevada.

Los esfuerzos que hoy en día son concentrados en el frenado del avance del contagio y reducir el daño; genera complicaciones altas y graves de las tasas de mortalidad, principalmente en los ancianos y sujetos con diversas enfermedades y así de la misma forma se supone una grave carga para los centros de salud, siendo así que se desarrollaron vacunas seguras para frenar la pandemia, principalmente el desarrollo de vacunas con capas de protección frente a diferentes cepas de beta coronavirus y más eficientes para evitar sus brotes.

Entonces se plantea el siguiente objetivo: Describir las características de las vacunas contra el SARS COV2 en cuanto a su eficacia. Para ello, se considera un trabajo descriptivo tanto en el nivel como en el diseño. Siendo así, la investigación analiza diferentes artículos referidos a las vacunas aprobadas para la inoculación a nivel mundial. En este caso, se analizó a la vacuna Pfizer, Sinopharm y Astrazeneca.

Por otro lado, el estudio se compone de 6 apartados, el primero corresponde a la presentación; el segundo apartado tiene a la introducción; el tercer apartado, presenta el marco teórico, en el cual se tienen antecedentes y bases teóricas; seguidamente, el cuarto capítulo detalla los resultados del estudio; en el quinto apartado se tiene las conclusiones y el último apartado presenta las recomendaciones; finalmente, se cuenta con las referencias bibliográficas y los anexos.

## 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La enfermedad producida por el SARS-CoV-2 ha provocado una pandemia mundial desafiante y amenazante (COVID-19) con enormes pérdidas sanitarias y económicas. Esto llevó al rápido desarrollo de una vacuna y la realización de pruebas preclínicas y ensayos clínicos para probar su seguridad y eficacia. En este sentido, la vacunación es la estrategia más eficaz para proteger a la población contra el COVID-19. Además, es fundamental evaluar la aceptación comunitaria de la vacunación contra el COVID-19, aún más cuando ya se ha iniciado la vacunación a nivel mundial. Aunque los datos sugieren que las vacunas aprobadas son seguras y efectivas, se desconocen la efectividad a largo plazo y los efectos secundarios. Por ello es comprensible que el público en general no esté seguro de la aceptación de la vacuna actual. Aunque la forma más eficiente de controlar la propagación del virus es protegerse de la exposición al COVID-19, es muy importante vacunar a los grupos vulnerables de la sociedad evitando su propagación <sup>(1)</sup>.

Actualmente en el Perú, las vacunas AstraZeneca, Pfizer y Sinopharm han recibido la aprobación y actualmente se utilizan en el programa de vacunación del país. La vacunación contra COVID-19 es voluntaria en el Perú, por lo que es fundamental evaluar las actitudes existentes de comunidades específicas para tener una campaña de vacunación exitosa <sup>(2)</sup>. La inmunidad colectiva requiere que se vacune un cierto porcentaje de la población. Es poco probable que se logre este objetivo a menos que grupos específicos de las comunidades también se vacune completamente. Por ello, la vacilación ante las vacunas puede suponer una barrera importante en la campaña de inmunización contra el COVID-19. Un estudio encontró que solo el 54% de los encuestados dijeron que tenían la intención de vacunarse. Además, una encuesta mundial sobre la posible aceptación de la vacuna contra el COVID-19 mostró que el 48% de la población de su estudio no estaba segura de la aceptación de la vacuna contra el COVID-19 <sup>(3)</sup>. Estas proporciones relativamente bajas de personas dispuestas a vacunarse constituyen un problema grave para la salud pública. En el Perú, las perspectivas sobre las vacunas contra el COVID-19 no se ha estudiado ampliamente y se espera que las

actitudes relacionadas con la vacuna sean muy diversas en función de factores demográficos, grupo étnico, conocimiento sobre COVID-19 y disponibilidad de la vacuna. La comunicación de riesgos de la vacuna COVID-19 durante el cronograma de distribución de la vacuna y la priorización del grupo para los programas de 3 vacunación se han identificado como una preocupación importante en todo el mundo <sup>(4)</sup>.

## **2.2. OBJETIVOS**

### **2.2.1. Objetivo General**

Describir las características de las vacunas contra el SARS COV2 en cuanto a su eficacia.

### **2.2.2. Objetivo Específicos**

- a. Describir las vacunas autorizadas en el Perú.
- b. Resaltar la dosis exacta de las diferentes vacunas contra el SARS COV2 autorizadas en Perú.
- c. Comparar las reacciones adversas graves de las vacunas contra SARS COV2 autorizadas en Perú.
- d. Explicar los componentes importantes utilizados en su desarrollo de las vacunas contra el SARS COV2.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES

##### 3.1.1. Antecedentes internacionales

Pacheco, en el 2020, en el estudio que realizó buscó analizar la cuestión de las vacunas con las variantes, también la relación que tiene con el niño y la gestante. Al finalizar el 2020, se aprobó el uso de vacunas realizadas en el occidente frente al virus, estas ya se encuentran siendo aplicadas, al igual que las vacunas rusas y chinas. Actualmente, el mundo se encuentra en la segunda ola y este virus está presentando sepas nuevas, con un nivel alto de propagación y replicación en el ser humano. Esta infección tiene una sintomatología, inclemencia y un contagio alto, incrementado la cantidad de fallecidos. La infección de las gestantes por coronavirus es más severa y presenta efectos perinatales. Se están aplicando vacunas en madres y gestantes, pero realizan consultas con los ginecólogos, esto sobre los beneficios y riesgos <sup>(5)</sup>.

Luzuriaga, J et al., en el 2020, analizaron como impactan las vacunas en el frenado de nuevas sepas por SARS- COV-2, todo ello en Argentina con el fin de analizar cómo impacta respecto a la evolución media de casos nuevos a diferencia de los pobladores. El método utilizado fue el siguiente: Los datos de casos positivos fueron obtenidos de la base de datos gubernamental, desde abril del 2020 a marzo del 2021. Se obtuvo que, en septiembre comenzó a reducirse los casos en los pobladores. La tendencia se consolidó con el inicio de los planes para la vacunación. En febrero, se comenzó con la inmunización del 42% de pobladores y la segunda dosis fue para el 24%. En marzo, mientras que la cantidad de situaciones de los pobladores incrementa un 10% en relación a febrero, se redujo el contagio en un 35%. Siendo una reducción pronunciada PS (p-valor < 0.00001). Discusión. Luego de introducirse la vacuna frente a esta investigación a finales de diciembre en diferentes países, teniéndose reportes de incidencias bajas de casos de COVID-19, esto coincide con lo hallado, por ello se aportan datos verídicos respecto al impacto de las vacunas <sup>(6)</sup>.

### 3.1.2. Antecedentes nacionales

Corrales J., en el 2020, en su estudio denominado percepciones sobre la vacuna contra el COVID-19 en personas que acuden a un mercado de Arequipa 2021, con el objetivo de determinar las percepciones de la aceptación de la Vacuna contra el COVID-19 en Arequipa 2021, con un estudio, observacional, prospectivo, transversal, cualicuantitativo dónde se utilizó el método de la entrevista semiestructurada sobre aquella persona que visitó y/o se encuentre transitando en los alrededores del Mercado San Camilo en el mes de Mayo del 2021. Encontrando los siguientes resultados: El 61,40% de los jóvenes entre los 18 y 25 años no están de acuerdo en aceptar vacunación contra el COVID-19, mientras que el 65,60% de los adultos sí lo están. El 64,80% de las mujeres no aceptan colocarse la vacuna <sup>(7)</sup>. El 53,40% de los que concluyeron el nivel secundario no se vacunarán, seguido de los de nivel superior. El 73,30% de la población refiere que, si de llegar el momento para tomar esta decisión, no se someterían a la vacunación. Llegando a la conclusión de que en los sujetos que formaron parte del estudio, se encontró que la mayoría de los jóvenes, entre ellos solteros, y del sexo femenino, no están de acuerdo en aceptar la vacuna contra el COVID-19, ya que existen temores sobre los efectos adversos, además de contar con datos erróneos<sup>(7)</sup>.

Gironzini P., en el 2021, en su estudio reacciones adversas inmediata a la vacuna inactivada contra el SARS COV2, trabajando con 95 internos médicos, se analizó la incidencia de las reacciones como efecto a la vacuna inactiva para este virus y sus aspectos relacionados en los internos de medicina. Siendo encuestados en una encuesta en línea autoadministrada respecto a las reacciones que pueda generar. Para ello, los datos se trabajaron con el SPSS. Se encontró que 35 varones y 60 mujeres estructuraron la muestra. Su edad estuvo en un rango de 26.61 años. Respecto a las enfermedades crónicas, 41 internos la presentaron, un 26.3% tuvo sobrepeso y el asma fue 11.6%; un 13.7% mencionó consumir ciertos medicamento, e 21.1% presentó antecedentes alérgicos, un 7.4% tuvo reacciones alérgicas a las vacunas. 72 encuestados tuvieron reacciones inmediatas, 60 de ellos indicaron que fue con la primera dosis, mientras que 52 médicos indicaron que

fue con la segunda dosis. Siendo la principal reacción el dolor donde se inyectó, siendo esta presentada ambas dosis. Las reacciones sistémicas se presentaron mayormente la astenia y cefalea. No se encontró reacciones graves. Se finalizó mencionando que la frecuencia fue del 75.8%. Los aspectos relacionados se presentaron con los antecedentes de patologías crónicas y alergias conocidas frente a alimentos y medicamentos. <sup>(2)</sup>

Borrero, en el 2021, realizó un estudio donde analizó el conocimiento y el deseo que tienen de ser inoculados, el rango de edad de 18 a 29 años, estudio donde se realizaron observaciones, analítico y transversal. Fue aplicado en residentes de Piura, se trabajó con un cuestionario y una ficha de recolección, se obtuvo que 253 jóvenes presentaron deseo para vacunarse (64.03%). Se halló que el deseo de ser inoculadas por parte del sexo femenino (RP: 0.80, IC95%: 0.64-0.99,  $p=0.045$ ), principalmente de técnicos superiores (RP: 1.73, IC95%: 1.08-2.77,  $p=0.022$ ) y de universidades (RP: 1.77, IC95%: 1.19-2.64,  $p=0.005$ ), los sujetos que presentaron asma (RP: 1.86, IC95%: 1.17-2.96,  $p=0.009$ ). Se concluye la respuesta principal fue la aceptación de la inoculación, hallándose el deseo positivo, por el sexo femenino, el nivel educativo superior técnico y universitario tuvo influencia. <sup>(3)</sup>

Piscoche, en el 2021, realizó un estudio donde buscó analizar el conocimiento de la vacuna para el COVID-19 y la actitud por su aplicación, fue metodológico, se trata de un estudio básico, sin experimentos, solo las relacionó. Trabajó con un cuestionario de 40 indicadores. Su muestra fue de 134 personas, el rango de edad fue de los 18 a los 80 años. Se encontró que el conocimiento en relaciona a las características generales de seguridad (95.52%) y utilidad (76.87%). El 47.76% indicaron que alrededor de la mitad de la muestra no es protectora. Por otra parte, la conversación con el círculo social (70%), entidades estatales (52.9%) siendo estas las principales fuentes de información que ayudan en la decisión. Asimismo, se encontró la significancia del conocimiento general de las vacunas con la actitud cognitiva ( $p=0.002$ ) y afectiva ( $p<0.001$ ). <sup>(4)</sup>

## 3.2. BASES TEÓRICAS

### 3.2.1. Tipos de vacunas en general

A raíz de la coyuntura sanitaria a nivel mundial y el requerimiento de disminuir en la propagación del virus, para ello se determinaron perspectivas para que se desarrollen vacunas que hagan frente al COVID-19, abarcando vacunas de péptidos los cuales se basaron en los epítomos, estos se fundamentaron en ácidos nucleicos, en vectores virales, inactivadas, etc. Para ello se usan instrumentos bioinformática e inmunoinformática para que se diseñen vacunas eficientes y se acelere el desarrollo de una adecuada vacuna <sup>(8)</sup>.

No obstante, hay varios retos para desarrollar las vacunas contra COVID-19 <sup>(8)</sup>:

- Brindar garantía de contar con un perfil de inmunogenicidad y seguridad, principalmente en personas de tercera edad, siendo una población vulnerable
- Proteger a largo plazo.
- Ser veloces y que sea eficiente respecto a los costos.

La vacuna no fue aprobada hasta después de mayo 2020, pero antes de ella se registraron diez vacunas para ser evaluadas y alrededor de 100 vacunas se presentaron a la evaluación preclínica. <sup>(8)</sup>

#### A. *Vacunas Atenuadas*

Las vacunas atenuadas son consideradas como estrategias para que se desarrollen vacunas que hagan frente a la COVID-19, siendo empleada la glicoproteína S trimérica del virus siendo un inmunógeno. La mayoría de las vacunas empleadas realizan ensayos clínicos basados en la proteína S completa. La glicoproteína S fomenta el ingreso el virus a la célula blanca a causa de la unión a los receptores <sup>(8)</sup>.

Cuando se identifiquen los antigénicos de la glucoproteína S del virus, a través de los instrumentos como es la criomicroscopia electrónica. Basándose en las perspectivas in silico, siendo diseñada la vacuna de diferentes epítomos frente



a la S del SARS-CoV-2, esta tiene 425 aminoácidos, las cuales tienden a desencadenar las respuestas como es la T CD4 y CD8, las cuales fueron validadas mediante terminología de antigenicidad, estabilidad y reactogenicidad. No obstante, estos datos necesitan diferentes validaciones. <sup>(8)</sup>

### ***B. Vacunas de proteínas recombinantes***

Mediante la tecnología tradicional, la proteína S se expresa mediante una serie de proteínas recombinantes, esta es usada para producir vacunas, entre estas se encuentra la del papiloma humano y la de Hepatitis B. Esto implica la inserción a la secuencia de ADN, la cual codifica a la proteína en células bacterianas, de mamífero o levaduras, esta tiene la capacidad para que se produce la proteína deseada, esta se purifica para pasar a ser probada como vacuna. Se necesita tiempo para determinar las líneas celulares que se adapten a la variación del nivel de expresión proteica y la presencia de variaciones. Asimismo, las vacunas necesitan contar con un coadyuvante para que se induzca la respuesta inmunitaria, la cual predomina del Th1. Es relevante tener en cuenta la disponibilidad de los coadyuvantes, las cuales podrían estar limitadas. <sup>(8)</sup>

### ***C. Vacunas de vectores virales***

Otro modo de evaluar a las vacunas frente a la COVID-19 es por medio de la recombinación de vectores vivos, siendo capaces de realizar la administración de los antígenos del agente infeccioso frente al deseo de montar una respuesta inmunitaria de protección. Los vectores virales pueden ser un tipo de virus tanto replicantes como no replicantes, los segundos se usaron, en ensayos clínicos ya que son tomados como seguros, pese a que los virus replicantes tienden a inducir la respuesta inmunitaria celular la cual es de robustez mayor. Se presentan una serie de vectores virales en análisis para desarrollar las vacunas adenovirus, alfavirus, herpes virus, etc. Elegir el correcto vehículo viral tiende a depender de la capacidad para que se pueda recibir genes extraños, de la mano de series reguladoras estables, de la capacidad de replicación al interior del huésped, sin que haya integración o persistencia al genoma donde está hospedada y esta no

debe de inducir la enfermedad <sup>(8)</sup>.

Actualmente, la vacuna con un adenovirus de tipo 5 como el vector hallado en la segunda fase de los estudios. En la primera fase de la vacuna con este adenovirus, donde están vacunados 108 adultos con dosis diferentes, se vio la respuesta máxima de los anticuerpos con neutralizaciones y una respuesta detallada de las células T para el día 14 <sup>(8)</sup>.

Las reacciones adversas fueron reportadas de manera frecuente: dolor en la inyección, fatiga, fiebre, cefalea. Pero no hubo situaciones adversas en el primer mes. En Oxford, fue presentada una vacuna frente al COVID-19 el cual emplea un vector AD de chimpancé que puede ser recombinado: se encuentra en fase 1-2 de investigación <sup>(8)</sup>.

Para desarrollar las vacunas para este virus se usa distintos vectores virales, entre ellos el adenovirus 26 réplicas defectuosas- Esta etapa cuenta con un potencial para que sea fabricado en una escala extensa; no obstante, la inmunidad tiende a preexistir con el vector viral específico, la cual atenúa la inmunogenicidad. <sup>(8)</sup>

#### ***D. Vacunas de ácidos nucleicos***

Diversas compañías presentaron diversas propuestas de vacunas, las cuales se basaron en ácidos nucleicos (ARNm y ADN). El recurso genético es cambiado para que se haga copias de la proteína que se desea, como es la proteína S. En la actualidad se están realizando los ensayos de tercera fase, las cuales están fundamentadas en esta plataforma. En el caso de la vacuna de plásmido de ADN, tiende a requerir la electroporación que facilite el ingreso celular (NCT04336410), y dos vacunas de ARNm con una encapsulación en nanopartículas lipídicas, estas protegen al elemento genético (NCT04283461, 2020-001038-36). Estas que está fundamentadas en esta plataforma son replicadas al instante con la secuencia del SARS-CoV2, permitiendo su rápida incorporación. Cabe resaltar que debe de determinarse la estabilidad de cada nanopartícula, la seguridad y como responde mediante la inmunidad. <sup>(8)</sup>

### ***E. Vacunas inactivadas***

Es una estrategia que inactiva al virus, siendo esa su respuesta inmunitaria, evitando que se produzca la infección. Actualmente hay tres vacunas inactivas, en el proceso clínico, esto en China. El esfuerzo por el desarrollo de las vacunas, no cuenta con escalas y está siendo veloz, para ello debe de realizarse una relación entre los desarrolladores y los estados internacionales, que puedan financiar su desarrollo, asegurando su efectividad y seguridad, para ello son fabricadas en cantidades inmensas para cubrir todas las áreas. <sup>(8)</sup>

## **3.2.2. Coronavirus**

### ***A. Definición***

Es una familia extensa de virus, estos tienden a afectar principalmente a los animales, en determinados casos, estos pueden transmitirse a las personas. Generan cuadros clínicos, que pueden comenzar con un resfriado común y pueden llegar a enfermedades de mayor gravedad, como es el coronavirus que generó un síndrome respiratorio grave y el otro virus que generó el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). <sup>(9)</sup>

Estos virus son comunes, reciben ese nombre por la forma que tienen, similar a un virus. Las personas llegan a infectarse con ella en algún momento de su existencia. Estas generan infecciones, desde leves a críticas a nivel respiratorio, siendo el resfriado común y otros como bronquitis y neumonía. <sup>(9)</sup>

### ***B. Etiología***

En Wuhan, ubicado en China, se presentaron los primeros casos, desde el año 2019. Desde esa fecha, se encontró nuevos infectados por el virus, llamado inicialmente como 2019nCoV, esta causa la infección de COVID-19, la cual fue transmitiendo entre personas. <sup>(10)</sup>

Existen millones de personas infectadas a nivel mundial; sin embargo, los especialistas no la consideran alarmante. El país afectado fue Italia principalmente, luego España, desde esos puntos se fueron expandiendo los contagios, que inicialmente diversos países consideraban improbables o fáciles de

contener. <sup>(10)</sup>

Los coronavirus conforman a los Orthocoronavirinae al interior de la familia Coronaviridae (orden Nidovirales). Esta subfamilia es dividida en cuatro géneros, siendo mencionados, según la estructura genética: Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus. Los primeros dos afectan a mamíferos y se responsabilizan de infecciones pulmonares. <sup>(10)</sup>

Este virus cuenta con seis apariciones en toda la historia, los cuales están responsabilizados de la infección principalmente a los pulmones, en personas adultas en un principio, teniendo cuadros graves en personas ancianas y menores.

El SARS-CoV y MERS-CoV, tienen la responsabilidad de infectar a los pulmones con críticos cortes epidémicos que repercuten en la mortalidad como morbilidad. <sup>(10)</sup>

El coronavirus 2019-nCoV es el último encontrado, es un virus esférico con una medida de 100-160nm de diámetro, estos tienen al ARN monocatenario (ssRNA) de polaridad positiva de entre 26 y 32 kilobases de diámetro. Su nucleocápside es generalmente simétrico helicoidal y está envuelto de manera glicoproteica (glycoprotein spike), se codifica a nivel del genoma, esta proteína se responsabiliza de la unión celular del hospedador y genera el tropismo del virus. <sup>(10)</sup>

### **C. Causas**

Estos se transmiten entre las personas de modo limitado, no se sabe cuáles son sus orígenes. Se conoce a los murciélagos como reservorios. Como en los virus que generan la neumonía, al ser transmitido a las personas, este contagio se da en la respiración, por gotas luego de toser, estornudar, etc. Esto indica que el coronavirus de Wuhan, procede de los animales. <sup>(11)</sup>

Respecto al síndrome pulmonar de Oriente Medio MERS, se cree que los camellos las transmiten, siendo este perteneciente a la familia de coronavirus, según lo comunica la Organización Mundial de la Salud en la nota sobre la enfermedad. No obstante, no se sabe que función tienen los camellos al transmitirla, como es la ruta para que suceda. <sup>(10)</sup>

El MERS-CoV se considera un virus zoonótico que pasa a las personas de

los animales. Como se desprende del análisis de los genomas, este virus proviene de los murciélagos y pasa a los camellos. Esto también se cree para el virus del COVID-19, el cual proviene de los murciélagos y saltó a una posible civeta, y luego en los humanos. <sup>(11)</sup>

#### ***D. Patogenia***

Los síntomas tienden a ser dependientes del tipo de coronavirus que se está tratando, entre los síntomas se puede presentar: <sup>(12)</sup>

- Tos
- Cefalea
- Mucosidad
- Dolor en la garganta
- Fiebre

Entre los síntomas con mayor gravedad están:

- Falta de aliento
- Tos flemática
- Fiebre alta por neumonía
- Dolor en el pecho al respirar y toser

Entre las más comunes se encuentra las patologías pulmonares como cardiacas, personas que presentan un sistema inmunitario débil como los bebés o personas de tercera edad. <sup>(12)</sup>

#### ***E. Epidemiología***

Para el último día del 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan, se pronunció sobre los 27 casos de neumonía con un inicio desconocido, siendo esta la exposición en el mercado mayorista de marisco, pescado y animales en dicha ciudad. Se comenzó con el primer caso en el 8 de diciembre de 2019. El 7 de enero de 2020, las autoridades reconocieron como causante al virus de los Coronaviridae, siendo compartida la secuencia genética en el 12 de enero. <sup>(13)</sup>

Es una familia que infecta a las personas y diversidad de animales como aves y mamíferos, principalmente murciélagos, gatos y camellos. Es una patología

zoonótica, es decir pasa de animales a humanos. Se suele afectar a las personas con cuadros clínicos de leves a graves generado por los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (por sus siglas en inglés, SARS) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Próximo (MERS-CoV).<sup>(13)</sup>

Por el SARS se tuvo como 8 000 casos en todo el mundo y su letalidad fue del 10%. Desde el 2012 hubo alrededor de 2499 casos por el MERS-CoV en 27 países, su mortalidad fue del 34% en Arabia Saudita.<sup>(14)</sup>

#### ***F. Diagnóstico***

Para que se diagnostique se debe identificar el resfriado común del coronavirus, el médico para ello hace un cultivo de garganta y nariz. Para mejor reconocimiento se hace la tomografía de tórax, el cual establece los síntomas de neumonía, también analiza la coagulación y se hace un conteo de sangre.<sup>(15)</sup>

También aplica el análisis en personas con síntomas y que son susceptibles a contraerla. Para ello se controla la temperatura en los aeropuertos por áreas afectadas, estas medidas ayudaron a su detección. Se aplican los cuestionarios por sospecha y luego la evaluación.<sup>(15)</sup>

#### ***G. Prevención y control***

Actualmente no se tiene ninguna vacuna o tratamiento que combata al virus, para ello se sugiere la higiene básica, siendo la principal para que se evite la infección, evitando estar en lugares con un riesgo alto, áreas cerradas y abiertas. Conviene lavarse las manos y evitar contacto con los infectados, protegiendo el rostro y uso de mascarillas.<sup>(16)</sup>

### **3.2.3. Vacunas contra el SARS-CoV-2**

#### ***A. Vacuna Sinopharm***

A inicios del 2020 el instituto biológico de Pekín desarrollo una vacuna de tipo inactivada que hace frente al coronavirus este se llamó, BBIBP-CorV. Al realizarse los ensayos clínicos en la empresa Sinopharm se halló un 79% de eficacia, con ello la vacuna fue aprobada y fue exportada a nivel mundial, qué es

la OMS también la analizó y encontró un 78.1% de eficacia no muy lejana de la empresa China. <sup>(17)</sup>

Funciona dándole pautas al sistema inmunitario sobre la fabricación de anticuerpos frente al COVID-19. Estos anticuerpos se pegan a las proteínas virales conocidas como proteínas de espiga, las cuales se pegan a la superficie <sup>(17)</sup>. Para su creación los especialistas de este instituto presentaron tres variantes de este virus los cuales se obtuvieron de los pacientes chinos, de estas tres se eligió una por su capacidad de multiplicación rápida. <sup>(17)</sup>

La vacuna contra el COVID-19 realizada en China es una vacuna inactivada que enfrenta a la enfermedad del coronavirus, para ello busca estimular al sistema inmunológico sin generar problemas externos, la vacuna cuenta con un adyuvante el cuál es el hidróxido de aluminio que estimula esta respuesta. En el ensayo de la fase 3 se evidenció que dos dosis colocadas en un mes presentaron una eficacia alta alrededor del 80%, la duración promedio del seguimiento disponible al hacer la revisión fue de 112 días. Hasta la actualidad se apoya a esta vacuna ya que los beneficios son eficientes y supera a todo tipo de riesgo conocido y potencial. <sup>(17)</sup>

#### *a. Supresión del virus*

Luego de que los especialistas produjeron inmensas reservas del coronavirus, los cuales fueron rociados con una beta propiolactona. El cual logró desactivar a cada uno de estos virus cuando fueron Unidos a los genes. Los coronavirus inactivados evidenciaron su imposibilidad de replicarse, sin embargo, sus proteínas donde se incluyen la espiga sí estuvieron intactas. Seguidamente los especialistas retiraron a los virus inactivados y los mezclaron con una pequeña cantidad de aluminio el cual fue conocido como un adyuvante, este recurso estimula al sistema inmunológico su potenciación frente a la vacuna. <sup>(17)</sup>

Los virus que fueron inactivados se emplearon por más de un siglo, siendo realizado por Jonas Salk quién creó la vacuna de la polio en el año 1950 la cual se basó en las vacunas para la rabia y hepatitis A <sup>(17)</sup>

### *b. Respuesta inmune*

Se sabe que la vacuna de Sinopharm tiene en su estructura al virus muerto, este puede ser ingresado al cuerpo mediante el brazo sin que se genere la infección. Luego de ingresar al cuerpo ciertos virus inactivados se absorben por la célula inmunitaria llamada presentadora de antígenos. Esta célula presentadora de antígenos tiende a desgarrar al coronavirus y presenta ciertos fragmentos a la superficie.<sup>(17)</sup>

El linfocito t colaboradora en la detección de este fragmento, si este fragmento se conecta con alguna de las proteínas superficiales, dicho linfocito tiende activarse y recluta a otras células inmunitarias para que puedan responder a la vacuna.<sup>(17)</sup>

### *c. Creación de anticuerpos*

Otra célula inmunitaria existente en el cuerpo es el linfocito b, este también puede tener un encuentro con el coronavirus inactivado. El linfocito b cuenta con proteínas superficiales que tienen diferentes formas y alguna de estas puede relacionarse con el coronavirus, si este linfocito se aferra arrastra al virus a su interior y presenta los fragmentos de este en la superficie. En el caso del linfocito t este puede engancharse al mismo fragmento de coronavirus. Si ello sucede, el linfocito b también se activa, en ese momento tiende a soltar anticuerpos con la misma forma de las proteínas superficiales.<sup>(17)</sup>

Luego de estar vacunado con la vacuna de Sinopharm, el sistema inmunológico responde a la infección de coronavirus vivos de forma eficiente, los linfocitos b generan los anticuerpos que se adhieren a cada invasor, estos anticuerpos se dirigen a la proteína de espiga las cuales impiden que el virus entre a las células. También existen otros anticuerpos que pueden bloquear al virus a través de otras estrategias.<sup>(17)</sup>

### *d. Memoria del virus*

Los ensayos realizados para esta vacuna demostraron que se puede brindar protección a las personas frente al coronavirus sin embargo nadie puede decir



cuánto dura dicha protección. Se cree que estos anticuerpos tienden a disminuir con el paso de los meses. Sin embargo, el sistema inmunitario también cuenta con células b y t de memoria las cuales pueden retener datos de este coronavirus por décadas y años permitiendo así que sean atacados en caso ingresen al cuerpo. <sup>(17)</sup>

*e. Contraindicaciones*

Se cuenta con la anafilaxia frente a todo componente de la vacuna las personas que experimentaron esta patología luego de su primera dosis no deben de volver a recibir una segunda dosis. <sup>(17)</sup>

*f. Precauciones*

Toda persona que se vacuna en los centros de salud deben de contar con un tratamiento médico en caso se presenten alergias. Sí mismo se debe garantizar un tiempo de observación de 15 minutos después de haberse vacunado. Toda vacunación debe ser pospuesta si la persona presenta alguna patología febril severa esto hasta que desaparezca la fiebre. <sup>(17)</sup>

Asimismo, se pospone toda vacunación a persona que haya sido infectada con COVID-19 aguda, para recibir la vacuna debe de superar a la enfermedad y cumplir con el aislamiento. <sup>(17)</sup>

*g. Reacciones adversas*

Las situaciones observadas mayormente fueron moderadas y con periodos cortos: <sup>(17)</sup>

• **Eventos locales**

**Muy frecuentes (= 1/10):**

Dolores en el área inoculada

**Poco frecuentes (=1/1 000 a <1/100):**

Picazón, hinchazón, se pone rojo o se presenta la induración.

- **Eventos sistémicos**

**Muy frecuentes (= 1/10):**

Cefalea

**Frecuentes (=1/100 a <1/10):**

Prurito, fatiga, tos, fiebre, vómitos, diarrea

**Poco frecuentes (=1/1 000 a <1/100):**

Mareos, anorexia, dolor orofaríngeo, disfagia, congestión nasal, estreñimiento, hipersensibilidad. <sup>(17)</sup>

- **Raros (=1/10 000 a <1/1 000):**

Somnolencia, somnolencia, dificultad para conciliar el sueño, estornudos, nasofaringitis, congestión nasal, sequedad de garganta, gripe, disestesia, dolor en las extremidades, palpitaciones, dolor abdominal, erupción cutánea, piel y mucosas anormales, acné, dolor ocular, molestias en los oídos, ganglios linfáticos inflamados. <sup>(17)</sup>

- **Muy raros (<1/10 000):**

Escalofríos, disgeusia, pérdida del gusto, parestesia, temblor, alteración de la atención, epistaxis, asma, irritación de garganta, amigdalitis, malestar general, dolor de cuello, dolor de mandíbula, bulto en el cuello, úlceras en la boca, dolor de muelas doloroso, enfermedad esofágica, gastritis, heces descoloridas, ojo dolor, visión borrosa, irritación de los ojos, dolor de oído, nerviosismo, presión arterial alta, presión arterial baja, incontinencia urinaria, menstruación retrasada. <sup>(17)</sup>

- **No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles):**

Anafilaxia.

*h. Administración*

Debe de mantenerse un tiempo de 2 semanas entre la administración de la vacuna y otras vacunas frente a otras enfermedades en caso no sé cuente con datos respecto a una administración grupal. <sup>(17)</sup>

## ***B. Vacuna Pfizer/Biontech***

En el caso de la vacuna pfizer está fue realizada en el laboratorio de pfizer biontech, el cual se estructura de un ARN mensajero esta es una de sus fortalezas de la manufactura de esta vacuna la cual puede hacer que su producción sea instantánea. La vacuna es estructura del ARN modificado con una serie de nucleósidos, este cuenta con una serie también de nanopartículas lipídicas, las cuales brindan una codificación de la glicoproteína ya que es importante para que el virus puede dar relacionarse con las células de la persona y las pueda infectar. Luego de vacunarse las células captan a este arnm producen la proteína Y esta es presentada al sistema entonces el huésped genera una respuesta frente a la proteína s brindando una protección inmediata. <sup>(18)</sup>

### *a. Ensayos clínicos*

Su seguridad frente a la COVID-19 fue analizada en participantes de 16 años a más en dos ensayos clínicos llevados a cabo en América del Sur y en Europa. El primer estudio contó con media fase dividida en dos partes dónde fueron inscritos 60 participantes en un Rango de 18 a 55 años. <sup>(18)</sup>

### *b. Dosificación*

Está vacuna es administrada a través del músculo interno en un esquema de dos dosis, se resalta que cada dosis cuenta con un 0.3 ml. Estas se colocan cada tres semanas actualmente no se cuentan con datos o respecto a la intercambiabilidad de la vacuna con las demás. <sup>(18)</sup>

### *c. Contraindicaciones*

No debe de administrarse a personas alérgicas a cualquier recurso de esta vacuna Pfizer-BioNTech COVID-19. <sup>(18)</sup>

### *d. Advertencias y precauciones*

Debe de existir un tratamiento que regule las reacciones alérgicas al momento, deben estar disponibles cuando se vacuna a la persona con una reacción

anafiláctica luego de la inoculación. Las personas con inmunodepresión donde se incluyen las personas con terapia inmunosupresora presentan una inmunidad reducida a la vacuna. La seguridad de la vacuna no se probó en gestantes ni en mujeres que lactan a sus menores hijos por ello este grupo se encuentra separado.<sup>(18)</sup>

*e. Reacciones adversas*

Entre las reacciones halladas fue el dolor en el lugar inoculado, cansancio, cefalea, dolor muscular, dolor articular, escalofríos, fiebre, que el lugar inoculado se hinche, enrojecimiento, náuseas y linfadenopatía. Los cuales fueron señalados en los estudios también se informó respecto a reacciones alérgicas graves luego de la vacunación.<sup>(18)</sup>

*f. Administración*

Previo a ser diluido:

- \* La vía de las dosis de esta vacuna cuenta con la suspensión congelada, la cual no cuenta con conservantes, y debe de ser descongelada y diluida antes de ser colocada.<sup>(18)</sup>
- \* Los viales se descongelan en las mismas refrigeradoras [2°C a 8°C (35°F a 46°F)] también puede ser en el ambiente [hasta 25°C (77°F)].<sup>(18)</sup>

*Dilución*

Debe diluirse con 1.8 ml de cloruro de sodio para inyectar al 0.9%, con ello se forma a la vacuna, se usa solo la inyección de cloruro de sodio, siendo este el diluyente, este no viene con la vacuna y debe de ser comprada. No se debe usar al cloruro de sodio bacteriostático al 0,9% ni otros.<sup>(18)</sup>

**C. Vacuna Astrazeneca**

Respecto a la vacuna de Astrazeneca está vacuna tuvo un vector viral siendo el adenovirus de chimpancé no replicante, el cual presenta la estructura de extensión completa de La glicoproteína superficial, la secuencia que presenta es el líder del tisular del plasminógeno. Este vector se encuentra en el ADN de la

glicoproteína y tiende a ingresarlo a las células receptoras donde están ven a este generan la proteína s que hace frente a la COVID-19. <sup>(19)</sup>

*a. Advertencias y precauciones*

Las personas con la vacuna deben de ser observadas por un tiempo de media hora luego de ser inoculadas. Se debe de contar con un tratamiento médico y mantener la supervisión a las personas alérgicas a la vacuna. <sup>(19)</sup>

**Trazabilidad**

La trazabilidad de los medicamentos se registra en el nombre y en el lote de este producto. <sup>(19)</sup>

**Enfermedades concurrentes**

Como toda vacuna, el tratamiento médico de la mano de la supervisión debe de estar disponible siempre en todo evento alérgico luego de administrar la vacuna. <sup>(19)</sup>

Al igual que las demás vacunas se debe de evitar la vacunación de personas con enfermedades febriles agudas, no obstante, si hay un resfriado o una fiebre de nivel bajo puede continuarse igualmente con la vacunación. <sup>(19)</sup>

**Trastornos de trombocitopenia y coagulación**

De forma precavida debe de administrarse la vacuna a personas que presenten trombocitopenia y coagulación ya que está vacuna puede generar sangrado o en todo caso hematomas luego de ser colocada a las personas con estos padecimientos. <sup>(19)</sup>

**Eventos neurológicos**

Se notificaron múltiples situaciones de trastornos de desmielinización luego de ser inoculados, pero no existe una relación en sí, por ello se considera a los beneficios y riesgos frente a la vacunación para la COVID-19. <sup>(19)</sup>

**Individuos inmunocomprometidos**

No se tiene conocimiento de las personas con o inmunosupresoras frente a esta vacuna por ello es necesario que se supervisen al momento de ser inoculadas y luego en su recuperación. <sup>(19)</sup>

### **Duración y nivel de protección**

No se determina una duración de protección actual y también se menciona que no siempre protege a todos los receptores. <sup>(19)</sup>

### **Intercambiabilidad**

No deben de emplearse datos de seguridad y eficacia que apoyen la intercambiabilidad.

### **Sodio**

La vacuna tiene 1 mmol de sodio en cada dosis a colocarse.

### ***b. Enfermedad concurrente:***

Así como las demás vacunas administrar una vacuna contra la COVID-19 debe de ser pospuesta en personas con patologías febriles severas; no obstante, si se tiene una infección menor se continúa con la vacunación. <sup>(19)</sup>

### **- Trombocitopenia y trastornos de la coagulación:**

La combinación de la trombocitopenia con la trombosis es ciertos casos de la mano de una hemorragia se dio luego de la vacunación con esta empresa. Aquí se presentan situaciones graves como la trombosis venosa trombosis arterial trombosis del seno venoso cerebral y ciertos casos tuvieron personas fallecidas. En la mayoría de situaciones estos fueron presentados en las en las primeras dos semanas de vacunación en féminas de edad de 60 años a más. Pensiéndose en este trastorno de trombosis. Iniciándose inmediatamente la atención si se presenta en las personas inoculadas, también debe de considerarse sea las personas con dificultad para respirar dolores en el pecho enrojecimiento y dolor abdominal. No dejar de lado también a las personas con síntomas neurológicos entre estos pueden estar los dolores de cabeza graves o la visión borrosa luego de la vacunación. <sup>(19)</sup>

El riesgo de hemorragia luego de su administración es alto en personas mayores de 60 años por ello esta vacuna debe de ser administrada con precaución en los individuos con terapia anticoagulante o trombocitopenia ya que pueden generar situaciones fatales. Ficha vacuna contra síndrome respiratorio agudo grave SARS-COV-2 vacuna AZD1222 - Laboratorio AstraZeneca. <sup>(19)</sup>

### *c. Reacciones adversas*

Seguidamente, se indican los efectos adversos hallados en los ensayos clínicos los cuales se les relacionaron con la vacuna y pueden continuar presentándose: <sup>(20)</sup>

#### **Locales:**

Entre los más conocidos se encuentra la cefalea, el calor, sensibilidad en el área inoculada, eritema, hinchazón, prurito, estos tienden a afectar alrededor de una persona por cada 10 personas. (frecuencia >1/10). <sup>(20)</sup>

#### **Sistémicos:**

Se presenta el malestar general cefalea fatiga artralgia mialgia entre otros. En la mayoría de reacciones su nivel fue moderado y leve los cuales fueron resueltos a los pocos días de haberse inoculado. La reactogenicidad fue generalmente más leve y se informó con menos frecuencia en adultos mayores ( $\geq 65$  años). <sup>(19)</sup>

### *d. Embarazo y lactancia*

Hay pocos datos que hablan respecto al embarazo y lactancia y su riesgo con la vacuna de COVID-19 Astrazeneca por ello no existe evidencia que las recomiende o no. <sup>(19,20)</sup>

### *e. Contraindicaciones*

Respecto a la inoculación debe de comprobarse que la jeringa no está fría al tacto, contener 0.5 ML adecuadamente y el líquido es marrón pero ligero. La vacuna se coloca mediante la vía intramuscular en el área de la deltoides en las personas con una masa reducida sería en este mismo lugar también puede hacerse en el muslo y en el tercio medio del músculo vasto lateral externo. El área inoculada debe de ser visible y accesible no requiere limpieza en caso no se vea sucia para ello si se necesitará ser limpiada adecuadamente. <sup>(20)</sup>

#### Administración

La vacuna se encuentra contraindicada a sujetos que tengan hipersensibilidad a compuestos activos de la vacuna o cualquier otro elemento para ello debe de estar supervisado por media hora luego de colocarse la vacuna o sino de tener un tratamiento previo para alguna de las alergias que pueda. Tenga una reacción de hipersensibilidad grave no debe de ser administrada la segunda dosis por riesgo de gravedad. <sup>(21)</sup>

#### ***D. Vacunas para niños en Perú***

##### *a. Vacuna COVID-19 para niños entre 5 y 11 años*

Varios niños presentan un riesgo de nivel bajo de adquirir alguna patología y por ello, vacunarlos logra la reducción de la transmisión. Existe nuevos estudios que apuntan a la posibilidad de que las vacunas presenten una eficacia menor frente a la variante de omicrón y demás variantes que se presentan. Indicando así que para la protección de los menores es mejor continuar con las conductas de protección: el distanciamiento seguro y evitar las aglomeraciones, contar con mascarillas y que logre cubrir tanto la nariz como la boca, manteniendo toda área ventilada, limpiarse las manos y cubrirse cuando tose. Los cuidadores deben de observarse las directrices nacionales que se aplican a los menores que no se encuentren en las escuelas, o se sometán a pruebas por COVID-19 en caso haya presencia de síntomas. <sup>(22)</sup>

Los menores de edad deben de ser considerados de manera especial por lo menos tres motivos: en primer lugar, su bienestar tiende a depender de la sociedad y adultos en general, en segundo lugar, pese a ser una enfermedad grave, no tiene un nivel alto de prevalencia en los menores, como tercer lugar, los problemas de salud en la infancia cuentan con consecuencias negativas a lo largo de la vida. <sup>(23)</sup>

Las consecuencias de la pandemia para los menores, tiende a extenderse más allá del riesgo personal directo al contagio del virus y la carga de la infección SARS-CoV-2. Las normas de distanciamiento físico las cuales se diseñaron para la reducción de la transmisión del SARS-CoV-2 en la comunidad, sacando a los niños o incluso cerrarlas completamente. Estimándose la ausencia del aprendizaje



y ello termina impactando en toda su vida por la asistencia a la escuela, los alumnos también presentan ventajas sociales y demás beneficios que brinda el aprendizaje presencial. <sup>(23)</sup>

### **i. Seguridad y eficacia**

En el país, mediante la Resolución Directoral N.º 14310-2021-DIGEMID/DPF/EPB/MINSA, fue aprobado el uso de Pfizer por un año. Siendo los niños entre 5 y 11 años la población objetiva para ser vacunados contra la COVID-19. <sup>(24)</sup> Actualmente, solo la vacuna Comirnaty es la única autorizada para que sea aplicado en los niños de 5 a 11 años, siendo de 10 microgramos/dosis del laboratorio Pfizer. Asimismo, la FDA brindó autorización para el empleo de la emergencia de esta vacuna, por la seguridad y eficacia. <sup>(25)</sup>

- Eficacia: la eficacia es del 90.7% de efectividad para prevenir la COVID-19 en menores con una edad de 5 a 11 años.
- Seguridad: no presenta efectos secundarios graves, el cual continua en curso, alrededor de 3,100 menores de 5 a 11 años fueron vacunados.

### **ii. Efectos secundarios**

Según los resultados de las investigaciones, los efectos más comunes de esta vacuna se parecen a las demás vacunas, las cuales se aplican a los menores. <sup>(25)</sup>:

Enrojecimiento, dolores o hinchazón en el lugar donde fue aplicada.

- Cansancio.
- Escalofríos
- Cefalea
- Dolor muscular
- Las reacciones son moderadas o leves y tienden a mejorar en un tiempo corto luego de la vacunación. <sup>(25)</sup>

Por otra parte, se menciona que la presencia de efectos secundarios es mínima. <sup>(26)</sup>

- Hipersensibilidad y anafilaxia: se notificó que los eventos de anafilaxia, este puede ser tratado fácilmente, la supervisión médica debe ser correcta

y debe de generar una reacción anafiláctica luego de colocarse la vacuna.

- Miocarditis y pericarditis: Se evidencia que existen casos extraños de miocardio y pericarditis luego de ser vacunado con Comirnaty. Estos casos fueron presentados en las dos semanas siguientes a la vacunación, con una alta frecuencia luego de la segunda dosis de la vacunación y es más frecuente en los jóvenes. La data disponible menciona que estas afecciones no son diferentes a las afecciones generadas sin una vacunación previa. <sup>(26)</sup>

### **iii. Importancia de la vacuna en niños**

Es fundamental la vacunación de los pobladores, por qué. <sup>(25)</sup>:

- Tienda a favorecer al control de la pandemia extendiendo la protección.
- Frena la propagación de las otras variantes.
- Aporta a la protección dentro de la comunidad educativa.
- Hace fácil al regreso a las clases presenciales con seguridad.
- Es positiva para la salud mental.
- Los menores sin las vacunas son una fuente de contagio.
- La vacuna puede ser segura y puede tolerar en todas las edades.
- Se disminuye la posibilidad de enfermarse con una gravedad alta.

### **iv. Consideraciones generales de la vacuna**

- Antes de la aplicación de la vacuna, un tutor debe de presentar el consentimiento informado sobre la vacuna. <sup>(26)</sup>
- Existe la necesidad de vacunarse contra los tétanos, rabia, la prioridad serán estas por encima de la vacuna del COVID-19. <sup>(26)</sup>
- La vacuna COVID-19 se puede colocarse en simultáneo con la influenza o la vacuna de VPH. Respecto a las demás vacunas, se debe de esperar dos semanas. <sup>(26)</sup>
- Los menores que presentaron levemente un cuadro leve de COVID-19, sin requerir hospitalización u oxígeno, esta debe de ser aplicada luego de dos semanas. Si su cuadro de contagio fue grave

debe de esperarse alrededor de 90 días. <sup>(26)</sup>

- La vacunación no presenta contraindicación en menores que tengan alergias. <sup>(26)</sup>
- La vacunación es totalmente voluntaria. <sup>(26)</sup>

**v. Consideraciones específicas de la vacuna**

- La vacuna es Comirnaty, su nivel es de 10 microgramos/dosis (tapa de color naranja), esta solo es aplicada en mejores de 11 años. <sup>(26)</sup>
- Es un vial multidosis y debe de diluirse con un 1.3ml de una solución salina al 0.9% antes de su uso. <sup>(26)</sup>
- Luego se debe de administrar la vacuna ARNm, se debe administrar por vía intramuscular en uno de los brazos. <sup>(26)</sup>
- Las personas con una dosis de esta, luego de 21 días debe de recibir la segunda dosis. <sup>(26)</sup>

**vi. Consideraciones para niños con comorbilidades**

La población a quien se dirige esta vacuna a menores de 5 a 11 años. Las personas presentan síndrome de down, pacientes con hemodiálisis y enfermedades renales crónicas. Pacientes oncológicos, con enfermedades rara y huérfanos, personas con trastornos mentales y del neuro desarrollo, personas con espera para trasplantes de órganos, personas con obesidad, diabetes y VIH, la población indígena, etc. <sup>(27)</sup>

Las personas que presentan un tratamiento de comorbilidad, no presentan contraindicaciones, exceptuando a las personas con alergias a algún componente de la vacuna. La vacuna se indica para personas con comorbilidad, presentan un tratamiento estable y todo debe de ser supervisado. En el caso de las personas raras y huérfanas con fibrodisplasia osificante progresiva, tienen contraindicación a la aplicación de toda vacuna por medio de la vía intramuscular, por ello, esta vacuna tiene contraindicación. Asimismo, deben excluirse a las personas con ERH. Si el paciente presenta hemofilia, se debe de emplear una aguja de 24 a 27, debe de presionarse el lugar por 10 minutos. <sup>(27)</sup>

*b. Vacunación para adolescentes entre 12 y 17 años*

Según la DIGEMID, aceptó la actualización del informe de la vacuna Pfizer para ser aplicado en los adolescentes con mayores de 12 años, esto en base a la Resolución Directoral N° 6478-2021-DIGEMID/DPF/UFPB/MINSA. <sup>(28)</sup>

**i. Vacuna de Laboratorio Pfizer-BioNTech (BNT162b2) – Comirnaty**

- Seguridad: presentó un adecuado perfil de efectos secundarios y seguridad, con reactogenicidad, la cual es transitoria de un nivel leve a grave, con un dolor predominante donde se inyectó, esto se presentó en alrededor de 79 a 86% de los pacientes vacunados, se halló cansancio en el 60 y 66%, dolor de cabeza en el 55 y 65%; no se hallaron eventos graves que se relacionan con la vacuna y pocas situaciones graves. <sup>(28)</sup>
- Inmunogenicidad: En relación al cociente de la media geométrica de los títulos que neutralizan a alrededor del 50% del virus luego de la segunda dosis en los vacunados con una edad de 12 a 15 años, respecto a los vacunados de 16 a 25 años, siendo de 1,76 IC 95% (1,47 a 2,10), cumpliendo con la normativa de no inferioridad, señalando una respuesta alta a la cohorte de 12 a 15 años. <sup>(28)</sup>
- Eficacia: En los participantes sin evidencia de haberse afectado por el virus, no se hallaron casos con síntomas luego de las dosis entre los receptores de BNT162b2, y se produjeron 16 casos entre los receptores de placebo. Siendo su eficacia del 100% (IC del 95%, 75,3 a 100). <sup>(28)</sup>

**ii. Consideraciones generales para la aplicación de la vacuna**

- La población objetiva son los jóvenes de 12 a 17 años. <sup>(28)</sup>
- En el país, la vacuna ARN mensajera cuenta con autorización para que se administre a los adolescentes. <sup>(28)</sup>
- Son aplicadas dos dosis, cada una es de 30 mcg o 0.3 ml de BNT162b2 RNA, con un intermedio de 21 días. <sup>(28)</sup>
- Debe de observarse efectos en los primeros 30 minutos, para

prevenir las inmediatamente. <sup>(28)</sup>

- Se evita el uso de vacunas frente a la COVID-19 con antecedentes de miocarditis. <sup>(28)</sup>
- No se presentan contradicciones en alergias ambientales, alimenticias, etc. <sup>(28)</sup>

### **iii. Consideraciones específicas**

Son similares las recomendaciones para los adolescentes de 12 a 17 años, como para el público en general. <sup>(28)</sup>

- Todo adolescente vacunado debe de estar en observación por al menos 30 minutos. <sup>(28)</sup>
- Todo adolescente con edad en el rango indicado debe de evaluarse, buscando signos de alarma. <sup>(28)</sup>
- Los adolescentes que presenten gestación o comorbilidad, se adscriben a un protocolo, continuando bajo criterios preestablecidos. <sup>(28)</sup>
- Respecto a la adolescencia, los pacientes que se hallan hospitalizados, deben de ser evaluados para recibir la vacuna, sin dejar de lado los protocolos necesarios. <sup>(28)</sup>

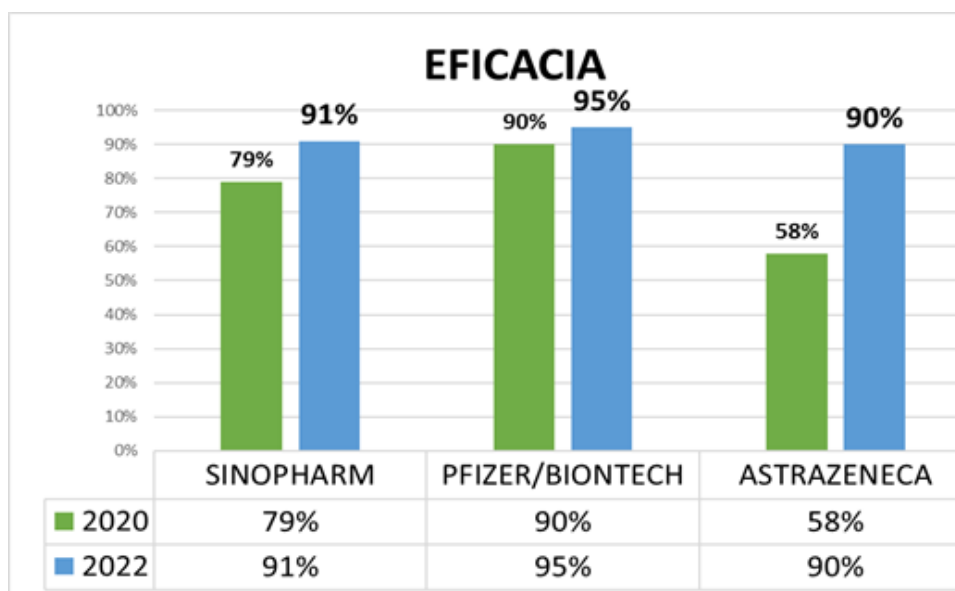
#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1.** Tipos de vacunas contra el SARS-CoV2 en Perú.

Tipos de vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú	Efectividad	Efectividad	País
	2020	2022	
SINOPHARM	79%	91%	CHINA
PFIZER /BIONTECH	90%	95%	EE. UU
ASTRAZENECA	58%	90%	REINO UNIDO

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

**Figura 1.** La efectividad de las vacunas contra la Sars-Cov2 disponibles y en desarrollo en el Perú. (2020-2022)



*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

#### Resultado:

En la **Tabla 1.** Tipos de vacunas contra el SARS-CoV2 en Perú.

Tipos de vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú	Efectividad	Efectividad	País
	2020	2022	
SINOPHARM	79%	91%	CHINA

PFIZER /BIONTECH	90%	95%	EE. UU
ASTRAZENECA	58%	90%	REINO UNIDO

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

**Figura 1**, se puede observar que la vacuna con más efectividad es la Pfizer/Biontech en el año 2020 con 90% de efectividad y en la actualidad 2022 con un 95% de efectividad liderando de las demás vacunas contra la SARS-COV2, también se puede observar que la vacuna AstraZeneca tiene el porcentaje más bajo en su efectividad en el año 2020 con un porcentaje de 58% y en la actualidad con un 90%. Asimismo, se debe precisar que según el Ministerio de Salud del Perú (MINSA), la única vacuna autorizada para su administración en niños de 5 a 12 años es la Pfizer/Biontech, posteriormente denominada Cominarty.

**Tabla 2.** Las vacunas autorizadas contra la SARS-COV2 disponibles y en desarrollo en el Perú.

Nombre de las vacunas	Nombre de laboratorios	Efectividad	País
SINOPHARM	Beijing de productos biológicos	91%	CHINA
ASTRAZENECA	Bioscience coltd corea del sur	90%	REINO UNIDO
COMIRNATY	Pfizer /Biontech	95%	EE. UU

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

### Resultado

En la **Tabla 2**, se puede observar que la vacuna Sinopharm tiene como laboratorio a Beijing de productos biológicos, la vacuna Comirnaty tiene como laboratorio a Pfizer /Biontech y la vacuna AstraZeneca como laboratorio a Bioscience coltd corea del sur.

**Tabla 3.** Dosis exactas de las diferentes vacunas contra la Sars-Cov2 autorizadas en el Perú.

Tipos de vacuna	Dosis	Edad	Frecuencia	Color
SINOPHARM	0.5 ml	MAYORES DE 18	3 dosis con intervalo de 21 días para la	Ligeramente blanco

			segunda dosis , la tercera en un intervalo de tres meses	
COMIRNATY PFIZER /BIONTECH	0.3 ml	ADOLECENTES	3 dosis con intervalo de 21 días para la segunda dosis , la tercera en un intervalo de cinco meses	Blanco o blanquecino
COMIRNATY	.1 ml	NIÑOS (5 A 11 AÑOS)	3 dosis con intervalo de 21 días para la segunda dosis , la tercera en un intervalo de cinco meses	Blanco o blanquecino

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

### Resultado:

En la **Tabla 3** se observa que la vacuna Pfizer /biontech tiene la dosis más baja entre las demás vacunas de 0.3 ml, también se puede observar que las vacunas sinopharm y AstraZeneca tienen la misma dosis de 0.5 ml.

**Tabla 4.** Reacciones adversas graves por las vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú.

Tipos de vacunas	Reacciones adversas de las vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú	
	Frecuentes	Poco frecuentes
SINOPHARM	Dolor en el lugar de inyección, (enrojecimiento, hinchazón)	Dolor de cabeza (fiebre, fatiga, cansancio)
COMINARTY PFIZER /BIONTECH	Dolor en el lugar de inyección, dolor muscular	Fatiga, fiebre, escalos fríos
ASTRAZENECA	Dolor en el lugar de inyección, (enrojecimiento, hinchazón) prurito	Malestar general del cuerpo escalos fríos, hematomas en el lugar de punción.

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

### Resultado:

En la **Tabla 4** se observa que la vacuna AstraZeneca tienen más reacciones adversas que las demás vacunas, pero reacciones graves no se demuestra en ninguna vacuna contra la sars-cov2 autorizadas en el Perú.



**Tabla 5.** Componentes fundamentales para su desarrollo de vacunas contra la SARS-COV2 autorizadas en el Perú.

<b>Vacunas contra la SARS-COV2</b>	<b>Método de fabricación</b>	<b>Tipo de vacuna</b>	<b>Componente fundamental</b>
SINOPHARM	PATÓGENO INTEGRO	INACTIVADA	Virus completo inactivado por medio de sustancias químicas
COMINARTY PFIZER /BIONTECH	MÉTODO GENÉTICO	DE ÁCIDO NUCLEICO	Se utilizó el ARm genéticamente modificado y glicoproteínas
ASTRAZENECA	PATÓGENO INTEGRO	CON VECTOR VIRAL	Se utilizó un virus genéticamente modificado. (adenovirus)

*Nota.* Elaborado con el procesamiento estadístico.

**Resultado:**

En la **Tabla 5** se observa que la vacuna Sinopharm el componente fundamental es el virus inactivado, en la vacuna Pfizer /Biontech el componente fundamental es el ARm y en la vacuna AstraZeneca el componente fundamental es un adenovirus.

## V. CONCLUSIONES

1. Se lograron describir las características de las vacunas contra el SARS COV2 en cuanto a su eficacia; encontrando que la eficacia de la vacuna Sinopharm, para el 2022, fue de 91%; el de Pfizer fue de 95% y el de Astrazeneca, fue de 90%. Asimismo, la vacuna autorizada para adolescentes entre 12 y 17 años, y niños entre 5 y 11 años es la Pfizer, denominada Cominarty cuya eficacia es de 90.7% (niños) y de 100% (adolescentes).
2. Las vacunas autorizadas en el Perú, fueron tres: La vacuna Sinopharm, la vacuna de Pfizer (para niños, adolescentes y adultos) y la vacuna de Astrazeneca; estas vacunas fueron autorizadas por el Ministerio de Salud del Perú.
3. La dosis exacta para adultos mayores de 18 años en Perú, según el MINSA, corresponde a 3 dosis. La dosis de Sinopharm es de 0.5 ml; la dosis de Pfizer es de 0.3 ml y la dosis de Astrazeneca es de 0.5 ml. En todos los casos, el intervalo entre la primera y segunda dosis es de 21 días; y entre la segunda y tercera es de 90 días, 150 días y 90 días, para las vacunas de Sinopharm, Pfizer Astrazeneca, respectivamente. Para adolescentes entre 12 y 17 años, se aplican 2 dosis de la vacuna Pfizer (ARNm), cada dosis contiene 0.3 ml, con diferencia de 21 días entre la primera y segunda dosis. La dosis para niños, entre 5 a 11 años, es de 0.1 ml; con diferencia de 21 días entre la primera y segunda dosis.
4. Se encontró que las tres vacunas evaluadas tuvieron reacciones adversas; entre los comunes se encuentra dolor de cabeza, fiebre, dolor en el lugar de la inyección y escalofríos, ello tanto para niños, adolescentes y adultos.
5. Para finalizar los componentes fundamentales utilizados en su desarrollo de las vacunas contra SARS COV2 son: de la vacuna Sinopharm como componente

fundamental se utilizó el Virus completo inactivado. De la vacuna de Pfizer se utilizó el ARm genéticamente modificado y de la vacuna AstraZeneca se utilizó un virus genéticamente modificado.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- i. A las autoridades del MINSA e investigadores particulares., continuar con la investigación y realización de nuevas vacunas contra el COVID-19 y sus demás variantes que se van dando a lo largo del pasar el tiempo así mismo comprobando su seguridad y eficacia para la aplicación a la población peruana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quezada A. Los orígenes de la vacuna. Revista Clínica Los condes. [Internet]. 2020. [Citado 10 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864020300535>
2. Gironzini P. Reacciones adversas inmediatas a la vacuna inactivada contra el SARS COV-2 BBIBP – CORV en 95 internos de medicina del Hospital III Goyoneche – Minsa Arequipa 2021.
3. Borrero C. Asociación entre nivel de conocimientos y deseo de ser vacunados contra el COVID-19 en población piurana de 18-20 años. 2021.
4. Piscoche N. Conocimiento sobre la vacuna contra COVID-19 y actitud frente a su aplicación EN POBLACIÓN DE Lima – Perú.,2021.
5. Pacheco J. La incógnita del coronavirus – variantes y vacunas – La gestante y su niño. Rev. Perú Ginecol Obstet. 2021;67(1). DOI: <https://orcid.org/10.31403/rpgo.v67i2311>.
6. Luzurriaga, J. et al. Impacto de la aplicación de vacunas contra COVID-19 sobre la incidencia de nuevas infecciones por SARS-COV-2 en PS de la provincia de Buenos Aires. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2068>.
7. Corrales J. Percepciones de la aceptación de la vacuna contra el COVID-19 en personas que acuden a un mercado popular en Arequipa 2021.
8. León X, Otero F. Desarrollo de vacunas contra SARS-CoV-2. [Internet]. 2020. [Citado 15 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apms201e.pdf>
9. Instituto de Salud Carlos III. Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) ante la aparición de posibles casos sospechosos en España. [Internet.]. 2019. [Citado 15 ago. 2021]. URL disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Procedimiento\\_COVID\\_19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Procedimiento_COVID_19.pdf)
10. Manejo clínico de pacientes con enfermedad por COVID-19. [Internet.]. 2020. [Citado 16 ago. 2021]. URL disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Protocolo\\_manejo\\_clinico\\_COVID-19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Protocolo_manejo_clinico_COVID-19.pdf)
11. Manejo en urgencias y primera atención de pacientes con sospecha de COVID-19.

- [Internet.]. 2020. [Citado 16 ago. 2021]. URL disponible en: [https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Manejo\\_urgencias\\_pacientes\\_con\\_COVID-19.pdf](https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Manejo_urgencias_pacientes_con_COVID-19.pdf)
12. Prevención y control de la infección en el manejo de pacientes con COVID-19. [Internet.]. 2000. [Citado 16 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/ITCoronavirus.pdf>
  13. Ruiz-Bravo A, Jiménez-Valera M. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharm.* 2020; 61(2): p. 63-79.
  14. Zaragoza-Martínez F, Lucho-Constantino GG, Barrales-Cureño HJ. Panorama de la situación actual con respecto al coronavirus. *IMSS.* 2020 Abril; 58(2): p. 152-163.
  15. Ramos MI, Carreto LE, Salcedo M. Métodos diagnósticos. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica.* 2020; 33(S1): p. S33-S41.
  16. Ficha vacuna contra SARS-COV-2 vacuna BNT162B2 laboratorio PFIZER-BIONTECH. [Internet.]. 2021. [Citado 18 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/01/Ficha-Vacuna-PfizerBioNTech.pdf>
  17. División Prevención y Control de Enfermedades Departamento de Inmunizaciones Subsecretaría de Salud Pública. [Internet.]. 2021. [Citado 18 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/04/FICHA-ASTRAZENECA.pdf>
  18. Organización Mundial de la Salud (OMS). Los distintos tipos de vacunas que existen. [Internet.]. 2021. [Citado 18 ago. 2021]. URL disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-race-for-a-COVID-19-vaccine-explained>
  19. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad. [Internet.]. 2021. [Citado 19 ago. 2021]. URL disponible en: [https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/docs/VACUNACION-COVID-19\\_PREGUNTAS.pdf](https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/docs/VACUNACION-COVID-19_PREGUNTAS.pdf)
  20. Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID). Autorización de vacunas contra COVID-19. [Internet.]. 2021. [Citado 19 ago. 2021]. URL

disponible en: <http://www.digemid.minsa.gob.pe/main.asp?Seccion=1065>

21. OMS. Todo lo que se debe saber sobre la vacuna ChAdOx1-S (recombinante) de Oxford/AstraZeneca contra la COVID-19. [Online].; 2022 [cited 2022 08 26. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-oxford-astrazeneca-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know>.
22. Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2022 [cited 2022 08 25. Available from: [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines?adgroupsurvey=](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines?adgroupsurvey=).
23. Organización Mundial de la Salud. Hoja de ruta del SAGE de la OMS para el establecimiento de prioridades en el uso de vacunas contra la COVID-19. ; 2021 Jul 16. Report No.: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
24. Manual de Vacunación Segura Contra COVID-19 en el Seguro Social de Salud - EsSalud - V.8. Lima; 2022.
25. MINSA. Gobierno del Perú. [Online].; 2022. Available from: <https://www.gob.pe/17417-coronavirus-vacunacion-contra-la-covid-19-para-ninos-de-5-a-11-anos>.
26. MINSA. Protocolo para la vacunación contra la COVID-19 para personas de 5 a 11 años de edad. Lima; 2021.
27. PROTOCOLO PARA LA VACUNACION CONTRA LA COVID-19 PARA PERSONAS DE 5 A 11 AÑOS DE EDAD VIVIENDO CON COMORBILIDAD. Lima; 2021.
28. MINSA. Protocolo para la vacunación contra la COVID-19 para adolescentes de 12 a 17 años. Lima; 2021.

## **ANEXOS**



## ANEXO N° 1




**Distribución de los ESAVI reporte de las reacciones adversas más frecuentes de las vacunas contra la COVID-19**

N.º	Evento adverso (PT)	Total	Porcentaje (%)
1	Cefalea	12 025	18,2
2	Dolor en la zona de vacunación	10 222	15,5
3	Pirexia	4 374	6,6
4	Malestar	3 909	5,9
5	Mareo	3 123	4,7
6	Somnolencia	2 794	4,2
7	Dolor en una extremidad	2 416	3,7
8	Náuseas	2 363	3,6
9	Mialgia	1 921	2,9
10	Escalofríos	1 817	2,8
11	Fatiga	1 807	2,7
12	Diarrea	1 480	2,2
13	Artralgia	1 172	1,8
14	Vómitos	944	1,4
15	Dolor de espalda	773	1,2
16	Parestesia	732	1,1
17	Dolor orofaríngeo	736	1,1
18	Dolor	593	0,9
19	Dolor torácico	519	0,8
20	Prurito	547	0,8
21	Presión arterial aumentada	491	0,7
	Otros	11 209	17
	<b>Total</b>	<b>65 967</b>	<b>100</b>




Fuente: base de datos nacionales de farmacovigilancia. elaborado por el CET

## ANEXO N° 2

### VACUNAS DESARROLLADAS APROBADAS POR LA OMS

Vacunas			
<b>BNT162b2</b> BioNTech/Pfizer	48	8	8
<b>mRNA-1273</b> Moderna	2	5	1
<b>Sputnik V</b> Gamaleya	4	11	5
<b>AZD1222</b> Oxford/AstraZeneca	5	15	12
<b>Covishield</b> Instituto de suero de la india	1	2	1
<b>Covaxina</b> Bharat Biotech	1	5	1
<b>BBIBP-CorV</b> Sinopharm	4	6	7

#### LEYENDAS




-  Cantidad de países donde se ha aprobado
-  Cantidad de ensayos realizados
-  Cantidad de países donde se han realizado ensayos



Fuente: <https://auna.pe/como-es-la-vacuna-china-sinopharm-que-llega-al-peru-en-enero/infografia-vacunas-covid-01-1/> <sup>(17)</sup>

### ANEXO N° 3

## TIPOS DE PATÓGENOS UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN DE LAS DIFERENTES VACUNAS.

Método de fabricación	Tipo de vacuna	Componente fundamental	Ejemplo de vacunas	
			Otras vacunas	Vacuna COVID-19
 Patógeno íntegro	<b>Atenuada</b>	Utilizan un virus vivo debilitado (atenuado) para que no cause la enfermedad, pero si genere una respuesta inmunitaria.	Triple vírica (sarampión, rubeola y parotiditis), BCG (tuberculosis), poliomielitis (VPO)	--
	<b>Inactivada</b>	Utilizan un virus completo inactivado, por medio de sustancias químicas, calor o radiación, lo que detiene por completo la capacidad de replicación del virus, pero es capaz de generar una respuesta inmunitaria.	Poliomielitis	Vacuna de Sinopharm, CoronaVac (de Sinovac), Covaxin®
	<b>Con vectores virales</b>	Utilizan virus modificados genéticamente, para que no causen enfermedad, que transportan información para la producción de proteínas que desencadenan la respuesta inmune.	Hepatitis B, hepatitis A, gripe	Vacuna de Oxford/AstraZeneca (Covishield™ y Vaxzevria®), Sputnik V (de Gamaleya), de Janssen/Johnson & Johnson, de CanSino
 Fragmentos de patógeno	<b>Basadas en proteínas</b>	Utilizan fragmentos de proteínas específicos (subunidades antigénicas) y otros componentes del virus que generan respuesta inmune. Estas vacunas no contienen el agente patógeno íntegro ni utilizan un virus inocuo como vector.	Ébola, Zika	Vacuna de Novavax*, de Sanofi/GSK*
 Método genético	<b>De ácido nucleico (ARN y ADN)</b>	Utilizan ARN o ADN genéticamente modificado, que contiene las instrucciones para la producción de proteínas que desencadenan la respuesta inmune.	Novedosa, ninguna vacuna previa de este tipo	Vacuna de Pfizer/BioNTech (COMIRNATY®), de Moderna, de CureVac*

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS) 2021. <sup>(14)</sup>

