

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Especialidad en
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Prevalencia de anticuerpos neutralizantes para Covid-19
en personas atendidas en el Laboratorio Pribejlab -
Huancayo de noviembre a diciembre del 2021**

Raquel Devora Arcos Martinez
Cesar Pedro Camac De La Cruz
Susan Erika Cerron Garcia

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad
en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Revisión final

INFORME DE ORIGINALIDAD

17 %	17 %	%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucp.edu.pe	17 %
	Fuente de Internet	

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía Apagado

Dedicatoria

A mi querida familia.

A mi amada mamita Teresa.

A mi amado hijo Martin.

A todos mis amigos.

Raquel Devora.

Con profundo amor a mi madre Juana
Petronila.

Cesar Pedro.

A mis amados padres.

A mi amado hijo Thiago Alonso.

A todas las personas que me brindaron sus
sabios consejos.

Susan Erika.

Agradecimiento

A Dios:

Por darnos la oportunidad de disfrutar de la vida, salud, prosperidad y felicidad, por derramar bendiciones en nosotros, en nuestras familias y en nuestros trabajos; por permitirnos vivir esta gran experiencia en de la Universidad Continental.

A nuestros padres:

Por el aporte a lo largo de nuestras vidas, con sus consejos y enseñanzas, principios y valores que demostramos en nuestra vida profesional.

En general, son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional y personal, a las cuales agradecemos por su amistad, ánimo y compañía en los momentos más difíciles, por formar parte de nosotros y todo el apoyo que nos brindaron.

Los autores.

Índice de Contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenido.....	iv
Índice de Tablas.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	ix
Capítulo I Planteamiento del Estudio.....	11
1.1. Planteamiento del Problema.....	11
1.2. Formulación del Problema.....	11
1.2.1. Problema General.....	11
1.2.2. Problemas Específicos.....	12
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos.....	12
1.4. Justificación de la Investigación.....	12
1.4.1. Teórica.....	12
Capítulo II Marco Teórico.....	14
2.1. Antecedentes del Problema.....	14
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	14
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	15
2.2. Bases Teóricas.....	18
2.2.1. Anticuerpos Neutralizantes.....	18
2.2.2. Coronavirus.....	20
2.2.3. Determinación de Anticuerpos Neutralizantes.....	27
2.3. Definición de Términos.....	30
Capítulo III Hipótesis y Variables.....	32
3.1 Hipótesis.....	32
3.2 Variable: anticuerpos neutralizantes.....	32
3.3 Operacionalización de Variable:.....	32
Capítulo IV Metodología.....	33
4.1. Tipo de Investigación.....	33
4.2. Alcance.....	33
4.3. Diseño del Estudio.....	34
4.4. Población.....	34

4.5. Muestra.....	35
4.5.1. Criterios de Inclusión.....	35
4.5.2. Criterios de Exclusión.	36
4.6. Técnica de Recolección de Datos.....	36
4.7. Instrumento	36
4.7.1. Objetividad.	36
4.8. Técnica de Análisis de Datos	36
Capítulo V Presentación y Discusión de Resultados	38
5.1. Presentación de Resultados	38
5.2. Discusión de Resultados.....	39
Conclusiones	42
Recomendaciones.....	43
Referencias Bibliográficas	44
Anexos	49

Índice de Tablas

Tabla 1. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19.....	38
Tabla 2. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según el sexo.	38
Tabla 3. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según el grupo etario.	38
Tabla 4. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según personas con antecedentes de haber tenido o no COVID-19.....	39

Resumen

La inmunidad generada por las vacunas es indispensable para mantenernos protegidos frente a las diversas enfermedades producidas por los virus, en particular el SARS-CoV-2. El objetivo general de la investigación fue determinar la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo, de noviembre a diciembre del 2021. En cuanto a la metodología, el tipo de investigación fue básica, el nivel descriptivo, porque se observó la prevalencia de anticuerpos neutralizantes. El diseño fue no experimental, transversal, y el enfoque cuantitativo. La muestra censal estuvo compuesta por 180 personas. La variable fue los anticuerpos neutralizantes. La técnica utilizada, el análisis documental, y el instrumento, la ficha de recolección de datos, la misma que fue aplicada a los pacientes. El resultado señala una prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 del 83,9 % en las personas atendidas en el mencionado laboratorio. La conclusión refiere que existe una significativa prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en las personas atendidas en el laboratorio Clínico PribejLab, quedando demostrado estadísticamente.

Palabras clave: prevalencia, anticuerpos neutralizantes, sexo, edad, SARS-CoV-2, COVID-19

Abstract

The immunity generated by vaccines is essential to keep us protected against various diseases caused by viruses, particularly SARS-CoV-2. The general objective of the research was to determine the prevalence of neutralizing antibodies for COVID-19 in people attended at the PribejLab - Huancayo laboratory, from November to December 2021. Regarding the methodology, the type of research was basic, descriptive level, because the prevalence of neutralizing antibodies was observed. The design was non-experimental, cross-sectional, and the approach was quantitative. The census sample consisted of 180 people. The variable was neutralizing antibodies. The technique used was documentary analysis and the instrument was the data collection form, which was applied to the patients. The result shows a prevalence of neutralizing antibodies for COVID-19 of 83.9% in the people attended in the mentioned laboratory. The conclusion refers that there is a significant prevalence of neutralizing antibodies for COVID-19 in the people attended at the PribejLab Clinical Laboratory, being statistically demonstrated.

Keywords: prevalence, neutralizing antibodies, sex, age, SARS-CoV-2, COVID-19.

Introducción

Debido a la pandemia generada por el virus del SARS-CoV-2, la población, en su gran mayoría, acudió a la vacunación recomendada y programada a nivel mundial por las diferentes organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y en el Perú, por el Ministerio de Salud (MINSA).

Hasta el momento, se vienen desarrollando campañas para asegurar la vacunación con 3 dosis y una de refuerzo. Pero surge la interrogante de saber si las personas vacunadas están o no generando anticuerpos neutralizantes contra esta enfermedad.

La enfermedad causada por el virus del SARS-CoV-2 es de carácter mundial, la cual hasta estos días presenta 562 382 804 casos confirmados en el mundo, 6 369 401 muertos y 11 829 575 550 de dosis administradas (1).

Esta situación tiene a todos los científicos ciertamente confundidos respecto al comportamiento del virus SARS-CoV-2, ya que elude todas las teorías conocidas hasta el momento, haciendo infructuosa la mayoría de los estudios y afirmaciones, dificultando la toma de decisiones.

A la fecha, se han logrado obtener vacunas para crear cierta inmunidad contra el virus y mitigar las secuelas que produce el contagio. A pesar de ello, aun se tiene poca información sobre el tema, el cual nos lleva a hacernos la pregunta ¿Qué tan efectivas son las vacunas en la generación de la inmunidad?

Por todo lo expuesto anteriormente, se plantea el desarrollo de la presente investigación, en la que se formula el problema general: ¿Cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?

En esa misma línea, se plantea el objetivo general, determinar la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.

El principal argumento radica en la prevalencia de anticuerpos neutralizantes, obteniendo resultados favorables que demuestran la efectividad de las inmunizaciones.

La presente investigación nace de la observación de la realidad problemática y formula un supuesto, que es comprobado o descartado mediante procesamientos estadísticos.

En este sentido, se sabe que, por tratarse de una enfermedad relativamente nueva, se han realizado pocas investigaciones sobre el tema. Se espera, contribuir al incremento del conocimiento sobre esta afección de salud.

El marco teórico contiene los diversos estudios a nivel mundial, nacional y regional que avalan la presente investigación. Asimismo, se incluyen las definiciones de algunos términos básicos que contribuyen al engrosamiento académico de la investigación.

El informe de investigación está organizado de la siguiente manera:

El capítulo I presenta el planteamiento del estudio, en ella se formula el planteamiento del problema, objetivos, se redacta la justificación e importancia de la investigación, asimismo, se define la variable con su respectiva operacionalización.

El capítulo II titulado marco teórico, presenta los antecedentes las bases teóricas y la definición de algunos términos básicos que sirve para corroborar el fundamento de la investigación.

El capítulo III denominado metodología, se expone el tipo de investigación, alcance o nivel y el diseño; se determina la población y muestra, la técnica de recolección de datos y los instrumentos.

El capítulo IV titulado presentación y discusión de resultados, se exponen los resultados estadísticos descriptivos de la investigación y la discusión de los mismos.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos donde se adjunta la matriz de consistencia y operacionalización de la variable, los instrumentos de medición, y la base de datos.

Los autores.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento del Problema

En diciembre del año 2019, la Organización Mundial de la Salud confirma la aparición de un nuevo coronavirus, el cual fue denominado SARS-CoV-2, este virus fue identificado como el agente etiológico de la enfermedad conocida como COVID-19 que posteriormente fue la causante de una pandemia sin precedentes en todo el mundo (2).

Desde ese momento se trató de investigar sobre muchas alternativas terapéuticas para poder controlar y tratar dicha enfermedad (3), una de estas estrategias fue la identificación, detección y cuantificación de los anticuerpos neutralizantes producidos por nuestro organismo, ya sea frente a la enfermedad o a la vacuna (4).

Actualmente en el Perú, casi el total de personas mayores de 18 años fueron vacunados con tres dosis, debido a que está creada básicamente con antígenos de virus inactivos gracias a la droga β -propiolactona (3).

Esta vacuna induce, entre otros, a la producción de anticuerpos neutralizantes, por lo tanto, este trabajo evidenció la prevalencia de estos anticuerpos en los pacientes atendidos en el laboratorio PribejLab de Huancayo, de noviembre a diciembre del 2021.

Serquén en la ciudad de Loreto, Perú, determinó que el 24 % de las fichas epidemiológicas estudiadas, fueron positivas frente al 76 % de la población que resultó negativa a SARS-CoV-2 (5).

Silva en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, determinó que la seroprevalencia de infección por SARS-CoV-2 fue de 73,80 % y el 26,20 % fue negativo.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General.

¿Cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?

1.2.2. Problemas Específicos.

1. ¿Cuál es el grupo etario donde prevalecen los anticuerpos neutralizantes para Covid-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?
2. ¿Cuál es el grupo según sexo, donde prevalecen con mayor frecuencia los anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?
3. ¿Cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en personas con antecedentes de haber tenido o no el COVID-19, en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Determinar la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Determinar cuál es el grupo etario donde prevalecen los anticuerpos neutralizantes para Covid-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.
2. Determinar cuál es el grupo según sexo, donde prevalecen con mayor frecuencia los anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.
3. Determinar cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en personas con antecedentes de haber tenido o no el COVID-19, en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Teórica.

En la actualidad no existe un fármaco específico para tratar este virus, pero ya se viene suministrando dosis de vacunas aprobadas a nivel nacional y mundial, lo cual hizo surgir la necesidad de realizar trabajos de investigación basadas en la efectividad de inmunización que tienen esas vacunas de acuerdo con la realidad en la que nos encontramos, ya que tenemos que

recordar que estas vacunas fueron suministradas tanto a personas que padecieron la enfermedad y también a aquellas que no la padecieron.

Asimismo, de acuerdo con los objetivos de la investigación, tuvo como propósito conocer cuál es prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo, de noviembre a diciembre del 2021, lo cual permitió aportar resultados reales y concretos sobre el tema de investigación, ya que aún no hay una identificación definitiva por la facilidad de mutación de este virus, por tal motivo, estos resultados obtenidos servirán como referencia, antecedente y punto de partida para futuros estudios similares, ya que no se encontraron trabajos parecidos a nivel regional.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes del Problema

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Serquen determinó la prevalencia del antígeno SARS-CoV-2 en pacientes atendidos en el Hospital I Octavio Mongrut Muñoz entre enero y marzo de 2021. El diseño de la investigación fue descriptivo, prospectivo y transversal. La población incluyó 7,288 fichas epidemiológicas para pruebas rápidas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La técnica utilizada fue la recolección de fuentes primarias y el instrumento utilizado fue la ficha epidemiológica. El estudio encontró que el 26% de la población estuvo infectada por el virus. Por grupo de edad, el 58% (1,017) de los casos positivos correspondió a la categoría de "adultos", mientras que el 22% (396), 18% (319), y 2% (35) de los casos positivos correspondieron a "adultos mayores", "jóvenes" y "niños", respectivamente. En cuanto al sexo, de las 1,767 personas con resultados positivos para el antígeno SARS-CoV-2, el 51% (898) eran hombres y el 49% (869) eran mujeres (14).

El estudio de Muñoz et al. titulado "Vigilancia y seroprevalencia: evaluación de anticuerpos IgG para SARS-CoV-2 mediante ELISA en el barrio popular Villa Azul, Quilmes, Provincia de Buenos Aires, Argentina- 2020", tuvo como objetivo determinar la cantidad de personas con anticuerpos para el virus SARS-CoV-2 en el Barrio Villa Azul, junto con otras características demográficas y de movilidad. Se utilizaron métodos descriptivos de corte transversal en una muestra probabilística sistemática de 311 personas, en la que se aplicó la prueba de ELISA al 100 % de los casos. Los resultados mostraron que el 61 % de la muestra eran mujeres con una media de edad de 40 años, y la presencia de anticuerpos fue del 14,8 %, siendo la mayoría de estos casos mujeres de 40 años que no salían a trabajar y no utilizaban transporte público. Los trabajadores de la salud no tuvieron un mayor riesgo de contagio. El estudio sugiere que los contagios podrían haber ocurrido en el hogar o en el entorno comunitario, ya que afectó a personas que no salían a trabajar. Además, las conclusiones indican que hubo una prevalencia mayor de personas con anticuerpos que en otros estudios comparables, lo que podría ser resultado de un abordaje territorial oportuno. Por último, el estudio observó que la seroprevalencia fue mayor en mujeres, pero esta información no sugiere

una mayor tasa de contagio en este género debido a la incertidumbre en la relación entre infección y anticuerpos (15).

Parejas en el 2021 desarrolló su estudio titulado "Detección de anticuerpos neutralizantes en profesionales de la salud vacunados contra el SARS-CoV-2", buscó determinar la presencia y cantidad de anticuerpos neutralizantes en personas que habían recibido la vacuna desarrollada por Sinopharm. El método utilizado fue descriptivo y transversal e incluyó a 117 trabajadores de la salud que habían recibido ambas dosis de la vacuna Sinopharm. Los resultados mostraron un aumento significativo en la concentración de anticuerpos neutralizantes. La conclusión del estudio sugiere que la vacunación refuerza la inmunidad contra el COVID-19 en personas que ya han sido diagnosticadas con la enfermedad y plantea la importancia de administrar una tercera dosis de la vacuna Sinopharm (16).

Cangalaya y Caso en el 2021, en el estudio titulado "Eficacia de la terapia de plasma convaleciente en pacientes con COVID-19 del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión - 2020", Cangalaya y Caso tenían como objetivo comparar el tratamiento estándar con la terapia de plasma convaleciente en pacientes con COVID-19. Utilizaron un diseño analítico observacional retrospectivo de casos y controles con una muestra probabilística de 60 pacientes en cada grupo. Se evaluaron los grupos utilizando técnicas de observación y la revisión de historias clínicas. Los resultados indicaron una mejora significativa en la disminución de los síntomas de disnea en los pacientes tratados con terapia de plasma convaleciente en comparación con el grupo de tratamiento estándar (17).

Pachas en el 2020, En su investigación titulada "Estudio poblacional en el Perú, 2020-2021: Incidencia, prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por virus SARS-CoV-2", Pachas buscó determinar la incidencia, prevalencia y factores de riesgo relacionados con la infección por SARS-CoV-2 en el país. Para ello, se llevó a cabo un estudio analítico, observacional, longitudinal, prospectivo y aleatorio con diseño de cohorte, en el que participaron 25 000 personas. Como resultado, se obtuvo una base de datos de muestras que permitirá evaluar la efectividad de la vacuna mediante pruebas serológicas. (18).

2.1.2. Antecedentes Internacionales.

En el año 2021, Ni Chia Wen realizó un estudio llamado "Dinámica de las respuestas de anticuerpos neutralizantes del SARS-CoV-2 y duración de la inmunidad", cuyo propósito era analizar los niveles máximos y la disminución de los anticuerpos neutralizantes y su relación con la duración de la inmunidad. Este fue un estudio longitudinal en el que se encontró una correlación entre los altos niveles de anticuerpos neutralizantes y la prevención de la reinfección. Además, se determinó que los anticuerpos neutralizantes tienen una amplia

duración que puede oscilar entre 40 días y décadas, y que esta duración se asocia con la gravedad de la enfermedad y con un nivel sostenido de citoquinas pro inflamatorias (7).

Silva et al. llevaron a cabo un estudio titulado "Seroprevalencia de la infección por SARS-CoV-2 en personal sanitario de la Región Sanitaria VIII, Provincia de Buenos Aires, Argentina, año 2020". Su objetivo fue estimar la seroprevalencia de la infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Para ello, llevaron a cabo un diseño transversal en el que recopilaban datos mediante un cuestionario autoadministrado y una muestra de sangre para determinar los anticuerpos utilizando el test COVIDAR IgG e IgM. De los 738 trabajadores de la salud que participaron, el 73,80 % respondió al cuestionario. El 71,83 % eran mujeres y el 46,39 % tenían entre 35 y 49 años. Enfermeros y médicos fueron la mayoría del personal. El 75,86 % afirmó que siempre utilizaba equipo de protección personal, el 5,61 % había estado en contacto cercano con un caso confirmado de COVID-19, y el 4,60 % había obtenido un resultado negativo en un hisopado nasofaríngeo previo. Se encontraron cinco trabajadores (cuatro mujeres y un hombre) con IgG positiva para SARS-CoV-2 e IgM negativa, con una edad media de 35 años, dos de los cuales eran asintomáticos y a ninguno se le había tomado una muestra de hisopado. La seroprevalencia general fue del 0,75 %, y no hubo diferencias significativas entre los grupos (8).

En el año 2021, Ojeda realizó un estudio llamado "Detección y titulación de anticuerpos Anti-Spike y neutralizantes para la infección con SARS-CoV-2". El objetivo principal fue establecer protocolos estandarizados para la medición de anticuerpos IgG específicos contra SARS-CoV-2 y la evaluación de anticuerpos neutralizantes. En este estudio, se utilizó la cuantificación como método de investigación y se llegó a un resultado que indica una alta correlación positiva entre los anticuerpos neutralizantes y la IgG. En conclusión, este estudio proporciona información valiosa sobre la evaluación de anticuerpos IgG totales contra la proteína Spike y su relación con la actividad neutralizante, así como protocolos estandarizados para su medición. (9).

Viguria et al. En un estudio llamado "Evaluando la prevalencia de pruebas contra el virus SARS-CoV-2", Viguria y sus colegas se propusieron determinar la prevalencia de pruebas contra el virus. Los investigadores visitaron los hogares de 742 participantes con sus equipos de recolección de datos y muestras, y podrán completar su tarea en una semana. Las muestras fueron analizadas por el equipo de inmunología de ISGlobal, liderado por la investigadora Carlota Dobaño, utilizando un método basado en la tecnología de suspensión cuantitativa desarrollado por el equipo de Dobaño en el Centro Esther Koplowitz (CEK) para determinar los niveles de estudios IgG, IgM e IgA contra el virus SARS-CoV-2. (10).

En el año 2020, Alcami llevó a cabo un estudio titulado "Anticuerpos neutralizantes frente al SARS-CoV-2", que tuvo como objetivo determinar la actividad de los estudios neutralizantes contra COVID-19. La investigación fue prospectiva y experimental, y los resultados revelaron que los experimentos neutralizantes son un elemento crucial generado por las vacunas, ya que la respuesta inmunológica no se limita a la producción de estudios, sino que también existen otros mecanismos de defensa que construyen respuestas potentes frente a la infección y que contribuye a la protección generada por las vacunas junto con los resultados neutralizantes. Como tal, se concluyó que los datos en este informe se basan en la evidencia disponible y deben ser revisados y estudiados más a fondo a medida que haya más publicaciones (5).

La OMS en el año 2020 en un informe de 2020 titulado "Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2", la OMS discute las diferentes pruebas diagnósticas disponibles, incluida la detección de gripes para el SARS-CoV-2. Estas pruebas de diagnóstico rápido pueden detectar la presencia de proteínas virales (antígenos) del SARS-CoV-2 en muestras de las vías respiratorias, y la mayoría de ellas se realizan mediante inmunoensayos de flujo lateral (LFI) en aproximadamente 30 minutos. A diferencia de las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos (AAN), las pruebas de captación son menos sensibles ya que no amplifican el material que se pretende detectar. Además, pueden dar lugar a resultados falsamente positivos si los probados de la tira de prueba también reconocen resistencias de otros virus distintos del SARS-CoV-2, como otros coronavirus humanos.

La sensibilidad de las distintas pruebas de diagnóstico rápido en comparación con la prueba de referencia rRT-PCR en muestras de las vías respiratorias superiores (hisopados nasofaríngeos) parece variar significativamente, aunque la especificidad suele ser alta. En resumen, la detección de capturas del SARS-CoV-2 mediante pruebas de diagnóstico rápido puede ser una herramienta útil en el diagnóstico de la COVID-19, pero es importante tener en cuenta sus limitaciones y considerarlas en el contexto clínico y epidemiológico adecuado.

Es importante tener en cuenta que las pruebas de antígenos no reemplazan a las pruebas moleculares (PCR), ya que las pruebas moleculares son consideradas el "estándar de oro" para el diagnóstico de COVID-19 debido a su alta sensibilidad. Sin embargo, las pruebas de antígenos pueden ser útiles en situaciones en las que se necesitan resultados rápidos, como en entornos clínicos o comunitarios, y en lugares donde no hay acceso a equipos de laboratorio sofisticados o personal capacitado. Por lo tanto, es importante que se realicen estudios rigurosos para evaluar la efectividad de las pruebas de antígenos y su posible uso en la detección y gestión de la enfermedad COVID-19.

Es posible prever que la prueba de antígenos tenga un mejor desempeño durante la fase inicial de la infección por el SARS-CoV-2 y alrededor del momento en que los síntomas aparecen, debido a la asociación entre cargas virales más altas y un rendimiento más efectivo de la prueba de antígenos (11).

Pórtela en el 2020 realizó una investigación titulada “Anticuerpos Neutralizantes en pacientes recuperados de COVID 19”. El objetivo fue estudiar y cuantificar la respuesta inmune neutralizante generada en cada paciente, utilizó una metodología de tipo experimental. Sus resultados evidencian títulos altos de anticuerpos neutralizantes a partir del día 10 de inicio de síntomas, coincidiendo con la baja de carga de ARN viral, y por último, concluye con que existe mayor estimulación del sistema inmunitario que se traduce en mayores títulos de anticuerpos neutralizantes, y que también existe la posibilidad de que pueda haber pacientes curados sin haber desarrollado anticuerpos neutralizantes (12).

El Hospital Sant Joan de Déu ha monitoreado a 724 niños que han estado en contacto con un progenitor positivo de COVID-19 en el hogar. Se ha determinado que el 17,5% de estos niños se infectaron con la enfermedad, una cifra similar a la de los adultos que estuvieron en contacto cercano con casos positivos, que fue del 18,9%. A partir de estos resultados, se concluyó que los niños se infectan de manera similar a los adultos cuando están expuestos a una fuente de infección. Los niños presentan síntomas mucho más leves de la enfermedad en comparación con los adultos, ya que más del 99% de los menores no tuvieron síntomas o tuvieron síntomas muy leves, principalmente fiebre, en un plazo de 7 días antes a 14 días después de que el progenitor fuera diagnosticado. Como resultado, en la mayoría de los casos, la familia no sospechó que estos niños pudieran haber sido infectados debido a la falta de síntomas o a la presencia de síntomas muy leves (13).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Anticuerpos Neutralizantes.

Los anticuerpos son proteínas producidas por los linfocitos B como parte de una respuesta inmune humoral y generalmente se producen en presencia de patógenos. En el caso del SARS-CoV-2, existen los anticuerpos dirigidos contra la nucleocápside del virus, que son muy útiles para el diagnóstico y anticuerpos contra la denominada "espícula", o "S", que es la proteína encargada de que el virus se ligue al receptor de la célula humana ECA2 (enzima convertidor de angiotensina tipo 2) y así la pueda invadir, entre otros anticuerpos contra las proteínas del virus (19).

Dentro de los anticuerpos contra la espícula, los denominados "anticuerpos neutralizantes" son de particular interés, puesto que brindan información indirecta acerca de la respuesta inmune que tiene un sujeto contra la infección por este virus. Es importante notar

que es sólo información indirecta, puesto que la respuesta inmune no sólo es de tipo humoral, también existe la respuesta innata y celular de las cuales todas son importantes en la protección contra esta infección. Los anticuerpos neutralizantes son una de las posibles defensas que tiene el sistema inmunológico que se genera cuando el individuo se expone a un patógeno, estos anticuerpos neutralizantes permiten la eliminación del patógeno invasor mediante descarga de proteínas situadas en la superficie de los virus (20).

Estos anticuerpos se detectan mediante pruebas específicas, como la prueba de neutralización por reducción de placas (PNRP 50), entre otras, que se realiza en el Instituto Nacional de Salud, puesto que se requiere de un laboratorio con nivel de bioseguridad 3. El ensayo consiste en extraer suero de personas a las que se les quiere evaluar su capacidad neutralizante y enfrentarlo contra el virus a diferentes diluciones, para ver hasta qué dilución se mantiene la neutralización del virus (21).

Ante la emergencia de las "variantes de preocupación" del SARS-CoV-2, y en especial ante la emergencia de la variante P.1 en Lima y en varias regiones del Perú, se vio por conveniente evaluar la producción de anticuerpos totales y neutralización de sueros de personas que han sido vacunadas con BBIBP CorV, la vacuna "Sinopharm" (China), que es la primera vacuna que ha sido implementada en el Perú.

Este estudio está dividido en dos: en la primera etapa se evalúa la presencia de anticuerpos totales en sujetos sin y con infección previa por SARS-CoV-2, luego de la primera y segunda dosis de 8818 P CorV mediante dos ELISA "in house" desarrollados uno con cultivo viral 8.1.1 y el otro con cultivo viral P.1. La segunda etapa tuvo como objetivo comparar la capacidad neutralizante de sueros de pacientes inmunizados luego de 3 semanas de haber recibido la segunda dosis de vacuna 8818P ante el virus SARS-CoV-2 8.1.1 en relación con el virus (22).

Se puede definir a un anticuerpo neutralizante como aquel que tiene la función de proteger las células de un patógeno en particular. El cuerpo humano los produce de manera natural como parte de su respuesta inmunitaria, siendo su producción estimulada por infecciones o vacunas con el fin de prevenir o reducir los síntomas de posibles infecciones (6).

Este anticuerpo aparece aproximadamente a las dos semanas de iniciada la infección o vacunación y su nivel de cuantificación más alta se estaría produciendo entre las 4 a 6 semanas posteriores al contagio (4).

Los anticuerpos neutralizantes tienen la capacidad de prevenir que un agente patógeno ingrese a las células del cuerpo. En el caso de virus envueltos como el SARS-CoV-2, estos anticuerpos pueden neutralizar el dominio RBD de la proteína S del virus y evitar la interacción

con el sitio de unión ACE2 de las células humanas, lo que impide que el virus entre en la célula (4).

2.2.2. Coronavirus-

Los coronavirus son un tipo de virus que pueden infectar a los seres humanos y a una variedad de animales, como aves, mamíferos como camellos, gatos y murciélagos. Se trata de una enfermedad zoonótica, lo que significa que se puede transmitir de animales a humanos. Los coronavirus que afectan a los humanos (HCoV) pueden causar diferentes tipos de enfermedades, desde resfriados comunes con patrones estacionales en invierno hasta enfermedades más graves, como las producidas por los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). En particular, el SARS-CoV-1 en 2003 causó más de 8,000 casos en 27 países y una tasa de mortalidad del 10%, y desde entonces no se ha detectado en humanos. Desde 2012, se han reportado más de 2,500 casos de MERS-CoV en 27 países, aunque la mayoría de los casos se han detectado en Arabia Saudita, con una tasa de mortalidad del 34% (23).

2.2.2.1. Sars CoV 2

El virus SARS-CoV-2 que provoca la enfermedad COVID-19, es un tipo de virus perteneciente a la familia Coronaviridae. Es un coronavirus beta envuelto, que contiene un ARN de cadena simple no segmentado en sentido positivo (ssRNA). Taxonómicamente, se clasifica en el subgénero sarbecovirus, subfamilia Orthocoronavirinae. Se le da el nombre de coronavirus debido a la apariencia de una corona de puntas que se puede observar alrededor del virus en las imágenes de microscopía electrónica.

Además de las puntas de la glicoproteína espiga S, que se observan en la superficie viral de SARS-CoV-2, el ARN viral del virus contiene dos tercios de la información genética que codifica principalmente 16 proteínas no estructuradas en el marco de lectura abierto 1a/1b (ORF 1a/1b, por sus siglas en inglés). Estas proteínas tienen la capacidad de interferir con la respuesta inmune innata del huésped.

Además de la glicoproteína espiga S y la proteína de membrana (M), el genoma del virus del SARS-CoV-2 también codifica para las proteínas de nucleocápside (N) y las proteínas de envoltura (E). La proteína de nucleocápside (N) es la principal proteína estructural del virus y está involucrada en la formación de la nucleocápside viral, que protege el ARN viral. Por otro lado, las proteínas de envoltura (E) son responsables de la formación de la envoltura viral, que rodea la nucleocápside y la glicoproteína espiga S, y es importante para la estabilidad del virus y su capacidad para infectar células huésped (24).

2.2.2.2. *Replicación del SARS-CoV-2*

El primer paso en la infección viral es la unión del virus a un receptor en las células del huésped. En el caso del SARS-CoV-2, se ha identificado que la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) es el receptor celular para la glicoproteína espiga S del virus.

La afinidad de la glicoproteína espiga S del SARS-CoV-2 por ECA2 es igual o mayor que la encontrada en el SARS-CoV que causó la epidemia de 2002 a 2003. La glicoproteína espiga S utiliza sus dos subunidades, la subunidad S1 para unirse al receptor de la célula huésped y la subunidad S2 para fusionarse con las membranas celulares, lo que permite la entrada del virus a la célula.

Después de la unión del virus a ECA2, el complejo es procesado por la proteasa de serina transmembrana tipo 2 (TMPRSS2), lo que conduce a la activación de la glicoproteína espiga S y al inicio del proceso de unión y fusión del virus con la membrana celular.

Después de la fusión, el ARN genómico viral se libera en el citoplasma de la célula huésped y se permite la formación de poliproteínas y la replicación del genoma viral. Las glicoproteínas de envoltura del virus se insertan en el retículo endoplásmico rugoso o en las membranas de Golgi.

A continuación, el ARN mensajero y las proteínas de nucleocápside se unen para formar los viriones. Los viriones recién formados se liberan al compartimento intermedio del retículo endoplásmico-Golgi (ERGIC) y, posteriormente, las vesículas que los contienen emergen y se dirigen hacia la membrana plasmática celular. Las partículas virales se liberan de la célula y proceden a infectar nuevas células, completando así un ciclo repetitivo que puede resultar en la recuperación o la muerte del paciente (26).

2.2.2.3. *Patogénesis.*

De acuerdo con la literatura científica y la observación clínica de pacientes con COVID-19, se han planteado hipótesis razonables sobre la patogénesis de la infección por SARS-CoV-2 en humanos. El virus puede penetrar en el tracto respiratorio a través de las membranas mucosas, especialmente en la nariz, la boca y la garganta, y luego propagarse hacia los pulmones. A continuación, el virus puede acceder a la sangre, lo que resulta en una viremia y el ataque de diferentes órganos, incluyendo el cerebro, el corazón, las arterias, el endotelio respiratorio, los pulmones -especialmente las células alveolares tipo II (AT2)-, el hígado, los intestinos, los riñones y los testículos (27).

La enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) tiene como función principal la reducción de la presión arterial al catalizar la escisión de angiotensina II, un péptido que produce vasoconstricción, en angiotensina 1-7, un vasodilatador. Sin embargo, el SARS-CoV-

2 es capaz de unirse a cualquier célula del cuerpo que exprese ECA2 y TMPRSS2 en su superficie, lo que desencadena una respuesta inflamatoria sistémica. Esta respuesta se inicia con una liberación de grandes cantidades de citocinas proinflamatorias como IFN- α , IFN- γ , IL-1 β , IL-6, IL-12, IL-18, IL-33, TNF- α , TGF β , entre otras, y quimiocinas como CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, CXCL9 y CXCL10.

Efectivamente, la unión del SARS-CoV-2 a los receptores ECA2 ubicados en la superficie de las AT2 desencadena una cascada de inflamación en las vías respiratorias inferiores, causando daño alveolar difuso y un síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en los casos graves de COVID-19.

La disminución de la expresión de ECA2 en las células pulmonares también es una preocupación importante, ya que esta enzima es necesaria para regular la presión arterial y proteger los órganos corporales. La disminución de la expresión de ECA2 en los pulmones puede aumentar la presión arterial y contribuir a la inflamación y daño tisular en otros órganos, lo que puede empeorar la gravedad de la enfermedad (28).

Es importante mencionar que la hipótesis de que la actividad no controlada de angiotensina II es responsable de la lesión orgánica en COVID-19 aún no ha sido completamente comprobada y sigue siendo objeto de investigación. Además, la regulación negativa de ECA2 en las células pulmonares no es la única causa de la respuesta inflamatoria y la lesión tisular en COVID-19, ya que hay múltiples factores involucrados en la patogénesis de la enfermedad.

Es cierto que se han reportado manifestaciones neurológicas en pacientes con COVID-19, como el dolor de cabeza, la alteración del conocimiento, la enfermedad cerebrovascular aguda, la epilepsia y otros síntomas. Aunque los mecanismos exactos de la invasión del SNC por el virus aún no están claros, se ha sugerido que la entrada del virus en el SNC puede ser a través del nervio olfatorio, ya que se ha demostrado que el virus infecta las células del epitelio olfatorio. También se ha propuesto que la inflamación sistémica causada por la infección puede dañar la barrera hematoencefálica, lo que permite la entrada del virus al SNC. Sin embargo, se necesitan más estudios para entender mejor estos mecanismos y desarrollar estrategias de tratamiento efectivas para las manifestaciones neurológicas de COVID-19 (29).

La vía sanguínea es probablemente la forma más común en que el SARS-CoV-2 llega al cerebro, pero también hay otras rutas que pueden llevarlo al sistema nervioso central, como la placa cribiforme del hueso etmoides, cerca del bulbo olfatorio. Es importante tener en cuenta esta entrada, especialmente en pacientes con COVID-19 que experimenten pérdida del olfato y/o del gusto en las primeras fases de la enfermedad.

Es importante tener en cuenta que algunos de los síntomas neurológicos observados en pacientes con COVID-19 pueden ser consecuencia de una hipoxia o acidosis respiratoria o metabólica en etapas avanzadas de la enfermedad (32). A lo largo de la pandemia, se han observado varias complicaciones en pacientes con COVID-19, tales como miocarditis, enfermedad tromboembólica, coagulación intravascular diseminada, hipercitoquinemia y complicaciones renales, además de la enfermedad respiratoria.

Aunque no se comprenden completamente los mecanismos subyacentes de las comorbilidades observadas en pacientes con COVID-19, se sabe que los receptores ECA2 también se expresan ampliamente en las células endoteliales de múltiples órganos y sistemas vasculares (30).

En un estudio realizado por Varga et al. en abril de 2020, se encontró evidencia de daño en las células endoteliales de múltiples vasos sanguíneos y órganos en pacientes con COVID-19, así como evidencia de infección viral directa en las mismas, inflamación endotelial difusa y apoptosis.

Los resultados indican que la infección por SARS-CoV-2 puede aumentar la probabilidad de desarrollar endotelitis en múltiples órganos, tanto debido a la infección directa del virus como a la respuesta inflamatoria del huésped. La presencia de endotelitis en COVID-19 podría explicar la disfunción microvascular generalizada y sus consecuencias clínicas, al alterar el equilibrio vascular hacia la vasoconstricción, lo que aumentaría el riesgo de isquemia tisular, edema y un mayor riesgo de coagulación (31).

2.2.2.4. Patología.

El daño pulmonar observado en pacientes con neumonía grave por COVID-19 se ha descrito como daño alveolar difuso, que es la lesión patológica pulmonar característica del síndrome respiratorio agudo. Este daño se presenta con una rápida congestión capilar, atelectasias, edema y microhemorragia alveolar, seguido de la formación de membrana hialina, hiperplasia de células epiteliales y edema intersticial días después. Este daño causa un engrosamiento de la pared alveolar que dificulta el intercambio gaseoso O₂-CO₂ entre la luz del alveolo y la luz capilar (31).

2.2.2.5. Variantes de SARS-CoV-2.

Apareció una variante del SARS-CoV-2 a finales de enero o principios de febrero de 2020 con una sustitución D614G en el gen que codifica su proteína S. Con el tiempo, esta variante desplazó al virus original detectado en China y en junio de 2020 se convirtió en la variante predominante en todo el mundo. Estudios en células respiratorias humanas y en modelos animales han demostrado que esta variante es más infecciosa y transmisible que el

virus original, pero causa síntomas menos graves y no afecta la efectividad de los diagnósticos de laboratorio, tratamientos, vacunas o medidas preventivas de salud pública existentes (32).

En agosto y septiembre de 2020, se detectó en Jutlandia del Norte (Dinamarca) una variante del SARS-CoV-2 que se propagaba entre visones de granja y, posteriormente, a los humanos. Esta variante, conocida como "cluster 5" por las autoridades danesas, tiene una combinación de mutaciones sin precedentes.

Después de las investigaciones y el monitoreo exhaustivo realizados hasta ahora, se han reportado solo 12 casos humanos de la variante "cluster 5" en Dinamarca, que datan de septiembre de 2020, y se ha observado una limitada propagación de esta variante. Sin embargo, los estudios preliminares han generado preocupación por la posible disminución de la neutralización del virus en humanos, lo que podría afectar la protección inmunológica adquirida naturalmente o a través de la vacunación. Actualmente, se están llevando a cabo investigaciones para evaluar la neutralización de esta variante en humanos (33).

El 14 de diciembre de 2020, el Reino Unido informó a la OMS sobre una variante del SARS-CoV-2, conocida como SARS-CoV-2 VOC 202012/01, que contiene 23 sustituciones de nucleótidos y no está filogenéticamente relacionada con el virus que circulaba en el país en ese momento. Aún no se conoce con certeza la fuente ni la forma en que surgió inicialmente (34).

Los primeros hallazgos de los estudios epidemiológicos, filogenéticos, de modelización y clínicos indican que la variante SARS-CoV-2 VOC 202012/01 es más transmisible que la versión original del virus, pero no presenta una mayor virulencia en términos de duración de hospitalización o tasa de mortalidad a los 28 días, y su tasa de reinfección no es superior a la de otras variantes del SARS-CoV-2 circulantes en el Reino Unido.

Se ha comprobado que la variante VOC 202012/01, que incluye la delección en las posiciones 69/70, puede afectar la sensibilidad de algunas pruebas de PCR que utilizan como objetivo el gen de la proteína S. Sin embargo, la mayoría de las PCR en todo el mundo usan múltiples objetivos, por lo que no se espera que esto afecte significativamente la capacidad de diagnosticar la infección. Además, se ha evaluado que los inmunoensayos de flujo lateral para detectar antígenos del SARS-CoV-2 no se ven significativamente afectados. A partir del 30 de diciembre de 2020, otros 31 países, territorios o regiones de cinco de las seis regiones de la OMS habían notificado la variante VOC 202012/01 (35).

El 18 de diciembre, se informó que en Sudáfrica se había detectado una nueva variante del SARS-CoV-2 que se estaba propagando rápidamente en tres provincias del país. La variante fue nombrada 501Y.V2 debido a la presencia de la mutación N501Y en el virus.

Aunque la variante británica VOC 202012/01 también tiene esta misma mutación, los análisis filogenéticos sugieren que la variante sudafricana es distinta de la británica.

Durante la semana del 16 de noviembre, se llevó a cabo una secuenciación sistemática por parte de las autoridades sanitarias sudafricanas, que reveló una nueva variante del SARS-CoV-2 que se ha propagado rápidamente en las provincias de Eastern Cape, Western Cape y KwaZulu-Natal, sustituyendo en gran medida a los otros virus que circulan allí. Aunque los análisis genómicos indican que la variante 501Y.V2 ha desplazado rápidamente a los demás linajes del virus en Sudáfrica, los estudios preliminares sugieren que esta variante puede estar asociada con una mayor carga viral, lo que puede aumentar su capacidad de transmisión. Se continúan realizando investigaciones para analizar otros factores que puedan afectar a esta capacidad.

Hasta el momento no se ha confirmado definitivamente que esta nueva variante provoque síntomas más severos o desenlaces más desfavorables, por lo que es necesario continuar investigando para determinar su impacto en la transmisión, la gravedad de la enfermedad, el diagnóstico, el tratamiento, las vacunas y las medidas de prevención de salud pública. A fecha del 30 de diciembre, otros cuatro países habían informado sobre la detección de la variante sudafricana 501Y.V2 (36).

2.2.2.6. Transmisión del SARS-CoV-2.

Se explican de manera sucinta las diferentes formas en que el SARS-CoV-2 puede transmitirse, incluyendo el contacto directo, las gotículas respiratorias, los objetos contaminados, la inhalación de partículas en el aire, la ingestión de alimentos o agua contaminados, la transmisión a través de la sangre, la transmisión de la madre al feto y la transmisión de animales a humanos (37).

2.2.2.7. Transmisión por Contacto y por Gotículas.

El virus SARS-CoV-2 se puede propagar mediante el contacto directo, indirecto o cercano con personas infectadas a través de las secreciones contaminadas, como la saliva, las secreciones respiratorias o las gotículas respiratorias, que se liberan cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta.

Las gotículas respiratorias con un diámetro de cinco a diez micrómetros son capaces de transmitir el virus SARS-CoV-2 a través del contacto estrecho, indirecto o directo con personas infectadas, quienes pueden expulsar las gotículas a través de la saliva, las secreciones respiratorias o al toser, estornudar, hablar o cantar. Las gotas más pequeñas con un diámetro inferior a 5 μm son conocidas como núcleos goticulares o aerosoles, que también pueden transmitir el virus. Si una persona se encuentra a menos de un metro de distancia de alguien

infectado con síntomas respiratorios, puede inhalar estas gotículas y ser infectada a través de la boca, nariz u ojos (38).

2.2.2.8. Transmisión Aérea.

La transmisión aérea se refiere a la propagación de un agente infeccioso a través de núcleos goticulares (aerosoles) que permanecen en el aire durante largos períodos de tiempo y pueden viajar distancias considerables. El SARS-CoV-2 se ha demostrado que puede ser transmitido por vía aérea en ciertas circunstancias, como durante procedimientos médicos que generan aerosoles (38).

2.2.2.9. Transmisión por Fómites.

Las personas infectadas pueden expulsar secreciones respiratorias o gotículas que contaminan superficies y objetos, lo que se conoce como fómites o superficies contaminadas.

Los viriones del SARS-CoV-2 viables o ARN vírico pueden detectarse en estas superficies durante horas o incluso días, dependiendo de diversos factores ambientales.

Es posible que el virus se transmita indirectamente al tocar objetos contaminados con viriones de una persona infectada y luego tocarse la boca, la nariz o los ojos. Esto ha sido especialmente observado en entornos sanitarios donde se trata a pacientes con COVID-19 (39).

2.2.2.10. Otras Vías de Transmisión.

ARN del SARS-CoV-2 también ha sido detectado en otras muestras biológicas como orina y heces de pacientes infectados. En un estudio se encontraron viriones del SARS-CoV-2 viables en la orina de un paciente y en tres estudios se pudo cultivar el virus a partir de muestras de heces. No obstante, hasta la fecha no se han reportado casos de transmisión del SARS-CoV-2 a través de heces u orina.

En algunos estudios se ha informado que se ha encontrado ARN del SARS-CoV-2 en plasma o suero y que los virus pueden reproducirse en células sanguíneas. A pesar de esto, todavía no se sabe con certeza cuánto se puede transmitir el virus a través de la sangre y las concentraciones virales detectadas en el plasma y suero son bajas, lo que sugiere que la transmisión por esta vía podría ser baja. Actualmente, no hay evidencia científica que indique que las mujeres embarazadas infectadas puedan transmitir el virus a sus fetos a través del cordón umbilical, aunque la información disponible sigue siendo limitada (40).

La OMS publicó recientemente una revisión científica sobre la lactancia materna y el COVID-19. La revisión aclaró que, aunque se han encontrado fragmentos de ARN viral en algunas muestras de leche materna de madres infectadas con el SARS-CoV-2 mediante pruebas de RCP-RT, los estudios que han examinado la posibilidad de aislar el virus han determinado que las muestras no contenían partículas virales viables.

Para que se produzca la transmisión maternofilial del SARS-CoV-2 a través de la leche materna, sería necesario que los viriones del virus fueran capaces de replicarse e infectar a los niños, y que además pudieran evadir el sistema inmunológico de los mismos. La OMS recomienda que las madres con diagnóstico presunto o confirmado de COVID-19 continúen amamantando o inicien la lactancia, ya que no hay evidencia de que los mamíferos infectados transmitan el virus a los seres humanos a través de la leche materna (41).

2.2.2.11. Diagnóstico de SARS-CoV-2

Existen tres tipos de pruebas utilizadas para detectar la infección por SARS-CoV-2: las técnicas de amplificación de ácidos nucleicos PCR para la detección del ARN viral, las pruebas de detección de antígenos y las pruebas serológicas para la detección de anticuerpos.

Para diagnosticar y confirmar casos de COVID-19 se utilizan técnicas de amplificación de ácidos nucleicos que detectan secuencias específicas del ARN viral, como la PCR de transcripción reversa en tiempo real. Estas técnicas permiten detectar directamente el virus desde el inicio del cuadro clínico y utilizar distintos tipos de muestras respiratorias, presentando una sensibilidad y especificidad adecuadas.

El hisopado nasofaríngeo/orofaríngeo es la muestra más comúnmente utilizada, pero también se pueden emplear esputo, aspirado endotraqueal y lavado bronquioalveolar en pacientes con neumonía y prueba molecular negativa desde el tracto respiratorio superior. Es importante considerar que la toma de muestras es un factor crítico, y la técnica de PCR en tiempo real consta de dos etapas: extracción de ácidos nucleicos y amplificación del fragmento genómico viral (42).

Las pruebas de detección de antígenos para SARS-CoV-2 identifican componentes estructurales del virus, como las proteínas S y N, que están presentes en las primeras etapas de la infección en muestras de secreción nasofaríngea.

Debido a que el antígeno viral es un marcador específico del virus y aparece antes que los anticuerpos en los pacientes infectados, la detección del antígeno viral puede ser una alternativa rápida y económica para el diagnóstico temprano de la infección (43).

2.2.3. Determinación de Anticuerpos Neutralizantes.

La prueba consiste en utilizar un ensayo de fluorescencia para determinar si hay anticuerpos neutralizantes presentes en el suero o plasma humano que puedan bloquear la interacción entre el dominio de unión al receptor (RBD) de la glicoproteína de pico viral y el receptor de superficie celular ACE-2. Esta prueba es útil para determinar la presencia de anticuerpos específicos que puedan neutralizar el virus y prevenir la infección. Se trata de una

técnica cualitativa, lo que significa que se utiliza para determinar si un paciente ha desarrollado anticuerpos contra el virus, pero no para cuantificar la cantidad de anticuerpos presentes.

Esta prueba puede ayudar a identificar si las personas infectadas con o sin síntomas han adquirido inmunidad protectora contra COVID-19 y cuánto tiempo persisten los anticuerpos neutralizantes después de la infección.

Los beneficios de usar de esta prueba son evaluar con precisión los anticuerpos terapéuticos contra el SARS-CoV-2, 2) y ayudar en el desarrollo de una vacuna eficaz.

2.2.3.1. Principios.

Esta prueba utiliza un método de inmunodetección competitivo. En este método, el anticuerpo neutralizante del SARS-CoV-2 en la muestra se une al antígeno RBD del SARSCoV-2 Spike marcado con fluorescencia (FL) en el *buffer* de detección, para formar el complejo antígeno-anticuerpo. Este complejo se carga para migrar a la matriz de nitrocelulosa, donde se inmoviliza, dando como resultado una señal de fluorescencia.

2.2.3.2. Procedimiento de Prueba.

Transferencia 200µL de diluyente detector usando una pipeta en el tubo detector A que contiene un gránulo de conjugado RBD con punta de SARS-CoV-2.

Cuando la forma de gránulos se disuelve completamente en el tubo, se convierte en buffer de detección.

Se debe utilizar una pipeta para transferir 10 µL de la muestra (que puede ser sangre humana completa, suero, plasma o control) al tubo de detección A.

Coloque la tapa en el tubo detector A y agite vigorosamente la muestra mezclándola al menos 10 veces.

Deje el tubo detector A + mezcla de muestra (1) a temperatura ambiente durante 5 minutos.

Transferir 150 µL de mezcla de muestra (1) utilizando una pipeta en el tubo detector B que contiene un gránulo de conjugado de ACE-2-biotina. Cuando la forma de gránulos esté completamente disuelta en el tubo.

Afloje la tapa del tubo detector B y mezcle la muestra cuidadosamente mediante agitación por 10 veces.

Tome 75µL de la mezcla resultante y colóquela en el pozo de muestra del cartucho.

Deje el cartucho a temperatura ambiente durante 15 minutos antes de insertarlo en el soporte correspondiente del dispositivo de prueba.

Finalmente, inserte el cartucho en el soporte del instrumento de prueba de manera inmediata.

Asegúrese de que el cartucho esté orientado correctamente antes de empujarlo hasta el fondo del porta cartuchos. Una flecha está marcada en el cartucho especialmente para este propósito.

Toque el botón "INICIAR" en el instrumento para la prueba.

El cartucho entra en el instrumento para las pruebas y automáticamente comenzará a escanear el cartucho cargado con la muestra.

Lea el resultado de la prueba en la pantalla de visualización del instrumento.

2.2.3.3. Valores de Referencia.

Negativo < 30 %

Positivo > 30 %

2.2.3.4. Género.

El término "género" se utiliza para referirse al sexo humano y es una variable sociodemográfica ampliamente estudiada. Aunque no hay un consenso claro al respecto, varios estudios han encontrado que los hombres tienden a tener una mejor adherencia que las mujeres. Biológicamente, el género se define como una categoría o unidad sistémica organizada que agrupa a especies similares. En el caso de los seres humanos, se dividen en dos géneros: femenino y masculino. Esta diferencia puede deberse a factores hormonales, diferencias en la absorción y metabolismo de nutrientes, entre otros. Por lo tanto, para fines de clasificación, se consideran dos géneros: femenino y masculino.

2.2.3.5. Edad.

Este concepto hace referencia al lapso temporal que abarca la existencia de un individuo, desde su nacimiento hasta el presente. En el ser humano, se clasifica en etapas que guardan relación con el desarrollo y madurez del individuo, como la infancia, juventud, adultez o vejez. También existen investigadores que prefieren categorizarlo en grupos etarios, que pueden ser subdivididos según la conveniencia del estudio a realizar.

2.2.3.6. Prueba de Anticuerpos Neutralizantes COVID-19.

Se refiere a la prueba para determinar la existencia del anticuerpo contra SARS-CoV-2, la persona atendida cuenta con registros previos de haberse realizado el examen de descarte, donde el resultado podría ser positivo o negativo.

2.3. Definición de Términos

2.3.1. Anticuerpo Neutralizante.

Un anticuerpo neutralizante es aquel que defiende una célula de un patógeno o partícula infecciosa neutralizando cualquier efecto que tenga biológicamente (41).

2.3.2. Anticuerpo.

Los anticuerpos son grandes estructuras proteicas, que forman parte del sistema inmune y se encuentran en la sangre, saliva, lágrimas, leche materna y mucosas. Éstos protegen a los organismos ante sustancias dañinas o patógenos, por lo que evitan las enfermedades (8).

2.3.3. Antígeno.

Es cualquier sustancia que haga que el cuerpo produzca una respuesta inmunitaria contra ella. Los antígenos incluyen toxinas, sustancias químicas, bacterias, virus u otras sustancias de fuera del cuerpo. Los tejidos y las células corporales, incluso las cancerosas, también contienen antígenos que pueden producir una respuesta inmunitaria (44).

2.3.4. Citoquinas Proinflamatorias.

Son proteínas secretadas por las células de inmunidad innata y adaptativa, se producen en respuesta a los microorganismos y a diferentes antígenos; es decir, las citoquinas sintetizadas por los macrófagos y por las células endoteliales estimulan la extravasación de los leucocitos hasta la infección donde actúa la reacción inmunitaria innata para eliminar a los microorganismos infecciosos (49).

2.3.5. Inmunidad.

Se le denomina a la protección contra una enfermedad infecciosa, las células y moléculas responsables de su ejecución constituyen el sistema inmunitario, y a esa reacción conjunta y coordinada se denomina respuesta inmunitaria (33).

2.3.6. Patógeno.

Los patógenos son agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped. Este término se emplea normalmente para describir microorganismos como los virus, bacterias, entre otros. Estos agentes pueden perturbar la fisiología normal de plantas, animales y humano (21).

2.3.7. Prevalencia.

En las estadísticas médicas, se emplea una herramienta de medición que suministra datos acerca de la cantidad de personas que han sido impactadas por un padecimiento o evento como accidentes o suicidios, en una población en un momento específico (18).

2.3.8. Proteína Spike.

Es una de las cuatro proteínas estructurales principales, la cual se encuentra en la superficie de la envoltura del virus Sars-Cov-2 y es la que se encarga de interactuar con la célula humana, particularmente con el receptor de la enzima convertidora de angiotensina (22).

2.3.9. SARS-CoV-2.

El virus responsable del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2, que provoca la enfermedad COVID-19, pertenece a la familia Coronaviridae desde una perspectiva taxonómica. En términos de ecoepidemiología, se pueden clasificar en dos grupos: aquellos adquiridos en la población humana y aquellos de origen zoonótico, y este último es el caso de este virus (22).

Infecta a las células epiteliales del tracto respiratorio inferior, a través del receptor de la enzima transformadora de angiotensina II (ECA II). Esto se desarrolla a través del virión S-glicoproteína en la superficie del coronavirus, que puede unirse al receptor ECA II en la superficie de las células humanas (7).

Los coronavirus son virus cuyo genoma es una molécula de RNA de cadena sencilla y polaridad positiva (lo que significa que la secuencia de bases es la misma que la de los RNAs mensajeros). Todos los virus con genoma RNA necesitan para su replicación de una enzima que no existe en las células, una RNA-polimerasa dependiente de RNA, es decir, una polimerasa que fabrica RNA tomando RNA como molde (28).

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1 Hipótesis

Según Sampieri, los estudios descriptivos no presentan hipótesis, su fin no es hallar una cifra o demostrar un hecho, la investigación solo describió el hecho (6).

3.2 Variable: anticuerpos neutralizantes

a. Definición Conceptual.

Los anticuerpos neutralizantes son proteínas producidas por los linfocitos B y células plasmáticas que se unen a la proteína S del virus SARS-CoV-2 y bloquean su capacidad de infectar células (3).

b. Definición Operacional.

La presencia de anticuerpos neutralizantes contra el SARS-CoV-2 se puede detectar cualitativamente mediante el ensayo de inmunofluorescencia (FIA), que se encarga de bloquear el dominio de unión al receptor (RBD) de la glicoproteína de pico del virus con el receptor de superficie celular.

3.3 Operacionalización de Variable:

(Ver anexo 2)

Capítulo IV

Metodología

4.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo es de tipo básico, por su alcance descriptivo, de diseño no experimental-transversal, por su enfoque cuantitativo, ya que se relaciona con los problemas de la sociedad. La investigación es un proceso ordenado, sistemático y empírico que se utiliza para estudiar un fenómeno o problema específico de manera crítica (46).

El modelo cuantitativo busca explicar fenómenos por medio de herramientas numéricas apoyadas en las ciencias matemáticas y la estadística. El enfoque cuantitativo es un proceso secuencial y sistemático que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para obtener resultados objetivos y generalizables. Cada etapa del proceso es esencial y debe seguirse rigurosamente, sin omitir o saltar pasos. Aunque es posible ajustar o redefinir alguna fase del proceso, el orden de las etapas debe ser respetado para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos (47).

Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Se midieron las variables en un determinado contexto; ya que los datos fueron producto de medición, se analizaron las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos (8).

Hernández, Fernández y Baptista sostienen que los estudios cuantitativos son objetivos y, por lo tanto, los fenómenos o hechos observados no deben ser alterados por el investigador. El investigador debe posponer sus subjetividades para evitar influir en los resultados del estudio o perturbar los procesos (47).

4.2. Alcance

El estudio corresponde al nivel descriptivo, porque permitió detallar y comprender el comportamiento de los anticuerpos neutralizantes frente al COVID-19, logrando mostrar el impacto que tuvieron estos anticuerpos en la población.

La finalidad del trabajo fue recoger información de manera independiente, ya que el estudio fue de alcance descriptivo y sirvió para mostrar con precisión las dimensiones (8)

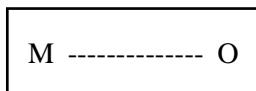
respecto a la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en pacientes atendidos en el laboratorio PribejLab.

4.3. Diseño del Estudio

Es de diseño no experimental, transversal y descriptivo, ya que no hubo manipulación intencional de las variables, y se recolectaron los datos en un tiempo único.

En este tipo de investigación, no se alteraron las variables en estudio, sino que se observaron y analizaron en su entorno natural utilizando categorías, conceptos y variables predefinidos. El investigador no intervino activamente en los fenómenos, sino que los observó tal como ocurrieron en su contexto natural. Este tipo de investigación se conoce como observacional o ex post facto (10). También se le denomina investigación ex post facto (hechos que ya ocurrieron), al observar variables y relaciones entre estas en su contexto (46).

El esquema, diseño descriptivo:



Donde:

M: muestra donde se realiza el estudio.

O: Información relevante

El diseño descriptivo es cuando la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien, cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto del tiempo. En este diseño se recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único (46).

4.4. Población.

la población de estudio hace referencia a un grupo particular y disponible de casos que se emplea como base para elegir la muestra. Esta población tiene criterios establecidos de antemano y puede estar conformada no solo por personas, sino también por animales, muestras biológicas, registros médicos, objetos, familias y otros elementos. Es esencial tener en cuenta que la población de estudio no se limita exclusivamente a seres humanos (47).

Para la selección de la población se tener en cuenta tres cualidades:

La homogeneidad se refiere a que todos los miembros de la población de estudio tienen características similares en relación a las variables que se están investigando. Si la población no es homogénea, puede llevar a conclusiones erróneas durante el análisis (47).

La temporalidad se refiere al periodo en el que se encuentra la población de interés en un estudio, ya sea en la actualidad, en el pasado o en un conjunto de poblaciones de varias generaciones. Es crucial considerar la temporalidad ya que las circunstancias y condiciones de la población pueden cambiar con el tiempo debido a avances en la tecnología médica, cambios en factores ambientales y otros factores relevantes. Si se ignora la temporalidad, esto puede llevar a conclusiones erróneas o incompletas en el análisis de datos (47).

La característica de límites espaciales se refiere a la definición de la población en términos de su ubicación geográfica. Es necesario establecer si la población de interés pertenece a una comunidad, un país o una unidad médica específica. En el caso de la unidad médica, es importante especificar si se trata de un nivel de atención primaria, secundaria o terciaria, ya que los pacientes atendidos en cada uno de estos niveles pueden presentar diferentes características en cuanto a su gravedad, tipo de tratamiento, comorbilidades, entre otros (47).

En este caso, la población estuvo conformada por 180 personas atendidos en el laboratorio PribejLab de Huancayo en el periodo de noviembre a diciembre del 2021, quienes se realizaron su examen de anticuerpos neutralizantes y también rellenaron su ficha de recolección de datos.

4.5. Muestra.

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectaron datos definidos y delimitados de antemano con precisión, además es representativo de la población. Esta investigación pretendió que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población. El interés es que la muestra haya sido estadísticamente representativa (46).

Debido al tamaño de la población, se tomó en cuenta a todos los elementos, constituyéndose de esta manera en una muestra censal.

La muestra censal se toma por las características que presenta la población: pequeña y finita. No se usó criterios muestrales, por lo tanto, se consideró la totalidad de esta, quedando conformada por ciento ochenta (180) sujetos de estudio.

4.5.1. Criterios de Inclusión.

- Pacientes atendidos entre los meses de noviembre y diciembre del 2021.
- Pacientes vacunados mayores de 18 años.
- Pacientes vacunados que tengan por lo menos una dosis de la vacuna.

4.5.2. Criterios de Exclusión.

- Pacientes que no fueron vacunados.
- Pacientes vacunados, pero menores de 18 años.
- Pacientes atendidos que no sepan si fueron portadores del virus.

4.6. Técnica de Recolección de Datos

La técnica utilizada para recolectar los datos fue el análisis documental. Esta técnica se utilizó para obtener información necesaria y relevante de la muestra de estudio. La técnica de investigación se refiere al conjunto de reglas y procedimientos que el investigador emplea para establecer una relación con el objeto o sujeto de estudio (46).

La recolección de datos se basa en la medición de las variables o conceptos incluidos en las hipótesis de la investigación. Se utilizan procedimientos estandarizados y aceptados por la comunidad científica para llevar a cabo esta recolección. Es importante seguir estos procedimientos para garantizar que la investigación sea creíble y aceptada por otros investigadores. En este enfoque, se requiere que los fenómenos estudiados puedan ser observados para ser medidos (46).

4.7. Instrumento

El instrumento en una investigación es un documento o formato utilizado para recopilar información de cada unidad de estudio. Es una herramienta importante que permite al investigador recolectar y registrar datos de manera sistemática y organizada (46).

En este estudio, se utilizó una ficha de recolección de datos como instrumento, la cual permitió medir las variables a través de sus indicadores, los cuales fueron previamente definidos en la sección de bases teóricas y operacionalizados en la investigación.

4.7.1. Objetividad.

Los instrumentos utilizados que sirvieron para la recolección de datos de la variable anticuerpos neutralizantes, presentaron un alto grado de objetividad, ya que están expresados en datos exactos, además que permitió alcanzar los objetivos de la investigación en base a resultados observables y medibles.

4.8. Técnica de Análisis de Datos

El análisis de datos se realizó utilizando el programa informático IBM SPSS Statistics 25.0, que es bastante utilizado para realizar los análisis cuantitativos descriptos, siguiendo un proceso fundamental (48).

Los datos fueron codificados. Se sabe que las categorías de un ítem, indicador o pregunta requieren codificarse con símbolos o números; y esto debe hacerse, porque de lo contrario no se efectuaría ningún análisis o sólo se contaría el número de respuestas. Generalmente, el investigador se interesa en realizar análisis más allá de un conteo de casos por categoría, y éstos se llevan a cabo por medio de un programa informático. Para ello fue necesario transformar las respuestas en símbolos o valores numéricos. Los datos deben resumirse, codificarse y prepararse para el análisis (11).

Durante la planificación de la evaluación, se tomaron en cuenta los factores que contribuyeron al éxito y se definieron los procedimientos para analizar y sintetizar los datos, con el fin de responder a las preguntas específicas. Es importante que la recolección de datos esté dirigida a la combinación de pruebas empíricas necesarias para tomar decisiones adecuadas. Por lo tanto, en la fase de planificación de la evaluación se debe establecer el marco analítico, es decir, la metodología que se utilizará para examinar sistemáticamente y de manera transparente los patrones de los datos y determinar su significado (12).

El análisis se llevó a cabo considerando los niveles de medición de las variables y utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Se aplicaron técnicas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central como la media, mediana y moda, así como medidas de dispersión como el rango, desviación estándar y varianza (48).

Se consideró operaciones en el programa de análisis de datos que es compatible con el software estadístico SPSS 25, se desarrolló a través de la base de datos, una vista variable, y una de datos diseñados, se organizó las puntuaciones obtenidas del cuestionario para medir la prevalencia de anticuerpos neutralizantes, de la misma manera se utilizó también la fórmula para determinar prevalencias.

$$P_t = \frac{C_t \times 100}{N_t}$$

Donde:

P_t = prevalencia en el tiempo.

C_t = número de casos prevalentes en el periodo de tiempo.

N_t = muestra total en el periodo de tiempo.

Capítulo V

Presentación y Discusión de Resultados

5.1. Presentación de Resultados

Durante los meses de noviembre a diciembre del 2021, se procesaron 180 fichas de recolección de datos, así como sus resultados de exámenes de determinación de anticuerpos neutralizantes contra SARS-COV-2 a pacientes que fueron atendidos en el laboratorio Pribej Lab, los cuales fueron tabuladas y analizadas para su mayor entendimiento.

Tabla 1. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19.

Anticuerpos	f_i	$h_i \%$
Resultado positivo	151	83,9
Resultado negativo	29	16,1
Total	180	100,0

En la tabla 1 se observa la totalidad de pruebas serológicas para determinación de anticuerpos neutralizantes, el 83,9 % (151 personas) presentan resultado positivo y el 16,1 % (29 personas) resultado negativo. Esta situación indica que la mayoría de personas atendidas generaron anticuerpos neutralizantes para su defensa contra el COVID-19.

Tabla 2. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según el sexo.

Anticuerpos	Masculino	Femenino	Total
Resultado positivo	79	72	151
Resultado negativo	16	13	29
Total	95	85	180

En la tabla 2 se observa los datos de determinación de prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19. De 180 resultados, 151 fueron positivos para anticuerpos neutralizantes, de estos, 79 fueron de sexo masculino y 72 femenino; en cuanto a los resultados negativos asciende a 29 pacientes, de los cuales 16 varones y 13 mujeres.

Tabla 3. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según el grupo etario.

Anticuerpos	Joven	Adulto	Adulto mayor	Total
Resultado Positivo	31	89	31	151
Resultado negativo	16	13	0	29
Total	47	102	31	180

En la tabla 3 se observa la determinación de la prevalencia de anticuerpos neutralizantes según edad. De 151 resultados positivos para anticuerpos neutralizantes, 89 corresponden al grupo de adultos (27 a 59 años), 31 para el grupo joven (18 a 26 años), y 31 para al grupo adulto mayor (mayores de 60 años). Asimismo, 29 resultados negativos para anticuerpos neutralizantes, 16 para el grupo joven (18 a 26 años), 13 al grupo de adultos (27 a 59 años) y ninguno para al grupo adulto mayor (mayores de 60 años).

Tabla 4. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes según personas con antecedentes de haber tenido o no COVID-19.

Anticuerpos	Si tuvieron la enfermedad	No tuvieron la enfermedad	Total
Resultado positivo	27	124	151
Resultado negativo	5	24	29
Total	32	148	180

En la tabla 4 se observa los datos de prevalencia de anticuerpos neutralizantes, según antecedentes de haber tenido o no COVID-19. De las 151 personas con resultados positivos a anticuerpos neutralizantes, 124 no tuvieron la enfermedad porque generaron los anticuerpos por inmunidad pasiva y solo 27 si la tuvieron.

5.2. Discusión de Resultados

Respecto al objetivo general, determinar la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021. Se concluyó que existe una prevalencia muy alta de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en las personas atendidas en dicho laboratorio, ya que, de las 180 personas consideradas, el 83,9 % dieron resultado positivo para anticuerpos neutralizantes y solo el 16,1 % arrojaron resultados negativos, por tal motivo, se acepta la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19. Según Wan Ni Chia (2021), los altos niveles de anticuerpos neutralizantes están relacionados con la protección contra la reinfección y la longevidad de estos anticuerpos puede variar desde alrededor de 40 días hasta décadas, y su persistencia está asociada a la gravedad de la enfermedad y niveles sostenidos de citoquinas proinflamatorias. Ojeda (2021) destaca que esta investigación proporciona protocolos estandarizados y información sobre la evaluación de anticuerpos de tipo IgG total contra la proteína Spike y su correlación con la actividad neutralizante. Ojeda, Mora, González, López, Ledesma y Pallarés, en el 2021, asimismo, Parejas en el mismo año, llegaron a la conclusión que, la vacunación refuerza la inmunidad contra el nuevo coronavirus en los pacientes con diagnóstico previo de COVID-19 y sugiere la relevancia de la aplicación de una tercera dosis de esta vacuna.

En cuanto al objetivo específico 1, determinar cuál es el grupo según sexo, donde prevalece con mayor frecuencia los anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021, concluyó que existe una prevalencia significativa de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en varones, ya que, de las 151 personas con resultados positivos a anticuerpos neutralizantes, el 52,3 % (79) fueron de sexo masculino y el 47,7 % (72) fueron de sexo femenino. Serquen (2021), encontró en su estudio que de 1 767 resultados positivos para antígeno frente al SARS-CoV-2, el 898 (51 %) fueron de sexo masculino y 869 (49 %) fueron de sexo femenino.

En el objetivo específico 2, determinar cuál es el grupo etario donde prevalecen los anticuerpos neutralizantes para Covid-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021. Concluyó que existe una prevalencia marcada de anticuerpos neutralizantes en el grupo etario de adultos (27 a 59 años) con un 58,9 % (89), seguido por los grupos etarios de adulto mayor (mayores de 60 años) con 20,55 % (31) y jóvenes (18 a 26 años) con 20,55 % (31). El estudio de Silva et al. (2020) examinó la seroprevalencia de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en trabajadores de la salud en Brasil. Se encontró que el 46,39 % de los trabajadores tenían entre 35 y 49 años y que los enfermeros y médicos representaban más de la mitad del personal. Además, el 75,86 % informó usar siempre equipo de protección personal. Entre los trabajadores estudiados, se encontraron cinco casos de IgG positiva para SARS-CoV-2, con una seroprevalencia general del 0,75 % y sin diferencias significativas entre estratos. La edad media de los casos fue de 35 años, dos de los casos fueron asintomáticos y en ninguno se había tomado muestra de hisopado. En el estudio de Muñoz et al. (2020), se encontró una mayor prevalencia de personas con anticuerpos en comparación con otros estudios, sin embargo, al comparar territorios similares, la prevalencia de anticuerpos fue menor, lo cual sugiere que un abordaje territorial oportuno puede haber influido en los resultados. La seroprevalencia se observó predominantemente en mujeres, pero esto no indica una mayor propensión a la infección en este sexo, ya que la relación entre infección y anticuerpos sigue siendo incierta. Además, se encontró que los contagios podrían haberse producido en el hogar o en el entorno comunitario, ya que afectaron a personas que no salían a trabajar. Portela (2020) concluye con que existe mayor estimulación del sistema inmunitario que se traduce en mayores títulos de anticuerpos neutralizantes, y que también existe la posibilidad de que pueda haber pacientes curados sin haber desarrollado anticuerpos neutralizantes.

Con relación al objetivo específico 3, determinar cuál la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en personas con antecedentes de haber tenido o no el COVID-19 atendidos en el laboratorio PribejLab de la ciudad de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.

Concluyó que la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas que tuvieron la enfermedad es mínima, ya que de las 180 personas atendidas, 148 no tuvieron la enfermedad, y de ellas 124 presentaron resultados positivos para anticuerpos neutralizantes, y de las 32 personas que si tuvieron la enfermedad, 27 presentaron resultados positivos para anticuerpos neutralizantes. Viguria, et al, el equipo de inmunología de ISGlobal, liderado por la investigadora Carlota Dobaño, fue responsable del análisis de las muestras recogidas. Utilizaron un método basado en quantitative suspension array technology, desarrollado por el equipo de Dobaño en el Centro Esther Koplowitz (CEK), para determinar los niveles de anticuerpos IgG, IgM e IgA contra el SARS-CoV-2. Además, un estudio llevado a cabo por el Hospital Sant Joan de Déu encontró que el 17% de los niños que habían estado en contacto con una persona enferma habían contraído la infección. En el estudio Kids desarrollado por Cangalaya y Caso en el 2021, se identificó una mejora significativa frente a la reducción del síntoma disnea. Alcami (2020) concluye que los anticuerpos neutralizantes son los elementos más importantes a generar por una vacuna, ya que la respuesta del sistema inmunitario no se limita a generar anticuerpos, sino que existen otros mecanismos de defensa que construyen respuestas potentes frente a la infección, y que también contribuyen con los anticuerpos neutralizantes a la protección generada por las vacunas, logrando de esta manera llegar a la conclusión de que los datos de este informe están realizados con la evidencia disponible, y que debe revisarse, y seguir investigando conforme haya más publicaciones (4).

Conclusiones

1. Se determinó que la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas que tuvieron la enfermedad, es mínima ya que, de las 180 personas atendidas, 151 (83,9 %) personas tienen resultados positivos a anticuerpos neutralizantes, y de ellas, 124 (82,1 %) no tuvieron la enfermedad, y solo 27 (17,9 %) si presentaron.
2. Se determinó que el grupo etario comprendido entre los 27 y 59 años presentan mayor prevalencia, con un resultado de 58,9 %, que hace un total de 89 personas, a diferencia de los otros dos grupos etarios considerados en el estudio.
3. Se determinó que existe una prevalencia significativa en varones, debido a que de las 151 personas con resultados positivos a anticuerpos neutralizantes, el 52,3 % (79) fueron de sexo masculino a diferencia del sexo femenino.
4. Se determinó que existe una alta prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab de Huancayo de noviembre a diciembre del 2021; de 180 personas atendidas, se halló que, el 83,9 % tuvieron resultados positivos para anticuerpos neutralizantes, y el 16,1 % presentaron resultados negativos.

Recomendaciones

1. Promover la vacunación voluntaria contra la COVID-19, ya que de esta manera evitamos que las personas más vulnerables sufran complicaciones graves que pueda tener esta enfermedad y de esta manera, garantizar una recuperación más rápida y con menores riesgos.
2. Realizar otros ensayos serológicos confiables de alto rendimiento en la identificación de los anticuerpos neutralizantes para COVID-19, así como la capacitación constante al personal de salud.
3. Que en estudios posteriores y teniendo como base este, se tome en cuenta, categorías como factores de riesgo y procedencia de los pacientes, para de esta manera obtener resultados que involucren un entorno más amplio.
4. A los directivos del laboratorio PribejLab aconsejan ser precavidos al interpretar los resultados, ya que la sensibilidad y especificidad de las pruebas serológicas para COVID-19 pueden variar significativamente. Además, tener anticuerpos no garantiza la inmunidad contra el virus, aunque se ha observado inmunidad celular mediante células T específicas del virus. Esta observación se basa en pacientes que se han recuperado y no presentan niveles detectables de anticuerpos.
5. Realizar pruebas diagnósticas en personas que presentan síntomas y en aquellos que han estado en contacto directo con pacientes que tienen infección activa, confirmada mediante PCR. Además, llevar a cabo pruebas combinadas de PCR y serológicas para aumentar la precisión del diagnóstico y tener una idea global de la prevalencia de la infección y de la presencia de inmunidad protectora en la población general y en grupos de interés particular.

Referencias Bibliográficas

1. Almeyda Alcantara, J. (2020). Lineamientos técnicos para la obtención de plasma de donantes convalecientes de la enfermedad del coronavirus 2019. Directiva sanitaria, MINSA, PRONAHEBAS, Lima.
2. Corum & Zimmer (2021). Recuperado el 10 de noviembre de 2021, de Medical Assistant: <https://ma.com.pe/anticuerpos-neutralizantes-que-funcion-cumplen-con-el-covid-19>
3. Corum, J., & Zimmer, C. (2021). Cómo funciona la vacuna de Sinopharm. The New York Times.
4. Alcami J, Coiras M, Diez F, Primo E. ANTICUERPOS NEUTRALIZANTES FRENTE A SARS CoV-2. Grupo de Análisis Científico de Coronavirus del Instituto de Salud Carlos III. 2020 Julio.
5. Alcami, J., Coiras, M., Diez, F., & Primo, E. (Julio de 2020). ANTICUERPOS NEUTRALIZANTES FRENTE A SARS CoV-2. Grupo de Análisis Científico de Coronavirus del Instituto de Salud Carlos III.
6. Pareja Cruz, A., De Leon Delgado, J., & Navarrete Mejia, P. J. (Julio de 2021). Detección de anticuerpos neutralizantes en profesionales de la salud vacunados contra el SARS-CoV-2. Horizonte Medico, 21(3).
7. Ni Chia W, Zhu F. Dinámica de las respuestas de anticuerpos neutralizantes del SARS-CoV-2 y duración de la inmunidad. Programme in Emerging Infectious Diseases, Duke-NUS Medical School. 2021;(21).
8. Silva A. "Seroprevalencia de infección por SARS-CoV-2 en personal de salud de la región sanitaria VIII, provincia de Buenos Aires, Argentina. 2020..
9. Ojeda, D., Mora González López Ledesma, M., & Pallarés, H. (2021). Detección y titulación de anticuerpos anti-spike y neutralizantes para la infección con SARS-COV-2. Trabajo de Investigación, Instituto de Investigaciones Bioquímicas, Argentina, Buenos Aires.
10. Alfonso Viguria, Ribes Agost. ISGlobal. [Online].; 2020 [cited 2021 abril 10. Available from: <https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/isglobal-y-la-universidad-de-navarra-ponen-en-marcha-un-nuevo-estudio-de-seroprevalencia-de-la-covid-19-en-la-cendea-de-ciz-2/8000927/11904>.
11. OMS. Detección de antígenos para el diagnóstico de la infección por el SARS- CoV-2 mediante inmunoanálisis rápidos. 2020.

12. Pórtela Moreira, A. (abril de 2020). Anticuerpos neutralizantes en pacientes recuperados de Covid-19. Píldora Científica.
13. Corona K. Sant Joan de Déu. [Online].; 2020 [cited 2021 abril 10. Available from: <https://www.sjdhospitalbarcelona.org/es/ninos-tienen-prevalencia-anticuerpos-covid-19-similar-adultos-pero-mayoria-con-sintomas-leves>.
14. Serquen (2021), Prevalencia del antígeno Sars Cov 2 en pacientes atendidos en el hospital I Octavio Mongrut Muñoz, enero- marzo 2021
15. Muñoz, Pífano M, Bolzán A, Varela. Vigilancia y Sero prevalencia: Evaluación de anticuerpos IgG para SARS-Cov2 mediante ELISA en el barrio popular Villa Azul, Quilmes, Provincia de Buenos Aires, Argentina. 2020.
16. Pareja Cruz A, De Leon Delgado J, Navarrete Mejia PJ. Detección de anticuerpos neutralizantes en profesionales de la salud vacunados contra el SARS-CoV-2. Horizonte Medico. 2021; 21(3).
17. Cangalaya Martínez VM, Caso Quispe LE. Eficacia de la terapia de plasma convaleciente en pacientes con covid- 19 del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión - 2020. Tesis. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de medicina humana.
18. Pachas Chávez, P. E. (2021). Incidencia, prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por virus SARS-CoV-2, estudio poblacional en el Perú, 2020-2021. Guía de estudio, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades, Lima.
19. Rivera-Hernández T., López-Macías C. Los anticuerpos y la protección contra COVID-19. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.2020; 58(S1):1-
20. Pesantes Castañeda. Prevalencia de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en trabajadores del sector sanitario del primer nivel de atención de Lima Norte. 2020.
21. Guevara E. Anticuerpos anti-SARS-COV-2 en gestantes en un hospital nivel III de Perú. 2020.
22. INS. Incidencia, prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por virus SARS-CoV-2, estudio poblacional en el Perú, 2020-2021. 2020.
23. Horta BL SMBABFHFDMea. Prevalence of antibodies against SARS-CoV-2 according to socioeconomic and ethnic status in a nationwide Brazilian survey. Rev Panam Salud Pública. 2020.

24. Díaz Castrillón, F. J., & Toro Montoya, A. I. (abril de 2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & laboratorio*, 24(3).
25. Insúa C, Stedile G, Figueroa V, Brunetto O. Seroprevalencia de anticuerpos anti SARS-CoV-2 en médicos de un hospital pediátrico. *Arch Argent Pediatr*. 2020 jun; 118(6).
26. Paulino, R. (diciembre de 2014). Generación de anticuerpos neutralizantes contra el virus de inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 34(4).
27. PAHO. Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgM and IgG antibodies in an asymptomatic population in Sergipe, Brazil. [Online].; 2020 [cited 2021 06 29. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52780/v44e1082020.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
28. MINSA. Incidencia, prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por virus SARS-CoV-2, estudio poblacional en el Perú, 2020-2021. Lima: MINSA, Lima; 2020.
29. Tostmann A. ea. trong associations and moderate predictive value of early symptoms for SARS-CoV-2 test positivity among healthcare workers, the Netherlands, March 2020. *Europe's journal on infectious disease surveillance, epidemiology, prevention and control*. 2020.
30. MINSA. Sala situacional Covid-19, Ministerio de Salud - Perú. 2020 disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp [Ministerio de Salud - Perú.].; 2020. Available from: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp.
31. Vargas Lara, A. k., Schreiber Vellnagel, V., Ochoa Hein, E., & López Ávila, A. (Setiembre de 2020). SARS-CoV-2: una revisión bibliográfica de los temas más relevantes y evolución del conocimiento médico sobre la enfermedad. *Neumología y cirugía de tórax*, 79(3).
32. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. Carga viral del SARS-CoV-2 en muestras respiratorias superiores de pacientes infectados. *The New England Journal of Medicine*. 2020 marzo; CCCLXXXII (12): p. 1177-1179.
33. Robles, D. (2021). Recuperado el 10 de Noviembre de 2021, de Investigación Científica .org: <https://investigacioncientifica.org/definicion-del-alcance-de-la-investigacion-a-realizar-exploratorio-descriptiva-correlacional-o-explicativa/>
34. Dzul Escamilla, M. (s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2021, de Sistema de Universidad Virtual: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf

35. La Marca, A., Testing for SARS-CoV-2 (COVID-19): a systematic review and clinical guide to molecular and serological in-vitro diagnostic assays. Jun 2020. 001: 10.1016/j.rbmo.2020.06.001
36. García Mendoza, M. P., & Fernández Navarro, M. G. (2021). Anticuerpos IgG y anticuerpos neutralizantes en personas que han recibido la vacuna BBIBP - CorV. Informe técnico, Centro Nacional de Salud Pública, laboratorios de virus respiratorios y metaxenicas virales, Lima.
37. Lozada Requena, I., & Núñez Ponce, C. (abril de 2020). COVID-19: respuesta inmune y perspectivas terapéuticas. *Perú med*, 37(2).
38. Ruiz Bravo, A., & Jiménez Valera, M. (marzo de 2020). SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars pharmaceutica*, 61(2).
39. Salud Omd. Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2: Orientaciones provisionales. 2020.
40. Abbas, A. K., Lichtman, A., & Pillai, S. (2012). *Inmunología celular y molecular* (Septima ed.). Filadelfia: Elsevier.
41. CDC COVID-19 Response Team. Characteristics of Health Care Personnel with COVID-19 - United States, February 12-April 9, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69(15):477-481. Published 2020 Apr 17. doi:10.15585/mmwr.mm6915e6
42. Rudberg A. S., Havervall S., Manberg A., Falk A. J., Aguilera H., Gabrielsson L., et al. SARS-CoV-2 exposure, symptoms and seroprevalence in health care workers. medRxiv. 2020 (In press) doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20137646>
43. Jones, N. K., Rivett, L., Sparkes, D., Forrest, S., Sridhar, S., Young, J. et al. Effective control of SARS-CoV-2 transmission between healthcare workers during a period of diminished community prevalence of COVID-19. *Elife*.2020; 9: e59391.
44. Directiva Sanitaria para el seguimiento clínico de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”: Directiva Sanitaria N° 96 -MINSa/2020/DGIESP (R.M. N° 244-2020- MINSa del 30-04-2020). Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/671160/RM_244-2020-MINSA.PDF
45. Pampa-Espinoza L. Seroprevalence of COVID-19 in workers in a hospital in the Peruvian Amazon. :3.
46. Fuentes Doria, D. D., & Toscano Hernández, A. E. (2020). *Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables*. (p ed.). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

47. Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). D.F., Perú: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
48. Fuentes Doria D, Toscano Hernández AE. Metodologia de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables. p ed. Medellin: Universidad Pontificia Bolivariana; 2020.

Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: Prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.

Problema	Objetivos	Hipótesis, variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el nivel de prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el grupo etario donde prevalecen los anticuerpos neutralizantes para Covid-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?</p> <p>¿Cuál es el grupo según sexo, donde prevalecen con mayor frecuencia los anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?</p> <p>¿Cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en personas con antecedentes de haber tenido o no el COVID-19, en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la prevalencia de anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar cuál es el grupo etario donde prevalecen los anticuerpos neutralizantes para Covid-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.</p> <p>Determinar cuál es el grupo según sexo, donde prevalecen con mayor frecuencia los anticuerpos neutralizantes para COVID-19 en personas atendidas en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.</p> <p>Determinar cuál es la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en personas con antecedentes de haber tenido o no el COVID-19, en el laboratorio PribejLab – Huancayo de noviembre a diciembre del 2021.</p>	<p>No aplica hipótesis porque no se está trabajando con relaciones causa – efecto.</p> <p>Variable:</p> <p>Anticuerpos neutralizantes</p> <p>Dimensiones</p> <p>Prevalencia de anticuerpos según sexo</p> <p>Prevalencia de anticuerpos según edad</p> <p>Prevalencia de anticuerpos según antecedente de haber tenido o no COVID-19</p> <p>Indicadores</p> <p>Sexo: Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino.</p> <p>Edad: Tiempo cronológico de vida transcurrido desde el nacimiento.</p> <p>Antecedente de haber tenido o no COVID-19: Condiciones precedentes de contagio de la enfermedad.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Básica</p> <p>Alcance:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Diseño: No experimental, descriptivo, transversal y retrospectivo.</p> <p>M ---- O</p> <p>M=muestra</p> <p>O₁ = observaciones en la variable</p>	<p>Población: 180</p> <p>Muestra: Muestra no probabilística.</p> <p>Tamaño de muestra: 180</p> <p>Técnicas e instrumentos:</p> <p>Técnica: Análisis documental.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Periodo de tiempo noviembre a diciembre.</p> <p>Método de análisis:</p> <p>Estadística descriptiva:</p> <p>Se usarán tablas de frecuencias y gráficos estadísticos para mostrar los resultados encontrados con el software estadístico SPSS 25.</p>

Anexo 2. Operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Sub dimensiones	Operacionalización		
					Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
Anticuerpos Neutralizantes	Los anticuerpos neutralizantes son glicoproteínas sintetizadas por los linfocitos B y células derivadas, las cuales se unen a la proteína S del virus y bloqueando la capacidad del SARS-Cov-2 para infectar. (3)	Se mide a través del inmunoensayo de fluorescencia (FIA) para determinar cualitativamente los anticuerpos neutralizantes contra el SARS-CoV-2, que bloquean el dominio de unión al receptor (RBD) de la glicoproteína de pico viral con el receptor de superficie celular.	Resultados de laboratorio	Prueba de anticuerpos neutralizantes para COVID-19.	Prueba inmunoensayo de fluorescencia	Nominal	Cualitativo
			Factores demográficos	Edad	Tiempo cronológico	De intervalo	Cuantitativo
				Sexo	Condición orgánica	Nominal	Cualitativo

Anexo 3. Ficha de Recolección de Datos

**PREVALENCIA DE ANTICUERPOS NEUTRALIZANTES PARA COVID-19
EN PERSONAS ATENDIDAS EN EL LABORATORIO PRIBEJLAB – HUANCAYO
DE NOVIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2021**

1. Sexo:

Femenino Masculino

2. Edad: _____ años.

3.Cuál es su nivel de educación:

Primaria Secundaria Superior


4. ¿Ud. Tuvo la enfermedad de Covid 19?

Sí No

5. Si su respuesta fue Si marque en el recuadro que corresponda:

- Tuvo la enfermedad antes de recibir la vacuna.
- Tuvo la enfermedad después de recibir la primera dosis.
- Tuvo la enfermedad después de recibir la segunda dosis.
- Tuvo la enfermedad después de recibir la tercera dosis.

Anexo 4. Carta de Aceptación de la Institución para Ejecutar la Investigación



LABORATORIO CLÍNICO
Pribej Lab

CARTA DE ACEPTACIÓN PARA EJECUTAR
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA PROYECTO DE TESIS


Huancayo, 03 de enero del 2022

Sr(s):

- Bach. Arcos Martínez, Raquel Devora
- Bach. Camac de la Cruz, César Pedro
- Bach. Cerrón García, Susan Erika

Reciban un cordial saludo, a través de la presente, el Laboratorio Clínico "PribejLab" tiene el agrado de notificarle la aceptación para la ejecución del trabajo de investigación titulado "Prevalencia de Anticuerpos Neutralizantes para Covid-19 en Personas Atendidas en el Laboratorio Pribejlab – Huancayo de Noviembre a Diciembre del 2021" desarrollado por los Bachilleres en Tecnología Médica en la Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica: Raquel Devora Arcos Martínez, César Pedro Camac de la Cruz y Susan Erika Cerrón García, trabajo que será realizado en base a datos obtenidos en nuestro Laboratorio durante los meses de noviembre y diciembre del año 2021.


Sin más por el momento, quedo de usted para cualquier duda o aclaración.

LABORATORIO CLÍNICO PRIBEJ LAB.

Karina E. Pineda Bejar
MÉDICO PATÓLOGO CLÍNICO
RUP. 41000 - BNE. 12

Visítanos en:
Jr. Parra del Riego N° 296
El Tambo - Huancayo

Citas y Consultas:
950 677 736 / 964 050 983

Central Telefónica
064- 761 524



Anexo 5. Fotos de Evidencia de Investigación

