

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Asociación entre grupo sanguíneo ABO y COVID-19 en La Libertad”

Área de investigación:
Enfermedades infecciosas y tropicales

Autora:
Rosas Farfán, Claritza Yhanet

Jurado Evaluador:
Presidenta: Lozano Peralta, Katherine Yolanda
Secretario: Fernández Gómez, Víctor Javier
Vocal: Cabanillas Mejía, Elías Alberto

Asesora:
Bardales Castro, Katherine Johanna Marlene
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3894-6793>

Trujillo – Perú
2022

Fecha de sustentación: 2022/02/11

DEDICATORIA

A mis padres Carlos Rosas y Jane Farfán por ser mi motivación, porque siempre estuvieron brindándome su apoyo, su compañía en cada momento y por hacer de mis sueños una realidad.

A mi abuelita Toribia Gómez y a toda mi familia que a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo, siempre orgullosos por cada uno de mis logros.

A mis amigos de pregrado con quienes compartí los mejores años durante la carrera universitaria, animándonos a salir adelante a pesar de las circunstancias que se tornaban difíciles, pero con esfuerzo y sobre todo con el apoyo de Dios, pudimos llegar a superar cada desafío.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien me da las fuerzas para salir adelante cada día y que sobre todo porque sé que tiene un propósito para mi vida como médico, un llamado al servicio, me llena de bendiciones y está conmigo en cada prueba.

A mi asesora la Dra. Katherine Bardales, por su disposición y consejos para la realización de este trabajo, una excelente profesional. Así como también al Dr. Manuel Rimarachin por su apoyo durante la ejecución, al Dr. Alfredo Dávalos por sus consejos en cuanto a la mejora de la redacción y a mi coasesora la Lic. Maritza Marchena por su apoyo durante la recolección de datos, siempre dispuesta a brindarme su tiempo para la realización del presente estudio.

A mis docentes de los cursos de investigación en pregrado, que fueron de inspiración y ayuda con cada uno de sus consejos y porque hicieron que naciera en mí el anhelo de investigar.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio de tipo observacional, analítico, de tipo casos y controles, en donde se evaluó a 426 donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad cuyos registros de grupos sanguíneos se encontraron en la base de datos del Centro de Hemoterapia del hospital a quienes se les había realizado una prueba antigénica para el diagnóstico de COVID-19 entre el 1 de enero del 2021 y el 31 de agosto del 2021, cuyos resultados fueron registrados en el Sistema Integrado para COVID 19 - SISCOVID 19. La selección se realizó de manera aleatoria. Los datos se almacenaron en Excel y se procesaron en el programa SPSS 26.0. Se realizó el análisis de frecuencias absolutas y porcentuales y el análisis bivariado mediante la prueba chi cuadrado con OR con intervalos de confianza.

RESULTADOS: Del total de los donantes de sangre evaluados, se encontró que la mayor frecuencia de donantes corresponde al grupo sanguíneo O. De los donantes con diagnóstico de COVID-19, se encontró que la frecuencia de grupos sanguíneos A, B, AB y O es de 9.9%, 2.8%, 0% y 87.3% respectivamente. El factor Rh positivo corresponde al 97.2% y del Rh negativo fue del 2.8%. Dentro de las características sociodemográficas en donantes con COVID-19, la edad \leq 40 años fue la más frecuente con 76.8%, el sexo más frecuente fue el masculino con 75.4% y la procedencia más frecuente fue la urbana con 93.7%. No hubo asociación estadísticamente significativa entre la COVID-19 con el grupo sanguíneo ABO, factor Rh y las características sociodemográficas.

CONCLUSIONES: No existe significancia estadística para determinar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad entre el 1 de enero del 2021 y el 31 de agosto del 2021.

PALABRAS CLAVE: COVID-19, Sistema del Grupo Sanguíneo ABO, SARS-CoV-2, infección.

ABSTRACT

OBJETIVE: To determine the association between the ABO blood group and COVID-19, in blood donors who were admitted to the Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

MATERIAL AND METHODS: An observational, analytical, case-control type study, which evaluated 426 blood donors who were admitted to the Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad, whose blood group records were found in the database of the Hemotherapy Center of the hospital who had undergone an antigenic test for the diagnosis of COVID-19 between January 1, 2021 and August 31, 2021, the results of which were recorded in the Integrated System for COVID 19 - SISCOVID 19 The selection was made randomly. The data were stored in Excel and processed in the SPSS 26.0 program. Absolute and percentage frequency analysis and bivariate analysis were performed using the chi-square test with OR with confidence intervals.

RESULTS: Of all the blood donors evaluated, it was found that the highest frequency of donors corresponds to blood group O. Of the donors diagnosed with COVID-19, it was found that the frequency of blood groups A, B, AB and O it is 9.9%, 2.8%, 0% and 87.3% respectively. The Rh positive factor corresponds to 97.2% and the Rh negative factor was 2.8%. Within the sociodemographic characteristics in donors with COVID-19, age \leq 40 years was the most frequent with 76.8%, the most frequent sex was male with 75.4% and the most frequent origin was urban with 93.7%. There was no statistically significant association between COVID-19 with ABO blood group, Rh factor, and sociodemographic characteristics.

CONCLUSION: There is no statistical significance to determine the association between the ABO blood group and COVID-19, in blood donors who were admitted to Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

KEYWORDS: COVID-19, ABO Blood-Group System, SARS-CoV-2, infection.

ÍNDICE

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	15
III. RESULTADOS.....	22
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	33
ANEXOS.....	39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupo sanguíneo entre donantes con COVID-19 y no COVID-19.....	24
Tabla 2. Tipo de factor Rh entre donantes con COVID-19 y no COVID-19.....	25
Tabla 3. Características sociodemográficas entre donantes con COVID-19 y no COVID-19.....	25
Tabla 4. Características sociodemográficas de donantes con COVID-19 según grupo sanguíneo ABO.....	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Grupo sanguíneo entre donantes con COVID-19 y no COVID-19..24

Gráfico 2 - Tipo de factor Rh entre donantes con COVID-19 y no COVID-19..25

I. INTRODUCCIÓN

A fines del año 2019 en una ciudad de China, Wuhan, se dio inicio a una pandemia mundial causada por el nuevo virus SARS-CoV-2, enfermedad denominada COVID-19 (1). Posterior a ello, se ha llegado a propagar la enfermedad en varios países, llegando el total de casos confirmados a 119,960,700 y alrededor de 2,656,822 fallecidos, hasta la fecha del 16 de marzo del 2021 (2). Los brotes por coronavirus se han venido propagando a nivel mundial desde años anteriores, evidenciándose que, entre los años 2002 al 2003, existió la propagación del brote del síndrome respiratorio agudo severo (SARS), posteriormente en el 2012 se dio el brote por el síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS-CoV) y actualmente el brote por la COVID-19 (SARS-CoV-2) que antes fue reconocido como 2019-nCoV (3)(4)(5).

El 6 de marzo del 2020, en el Perú, los medios reportaron al paciente cero contagiado por la COVID-19, siendo el diagnóstico clínico radiológico por tenerse un acceso limitado a las pruebas moleculares, llegándose a notificar un aumento de casos de manera rápida (6)(7).

Recientes investigaciones, en sus reportes, asocian a la COVID-19 con destacados factores de riesgo tales como la edad y el sexo (8). Existe un mayor contagio en personas mayores más que en adolescentes y niños, además de una mayor frecuencia en pacientes varones quienes presentan un peor pronóstico al compararlos con pacientes mujeres. En los mayores de 60 años, ocurre el 90% de muertes mientras que, si los pacientes tuvieran asociada al menos una comorbilidad, la mortalidad es del 80%. Dentro de las comorbilidades asociadas destacan las enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión arterial (9). Se conoce poco sobre la influencia que puedan tener tanto los factores clínicos como demográficos sobre la gravedad de la enfermedad por la COVID-19 y la susceptibilidad del contagio por el virus SARS-CoV-2 (10).

Fisiopatológicamente se conoce que, a nivel celular con predominio en las vías respiratorias inferiores, sobre todo en las células epiteliales alveolares, el

virus SARS-CoV-2 se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2). En el sistema inmune las células se activan, induciendo la secreción de citocinas proinflamatorias, produciendo un daño orgánico. Clínicamente el paciente con la COVID-19 presenta fiebre en un 90% de los casos, tos en un 75% y disnea en un 50%. Progresivamente el paciente puede presentar síndrome de dificultad respiratoria y falla multiorgánica. La COVID-19 podría acompañarse de síntomas gastrointestinales como la diarrea y náuseas en un 10% de los casos (11). Existe una clasificación clínica que divide a los pacientes con la COVID-19 en cuatro estadios basándose en la sintomatología: leve (sin neumonía más síntomas respiratorios), moderado (con neumonía leve), severo (neumonía más insuficiencia respiratoria aguda, hipercoagulabilidad o inflamación) y crítico (ventilación invasiva más criterio de intubación, falla multiorgánica o shock) (6) (12).

En la presente investigación se determinará la asociación de la COVID-19 y los grupos sanguíneos ABO. Un grupo sanguíneo se define como el conjunto de polimorfismos o variaciones determinados en los glóbulos rojos por serología en los antígenos de superficie. La ausencia o presencia de dos antígenos (A y/o B), así como la ausencia y presencia de los anticuerpos naturales (anti-B y/o anti-A) definen el grupo ABO. Si presenta un antígeno, carece del anticuerpo correspondiente (13) (14).

Diversas investigaciones reportan la asociación de enfermedades infecciosas y grupos sanguíneos ABO, así como su relación en cuanto al grupo y la gravedad postinfección. Las patologías estudiadas fueron en relación a las infecciones producidas por microorganismos como el *Helicobacter pylori* (15), el protozoo *Plasmodium falciparum* (16) (17), el virus de la *hepatitis B* (18) (19), la bacteria *Neisseria gonorrhoeae* (20), el norovirus (*Virus de Norwalk*) (21), incluso el virus SARS-CoV-1 (22)(23), además se reporta que existe una relación entre la susceptibilidad de infección por SARS-CoV2 y los diferentes grupos sanguíneos ABO (24).

En el tracto respiratorio y digestivo, las células epiteliales de la mucosa poseen antígenos del grupo sanguíneo ABO, siendo invadidas por el virus

SARS-CoV mediante la interacción del receptor ECA2 con la proteína S del virus (25). Existe una teoría de que la entrada del virus al epitelio pulmonar se encuentra protegida por los anticuerpos anti-A neutralizantes, similar a la hipótesis planteada para el virus SARS-CoV-1. Los epítomos de carbohidratos A o B de la proteína S de los viriones de la COVID-19 producidos por las personas de los grupos sanguíneos A o B respectivamente, podrían unirse a los anticuerpos naturales anti-A o anti-B, bloqueando en la membrana celular la interacción con el receptor ECA2, previniendo la infección. (9). El anticuerpo anti-A que se encuentra presente en el grupo sanguíneo B o O, in vitro ha demostrado antagonizar la interacción entre el receptor ECA2 y el SARS-CoV-1. De manera similar el SARS-CoV-2 se une también al mismo receptor celular (3), afirmándose así que la mayor susceptibilidad de infección por SARS-CoV2 en el grupo sanguíneo A, así como la menor susceptibilidad en el grupo O podría deberse a los anticuerpos naturales presentes en la sangre (particularmente anti-A) (24). En estudios realizados en China (13) así como en Europa (1), se informó que las personas con grupo sanguíneo O podrían estar protegidas de la infección por la COVID-19 (22), pero que aquellas con grupo sanguíneo A podrían presentar un mayor riesgo de infección (13) (17) (26).

En España (2021), **Muñiz-Diaz E, et al.** realizaron un estudio retrospectivo en pacientes con diferentes características clínicas y demográficas (dos cohortes), en donde buscaron comprobar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO en relación a la susceptibilidad y la gravedad de la COVID-19. Estudiaron a dos grupos de donantes de sangre, un grupo de 854 donantes habituales que tras recuperarse de la COVID-19 leve decidieron donar su plasma de convalecencia y otro segundo grupo de 965 pacientes infectados con COVID-19 grave que fueron transfundidos. Mediante regresión logística se mostró que existía mayor riesgo de muerte en las personas del grupo A, en comparación con las personas del grupo O (OR 1,39; IC del 95%: 1,03 - 1,86). Al comparar el riesgo de contagio de personas del grupo A con los demás grupos sanguíneos ABO, la asociación persistió (OR: 1,35; IC del 95%: 1,03 - 1,78). Se encontró menor riesgo de muerte en las personas del grupo O que en los otros grupos no O (OR: 0,75, IC del 95%: 0,56 - 0,99). El

riesgo de mortalidad en las personas del grupo sanguíneo A era mayor que en el grupo sanguíneo O (OR: 1,75, IC del 95%: 1,22 - 2,51) (9).

En China (2020), **Zhao J, et al.** en su estudio realizado en tres hospitales de Wuhan, encontraron que en el hospital de Jinyintan, de 1175 infectados por la COVID-19 mediante diagnóstico por PCR, los pacientes de los grupos sanguíneos A, B, O y AB tuvieron una distribución de 37.75%, 26.42%, 25.80% y 10.03% respectivamente; mientras tanto en 3694 no infectadas, los pacientes de los grupos sanguíneos A, B, O y AB tuvieron una distribución de 32.16%, 24.90%, 33.84% y 9.10% respectivamente. Evidenciaron que en el grupo A existía un mayor riesgo de infección por la COVID-19 en comparación con los otros grupos sanguíneos ABO (OR: 1,279, IC del 95%: 1,136 - 1,440) además encontraron que, disminuye el riesgo de infección en el grupo O en comparación con los no O (OR: 0,680, IC del 95%: 0,599 - 0,771). En una muestra de 206 pacientes fallecidos, encontraron de manera similar que hubo un mayor riesgo de muerte en pacientes del grupo A en comparación con los grupos no A (OR: 1,482, IC del 95%: 1,113 - 1,972, $p = 0.008$). Por otro lado, se encontró un menor riesgo de infección en el grupo O en comparación con los no O (OR: 0,660, IC del 95%: 0,479 - 0,911, $p = 0.014$). En el hospital de Renmin, de 113 pacientes con diagnóstico de COVID-19, el grupo A presentó mayor riesgo de infección comparado con los otros grupos sanguíneos no A (OR: 1,396, IC del 95%: 0,952 - 2,048, $p = 0.107$), pero no fue estadísticamente significativo. El grupo O demostró un bajo riesgo de infección al compararlo con los otros grupos ABO (OR: 0,644, IC del 95%: 0,418 - 0,993, $p = 0.045$). En Shenzhen, de 23,368 personas sanas, la distribución de los grupos sanguíneos A, B, O y AB fue de 28.77%, 25.44%, 38.77% y 7.32% respectivamente. En un grupo de 285 pacientes con diagnóstico de COVID-19, la distribución de los grupos sanguíneos A, B, O y AB fue de 28.77%, 29.12%, 28.42% y 13.68% respectivamente. Se encontró que el grupo O se asocia a un bajo riesgo de infección (OR: 0,627, IC del 95%: 0,484 - 0,812, $p = 0.001$) y que el grupo AB se asocia a un alto riesgo de infección (OR: 2,008, IC del 95%: 1,427 - 2,824, $p < 0.001$) (13).

En Dinamarca (2020), **Barnkob, et al.** realizaron una investigación de tipo cohorte retrospectiva en 473654 daneses, con la finalidad de demostrar si el grupo sanguíneo O se asociaba a una menor susceptibilidad frente a la infección por el virus SARS-CoV-2. El diagnóstico se realizó en base a una prueba de PCR encontrándose 7422 resultados positivos y 466232 resultados negativos. La población referencial fue de 2204742 pacientes sin el diagnóstico de COVID-19. El RR para cada grupo fue de: grupo O 0,87 (RR: 0,87, IC del 95%: 0,82 – 0,91), grupo A 1,09 (RR: 1,09, IC del 95%: 1,02 – 1,13), grupo B 1,06 (RR: 1,06, IC del 95%: 1,03 – 1,19) y grupo AB 1,15 (RR: 1,15, IC del 95%: 1,05 – 1,31). Concluyeron que existía asociación entre el grupo sanguíneo O y un riesgo menor de infección por el virus SARS-CoV-2 y que no había asociación entre las tasas de hospitalización o muerte postinfección con los grupos sanguíneos ABO (22).

En Irán (2020), **Abdollahi A, et al.** realizaron una investigación transversal en un hospital con la finalidad de estudiar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19. Estudiaron a un grupo de 397 personas con el diagnóstico de la enfermedad y a 500 controles que fueron atendidos previo al brote de la COVID-19 en el mismo hospital. Al ser comparados los grupos sanguíneos de las personas con diagnóstico de COVID-19 frente a los controles, se evidenció que aquellos con el grupo sanguíneo AB tenían proporciones significativamente más altas (OR: 2,02, IC del 95%: 1,17 - 3,51), mientras que en el grupo O las proporciones fueron significativamente más bajas que los controles (OR: 0,68, IC del 95%: 0,5 - 0,92) al realizarles regresiones logísticas univariadas y multivariadas. El estudio sugirió que el grupo O genera una menor susceptibilidad a la infección por COVID-19 en comparación con el grupo AB que presentó una mayor susceptibilidad (25).

En China (2020), **Fan Q, et al.** realizaron una investigación de tipo casos y controles con el objetivo de estudiar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la susceptibilidad de contagio por la COVID-19 en 208 pacientes del Hospital Zhongnan de la Universidad de Wuhan. Observaron una diferencia significativa que sugería que los pacientes del grupo A fueron susceptibles al contagio por la COVID-19 (OR: 1,33, IC del 95%: 1,02 - 1,73) (27).

La existencia de la relación entre los grupos sanguíneos ABO y la susceptibilidad de contagio a la COVID-19 se ve reflejada en varios estudios previos, por lo que es importante evaluar a nivel local dicha asociación. Los resultados permitirán incluir dentro del manejo en este tipo de pacientes, el tipo de grupo sanguíneo ABO al cual pertenece cada individuo, sirviendo como marcador biológico. Con ello se espera brindar un adecuado manejo tanto de los pacientes ingresados a los servicios de salud así como al personal médico o personal de primera línea, generando una mayor vigilancia, protección y el tratamiento oportuno sobre todo en individuos del grupo sanguíneo A, siendo ellos los que las investigaciones reportan como los más susceptibles para contraer la infección por SARS-CoV-2.

1.1. Formulación del problema:

¿Existe asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad?

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo general: Determinar la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Clasificar a los donantes en estudio por el tipo de grupo sanguíneo.
- Comparar las frecuencias del tipo de grupo sanguíneo ABO entre donantes con COVID-19 y no COVID-19.
- Comparar las frecuencias del tipo de factor Rh entre donantes con COVID-19 y no COVID-19.
- Determinar la frecuencia de COVID-19 y el tipo de grupo sanguíneo ABO según características sociodemográficas.

1.3. Hipótesis:

Ho: No existe asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

Hi: Existe asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Diseño de estudio:

- El diseño es de tipo observacional, analítico y de casos y controles.

G1 ----- O1

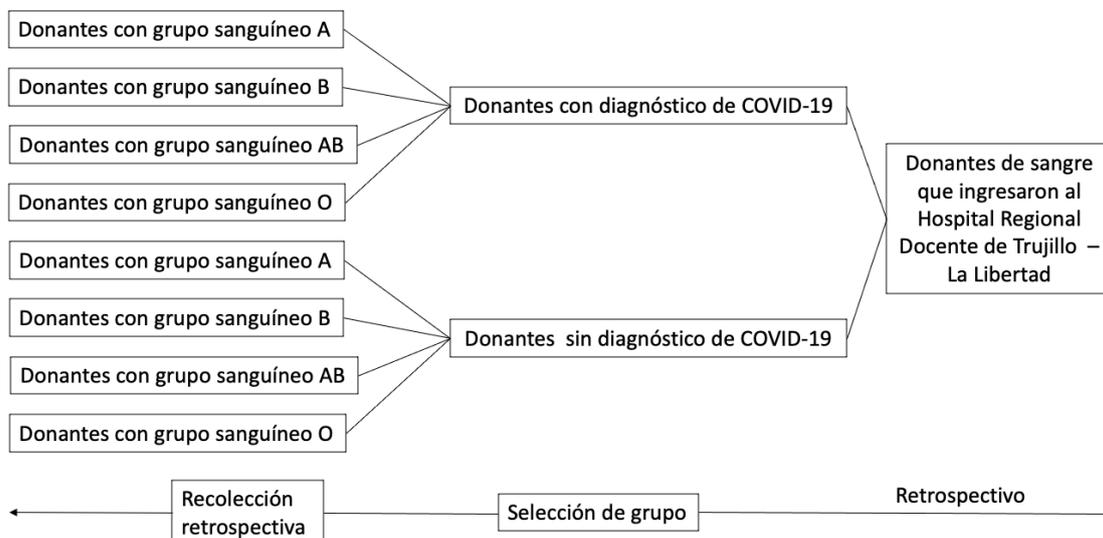
G2 ----- O1

Donde:

G1: Donantes de sangre con COVID-19

G2: Donantes de sangre sin COVID-19

O1: Grupo sanguíneo ABO



2.2. Población, muestra y muestreo:

2.2.1. Población diana:

- Todos los donantes que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

2.2.2. Población de estudio:

- Donantes que cumplen con los criterios de selección que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad, que cuenten con una prueba antigénica realizada entre el 1 de enero del 2021 y el 31 de agosto del 2021 para el diagnóstico de COVID-19.

2.2.3. Criterios de selección:

Criterios de Inclusión (Casos):

- Donantes de sangre que ingresaron al Centro de Hemoterapia del Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad que cuentan con una prueba antigénica para COVID-19 con resultado positivo.
- Donantes de sangre con registro de grupo sanguíneo ABO.
- Donantes de sangre mayores de 18 años y de ambos sexos.

Criterios de Inclusión (Controles):

- Donantes de sangre que ingresaron al Centro de Hemoterapia del Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad que cuentan con una prueba antigénica para COVID-19 con resultado negativo.
- Donantes de sangre con registro de grupo sanguíneo ABO.
- Donantes de sangre mayores de 18 años y de ambos sexos.

Criterios de exclusión:

- Donantes de sangre sin registro de grupo sanguíneo ABO.
- Donantes de sangre a los cuales no se les realizó ninguna prueba antigénica para COVID-19.
- Donantes de sangre mujeres que registren gestación actual.

- Donantes de sangre que donaron más de una vez al año.
- Donantes de sangre con comorbilidades asociadas: diabetes, enfermedad cardiovascular (incluido hipertensión), asma, obesidad, cáncer, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad o tratamiento inmunosupresor, insuficiencia renal crónica.

2.2.4. Muestra y muestreo:

Unidad de análisis: Constituida por cada donante de sangre que ingresó al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

Unidad de muestreo: Constituida por la ficha epidemiológica SISCOVID 19 de cada donante de sangre que ingresó al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad, que cumplía con los criterios de inclusión y exclusión.

Tipo de muestreo: Se utilizó la fórmula para estudios de casos y controles (28).

$$n_1 = \frac{\left(z_{1-\alpha/2} \sqrt{(1+\varphi)\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{\varphi P_1(1-P_1)P_2(1-P_2)} \right)^2}{\varphi(P_1-P_2)^2}; n_2 = \varphi n_1$$

Donde:

φ : número de controles por caso

P_1 : proporción de casos expuestos,

P_2 : proporción de controles expuestos,

$\bar{P} = \frac{P_1 + \varphi P_2}{1 + \varphi}$ es el promedio ponderado

$z_{1-\alpha/2} = 1,96$: Coeficiente de confiabilidad del 95 %

$z_{1-\beta} = 0,8416$: Coeficiente asociado a una potencia de la prueba del 80 %

Tamaño de muestra:

Fan Q, et al. (China, 2020), en su estudio realizado en 208 pacientes (105 casos de COVID-19 y 103 controles), se observó que la proporción de casos expuestos fue de 42,8% y la proporción de controles fue de 29,1% (27).

Datos:

Proporción de casos expuestos:	42,800%
Proporción de controles expuestos:	29,100%
Odds ratio a detectar:	1,823
Número de controles por caso:	2
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Casos	Controles	Total
80,0	142	284	426

Se necesitaron 142 donantes de sangre con prueba antigénica para COVID-19 con resultado positivo y 284 donantes con resultado negativo, en total 426 donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

CASOS (+): 142 donantes de sangre

CONTROLES (-): 284 donantes de sangre

2.3. Definición operacional de variables:

COVID-19: Diagnóstico en individuos con prueba confirmatoria o positiva de infección por la COVID-19 (aspirado nasal/faríngeo, aspirado traqueal, lavado broncoalveolar o mediante hisopado nasal y faríngeo) independientemente de la clínica (signos y síntomas). Se pueden utilizar pruebas rápidas para diagnosticar casos de COVID-19. En este estudio el diagnóstico de caso confirmatorio se realizó mediante el resultado positivo de una prueba antigénica de COVID-19. Este dato se obtuvo del

registro en la ficha epidemiológica SISCOVID 19 de cada donante de sangre que ingresó al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad (29).

Grupo sanguíneo: El grupo sanguíneo ABO se define por la ausencia o presencia de dos antígenos (A y/o B), así como la ausencia y presencia de los anticuerpos naturales (anti-B y/o anti-A). Si presenta un antígeno, carece del anticuerpo correspondiente. Según las reacciones de hemaglutinación, se tipifica serológicamente los antígenos ABO. El tipo de grupo sanguíneo se obtuvo de los datos registrados de cada donante en la base de datos secundaria del Centro de Hemoterapia del Hospital Regional Docente de Trujillo (14).

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADOR	ÍNDICE
Variable Dependiente				
COVID-19	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha epidemiológica SISCOVID 19 (Resultado de prueba antigénica)	Positivo Negativo
Variable Independiente				
Grupo O	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	SI NO
Grupo A	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	SI NO
Grupo B	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	SI NO
Grupo AB	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	SI NO
Covariables				
Factor Rh	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	Positivo Negativo
Edad	Cuantitativa	Discreta	Base de datos	Años ≤ 40 41-59 ≥ 60
Sexo	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	Femenino Masculino
Procedencia	Cualitativa	Nominal dicotómica	Base de datos	Rural Urbano

2.4. Procedimientos y técnicas:

1. Se presentó una solicitud al área del comité de investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego para que el comité pueda conceder los permisos correspondientes para la realización del proyecto, esperando una resolución que permita ejecutarlo.
2. Se realizaron las coordinaciones con la Oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación (OADI) del HRDT mediante correo email (docencia.hrdt@gmail.com), así como también de manera presencial, solicitando permiso para la ejecución del proyecto de investigación y la revisión de la base de datos secundaria del Centro de Hemoterapia del Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad, así como de las fichas epidemiológicas SISCOVID 19 a través de la oficina de epidemiología.
3. Luego de obtener el permiso, se realizaron las respectivas coordinaciones para acceder a la base de datos y al SISCOVID 19 como fuente secundaria de información.
4. Se realizó la búsqueda de los datos necesarios, descartando a los donantes de sangre registrados que no hayan cumplido con los criterios de selección y separándolos en dos grupos (un grupo de casos y otro grupo de controles).
5. Se recopiló la información en las fichas de recolección de datos. (ANEXO 1)
6. La información obtenida se ingresó a una base de datos en Excel, en dónde se realizó la selección de la muestra de manera aleatoria. Se ingresó la información en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 26.0, para el análisis correspondiente.
7. Con los datos obtenidos, se realizó el informe final interpretando cada uno de los datos.

2.5. Plan de análisis de datos:

Se procesaron los datos en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 26.

Estadística descriptiva:

Los resultados se presentan con frecuencias absolutas y porcentuales (Tablas cruzadas).

Estadística analítica:

Para evaluar los resultados se usó la medida de riesgo el odds ratio con su respectivo intervalo de confianza del 95% ($p < 0.05$) y la prueba Chi Cuadrado de Pearson para su asociación mediante análisis bivariado.

Estadígrafo:

Por la naturaleza del diseño (casos y controles) se usó el odds ratio (OR).

2.6. Aspectos éticos:

Respetando el artículo 43 del Código de ética y deontología del Colegio Médico, se solicitó el permiso de aprobación por parte del Comité de ética del departamento de investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego (30).

No se utilizó ni se mostró los nombres de los donantes de sangre en estudio, cumpliendo con el principio de privacidad y confidencialidad, promulgado por la Declaración de Helsinki en el artículo 24 (31).

Se aplicó el principio de la Beneficencia, ya que se buscó contribuir al bien de los pacientes, así como del personal médico y/o personal de primera línea con los resultados que se han obtenido durante la investigación, basado en la bioética. Según el artículo 48, la información obtenida se

presentó sin incurrir en la falsificación ni plagio, recolectando únicamente lo que se consideraba apropiado para la investigación (30) (32).

Los datos fueron obtenidos de la base de datos secundaria del Centro de Hemoterapia del Hospital Regional Docente de Trujillo, así como también de las fichas epidemiológicas SISCOVID 19 (fuente de información secundaria) a través de la oficina de epidemiología. Según la Declaración de Helsinki al ser imposible obtener el consentimiento informado de los participantes, el comité de ética de investigación decidió considerar y aprobar la investigación para que pudiera ser realizada (31).

2.7. Limitaciones:

Al buscar a los donantes de sangre en el Sistema integrado para COVID - SISCOVID 19, se encontró que hubieron pocos donantes registrados con prueba antigénica positiva, lo que dificultó alcanzar la muestra esperada de los casos. Además las proporciones entre los diferentes tipos de grupos sanguíneos ABO, presentaron grandes diferencias, siendo en su mayoría donantes de sangre del grupo O positivo, lo que no permite generalizar los resultados.

III. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, de casos y controles, en donde se evaluó a 426 donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad entre el 1 de enero del 2021 al 31 de agosto del 2021. Se evaluaron a 142 casos, donantes de sangre con prueba antigénica para COVID-19 positiva y a 284 controles, donantes de sangre con prueba antigénica para COVID-19 negativa. Los donantes fueron seleccionados bajo los criterios de selección descritos en el presente estudio haciendo la recolección de datos a través del Sistema Integrado para COVID 19 - SISCOVID 19 y de la base de datos del Centro de Hemoterapia del hospital.

De 426 donantes de sangre evaluados, el 82.2% corresponde al grupo sanguíneo O, el 12.9% al grupo A, el 4% al grupo B y el 0.9% al grupo AB.

De 142 donantes de sangre con prueba antigénica positiva para COVID-19 (casos), se encontró que la frecuencia de grupos sanguíneos A, B, AB y O fue de 14 (9.9%), 4 (2.8%), 0 (0%) y 124 (87.3%) respectivamente; mientras que de 284 donantes con prueba antigénica negativa (controles), la frecuencia fue de 41 (14.4%) con el grupo A, 13 (4.6%) con el grupo B, 4 (1.4%) con el grupo AB y 226 (79.6%) con el grupo O. Los resultados muestran que el grupo sanguíneo O no expresa ni riesgo, ni protección para la COVID-19 con OR = 1 (IC 95%); el grupo A expresa protección con un OR de 0.62 (IC 95% 0.32 – 1.19), así como también al grupo sanguíneo B con un OR de 0.56 (IC 95% 0.18 – 1.76) sin embargo, dichas asociaciones no son estadísticamente significativas ($p = 0,175$). (Tabla 1) (Gráfico 1).

De 142 donantes de sangre con prueba antigénica positiva para COVID-19 (casos), se encontró que la frecuencia de donantes con factor Rh positivo corresponde al 97,2% y que la frecuencia de donantes con factor Rh negativo corresponde al 2.8%; mientras que de 284 donantes de sangre con prueba antigénica negativa para COVID-19 (controles), la frecuencia de donantes con factor Rh positivo corresponde al 97.9% y que la frecuencia de donantes con factor Rh negativo corresponde al 2.1%. Los resultados muestran que el factor Rh positivo expresa protección con un OR de 0.74 (IC 95% 0.21 – 2.68) sin embargo no es estadísticamente significativo ($p = 0,651$). (Tabla 2) (Gráfico 2)

Dentro de las características sociodemográficas entre donantes con COVID-19 y no COVID-19, la mayor frecuencia de edad se encuentra en ≤ 40 años con un 76.8% y 72.5% respectivamente, con OR = 1 (IC 95%) lo que demuestra que no existe relación causal entre la edad y la COVID-19 ($p = 0.430$); no es estadísticamente significativo. El sexo masculino fue el más frecuente en donantes con COVID-19 y no COVID-19 con un 75.4% y 74.6% respectivamente, con OR = 0.96 (IC 95% 0.60 – 1.53), lo que expresa protección sin embargo no es estadísticamente significativo ($p = 0.874$). La procedencia urbana fue la más frecuente en donantes COVID-19 y no COVID-19 con un 93.7% y 94% respectivamente, con OR = 0.94 (IC 95%

0.41 – 2.17); expresa protección pero no es estadísticamente significativo ($p = 0.886$). (Tabla 3)

Según la edad en donantes ≤ 40 años con COVID-19, el 66.2% fueron del grupo O, 8.5% del grupo A y 2,1% del grupo B. Según el sexo masculino, el 66.2% fueron del grupo O, 7.8% del grupo A y 1.4% del grupo B, mientras que, del sexo femenino el 21% fueron del grupo O, 2.1% del grupo A y 1.4% del grupo B. Según la procedencia urbana, el 81.7% fueron del grupo O, 9.9% del grupo A y 2.1% del grupo B mientras que, según la procedencia rural, el 5.6% corresponde al grupo sanguíneo O. En el grupo AB no se encontraron donantes con COVID-19. (Tabla 4)

Tabla 1 - Grupo sanguíneo entre donantes con COVID-19 y no COVID-19

Grupo Sanguíneo	COVID-19						OR (IC95%)
	Positivo		Negativo		Total		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
A	14	9.9%	41	14.4%	55	12.9%	0,62 (0,32-1,19)
B	4	2.8%	13	4.6%	17	4.0%	0,56 (0,18-1,76)
AB	0	0.0%	4	1.4%	4	0.9%	No es posible
O	124	87.3%	226	79.6%	350	82.2%	1
Total	142	100.0%	284	100.0%	426	100.00%	

χ^2 de Pearson = 4,963 $p = 0,175$

Fuente: Hospital Regional Docente de Trujillo – Hoja de recolección de datos

Gráfico 1 - Grupo sanguíneo entre donantes con COVID-19 y no COVID-19

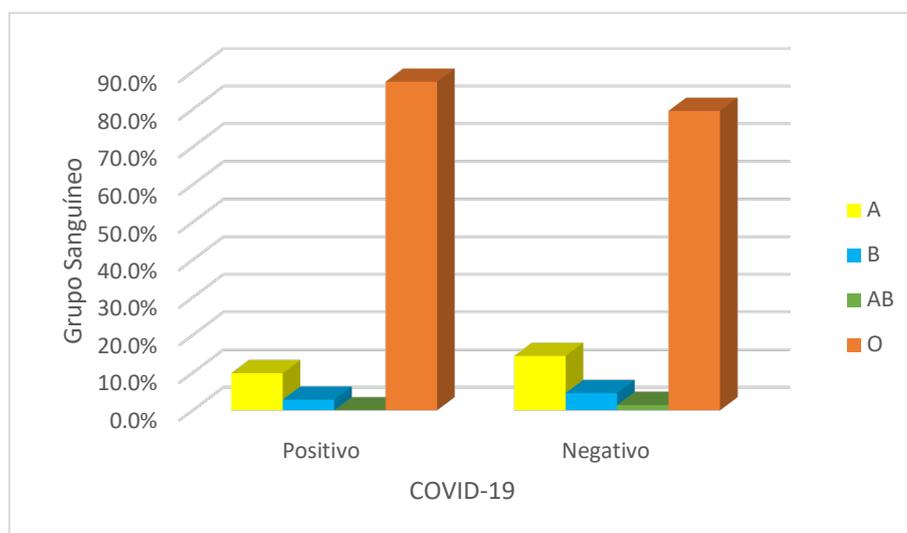


Tabla 2 – Tipo de factor Rh entre donantes con COVID-19 y no COVID-19

Factor RH	COVID-19			
	Positivo		Negativo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Positivo	138	97.2%	278	97.9%
Negativo	4	2.8%	6	2.1%
Total	142	100.0%	284	100.0%

X² de Pearson = 0,205 p = 0,651

OR (IC 95%): 0,74 (0,21-2,68)

Fuente: Hospital Regional Docente de Trujillo – Hoja de recolección de datos

Gráfico 2 - Tipo de factor Rh entre donantes con COVID-19 y no COVID-19

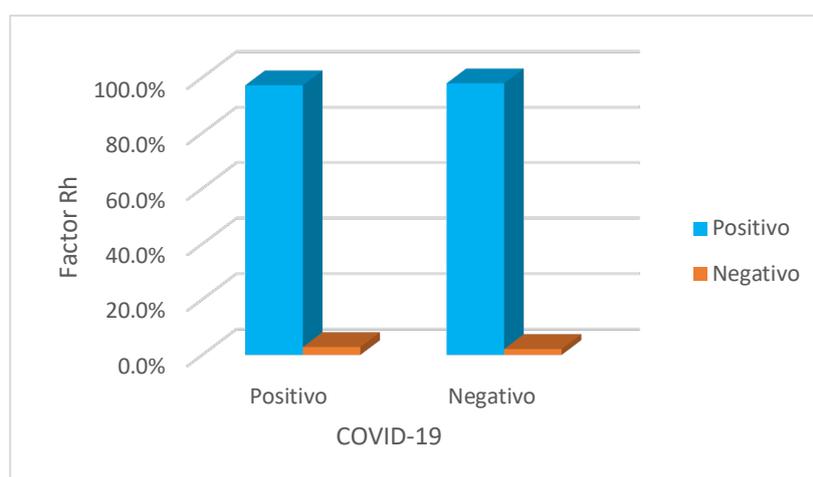


Tabla 3 - Características sociodemográficas entre donantes con COVID-19 y no COVID-19

Características sociodemográficas		COVID-19				p	OR (IC95%)
		Positivo		Negativo			
		Frecuencia	%	Frecuencia	%		
Edad	≤ 40	109	76.8%	206	72.5%	0.430	1
	41 - 59	33	23.2%	76	26.8%		0,82 (0,51-1,31)
	≥ 60	0	0.0%	2	0.7%		No es posible
Sexo	Femenino	35	24.6%	72	25.4%	0.874	0,96 (0,60-1,53)
	Masculino	107	75.4%	212	74.6%		
Procedencia	Urbano	133	93.7%	267	94.0%	0.886	0,94 (0,41-2,17)
	Rural	9	6.3%	17	6.0%		
	Total	142	100.0%	284	100.0%		

X² de Pearson, OR (IC 95%), p < 0,05 significativo

Fuente: Hospital Regional Docente de Trujillo – Hoja de recolección de datos

Tabla 4 - Características sociodemográficas de donantes con COVID-19 según grupo sanguíneo ABO

Características sociodemográficas	Grupo sanguíneo ABO									
	A (n = 14)		B (n = 4)		AB (n = 0)		O (n = 124)		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%		
Edad	≤ 40	12	8.5%	3	2.1%	0	0.0%	94	66.2%	76.8%
	41 - 59	2	1.4%	1	0.7%	0	0.0%	30	21.1%	23.2%
	≥ 60	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
Sexo	Masculino	11	7.8%	2	1.4%	0	0.0%	94	66.2%	75.4%
	Femenino	3	2.1%	2	1.4%	0	0.0%	30	21.1%	24.6%
Procedencia	Urbano	14	9.9%	3	2.1%	0	0.0%	116	81.7%	93.7%
	Rural	0	0.0%	1	0.7%	0	0.0%	8	5.6%	6.3%

Fuente: Hospital Regional Docente de Trujillo – Hoja de recolección de datos

IV. DISCUSIÓN

La COVID-19 es una enfermedad que afecta el tracto respiratorio, así como el SARS y el MERS. Puede llevar al paciente a desarrollar una neumonía grave, edema pulmonar, SDRA, insuficiencia orgánica múltiple e incluso a la muerte aunque, la mayoría de pacientes presentan síntomas leves (8). Existe cierta incertidumbre en cuanto a la infección por SARS-CoV-2 y su asociación con los grupos sanguíneos ABO o Rh, debido a que hay evidencia de que se han realizado investigaciones con respecto a la relación existente entre grupos sanguíneos ABO y la COVID-19 (26).

A nivel mundial el grupo sanguíneo de mayor prevalencia es el grupo O, grupo sanguíneo que se encuentra asociado a una menor cantidad de complicaciones y contagio por la COVID-19. La distribución de este grupo varía de continente en continente y de país en país. Entre los indígenas de Sudamérica y Centroamérica predomina el grupo O, mientras que en USA y Canadá alcanza un 70-90%, África 60-80%, Asia 50-60% y Europa occidental 60-70%. Se plantea que el grupo sanguíneo A, se asocia a mayor contagio, gravedad y mortalidad por la COVID-19, grupo de poca prevalencia en América Latina en donde el 70% presenta el grupo sanguíneo O. En Chile y Colombia el grupo A representa una prevalencia del 9% y el 26% respectivamente mientras que, en países como Japón, España, Francia, Italia, Suecia y Portugal la prevalencia es cercana al 40%. En la población

peruana el 70% presenta el grupo sanguíneo O+, el 18.4% el grupo A+, el 7.8% el grupo B+ y el 1.6 el grupo AB+. La población ABO Rh (-) es menor del 1.5% (33)(34)(35). Esto se relaciona con nuestro estudio ya que siendo los donantes de sangre parte de la población peruana, dentro de los casos (prueba antigénica positiva), se encontró que el 87.3% presentó grupo sanguíneo O y que sólo el 9.9% presentó grupo sanguíneo A.

En cuanto al grupo sanguíneo ABO, se encontró que los donantes del grupo sanguíneo O no expresan riesgo ni protección para contraer COVID-19. Los grupos sanguíneos A y B expresan protección, pero ambos resultados no son estadísticamente significativos, $p > 0.05$. Lo que difiere con los estudios realizados por Muñiz-Diaz E, et al. (9) quienes encontraron que hay mayor riesgo de muerte en las personas del grupo A, en comparación con las personas del grupo O. Zhao J, et al. (13) evidenciaron que en el grupo A existía un mayor riesgo de infección por la COVID-19 en comparación con los otros grupos sanguíneos ABO y que disminuye el riesgo de infección en el grupo O en comparación con los no O. Barnkob, et al. (22) concluyeron que existía asociación entre el grupo sanguíneo O y un riesgo menor de infección por el virus SARS-CoV-2 y que no había asociación entre las tasas de hospitalización o muerte postinfección con los grupos sanguíneos ABO. Así como Abdollahi A, et al. (25) quienes sugirieron que el grupo O genera una menor susceptibilidad a la infección por COVID-19 en comparación con el grupo AB que presentó una mayor susceptibilidad, mientras que Fan Q, et al. (27) observaron una diferencia significativa que sugería que los pacientes del grupo A fueron más susceptibles al contagio por la COVID-19.

En relación a los casos del estudio, se encontró una mayor frecuencia de donantes de sangre con factor Rh positivo en un 97.2% expresando protección, pero que no fue estadísticamente significativo, $p > 0.05$. Este hallazgo es contrario a los resultados de los estudios realizados por Ray JG. et al. y Zietz M. et al., quienes concluyen que el factor Rh negativo protege contra la infección por SARS-CoV-2 (36). Según Zavaleta-Espejo et al. en Trujillo, Perú, en su estudio sobre frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y factor Rh (D), el grupo sanguíneo O fue el más predominante con un

80.5% seguido del grupo A con un 18.1% y el factor Rh (D) se presentó en el 100% de la población estudiada. Esto se explicaría por la existencia de rasgos indígenas en la población (37). También podríamos relacionar la asociación entre un mayor porcentaje de grupo sanguíneo O en la población en estudio, debido a que al inicio de la pandemia, la propagación comenzó en la clase social alta con posibilidades de viajar al extranjero y posteriormente al transcurrir los meses, los contagios aumentaron en los estratos sociales más bajos y vulnerables, con gran población migrante, con menor acceso a las medidas higiénicas y sin posibilidades de confinamiento sociales efectivos. Debido a los factores étnicos, estas poblaciones muestran mayor presencia del grupo sanguíneo O, lo que podría generar cierta ambigüedad entre los resultados al determinar la asociación entre los grupos sanguíneos ABO y la COVID-19. Es importante considerar la distribución étnica para lograr resultados fidedignos dado que existiría sesgo en el informe de casos de esta población (38)(39).

La observación clínica reciente sugiere que el riesgo de infección por SARS-CoV-2 y la mayor gravedad de la enfermedad por la COVID-19 se encuentra relacionada en base a la edad del paciente, el sexo masculino y algunas condiciones médicas crónicas como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y el EPOC. En cuanto a la edad, en un estudio realizado por Zhao et al., al agrupar a los pacientes en tres grupos de edad (< 40, 41-59, > 60 años), se observa que la distribución del grupo sanguíneo ABO fue similar entre los tres grupos de edad (13). En nuestro estudio, agrupamos a los donantes de sangre en tres grupos de manera similar en tres grupos (≤ 40 , 41-59 y ≥ 60), encontrando que la mayor frecuencia de edad en donantes con COVID-19 se encuentra en ≤ 40 años con un 76.8% sin embargo, no existe relación causal entre la edad y la COVID-19, no es estadísticamente significativa dicha asociación, $p > 0.05$ a diferencia del estudio realizado por Wu et al. en China en donde se evaluó a 187 pacientes con COVID-19 divididos en dos grupos (< 40 y ≥ 40 años) encontrándose que el 36.90% fueron < 40 años y el 63.10% fueron ≥ 40 años, no mostrando diferencias significativas en ambos grupos (40).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) advirtió sobre la preocupación de una segunda ola por el aumento de casos positivos para la COVID-19 en los jóvenes entre los 20 y los 59 años, describiendo a este grupo de edad como los principales impulsores de la propagación del virus (41). Si bien es cierto que la mayor edad es un factor de riesgo para contagiarse por la COVID-19 (40), se han visto casos en población joven, tal como lo muestra el estudio de Salcedo-Matienzo J et al. en donde se ha observado un aumento del número de casos de adultos jóvenes hospitalizados (42). Otro grupo de pacientes de menor edad son los pacientes asintomáticos, entre quienes predominan los menores de 60 años y con mayor representación el grupo etario entre 20 y 39 años (43). En un estudio realizado por Goretta J. en Argentina, se observó que más del 81% de los pacientes fallecidos por la COVID-19 eran mayores de 60 años, en torno a los 75 a 95 años; mientras que la mayor concentración de casos confirmados se encontraba entre los 25 a 35 años (44).

Otro factor determinante para el mayor riesgo de contagio de COVID-19 es el sexo. En el estudio de Fan Q. et al. se demuestra que existe una asociación significativa entre el grupo sanguíneo A y la COVID-19, de modo que las mujeres (pero no los hombres) con el tipo sanguíneo A eran más susceptibles a la infección por COVID-19. En comparación con otros pacientes, las mujeres con tipo de sangre A tenían un riesgo relativo de 1,33 de infección por coronavirus (27). Por el contrario en un estudio realizado por Ad'hiah AH et al., al analizar la asociación basada en el género y la susceptibilidad a la COVID-19, encontraron que los hombres del grupo A eran más susceptibles a la COVID-19 que las mujeres del grupo A, lo que propone cierta predisposición en el grupo A para desarrollar COVID-19 en hombres (45). En otros estudios como el de Abu-Hammad O et al., muestran que la influencia del sexo es evidente, ya que más hombres se ven afectados por la infección. En nuestro estudio, encontramos que el sexo masculino fue el más frecuente en donantes con COVID-19 con un 75.4%, pero no es estadísticamente significativo, lo que nos sugiere que entre hombres y mujeres existen muchas diferencias en cuanto a la respuesta inmunitaria a la infección por COVID-19 y las enfermedades inflamatorias. Las mujeres, en comparación con los

hombres, son menos susceptibles a las infecciones virales debido a una inmunidad innata diferente, hormonas esteroides y factores relacionados con los cromosomas sexuales. La testosterona es de naturaleza inmunosupresora, en contraste con la hormona que mejora el sistema inmunológico, el estrógeno. Se podría atribuir la menor susceptibilidad en las mujeres debido a la protección del cromosoma X y a las hormonas sexuales, que desempeñan un papel importante en la inmunidad innata y adaptativa. Además, las mujeres generalmente producen niveles más altos de anticuerpos que permanecen en la circulación por más tiempo. En Islandia, se descubrió que las mujeres y los niños menores de 10 años eran menos susceptibles a la infección por COVID-19 (46). La distribución de los grupos sanguíneos ABO no tienen predilecciones de sexo y edad, no son condicionantes que alteren los resultados (13)(23).

En cuanto a las condiciones médicas crónicas, en este estudio se excluye al grupo más afectado a enfermar como los comórbidos para evitar sesgar potencialmente las conclusiones por un sesgo de selección, ya que las comorbilidades pueden afectar la gravedad de infección por la COVID-19. Esto en relación además de que, los pacientes del grupo O presentan niveles séricos de un 25% más bajos de factor de von Willebrand y factor VIII así como una disminución en los niveles de lípidos, los cuales son esenciales para la adhesión, agregación plaquetaria y la formación de coágulos de fibrina. Se han encontrado niveles aumentados de IL-10 en el grupo sanguíneo O lo que sugiere que la inflamación es un factor de riesgo más importantes en pacientes con COVID-19. Los pacientes del grupo sanguíneo no O tienen mayor predisposición a presentar condiciones tales como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, cáncer, trombosis, embolia pulmonar, tromboembolismo venoso y coagulopatía que es un problema común entre los pacientes con COVID-19 (36)(47)(48).

Según Abdollahi, la relación entre los grupos sanguíneos y la susceptibilidad de contagio por la COVID-19 se basa en los mecanismos que se producen a nivel de la interacción celular, principalmente en la proteína S del SARS-CoV-2, debido a que para la interacción con la célula utiliza a la enzima

convertidora de angiotensina 2 (ECA2) como receptor (25), pudiendo infectar el SARS-CoV-2 a múltiples tejidos con una baja afinidad por los glóbulos rojos y una alta afinidad en las células epiteliales respiratorias. Según Muñiz-Díaz E et al. el epitelio pulmonar se encuentra protegido por los anticuerpos anti A-neutralizantes, bloqueando la interacción con el receptor ECA2 en la membrana celular (9). In vitro se ha demostrado antagonizar la interacción entre el receptor ECA2 y el SARS-CoV-1 (3). De manera similar el SARS-CoV-2 se une también al mismo receptor celular. Guillon P et al. y Shokri et al. refieren que la mayor susceptibilidad de infección por SARS-CoV-2 en donantes del grupo sanguíneo A podría deberse a los anticuerpos naturales presentes en la sangre (anticuerpos anti-A) (24)(49).

El polimorfismo ABO puede afectar diferencialmente la progresión de la enfermedad por la COVID-19. Según Shokri et al. el gen ABO reside en el locus 9q34.2 en el cual se encontró que junto con el locus 3p21.31, contribuyen a la insuficiencia respiratoria inducida por SARS-CoV-2. La progresión de la enfermedad también depende de factores subyacentes que como hemos estudiado bien podría ser el fenotipo ABO como los factores sociodemográficos, sin dejar de mencionar la procedencia ya que influye de cierta forma la población migrante y vulnerable. En nuestro estudio la procedencia urbana fue la más frecuente en los donantes de sangre con COVID-19 con un 93.7%, expresa protección pero no es estadísticamente significativo, $p > 0.05$. Otro factor muy estudiados que se relaciona mayormente con mayores tasas de hospitalización y muerte es la edad mayor de 85 años, en comparación con personas entre los 18 y 29 años (50). Los resultados clínicos de gravedad y mortalidad pueden ser enmascarados fácilmente, generando cierta controversia sobre la presencia o ausencia de la asociación (51).

Las limitaciones que se presentaron dentro del estudio fueron que al buscar a los donantes de sangre en el Sistema integrado para COVID 19 (SISCOVID 19), se encontró que habían pocos donantes registrados con prueba antigénica positiva, lo que dificultó alcanzar la muestra esperada de los casos por lo que se tuvo que extender el periodo de estudio. Otra limitación fue que

las proporciones entre los diferentes tipos de grupos sanguíneos ABO, presentaron grandes diferencias, siendo en mayoría donantes de sangre del grupo O positivo, lo que no permite generalizar los resultados.

En el presente estudio no se encuentra asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19. Nuevos estudios relacionados con respecto a este tema, serán de mucha ayuda para esclarecer la implicancia de los grupos sanguíneos ABO en la infección por el virus SARS-CoV-2 y la progresión de la COVID-19. La falta de significancia estadística podría deberse al pequeño tamaño muestral, por lo que se debería considerar una investigación con una población más amplia para generalizar el estudio (52)(53).

V. CONCLUSIONES

En la presente investigación se encontró que el grupo sanguíneo que más frecuentemente se encuentra asociado a la COVID-19 fue el grupo O debido a los rasgos indígenas de la población en estudio y a la mayor cantidad de donantes de sangre que en su mayoría son del grupo sanguíneo O. El grupo sanguíneo A representa una menor asociación con el riesgo de infección por la COVID-19, sin embargo ambas asociaciones no son determinantes ya que no son estadísticamente significativas, por lo que no se determina la asociación entre el grupo sanguíneo ABO y la COVID-19, en donantes de sangre que ingresaron al Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad, ya que no existen evidencias suficientes al nivel del 5% para afirmarlo.

En cuanto al factor Rh (+) nuestro estudio expresa protección, sin embargo consideramos que dicho resultado es congruente en base a la mayor cantidad de donantes de sangre que son Rh (+), por lo que no es estadísticamente significativa la asociación entre el factor Rh y la COVID-19.

En base a las características sociodemográficas, la edad más frecuente asociada a la COVID-19 fue en menores de 40 años en relación a la mayor concentración de casos confirmados en pacientes jóvenes; sin embargo existe mayor mortalidad en mayores de 60 años, siendo los jóvenes los principales impulsores de la propagación del virus. El sexo masculino fue el

más frecuente en relación a factores inmunológicos y hormonales que los hacen más susceptibles a contagio por la COVID-19. La procedencia urbana se asocia a un mayor riesgo de contagio en relación al aumento de población migrante y vulnerable en nuestro país. La asociación entre la edad, el sexo, la procedencia y la COVID-19, no es estadísticamente significativa por lo que no se pueden afirmar dichas asociaciones.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar nuevas investigaciones con un muestra mayor, con más población de tal manera que puedan encontrarse donantes COVID-19 y no COVID-19 en todos los grupos sanguíneos y que aumente el poder estadístico resultante. Evitar las grandes diferencias de proporción entre los diferentes grupos sanguíneos. Considerar la distribución étnica de la población. No se deben tomar los resultados como concluyentes más bien se debe considerar para la generación de hipótesis futuras ya que para generalizar el estudio, se debe considerar una investigación con una población más amplia.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ellinghaus D, Degenhardt F, Bujanda L, Buti M, Albillos A, Invernizzi P. Genomewide Association Study of Severe Covid-19 with Respiratory Failure. *N Engl J Med*. 15 de octubre de 2020;383(16):1522-34.
2. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [citado 16 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int>
3. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270.
4. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 7 de abril de 2020;323(13):1239-42.
5. OMS | Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) — Arabia Saudita [Internet]. WHO. World Health Organization;

[citado 17 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.who.int/csr/don/18-march-2016-mers-saudi-arabia/es/>

6. Mendoza-Ticona A, Valencia Mesias G, Quintana Aquehua A, Cerpa Chacaliaza B, García Loli G, Álvarez Cruz C, et al. Clasificación clínica y tratamiento temprano de la COVID-19. Reporte de casos del Hospital de Emergencias Villa El Salvador, Lima-Perú. *Acta Médica Peruana*. abril de 2020;37(2):186-91.

7. Plataforma digital única del estado peruano. Coronavirus (COVID-19) en Perú [Internet]. [citado 17 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/coronavirus>

8. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*. 15 de febrero de 2020;395(10223):507-13.

9. Muñiz-Díaz E, Llopis J, Parra R, Roig I, Ferrer G, Grifols J, et al. Relationship between the ABO blood group and COVID-19 susceptibility, severity and mortality in two cohorts of patients. *Blood Transfus*. enero de 2021;19(1):54-63.

10. Hoiland RL, Fergusson NA, Mitra AR, Griesdale DEG, Devine DV, Stukas S, et al. The association of ABO blood group with indices of disease severity and multiorgan dysfunction in COVID-19. *Blood Adv*. 27 de octubre de 2020;4(20):4981-9.

11. Jiang F, Deng L, Zhang L, Cai Y, Cheung CW, Xia Z. Review of the Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *J Gen Intern Med*. mayo de 2020;35(5):1545-9.

12. Liang T, Chen Y, Chen Z, Fang Q, Han W. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Zhejiang: Universidad de Zhejiang [Internet]. 2020; Disponible en: <https://covid-19.conacyt.mx/jspui/handle/1000/25>

13. Zhao J, Yang Y, Huang H, Li D, Gu D, Lu X, et al. Relationship Between the ABO Blood Group and the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Susceptibility. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 4 de agosto de 2020 [citado 15 de marzo de 2021];(c1aa1150). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/c1aa1150>

14. Quraishy N, Sapatnekar S. Advances in Blood Typing. *Adv Clin Chem*.

2016;77:221-69.

15. Borén T, Falk P, Roth KA, Larson G, Normark S. Attachment of *Helicobacter pylori* to human gastric epithelium mediated by blood group antigens. *Science*. 17 de diciembre de 1993;262(5141):1892-5.

16. Loscertales M-P, Owens S, O'Donnell J, Bunn J, Bosch-Capblanch X, Brabin BJ. ABO blood group phenotypes and *Plasmodium falciparum* malaria: unlocking a pivotal mechanism. *Adv Parasitol*. 2007;65:1-50.

17. Leaf RK, Al-Samkari H, Brenner SK, Gupta S, Leaf DE. ABO phenotype and death in critically ill patients with COVID-19. *Br J Haematol*. agosto de 2020;190(4):e204-8.

18. Wang D-S, Chen D-L, Ren C, Wang Z-Q, Qiu M-Z, Luo H-Y, et al. ABO blood group, hepatitis B viral infection and risk of pancreatic cancer. *Int J Cancer*. 15 de julio de 2012;131(2):461-8.

19. Batool Z, Durrani SH, Tariq S. Association of ABO And Rh Blood Group Types To Hepatitis B, Hepatitis C, Hiv And Syphilis Infection, A Five Year' Experience In Healthy Blood Donors In A Tertiary Care Hospital. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 25 de enero de 2017;29(1):90-2.

20. Foster MT, Labrum AH. Relation of infection with *Neisseria gonorrhoeae* to ABO blood groups. *J Infect Dis*. marzo de 1976;133(3):329-30.

21. Lindesmith L, Moe C, Marionneau S, Ruvoen N, Jiang X, Lindblad L, et al. Human susceptibility and resistance to Norwalk virus infection. *Nature Medicine*. mayo de 2003;9(5):548-53.

22. Barnkob MB, Pottegård A, Støvring H, Haunstrup TM, Homburg K, Larsen R, et al. Reduced prevalence of SARS-CoV-2 infection in ABO blood group O. *Blood Adv*. 27 de octubre de 2020;4(20):4990-3.

23. Cheng Y, Cheng Y, Cheng G, Chui CH, Lau FY, Chan PKS, et al. ABO blood group and susceptibility to severe acute respiratory syndrome. *JAMA*. 23 de marzo de 2005;293(12):1450-1.

24. Guillon P, Clément M, Sébille V, Rivain J-G, Chou C-F, Ruvoën-Clouet N, et al. Inhibition of the interaction between the SARS-CoV spike protein and its cellular receptor by anti-histo-blood group antibodies. *Glycobiology*. diciembre de 2008;18(12):1085-93.

25. Abdollahi A, Mahmoudi-Aliabadi M, Mehrtash V, Jafarzadeh B, Salehi M. The Novel Coronavirus SARS-CoV-2 Vulnerability Association with ABO/Rh

Blood Types. Iran J Pathol. 2020;15(3):156-60.

26. Ray JG, Schull MJ, Vermeulen MJ, Park AL. Association Between ABO and Rh Blood Groups and SARS-CoV-2 Infection or Severe COVID-19 Illness. Ann Intern Med [Internet]. 24 de noviembre de 2020 [citado 15 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7711653/>

27. Fan Q, Zhang W, Li B, Li D-J, Zhang J, Zhao F. Association Between ABO Blood Group System and COVID-19 Susceptibility in Wuhan. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 21 de julio de 2020 [citado 15 de marzo de 2021];10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7385064/>

28. Connor RJ. Sample size for testing differences in proportions for the paired-sample design. Biometrics. marzo de 1987;43(1):207-11.

29. MINSA. Alerta epidemiológica ante el incremento de casos de COVID-19 en el Perú. MINSA [Internet]. 2020; Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/alertas/2020/AE013.pdf>

30. Colegio Médico del Perú, Consejo Nacional. Código de Ética y Deontología (2020) Modificado mediante Resolución N° 088 – CN – CMP – 2020. Perú: Lima [Internet]. 2020; Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2021/01/CODIGO-DE-ETICA.pdf>

31. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza, Brasil [Internet]. 2013; Disponible en: <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

32. Congreso de la República. Ley General de Salud - Ley N° 26842. 1977; Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/transparencia/pdf/publicacion/ley26842.pdf>

33. Blood Type Frequencies by Country including the Rh Factor - Rhesus Negative [Internet]. [citado 13 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.rhesusnegative.net/themission/bloodtypefrequencies/>

34. Racial and Ethnic Distribution of ABO Blood Types - BloodBook.com, Blood Information for Life [Internet]. 2021 [citado 13 de enero de 2022]. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20211217015759/http://bloodbook.com/world-abo.html>

35. Carmona-Fonseca J. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia). *Acta Medica Colombiana*. marzo de 2006;31(1):20-30.
36. Zietz M, Zucker J, Tatonetti NP. Testing the association between blood type and COVID-19 infection, intubation, and death. *medRxiv* [Internet]. 10 de septiembre de 2020 [citado 15 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7276013/>
37. Zavaleta-Espejo G, Saldaña-Jiménez J, Blas-Cerdán W, Lora-Cahuas C. Frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y Factor Rh (D) en estudiantes del centro de educación superior técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT). *Revista Médica de Trujillo* [Internet]. 29 de mayo de 2020 [citado 13 de enero de 2022];15(2). Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/2905>
38. Garratty G, Glynn SA, McEntire R, Retrovirus Epidemiology Donor Study. ABO and Rh(D) phenotype frequencies of different racial/ethnic groups in the United States. *Transfusion*. mayo de 2004;44(5):703-6.
39. FIGUEIREDO SANTOS, JA. Covid-19, causas fundamentais, classe social e território. *Trab Educ Saúde* [Internet]. 2020;18(3). Disponible en: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/637/818>
40. Wu Y, Feng Z, Li P, Yu Q. Relationship between ABO blood group distribution and clinical characteristics in patients with COVID-19. *Clin Chim Acta*. octubre de 2020;509:220-3.
41. Heraldo PE. OPS ve repunte de Covid-19 en América y una mayor incidencia en jóvenes. 24 de agosto de 2020 [citado 13 de enero de 2022]; Disponible en: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/12276>
42. Salcedo-Matienzo J, Zavala-Flores E, SalazarGavino S, Eunofre-Hipolo B, Berrocal-Kasay A, Salcedo-Matienzo J, et al. Adultos jóvenes hospitalizados por COVID-19. *Acta Médica Peruana*. octubre de 2020;37(4):568-71.
43. Ruiz Nápoles JB, Ruiz Nápoles K, Ruiz Nápoles JB, Ruiz Nápoles K. Pacientes asintomáticos positivos a la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. marzo de 2021 [citado 13 de enero de 2022];50(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0138-65572021000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=en

44. Goretta J. COVID-19: jóvenes entre 25 y 35 años concentran mayor parte de contagios. *Revista Sol*. 14 de octubre de 2020;(7):15-6.
45. Ad'hiah AH, Abdullah MH, Alsudani MY, Shnawa RMS, Al-Sa'ady AJR, Allami RH, et al. Association between ABO blood groups and susceptibility to COVID-19: profile of age and gender in Iraqi patients. *Egypt J Med Hum Genet*. diciembre de 2020;21(1):76.
46. Abu-Hammad O, Alnazzawi A, Borzangy SS, Abu-Hammad A, Fayad M, Saadaledin S, et al. Factors Influencing Global Variations in COVID-19 Cases and Fatalities; A Review. *Healthcare (Basel)*. 17 de julio de 2020;8(3):216.
47. Trégouët D-A, Heath S, Saut N, Biron-Andreani C, Schved J-F, Pernod G, et al. Common susceptibility alleles are unlikely to contribute as strongly as the FV and ABO loci to VTE risk: results from a GWAS approach. *Blood*. 21 de mayo de 2009;113(21):5298-303.
48. McLachlan S, Giambartolomei C, White J, Charoen P, Wong A, Finan C, et al. Replication and Characterization of Association between ABO SNPs and Red Blood Cell Traits by Meta-Analysis in Europeans. *PLOS ONE*. 9 de junio de 2016;11(6):e0156914.
49. Shokri P, Golmohammadi S, Noori M, Nejadghaderi SA, Carson-Chahhoud K, Safiri S. The relationship between blood groups and risk of infection with SARS-CoV-2 or development of severe outcomes: A review. *Rev Med Virol*. enero de 2022;32(1):e2247.
50. Centros para el Control de Enfermedades y Prevención (CDC): Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), Personas con mayor riesgo de enfermedad grave. [citado 13 de enero de 2022]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/underlyingconditions-sp.html>
51. Dzik S, Eliason K, Morris EB, Kaufman RM, North CM. COVID-19 and ABO blood groups. *Transfusion*. 2020;60(8):1883-4.
52. Georges L, Seidenberg V, Hummel S, Fehren-Schmitz L. Molecular characterization of ABO blood group frequencies in pre-Columbian Peruvian highlanders. *Am J Phys Anthropol*. octubre de 2012;149(2):242-9.
53. Nasiri M, Khodadadi J, Hajrezaei Z, Bizhani N. The Probable Association between Blood Groups and Prognosis of COVID-19. *Iran J Public Health*. abril de 2021;50(4):825-30.

ANEXOS

ANEXO N°01:
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N° _____
ASOCIACIÓN ENTRE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y
COVID-19 EN LA LIBERTAD

CASO () CONTROL ()

N° DE DNI: _____

FECHA DE DONACIÓN DE SANGRE: _____

FECHA DE EJECUCIÓN DE PRUEBA ANTIGÉNICA: _____

1. DATOS DE FILIACIÓN:

- EDAD: _____
- SEXO: M () F ()
- PROCEDENCIA: Rural ()
Urbano ()

2. DATOS DE COVID-19 (VARIABLE DEPENDIENTE):

COVID-19: Prueba antigénica: Positivo ()
Negativo ()

3. DATOS DEL GRUPO SANGUÍNEO ABO (VARIABLE INDEPENDIENTE):

Tipo de grupo sanguíneo:

TIPO DE GRUPO SANGUÍNEO	SI	NO
A		
B		
AB		
O		

4. **Factor Rh:** Positivo () Negativo ()