

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA MÉDICA**



**TÍTULO**

**FACTORES LABORATORIALES DE LOS PACIENTES  
FALLECIDOS POR COVID-19 DURANTE LA PRIMERA OLA  
EN UN HOSPITAL PÚBLICO, CAJAMARCA - 2020.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en Tecnología  
Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autora:

Mejía Rodríguez, Thalia Milandy

(ORCID: 0000-0002-3197-0224)

Asesor

Bazán Linares Pablo Iván

(ORCID: 0000-0002-6259-9085)

Chimbote – Perú

2024

## Índice general

Índice de tablas	iii
Índice de figuras	iv
Palabras Claves	v
Constancia de originalidad	vi
Título	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	1
Metodología	20
Resultados	22
Análisis y discusión	30
Conclusiones	32
Recomendaciones	33
Referencias bibliográficas	34
Anexos	39

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Características de la población según severidad en pacientes fallecidos durante la primera ola de COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2020.	23
Tabla 2 Características laboratoriales según grado de severidad de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2020.	24
Tabla 3 Análisis multivariantes de factores sociodemográficos y laboratoriales asociados a la severidad por COVID-19 de los pacientes fallecidos durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2022.	27

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1 Diagrama de flujo de los participantes del estudio	22

**Palabras Claves**

Covid-19, factores laboratoriales, severidad.

**Keywords**

Covid-19, laboratory factors, severity.

**Línea de Investigación:**

02020003 Salud Pública

## Constancia de originalidad

---



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

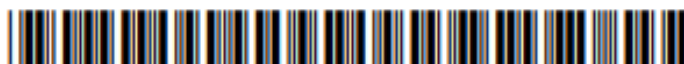
### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Factores laboratoriales de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en un hospital público, Cajamarca - 2020.**" del (a) estudiante: **MEJIA RODRIGUEZ THALIA MILANDY**, identificado(a) con Código N° **2817100105**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **27%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 05 de febrero de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
  
Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Título**

Factores laboratoriales de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en un hospital público, Cajamarca - 2020.

**Title**

"Laboratory factors of patients deceased due to COVID-19 during the first wave in a public hospital, Cajamarca - 2020."

## Resumen

La presente investigación transversal analítico tuvo como objetivo “Determinar los factores laboratoriales en 104 pacientes fallecidos, con una mediana de 68 años durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020”, considerando el perfil hematológico, coagulación, perfil hepático, marcadores de severidad de COVID-19. El 73,3% de pacientes eran hombres, 83,7% provenían de zonas rurales y 31,8% tenían sólo educación primaria; el 81,7% presentaron leucocitos por encima de 10,000 células/uL, linfopenia en el 97%, segmentados mayores al 65% en el 97%, y más del 70% mostraron valores elevados de abastoados; el 68,9% tenía niveles de albúmina por debajo de 3,5 g/dL, y un 42,3% presentó bilirrubina por encima de 1,0 mg/dL. Los valores elevados de TGO>37 U/L y TGP>45 U/L se presentaron en el 70,2% y 47,1% de los casos, respectivamente. Los pacientes mostraron valores de dímero D mayores a 1000 ng/mL y niveles elevados de ferritina; el 90,4% presentaron LDH  $\geq$  245 U/L y el 75% tenían linfocitos  $\geq$ 800 células/mL. Los niveles de albúmina demostraron una asociación estadísticamente significativa con la severidad de COVID-19. Los valores elevados de abastoados, niveles de hemoglobina por encima de 17 mg/dL y los valores extremos de albúmina (<3,5 g/dL y >4,5 mg/dL) mantenían una asociación estadísticamente significativa con la severidad de COVID-19. El COVID-19 produjo alteraciones a nivel hematológico, de coagulación, hepático, asimismo produjo valores incrementados de valores según el grado de severidad.

## Abstract

The objective of this cross-sectional analytical investigation was to “Determine the laboratory factors in 104 deceased patients, with a median of 68 years during the first wave of COVID-19 at the Simón Bolívar Hospital, Cajamarca -2020”, considering the hematological profile, coagulation, liver profile, COVID-19 severity markers. 73.3% of patients were men, 83.7% came from rural areas and 31.8% had only primary education; 81.7% had leukocytes above 10,000 cells/uL, lymphopenia in 97%, segmented cells greater than 65% in 97%, and more than 70% showed high bastonated values; 68.9% had albumin levels below 3.5 g/dL, and 42.3% had bilirubin above 1.0 mg/dL. High values of TGO>37 U/L and TGP>45 U/L occurred in 70.2% and 47.1% of cases, respectively. The patients showed D-dimer values greater than 1000 ng/mL and elevated ferritin levels; 90.4% had LDH  $\geq$  245 U/L and 75% had lymphocytes  $\geq$ 800 cells/mL. Albumin levels demonstrated a statistically significant association with the severity of COVID-19. High blood sugar levels, hemoglobin levels above 17 mg/dL, and extreme albumin values (<3.5 g/dL and >4.5 mg/dL) maintained a statistically significant association with the severity of COVID-19. COVID-19 produced alterations at the hematological, coagulation, and liver levels, and also produced increased values according to the degree of severity.

## **Introducción**

A nivel internacional se cita a Zhang et al. (2021) investigaron factores de riesgo asociados con la gravedad de los pacientes con COVID-19 y la mortalidad de los pacientes graves mediante la recopilación y análisis de historias clínicas electrónicas de 289 pacientes. Al final de este estudio, 240 (83,0%) pacientes fueron dados de alta del hospital y 49 (17,0%) pacientes fallecieron. La edad avanzada, las comorbilidades subyacentes y el aumento de las variables de laboratorio, como el recuento de leucocitos, el recuento de neutrófilos, la proporción de neutrófilos a linfocitos (NLR), la proteína C reactiva (PCR), la procalcitonina (PCT), el dímero D, la alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y nitrógeno ureico en sangre (BUN) al ingreso, se encontraron en los casos graves sobrevivientes en comparación con los casos no graves. El estudio concluye que la edad avanzada, el mayor número de lóbulos afectados, los niveles más altos de PCR sérica, la opresión en el pecho/disnea y el historial de tabaquismo fueron factores de riesgo de mortalidad de los pacientes graves con COVID-19.

Malik et al. (2020) evaluaron la asociación entre biomarcadores y desenlaces en pacientes hospitalizados por COVID-19 mediante una revisión sistemática y metaanálisis. Se recolectaron datos de biomarcadores, incluyendo linfocitos, plaquetas, dímero D, lactato deshidrogenasa (LDH), PCR, AST, ALT, creatinina, PCT y creatina quinasa (CK). De los 32 estudios incluidos con 10 491 pacientes confirmados de COVID-19, se encontró que la linfopenia (ORa: 3,33), trombocitopenia (ORa 2,36), dímero D elevado (ORa: 3,39), PCR elevada (ORa: 4,37), PCT elevada (ORa: 6,33), CK elevada (ORa: 2,42), AST elevada (ORa: 2,75), ALT elevada (ORa: 1,71), creatinina elevada (ORa: 2,84) y LDH (ORa: 5,48) se asociaron de forma independiente con un mayor riesgo de malos resultados. Los autores sugieren que estos resultados podrían utilizarse como biomarcadores tempranos para mejorar el manejo de los pacientes con COVID-19, facilitando la identificación de pacientes de alto riesgo y la asignación adecuada de recursos de atención médica en la pandemia.

Sharma et al (2020) investigaron la relación entre la lesión hepática, enfermedad hepática comórbida y niveles elevados de enzimas hepáticas en pacientes confirmados de COVID-19 que requirieron hospitalización. En su análisis de 24 estudios con 12 882 pacientes, encontraron que la enfermedad hepática crónica comórbida no mostró una asociación significativa con resultados adversos (ORa: 0,96). Sin embargo, la presencia de lesión hepática aguda relacionada con COVID-19 (OR: 1,68), así como niveles elevados de AST (OR: 2,98) y ALT (OR: 1,85), se asociaron de manera significativa con un mayor riesgo de resultados desfavorables en los pacientes hospitalizados.

En China, Lippi et al. (2020) llevaron a cabo una revisión sistemática con el objetivo de examinar la relación entre la hipertensión y la gravedad, así como la mortalidad, en la enfermedad por COVID-19. Sus hallazgos indicaron una asociación significativa entre la hipertensión y un riesgo 2.5 veces mayor de desarrollar una forma grave de COVID-19, además de un riesgo de mortalidad significativamente elevado. Además, a través de un análisis de metarregresión, identificaron una correlación estadísticamente significativa entre un aumento en la edad promedio de los pacientes con COVID-19 grave y la gravedad de la enfermedad (p: 0,03). Por lo tanto, este estudio sugiere que la hipertensión podría estar relacionada con un riesgo hasta 2,5 veces mayor de padecer una forma grave o fatal de COVID-19, especialmente en individuos de edad avanzada.

Parohan et al (2020) llevaron a cabo un metaanálisis de estudios de cohorte retrospectivos con el propósito de sintetizar la información disponible acerca de la relación entre la edad, el género, las comorbilidades y el riesgo de mortalidad debido a la infección por COVID-19. En total, se incluyeron 14 estudios que abarcaban a 29 909 pacientes infectados por COVID-19, y se incorporaron 1445 casos de fallecimiento en el metaanálisis. Se identificaron asociaciones significativas entre la edad igual o mayor a 65 años, así como el género masculino, y la mortalidad por infección por COVID-19. Asimismo, se observó que la hipertensión (ORa: 2,70), las enfermedades cardiovasculares (ORa: 3,72), la diabetes mellitus (ORa: 2,41), la

enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (ORa: 3,53) y el cáncer (ORa: 3,04) se relacionaron con un riesgo significativamente mayor de mortalidad.

Prieto-Silva et al. (2023) llevaron a cabo un análisis de factores vinculados a los sistemas de salud y datos epidemiológicos relativos a la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 en Argentina, Chile y Colombia. Se observó una marcada disparidad en los casos activos y la tasa de mortalidad entre estos tres países; en particular, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires presentó la cifra más elevada de casos activos registrados hasta julio de 2020. Por otro lado, Colombia registraron el mayor número de fallecimientos confirmados por COVID-19 en el periodo comprendido entre febrero y julio de 2020. Los autores plantearon implementar un sistema de información unificado para América Latina, con el objetivo de facilitar un seguimiento integral de las variables epidemiológicas, mejorar la calidad de los datos y estandarizar el lenguaje técnico utilizado en esta región.

Rojas et al (2022) examinaron la relación entre las pruebas de SARS-CoV-2 y la tasa de mortalidad por COVID-19 a nivel global durante un período de 8 meses, utilizando datos de 169 países recopilados en marzo de 2021 y comparándolos con los de junio de 2020. Se encontró una asociación significativa entre las pruebas de SARS-CoV-2 y una disminución en la tasa de mortalidad, destacando una reducción más pronunciada en América Latina. A pesar de esto, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en los índices de riesgo entre los dos momentos temporales ni entre América Latina y otros países. Los resultados sugieren que un aumento en las pruebas de SARS-CoV-2 podría indicar una menor letalidad por COVID-19, especialmente en América Latina, lo que podría haber influido en los resultados a nivel global.

Undurraga et al (2021) emplearon una serie continua de datos en tiempo real que abarcó casos y fallecimientos debidos a COVID-19, desglosados por edades, proporcionados por el Ministerio de Salud de Chile desde el comienzo de la epidemia en marzo hasta el 31 de agosto de 2020. Los resultados mostraron que las estimaciones de la tasa de letalidad, ajustadas por retraso de tiempo, fueron del 4,16% para hombres y del 3,26% para mujeres, con una estimación general del 3,72%. Para las personas

mayores de 80 años, las tasas de letalidad ajustadas fueron del 56,82% para hombres y del 41,10% para mujeres. Las evaluaciones sobre la gravedad de la COVID-19 en Chile sugirieron que los adultos mayores de sexo masculino, especialmente aquellos mayores de 70 años, experimentaron un impacto desproporcionado por la pandemia, una tendencia que concordó con lo observado en otras regiones. La pandemia en curso tuvo un impacto significativo en términos de mortalidad en América del Sur, y hasta la fecha, Chile informó de una de las tasas de mortalidad más elevadas a nivel mundial.

Atamari-Anahui et al. (2020) informaron sobre la frecuencia de casos, defunciones, incidencia y tasa de letalidad asociada a la COVID-19 en niños y adolescentes de naciones de América Latina y el Caribe. Se registraron un total de 20 757 casos (4.2% del total de pacientes) de COVID-19 en personas de 0 a 19 años. El 52,4% de estos casos correspondió al grupo de 10 a 19 años, y el 50,6% eran de sexo masculino. Se reportaron 139 defunciones (0,26%) en individuos de 0 a 19 años. La incidencia acumulada fue más alta en Chile, Panamá y Perú, con tasas que variaron de 1,26 a 77,55 por cada 100,000 habitantes en el grupo de 0 a 9 años, de 1,57 a 98,84 en el grupo de 10 a 19 años, y de 0,91 a 88,34 en la población de 0 a 19 años. La tasa de letalidad en el grupo de 0 a 19 años fluctuó entre el 0% y el 9,09%. En 19 países de América Latina y el Caribe, se observó una variabilidad en la frecuencia de casos, la incidencia acumulada y la tasa de letalidad en niños y adolescentes, lo que contribuye a una mejor comprensión del comportamiento epidemiológico de esta enfermedad en esta población en los países examinados.

Zhu et al. (2021) llevaron a cabo un estudio de cohorte utilizando registros médicos electrónicos no identificados de una Red de Investigación Global. Este estudio incluyó a 67 456 pacientes adultos hospitalizados con COVID-19 en EE. UU. (7306 pacientes) y en regiones de Europa, América Latina y Asia-Pacífico entre febrero de 2020 y enero de 2021. En la cohorte de EE. UU., se observó que los pacientes de 65 años o más tenían un mayor riesgo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI), síndrome de dificultad respiratoria aguda/insuficiencia respiratoria, ventilación mecánica invasiva y mortalidad por todas las causas en comparación con aquellos de 18 a 34 años. Además, los hombres mostraron un mayor riesgo de ingreso en la UCI,

insuficiencia respiratoria, ventilación mecánica y mortalidad por todas las causas en comparación con las mujeres. También se identificó un mayor riesgo de resultados adversos durante el inicio de la pandemia (febrero-abril de 2020) en comparación con períodos posteriores en la cohorte de EE. UU. En la cohorte fuera de EE. UU., se observaron tendencias similares en cuanto a edad y género. Respecto a la tendencia temporal, se encontró que la mayor proporción de pacientes con mortalidad por todas las causas se registró también en febrero-abril de 2020. Sin embargo, los porcentajes más altos de pacientes con ventilación mecánica invasiva y síndrome de dificultad respiratoria aguda/insuficiencia respiratoria se presentaron en agosto-octubre de 2020, seguidos de febrero-abril de 2020.

En Perú, Soto et al. (2022) estudiaron los factores de riesgo de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con COVID-19 mediante una cohorte retrospectivo de historias clínicas en el Hospital Nacional Hipólito Unanue durante los meses de abril-agosto del 2020. El estudio incluyó a 1418 pacientes. La mediana de edad fue de 58 años (RIC 47-68 años) y 944 (66,6%) eran varones. La duración media de la hospitalización fue de 7 (4-13) días y la tasa de mortalidad fue del 46%. Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y obesidad. En el análisis ajustado, la mortalidad se asoció significativamente con la edad (HR: 1,02), antecedente de cirugía (HR: 1,89), menor saturación de oxígeno al ingreso (HR 4,08 para SaO<sub>2</sub><70% frente a SaO<sub>2</sub>>94%), la presencia de mal estado general (HR: 1,81), alteración del estado de conciencia (HR: 1,58) y niveles de leucocitos (HR: 1,01). El tratamiento con ivermectina (HR: 1,44) y azitromicina (HR: 1,25) se asoció con una mayor mortalidad.

En su estudio retrospectivo, Soto-Cabezas et al. (2022) investigaron las características clínicas y los factores relacionados con la mortalidad en pacientes de la etnia indígena amazónica en Perú que contrajeron COVID-19 entre el 7 de marzo y el 31 de octubre de 2020. Los resultados revelaron que los individuos pertenecientes a esta etnia tenían un riesgo 3,18 veces mayor de contraer la infección en comparación con la población general de Perú. Sin embargo, sorprendentemente, su riesgo de mortalidad era notablemente menor, con un índice de 0,34. Además, se identificaron otros factores de

riesgo, como el género, donde los hombres mostraban una probabilidad 1,29 veces mayor de fallecer que las mujeres. Asimismo, se observó que el riesgo de mortalidad aumentaba en un 1,03 por cada año de edad. Por último, los pacientes que experimentaron dificultad respiratoria tenían 2,47 veces más probabilidades de fallecer, mientras que aquellos con inmunodeficiencia enfrentaban un riesgo significativamente más alto, con un índice de 18,7. Estos hallazgos arrojan luz sobre la dinámica de la enfermedad en esta población indígena en particular y tienen implicaciones importantes para la comprensión y el manejo de la COVID-19 en contextos similares.

Ramos-Rojas et al. (2022) llevaron a cabo un estudio transversal y analítico en el Hospital del Seguro Social de Tacna durante el año 2020, con la participación de 308 pacientes, con el objetivo de identificar biomarcadores asociados a la gravedad de la COVID-19. Los resultados revelaron que, en lo que respecta a los marcadores hematológicos, se observó una correlación positiva significativa con el recuento de monocitos (coeficiente de correlación: 0,841; área bajo la curva 97,0%;  $p < 0,05$ ) y una correlación negativa igualmente significativa con el recuento de linfocitos (coeficiente de correlación: -0,622; área bajo la curva 82,7%;  $p < 0,05$ ). Sin embargo, no se encontraron correlaciones significativas en cuanto a los marcadores bioquímicos, los gases arteriales y la hemostasia. Por último, en relación a los marcadores inmunológicos, se identificaron correlaciones positivas significativas con la ferritina (coeficiente de correlación: 0,805; área bajo la curva 94,0%;  $p < 0,05$ ) y la PCR (coeficiente de correlación: 0,587; área bajo la curva 87,4%;  $p < 0,05$ ). Estos hallazgos ofrecen información valiosa sobre los biomarcadores que podrían estar relacionados con la gravedad de la COVID-19 en pacientes hospitalizados en este entorno específico.

Mejía et al. (2020) compartieron los resultados de su estudio realizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia en Lima, Perú, un análisis de cohorte retrospectivo que buscaba identificar factores vinculados a la mortalidad entre pacientes diagnosticados con COVID-19 en el período de marzo a junio de ese año. Entre los 369 pacientes analizados, predominantemente de género masculino (68,56%), se destacaron

comorbilidades comunes como obesidad, diabetes mellitus e hipertensión arterial. La mortalidad en el ámbito hospitalario alcanzó el 49,59%. Además, los investigadores encontraron que los niveles de saturación de oxígeno al ingreso desempeñaron un papel crucial en la predicción de la mortalidad; aquellos con una saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) inferior al 80% al ingreso tenían un riesgo 4.5 veces mayor de fallecer en comparación con quienes presentaban una SatO<sub>2</sub> superior al 90%. Asimismo, tener más de 70 años aumentaba en un 90% el riesgo de un desenlace fatal en comparación con los menores de 60 años. Estos resultados resaltan la relevancia de la saturación de oxígeno y la edad como factores pronósticos significativos en pacientes con COVID-19.

Díaz-Velez, et al. (2021) llevaron a cabo un estudio analítico longitudinal en la población de la región Lambayeque para estimar la seroprevalencia de COVID-19 utilizando pruebas rápidas que detectan anticuerpos IgM o IgG positivos. Los resultados revelaron una seroprevalencia regional del 29,5%. Se observó que los grupos de edad comprendidos entre 21 y 50 años presentaron las tasas más altas de seroprevalencia, y un considerable 25,4% de los participantes eran asintomáticos. Las quejas más comunes entre los sintomáticos fueron la disgeusia (85,3%) y la disosmia (83,6%). Además, se identificaron varios factores asociados con una mayor probabilidad de dar positivo para el virus, entre ellos la disosmia, el dolor torácico, el dolor de espalda, la tos, la fiebre y el malestar general. Aquellos que informaron haberse aislado completamente en casa tendieron a mostrar una menor frecuencia de positividad, mientras que aquellos que mencionaron haber tenido contacto con casos de insuficiencia respiratoria aguda, con casos confirmados o haber visitado mercados presentaron una mayor probabilidad de dar positivo para SARS-CoV-2. En comparación con las prevalencias en Europa en ese momento, los resultados del estudio exhibieron tasas más elevadas en la región Lambayeque.

En marzo de 2021, Moreia-Soto et al. (2021) llevaron a cabo un estudio serológico transversal, de base poblacional y aleatorio en la población rural de la región de San Martín. El estudio incluyó a 563 personas de 288 hogares en 10 provincias, representando aproximadamente el 0,2% de la población rural total de San Martín.

Utilizando pruebas de quimioluminiscencia para detectar anticuerpos IgG contra el SARS-CoV-2 y confirmación mediante pruebas de neutralización del virus sustituto del SARS-CoV-2, se encontró una seroprevalencia general del 59,0%, lo que indicó una propagación significativa del virus en la región. A pesar de variaciones en las tasas de seroprevalencia entre las provincias, no se observó una correlación significativa con factores como el tamaño de la población, la densidad poblacional, la superficie, la altitud media o el índice de pobreza. Las discrepancias entre la seroprevalencia y la incidencia reportada en las distintas provincias sugieren posibles sesgos regionales en los datos de vigilancia de COVID-19, lo que plantea la posibilidad de infecciones no detectadas en áreas rurales debido a limitaciones de acceso a la atención médica relacionadas con factores ambientales, económicos y culturales. Además, la evasión de pruebas para eludir la cuarentena obligatoria podría haber tenido un impacto desigual en las regiones rurales en comparación con las urbanas.

En octubre de 2020, Champigneulle et al. (2021) llevaron a cabo un estudio transversal en La Rinconada, la ciudad minera de oro ubicada en el sureste de Perú, considerada la más alta del mundo, con una altitud entre 5 100 y 5 300 metros sobre el nivel del mar y una población de más de 50 000 habitantes que viven en condiciones sanitarias precarias. El objetivo fue estimar la seropositividad de SARS-CoV-2 y explorar los factores de riesgo asociados. De un total de 159 habitantes examinados en La Rinconada, se encontró que el 48,4% dieron positivo para el SARS-CoV-2. El único factor significativo asociado con la seropositividad al virus fue la presencia de al menos un síntoma compatible con COVID-19 en los últimos 6 meses. Estos resultados llevaron a la conclusión de que, contrariamente a la creencia popular, la elevada seropositividad al SARS-CoV-2 en esta población de gran altitud no respalda la idea de que la altitud tenga un efecto protector contra la propagación del COVID-19, sino que destaca su amplia circulación en poblaciones vulnerables en esta región.

En un estudio descriptivo transversal llevado a cabo por Alvis-Chirinos et al (2022), se examinó la posible presencia de SARS-CoV-2 en superficies de alimentos y áreas públicas en tres distritos del área metropolitana de Lima, Perú. Se eligieron deliberadamente superficies altamente frecuentadas por usuarios y se tomaron

muestras a través de hisopos durante un período de 4 semanas. Posteriormente, estas muestras se trasladaron al laboratorio donde se sometieron a pruebas moleculares de PCR en tiempo real con el objetivo de detectar la posible existencia del virus. De las 1095 muestras obtenidas de superficies inanimadas y las 960 muestras provenientes de superficies de alimentos que fueron analizadas, tan solo se registró un caso positivo en un cajero automático. La mayoría abrumadora de las superficies evaluadas no mostró indicios de la presencia de SARS-CoV-2 durante el período de recolección de muestras. A pesar de que los resultados en su mayoría fueron negativos, estos descubrimientos contribuyen significativamente a ampliar nuestro conocimiento sobre la potencial propagación del virus en espacios públicos y resaltan la importancia de mantener medidas de higiene adecuadas para prevenir la infección.

A nivel local se cita a Anyaypoma-Ocón et al. (2021) llevaron a cabo un estudio exhaustivo en la región de Cajamarca para analizar las características clínicas y epidemiológicas relacionadas con la mortalidad de pacientes hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar durante el período de junio a agosto de 2020. Esta investigación se desarrolló empleando un enfoque de cohorte retrospectiva. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto que la tasa de mortalidad en el hospital alcanzó el 39,6%. Se identificaron diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta a la duración de la hospitalización y el estado en el momento del alta en pacientes mayores de 60 años. Además, se observó que factores como la edad superior a los 60 años (HR: 2,87), la necesidad de una cama en la unidad de cuidados intensivos sin disponibilidad (HR: 3,49), la saturación de oxígeno inferior al 80% al ingreso (HR: 2,73) y la administración de ivermectina (HR: 1,68) estuvieron significativamente relacionados con la mortalidad. Además, se implementó un modelo de aprendizaje automático que identificó las variables más influyentes, destacando la saturación de oxígeno, la edad superior a los 60 años, la duración de la hospitalización y el tiempo de inicio de los síntomas.

Becerra-Goicochea et al. (2022) llevaron a cabo un estudio retrospectivo, observacional y transversal con el propósito de describir las características clínico-epidemiológicas de mujeres adultas diagnosticadas con COVID-19 en un Hospital

EsSalud Cajamarca durante el período de 2020 a 2021. De las 2016 mujeres registradas como casos confirmados, el 67,6% correspondió a mujeres con edades comprendidas entre 30 y 49 años. Asimismo, se encontró que el 97% de estas pacientes provenían del departamento de Cajamarca. Dentro de este grupo, el 11,2% eran mujeres embarazadas, y de ellas, el 58,3% se encontraba en el tercer trimestre de gestación. Más de la mitad de las pacientes (81,1%) presentaron resultados serológicos positivos, y el 50,9% de estas muestras fueron IgG positivas. Respecto a la exposición al virus, el 41,7% de las mujeres con COVID-19 tuvo contacto con un caso positivo, mientras que solo el 0,9% tuvo contacto con un caso sospechoso de COVID-19. Las comorbilidades más frecuentes observadas entre estas pacientes fueron hipertensión arterial (21,2%), diabetes (15,4%) y obesidad (13,5%). En términos de la gravedad de la enfermedad, la mayoría presentó síntomas leves (57,9%), con malestar general (14,3%) y tos (13,3%). En cuanto a los hallazgos radiológicos, el 63,5% mostró un patrón de opacidad en vidrio deslustrado, mientras que el 34,9% presentó niveles elevados de transaminasas y el 27,9% tuvo recuentos bajos de linfocitos.

A finales de 2019, se detectó una rápida propagación geográfica y un aumento en el número de infectados, originados a partir de casos que ingresaron a hospitales en Wuhan, China. Esta rápida expansión generó preocupación a nivel nacional y se extendió posteriormente a otros países en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud confirmó que el agente causante de estos síntomas clínicos era el virus SARS-CoV-2 y designó la enfermedad como COVID-19. El 31 de enero de 2020, esta misma organización declaró la emergencia sanitaria e instó a los países a tomar medidas para mitigar la alta capacidad de transmisión del virus. Finalmente, el 11 de marzo, la situación fue catalogada como una pandemia (World health Organization, 2020).

En cuanto a su origen y etiología, el SARS-CoV-2 se clasifica en el grupo de los beta coronavirus, al igual que otros virus como el responsable del síndrome de distrés respiratorio del Medio Oriente (MERS) y el SARS-CoV, que también pueden causar enfermedades en los seres humanos. Sin embargo, a diferencia de estos otros coronavirus, el SARS-CoV-2, cuando sus proteínas estructurales de tipo S se unen a los receptores de la enzima convertidora de angiotensina, forma un complejo que tiene

una capacidad infectiva diez veces mayor para desencadenar la enfermedad (Cui et al., 2019).

El principal mecanismo de transmisión ocurre a través de las gotas respiratorias expulsadas por personas infectadas, que pueden llegar a una distancia de aproximadamente seis pies o dos metros. El virus es liberado del sistema respiratorio de la persona infectada cuando esta tose o estornuda, y puede ingresar al sistema respiratorio de una persona sana que se encuentra cerca. También se ha observado la presencia del virus en las secreciones de personas infectadas, aunque no está claro si el virus presente en superficies es viable y puede causar infección. La infección puede ocurrir si una persona toca superficies contaminadas con el virus y luego se toca los ojos o las mucosas. No hay evidencia de que el virus se transmita a través de áreas que no sean las membranas mucosas (Yang et al., 2020).

En lo que respecta a la fisiopatología, el SARS-CoV-2 utiliza la proteína de espiga (S) para penetrar en las células huésped, específicamente uniéndose con alta afinidad al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) presente en las células alveolares tipo II. El material genético del virus luego penetra en las células del tracto respiratorio superior e inferior, donde se traduce en proteínas virales. Se ha observado que la enfermedad resulta de una combinación de efectos citopáticos directos en las etapas iniciales y una respuesta inflamatoria descontrolada del huésped en etapas posteriores.

Estos mecanismos están interrelacionados y dan lugar a tres etapas distintas de la enfermedad (Harrison et al., 2020):

1. Etapa inicial
2. Etapa pulmonar que puede dar lugar a problemas respiratorios, y se caracteriza por un empeoramiento de la disminución de linfocitos, así como un aumento en los niveles de proteína C reactiva y transaminasas.
3. Etapa hiperinflamatoria que resulta en disfunción multiorgánica y un aumento en la afectación pulmonar debido a una respuesta inmunológica descontrolada, lo que lleva a una cascada de liberación excesiva de citoquinas.

Entre los factores de riesgo asociados a casos graves de COVID-19 se incluyen cáncer, enfermedad cerebrovascular, enfermedades crónicas en niños, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar crónica (como EPOC y pulmonar intersticial), embolia pulmonar, hipertensión pulmonar, enfermedad hepática crónica, diabetes tipo I y II, Síndrome de Down, afecciones cardíacas, infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), trastornos de salud mental, afecciones neurológicas (incluyendo demencia), obesidad, embarazo actual o reciente, historial de tabaquismo, enfermedad de células falciformes o talasemia, antecedentes de trasplante de órganos, tuberculosis, y el uso de corticosteroides u otros medicamentos inmunosupresores. Es importante destacar que no todos los pacientes con una condición médica subyacente tienen el mismo riesgo de desarrollar una enfermedad grave. Además, estudios anteriores han demostrado que la mortalidad por la infección de COVID-19 ha sido más alta en hombres mayores de 60 años (Tamara & Tahapary, 2020).

Período de incubación: Este período generalmente abarca hasta dos semanas después de que el paciente haya estado en contacto con el virus, y la mayoría de los síntomas comienzan a manifestarse aproximadamente de 4 a 5 días después de la exposición (Yang et al., 2020).

Presentación clínica inicial: Se incluyen la tos, mialgia y cefalea, también pueden presentar otras características como diarrea, anomalías del gusto y olfato, dolor de garganta. También molestias gastrointestinales en el 18%, y diarrea, náusea/vómitos (13%) y dolor abdominal (10%). Los síntomas asociados a infección de las vías respiratorias superiores parecen estar más relacionadas con la variante Omicron. Se ha reportado casos de pacientes con COVID-19 que no presentaban manifestaciones clínicas pero presentaban carga viral a las pruebas realizadas.(Rando et al., 2022).

Entre los síntomas oculares notificados se incluye la conjuntivitis, mientras que en adultos mayores de 80 años se han observado manifestaciones no específicas como caídas y delirio. Además, se han reportado manifestaciones cutáneas que abarcan erupciones de diferentes tipos, como maculopapulares, morbiliformes, urticariales y vesiculares, algunas de las cuales pueden persistir durante varias semanas después del inicio de los síntomas. No obstante, la manifestación más grave de la enfermedad

implica un compromiso pulmonar que se manifiesta a través de dificultad respiratoria, aumento de la temperatura corporal y tos, y se caracteriza por la presencia de infiltrados bilaterales en el tejido pulmonar, que se pueden identificar mediante radiografía de tórax. (Rando et al., 2022).

Aunque la mayoría de pacientes con síntomas no graves al inicio evolucionan en una semana. Los pacientes hospitalizados presentan disnea luego de una semana de iniciado los síntomas y el ingreso hospitalario se realiza en aproximadamente una semana de síntomas. Se ha reportado varias complicaciones de COVID-19 (Grasselli et al., 2020):

**Insuficiencia respiratoria:** La principal complicación grave por COVID-19 es el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), puede presentarse luego de la disnea. Alrededor del 20% de pacientes presentan SDRA a los ocho días de inicio de síntomas.

**Complicaciones Cardiovasculares:** Entre ellas arritmias, lesión miocárdica, insuficiencia cardíaca y shock

**Complicaciones Tromboembólicas:** Infecciones secundarias: Coinfección bacteriana en el 8% al momento del diagnóstico y de 20% durante la atención. Microorganismos frecuentes: *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*

En la actualidad, se están investigando tratamientos específicos para el COVID-19, por lo que el enfoque actual se centra en el alivio de los síntomas y la provisión de oxígeno adicional cuando sea necesario. Es crucial llevar a cabo una evaluación inicial de la condición clínica del paciente para determinar si puede ser tratado de forma ambulatoria, si requiere hospitalización o si es necesario ingresarlo a una unidad de cuidados intensivos (Goodwin et al., 2023). Se están investigando diversas terapias específicas para el COVID-19, entre las que se incluyen agentes orales antivirales, terapia con anticuerpos monoclonales y remdesivir. Estos tratamientos muestran un gran potencial en pacientes ambulatorios con COVID-19 no grave. El manejo de los síntomas involucra el uso de antipiréticos y analgésicos para tratar la fiebre, mialgias

y cefaleas. Se ha sugerido el uso de paracetamol como antipirético, o en casos en los que sea necesario, se pueden considerar medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs). Hasta la fecha, no se ha encontrado evidencia que respalde la idea de que los AINEs conduzcan a peores resultados en casos de COVID-19 en comparación con paracetamol o la ausencia de antipiréticos (Goodwin et al., 2023).

El periodo de recuperación por COVID-19 puede variar considerablemente. Se ha observado que la mayoría de los pacientes se recuperan en un plazo de dos semanas si tienen una enfermedad leve, mientras que aquellos con enfermedad grave pueden requerir hasta tres semanas para recuperarse por completo. No obstante, la duración de la recuperación puede verse influenciada por diversos factores, como la edad, el estado de salud, la gravedad de la enfermedad y el estado de vacunación (Goodwin et al., 2023).

La proteína de fase aguda conocida como PCR, obtuvo su nombre debido a su capacidad para precipitar el polisacárido C de *Streptococcus pneumoniae* y fue la primera en ser identificada en este grupo. Esta proteína desempeña un papel crucial en la inmunidad innata y se produce como respuesta a infecciones, inflamaciones o procesos neoplásicos, lo que puede provocar daño en los tejidos. Tanto los hepatocitos como las células del endotelio vascular son responsables de su síntesis, y su producción está regulada principalmente por citocinas, especialmente la interleucina 6 (IL-6), y en menor medida por la interleucina 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) (Pepys & Baltz., 1983).

La velocidad de sedimentación globular (VSG), también denominada velocidad de sedimentación o tasa de sedimentación permite detectar y seguir el aumento de la actividad inflamatoria en el organismo debido a diversas causas, como enfermedades autoinmunes, infecciones o tumores. Aunque la VSG no es indicativa de una enfermedad específica, se emplea en combinación con otras pruebas para evaluar la presencia de una mayor actividad inflamatoria (Shen et al., 2023).

La ferritina sérica es un marcador reconocido de la fase aguda de la respuesta inflamatoria, y sus niveles indican la presencia de inflamación tanto aguda como crónica en diversas enfermedades infecciosas, reumatológicas, hematológicas y

malignas. Por lo general, la ferritina en el suero muestra una proporción elevada de FTL a FTH y a menudo se encuentra glicosilada, en contraste con la ferritina presente dentro de las células (Prieto Valtueña et al, 2019).

El dímero D es un producto derivado de la degradación y coagulación de la sangre que se puede cuantificar mediante la evaluación de una muestra sanguínea. La presencia de dímero D en la sangre indica la disolución de un coágulo sanguíneo (Michel et al., 2018).

Las plaquetas desempeñan un papel activo en la promoción de la trombosis, siendo esenciales para mantener un flujo sanguíneo adecuado en caso de daño vascular. Este proceso se inicia con la lesión de los tejidos, lo que resulta en la liberación y unión de diversas glicoproteínas, factores de crecimiento y factores de coagulación. La complejidad de estos mecanismos proporciona múltiples posibilidades de enfoque farmacológico, lo que se traduce en diversas opciones en el tratamiento antitrombótico (Eder et al., 2019).

Los leucocitos, también conocidos como glóbulos blancos (derivado del griego; leuko=blanco y cyte=célula), son componentes esenciales del sistema inmunológico y desempeñan un papel fundamental tanto en la respuesta inmunitaria natural como en la adquirida. Estos se encuentran en circulación en la sangre y son responsables de iniciar respuestas inflamatorias y celulares cuando se producen lesiones o en presencia de patógenos (Woessner, 2005).

El tiempo de protrombina (TP) es una prueba de uso común para evaluar el estado de coagulación en los pacientes. Esta prueba analiza las vías de coagulación extrínseca y común, permitiendo la detección de deficiencias en factores como el II, V, VII y X, así como concentraciones bajas de fibrinógeno (Levy et al., 2014).

El tiempo de trombina consiste en agregar trombina de origen bovino o humano al plasma citratado con baja concentración de plaquetas. De este modo, refleja la conversión del fibrinógeno a fibrina, pero también puede verse afectado por la presencia de inhibidores en el plasma, como la heparina (Božič Mijovski, 2019).

El Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada (TTPA) se fundamenta en la idea de que, en el plasma tratado con citrato, la introducción de un sustituto de las plaquetas, un activador del Factor XII y  $\text{CaCl}_2$  posibilita la creación de un coágulo duradero. El tiempo necesario para la formación de dicho coágulo se mide en segundos y constituye el resultado concreto del APTT (Ignjatovic, 2013).

El Lactato Deshidrogenasa (LDH) es una enzima importante de la vía metabólica anaeróbica. Pertenece a la clase de las oxidoreductasas, con número de comisión enzimática EC 1.1.1.27. La función de la enzima es catalizar la conversión reversible de lactato a piruvato con la reducción de  $\text{NAD}^+$  a NADH y viceversa (Farhana & Lappin, 2022).

El fibrinógeno, una glicoproteína sanguínea compuesta por tres pares de cadenas polipeptídicas, desencadena la formación de fibrina, constituyente principal de los coágulos sanguíneos, en respuesta a lesiones vasculares. Además de su función en la hemostasia, se ha descubierto que el fibrinógeno y sus productos de escisión regulan procesos celulares como la adhesión, la propagación, la vasoconstricción y la quimiotaxis, y actúan como mitógenos en diversas células, incluyendo fibroblastos, células endoteliales y de músculo liso. La investigación actual se enfoca en identificar los fragmentos bioactivos del fibrinógeno y los receptores celulares involucrados en estos procesos (Herrick et al., 1999).

La Transaminasa Glutámico Oxalacética (TGO): TGO o AST (aspartato aminotransferasa) es una enzima que se encuentra principalmente en el hígado, pero también está en los músculos. Cuando las células que contienen AST están dañadas, liberan el AST en su torrente sanguíneo. La prueba de sangre de AST mide la cantidad de AST en la sangre. En general, esta prueba se usa para diagnosticar lesión hepática (Téllez & Martín Mateos., 2020).

La Transaminasa glutámica piruvica (TGP): TGP o ALT significa alanina aminotransferasa. Es una enzima que se encuentra principalmente en el hígado. Una prueba de ALT mide la cantidad de ALT en la sangre. Cuando las células hepáticas están dañadas, liberan esta enzima en el torrente sanguíneo. Niveles elevados en su sangre pueden ser un signo de lesión hepática (Téllez & Martín Mateos., 2020).

El colesterol, una molécula lipofílica, desempeña un papel crucial en las membranas celulares y actúa como precursor en la síntesis de vitamina D, hormonas esteroideas (como el cortisol, aldosterona y andrógenos suprarrenales) y hormonas sexuales (como la testosterona, estrógenos y progesterona). Además, forma parte de las sales biliares, esenciales para la digestión y la absorción de las vitaminas liposolubles A, D, E y K. El colesterol se transporta en la sangre junto con los triglicéridos dentro de lipoproteínas (HDL, IDL, LDL, VLDL y quilomicrones), que se utilizan en entornos clínicos para evaluar los niveles sanguíneos de colesterol. Es relevante señalar que los quilomicrones solo se detectan en la sangre después de una comida, no en ayunas. (Huff et al., 2022).

La Lipoproteína de Alta Densidad (HDL) tiene como función principal transportar el colesterol desde los tejidos periféricos hacia el hígado, contribuyendo a la biodistribución de lípidos. Su papel radica en su capacidad de absorber y devolver el colesterol almacenado en las células espumosas de las placas ateroscleróticas al hígado, lo que disminuye el tamaño de la placa y reduce la inflamación asociada. Estas propiedades confieren a la HDL un carácter antiaterogénico y antiinflamatorio. (Connelly et al., 2016).

El colesterol LDL, o colesterol de lipoproteínas de baja densidad que transporta el colesterol por todo el cuerpo hacia donde se necesita para la reparación celular y depositándolo dentro de las paredes de las arterias. Debido a que el colesterol y los triglicéridos son insolubles en agua, deben estar asociados con proteínas para fluir a través de la sangre hidrófila (Pirahanchi et al., 2023).

El colesterol, conocido como 3-hidroxi-5,6 colesteno, es esencial para la vida humana y tiene funciones cruciales en las membranas celulares, donde regula la fluidez y la permeabilidad, influyendo en la actividad de enzimas, proteínas transportadoras y receptores. Puede derivar de la dieta o sintetizarse en células, principalmente en los hepatocitos. Además, actúa como precursor de hormonas esteroideas (andrógenos, estrógenos, progestágenos, glucocorticoides y mineralcorticoides), ácidos biliares y vitamina D. (Morgan et al., 2016).

El trabajo de investigación tiene como justificación práctica es que los resultados de este estudio serán de utilidad para respaldar el diagnóstico y la evaluación del pronóstico de la mortalidad en pacientes con COVID-19 al identificar alteraciones en los resultados de laboratorio al momento de su ingreso hospitalario y en su justificación social ya que los resultados de esta investigación tienen el potencial de contribuir a la reducción de las tasas de mortalidad relacionadas con el COVID-19 en la población de Cajamarca, lo que a su vez podría tener un impacto significativo en la salud pública. Esto se lograría mediante la implementación de medidas preventivas y la detección temprana de signos de alarma para esta enfermedad y como justificación científica es que este estudio representará el primer análisis de laboratorio de pacientes fallecidos a causa del COVID-19 en la región. Este enfoque resulta especialmente relevante al considerar que durante la primera ola de la pandemia, cuando se llevó a cabo este estudio, la vacunación contra el SARS-CoV-2 aún se estaba difundiendo. Por lo tanto, permitirá obtener una comprensión más precisa de la respuesta inmunológica del cuerpo al virus y, en última instancia, contribuirá al manejo y la prevención efectiva del COVID-19.

La infección por SARS Cov-2 resultó en una tasa de mortalidad elevada durante la primera ola presentada en nuestro país. En Cajamarca, el pico del máximo número de contagios y fallecidos fue durante los meses de julio-setiembre del 2020. EL Hospital Simón Bolívar fue declarado por el gobierno como el centro de referencia regional de todos los pacientes infectados ya sea del Sistema del Salud del Ministerio de Salud, EsSalud o de la Policía Nacional (SALUDPOL) manejándose los diversos grados de severidad contando con profesionales en el área de emergencia, hospitalización y unidad de Cuidados Intensivos (UCI). El presente estudio pretende evaluar los resultados de laboratorio clínico de los pacientes infectados por COVID-19 que fallecieron durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca-2020. Los resultados del presente estudio servirán para la toma de decisiones en salud pública y hospitalaria que permita la adecuada implementación con reactivos y abastecimiento para procesamiento de las pruebas de laboratorio que salgan alteradas en los pacientes que tengan alta probabilidad de fallecimiento.

¿Cuáles son los factores laboratoriales alterados en los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar Cajamarca, 2020?

Variable: Factores laboratoriales

Definición conceptual: Resultado de laboratorio que puede verse influenciado por el estado de salud de los pacientes (Prieta Valtueña et al, 2019).

Definición operacional: Este término se refiere al resultado obtenido de un análisis de laboratorio, que puede estar dentro de los valores normales o mostrar alteraciones en una muestra. (Prieta Valtueña et al, 2019).

Hipótesis: No se redacta hipótesis por ser una investigación básica descriptiva.

Objetivo general: Determinar los factores laboratoriales alterados de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.

Objetivos específicos:

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca. 2020.
2. Determinar el perfil hematológico de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.
3. Determinar el perfil de coagulación de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.
4. Determinar el perfil hepático de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.
5. Determinar los marcadores de severidad (dímero D, proteína C reactiva, Ferritina sérica, Lactato deshidrogenasa y recuento de linfocitos) en los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca-2020

## Metodología

### Tipo y Diseño de investigación

Se realizó un estudio del tipo observacional transversal analítico

### Diseño de investigación

M T O

M = Muestra con quien se hace el estudio.

T = Momento que se hace la observación.

O = Información relevante o de interés recogida.

### Población – Muestra

#### Población

Estuvo conformado por 225 pacientes hospitalizados con diagnóstico de COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar durante la primera ola en el año 2020

#### Muestra

La muestra fue elegida de manera no paramétrica a criterio del investigador, la misma que estuvo conformada por 104 pacientes atendidos durante la primera ola en el hospital Simón Bolívar entre los meses de marzo a junio del año 2020. La muestra incluyó a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión:

#### Criterios de inclusión:

Paciente con historia clínica que recolecte información sobre factores laboratoriales y mortalidad.

Diagnóstico de covid-19: laboratorial o imagenológico

#### Criterios de exclusión:

Pacientes pediátricos.

Pacientes con diagnóstico presuntivo sin prueba rápida o molecular no confirmatoria.

Pacientes con retiro voluntario de la institución.

Pacientes con diagnóstico de COVID leve debido a que su manejo fue de manera ambulatoria.

Técnicas e instrumentos de investigación:

Técnica de la investigación:

La información de factores laboratoriales fue recopilada de las historias clínicas de los pacientes hospitalizados por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, 2020.

Instrumento de Recolección de Datos:

Se utilizó una ficha de recolección de datos que incluyó los valores laboratoriales de los pacientes y el resultado al final de la hospitalización.

Procesamiento y análisis de la información

Los análisis estadísticos fueron generados mediante el programa Stata v16.0 (StataCorp, 2019). Las variables numéricas se resumieron utilizando mediana y rango intercuartílico, y las variables categóricas mediante frecuencia y porcentajes. Se realizó un análisis bivariado utilizando las pruebas Chi cuadrado, Exacta de Fisher o Prueba de Mann-Whitney. El análisis multivariado se realizó utilizando el modelo de regresión de Poisson calculando las razones de prevalencia (RP) crudas y ajustadas. Para el modelo se categorizó algunas variables en base los valores referenciales de las pruebas de laboratorio clínico. Se consideraron las variables con un valor de  $p < 0.20$  en el modelo crudo para ingresar al modelo ajustado.

## Resultados

El presente estudio incluyó un total de 104 pacientes fallecidos por COVID-19

Figura 1

Diagrama de flujo de los participantes del estudio

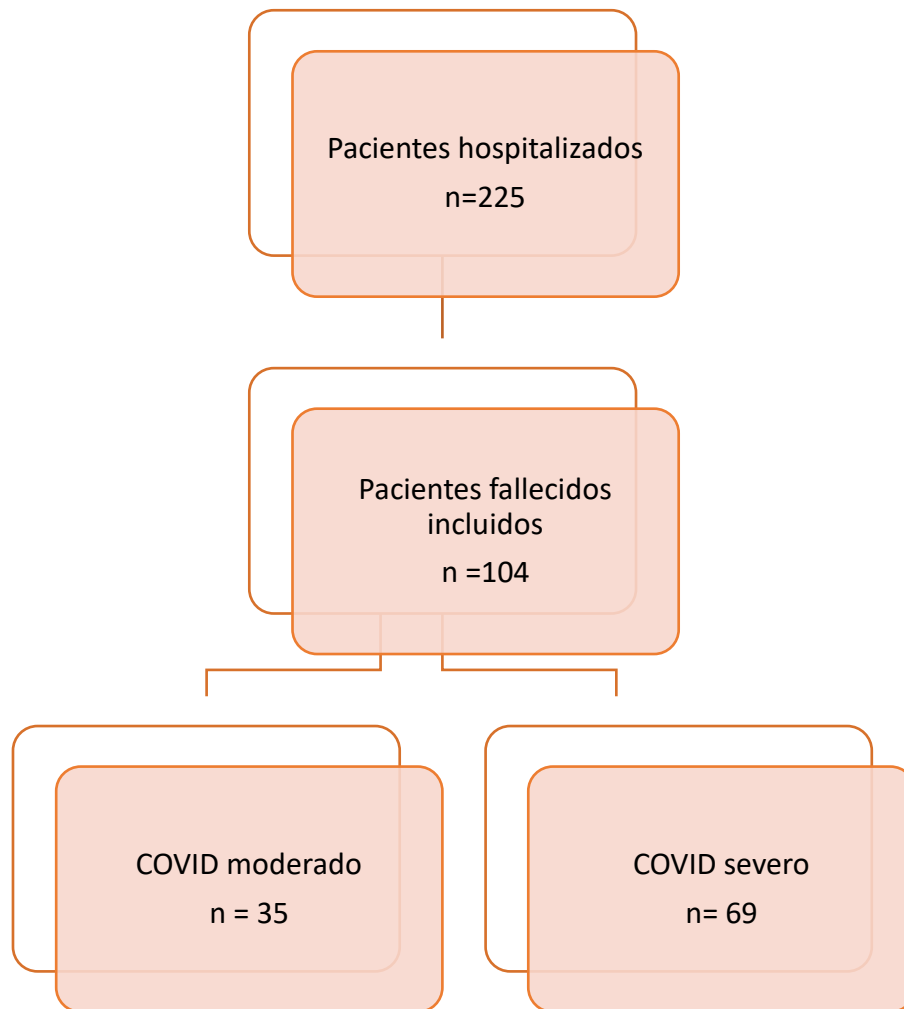


Tabla 1

Características de la población según severidad en pacientes fallecidos durante la primera ola de COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2020.

Características	Total		Moderado		Severo		p-valor
	n	%	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>							
Femenino	28	27,0	8	22,8	20	28,9	0,506*
Masculino	76	73,0	27	77,2	49	71,0	
<b>Edad(años)</b>	68	58-78	71	58-79	67	58-77	0,670**
<b>Estado civil</b>							
Soltero	63	60,6	22	62,9	41	59,4	0,724*
Casado	38	36,5	12	37,1	25	36,2	
Viudo	3	2,9	0	0	3	4,4	
<b>Instrucción</b>							
Sin instrucción	14	13,4	4	11,4	10	14,5	0,865**
Primaria	33	31,8	12	34,3	21	30,4	
Secundaria	26	25,0	7	20,0	19	27,5	
Superior	14	13,4	6	17,1	8	11,6	
Ignorado	17	16,4	6	17,1	11	16,0	
<b>Procedencia</b>							
Urbana	87	83,7	28	80,0	59	85,5	0,473*
Rural	17	16,3	7	20,0	10	14,5	
<b>Estancia hospitalaria(días), mediana, RIC</b>	4	2,5-9	4	3 a 10	4	2 a 8	0,450¥

\*Prueba de Chi2, \*\*Prueba exacta de Fisher, ¥ Prueba U de Mann-Whitney. RIC: Rango intercuartílico

#### Interpretación.

La mediana de la edad fue de 68 (RIC: 58-78) años de edad y el 73,3% fueron varones. Se incluyó un total de 87 (83,7 %) pacientes procedentes de la zona rural y el 31,8 % tuvieron primaria como grado de instrucción. La mediana de estancia hospitalaria fue de 4 (RIC: 2,5 – 9) días. Del total de pacientes, 69 (69%) pacientes fueron diagnosticados como COVID severo y 34 (34%) tuvieron COVID moderado al momento de su ingreso por el servicio de emergencia. De los pacientes con COVID moderado, 76,4% fueron sexo masculino, el 50% de casos estuvo comprendido entre las edades de 58 a 79 años, 62,9% fueron solteros, 34,3% tuvieron primaria, el 80% procedía de la zona rural y la mitad de los pacientes estuvo hospitalizado entre 3 a 10 días. De los pacientes con COVID severo, el 71% de los pacientes fueron de sexo

masculino, el 50% tuvo edades entre 58 a 77 años de edad, 85 % procedían de la zona rural, el 59,4% fueron solteros, la mitad de los casos severos tuvieron estancia hospitalaria entre 2 a 8 días. No hubo diferencia estadísticamente significativa de las características de la población según el grado de severidad de COVID.

Tabla 2

Características laboratoriales según grado de severidad de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2020.

Característica	Total		Moderado		Severo		p-valor
	n	%	n	%	n	%	
<b>HEMATOLÓGICO</b>							
<b>Leucocitos (cel/uL)</b>							
<5000	5	4,8	1	2,8	4	5,8	0,768*
5000 - 10000	14	13,5	4	11,4	10	14,5	
>10000	85	81,7	30	85,8	55	79,7	
<b>Linfocitos (%)</b>							
<25	101	97,1	34	97,1	67	97,1	0,739*
25-40	3	2,9	1	2,8	2	2,9	
>40	0	0	0	0	0	0	
<b>Segmentados(%)</b>							
<55	3	2,9	0	0	3	4,4	0,599*
55-65	2	1,9	1	2,8	1	1,9	
>65	99	95,2	34	97,2	65	95,1	
<b>Abastionados (%)</b>							
0-3	29	27,9	11	31,4	18	26,1	0,321**
3-5	62	59,6	22	62,9	40	57,9	
>5	13	12,5	2	5,7	11	16,0	
<b>Plaquetas (células/mm<sup>3</sup>)</b>							
<150000	26	25,0	10	28,6	16	23,1	0,854*
150-450000	74	74,1	24	68,5	50	72,4	
>450000	4	3,9	1	2,9	3	4,5	
<b>Hematocrito(%)</b>							
<35	7	6,7	4	11,4	3	4,4	0,247*
35-50	82	78,9	28	80,0	54	78,3	
>50	15	14,4	3	8,6	12	17,3	
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>							
<12	12	13,6	7	20,0	7	10,3	0,181*
12-17	80	77,6	27	77,1	53	78,9	
>17	9	8,8	1	2,9	8	11,8	
<b>LIPÍDICO</b>							
<b>Colesterol, mg/dL(mediana, RIC)</b>	122	103-143	121	103-146	122	103-140	0,833¥
<b>Triglicéridos (mg(dL)</b>							
Hasta 150	56	54,3	56	100	0	0	0,829**
>150	47	45,7	0	0	47	100	

**HEPÁTICO****Albúmina (g/dL)**

<3,5	71	68,9	20	57,1	51	75,0	
3,5-4,5	25	24,3	14	40,0	11	16,2	0,025*
>4,5	7	6,8	1	2,9	6	8,8	

**Bilirrubina (mg/dL)**

<=1,0	60	57,7	21	60,0	39	56,5	0,734**
>1,0	44	42,3	14	40,0	30	43,5	

**TGO (U/L)**

<=37	31	29,8	10	28,6	21	30,4	0,844**
>37	73	70,2	25	71,4	48	69,6	

**TGP (U/L)**

<=45	55	52,9	21	60,0	34	49,3	0,301**
>45	49	47,1	14	40,0	35	50,7	

**COAGULACIÓN****TP (Seg)**

10-14	64	61,5	23	65,7	41	59,4	0,533**
>14	40	38,5	12	34,3	28	40,6	

**TTPA (Seg)**

<30	14	13,4	4	11,4	10	14,5	
30-45	81	77,9	27	77,1	54	78,2	0,343*
>45	9	8,7	4	11,5	5	7,3	

**Fibrinógeno (mg/dL)**

<200	12	11,5	4	11,4	8	11,6	
200-400	66	63,5	22	62,9	44	63,7	0,993**
>400	26	25,0	9	25,7	17	14,7	

**MARCADORES DE SEVERIDAD****Dímero D (ng/mL)(mediana,**

<b>RIC)</b>	4,4	1,9-9,4	5,07	1,9-9,4	4,1	2,1-9,4	0,940¥
-------------	-----	---------	------	---------	-----	---------	--------

**Dímero D >=1000**

<5	53	50,9	17	48,6	36	52,2	0,728**
>=5	51	49,1	18	51,4	33	47,8	

**Ferritina (ng/mL)**

<500	16	15,4	5	14,3	11	15,9	0,825**
>=500	88	84,6	30	85,7	58	86,1	

**Proteína C Reactiva (mg/L)**

<75	37	35,6	13	37,1	24	34,8	0,812**
>=75	67	64,4	22	62,9	45	65,2	

**LDH (U/L)**

<245	10	9,6	2	5,7	8	11,6	0,280*
>=245	94	90,4	33	94,3	61	88,4	

**Linfocitos (cel/microL)**

<800	26	25,0	6	17,1	20	29,0	0,188**
>=800	78	75,0	29	82,9	49	71,0	

\*Prueba exacta de Fisher \*\* Prueba Chi2 ¥ Prueba U de Mann-Whitney. RIC: Rango intercuartílico.

## Interpretación

Del total de pacientes fallecidos, el 81,7% tuvieron valores de leucocitos mayores de 10000 cel/uL, el 97% presentaron linfopenia, el 97% presentaron segmentados mayores de 65% y más del 70% tuvieron valores incrementados de abastones. En el perfil lipídico, un 43,5 % tuvieron hipertrigliceridemia, se presentó hipoalbuminemia en el 68,9% de los fallecidos, el 70,2% y el 47,1% tuvieron TGO y TGP incrementados respectivamente. En el perfil de coagulación se encontró alteración del tiempo de protrombina en el 38,5% de los fallecidos. El 100% de los fallecidos presentaron valores de dímero D mayores a 1000ng/mL, 84,6% tuvieron ferritina mayor de 500 ng/mL, 64,4 % presentaron Proteína C reactiva mayor de 75 mg/L, 90,4% presentaron LDH mayor de 245 U/L, 25% presentaron recuento de linfocitos menores de 800 cel/microL).

Los valores de laboratorio variaron según la severidad del COVID-19. Se encontró que el 85% y el 97% de los COVID moderado y severo respectivamente, presentaron leucocitos mayores de 10000 cel/mm<sup>3</sup>). En el análisis bivariado solo los niveles de albúmina mostraron asociación estadísticamente significativa con el grado de severidad de COVID-19 ( $p < 0.05$ ).

Tabla 3

Análisis multivariantes de factores sociodemográficos y laboratoriales asociados a la severidad por COVID-19 de los pacientes fallecidos durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca 2022.

Característica	RP crudo (IC 95%)	p-valor	RP ajustado (IC 95%)	p-valor
<b>Sexo</b>				
Femenino	Referencia		Ref	
Masculino	0,90(0,67-1,20)	0,487	0,83(0,62-1,13)	0,271
<b>Edad(años)</b>				
<68	referencia		Ref	
>= 68	0,96(0,85-1,06)	0,448	0,83(0,63-1,10)	0,281
<b>Estado civil</b>				
Soltero	Referencia		Ref	
Casado	1,01(0,75-1,35)	0,942	1,04(0,77-1,39)	0,832
Viudo	1,53(1,28-1,84)	0	1,28(0,94-1,74)	0,166
<b>Instrucción</b>				
Sin instrucción	Referencia		No incluido	
Primaria	0,89(0,58-1,35)	0,584		
Secundaria	1,02(0,68-1,53)	0,681		
Superior	0,80(,45-1,49)	0,455		
Ignorado	0,91(0,55-1,47)	0,558		
<b>Procedencia</b>				
Urbana	Referencia		No incluido	
Rural	0,86(0,56-1,32)	0,512		
<b>Estancia hospitalaria(días)</b>				
<15 días	Referencia		No incluido	
>= 15 días	0,72(0,43-1,20)	0,201		
<b>Leucocitos (cel/uL)</b>				
5000 - 10000	Referencia		No incluido	
<5000	1,12(0,64-1,94)	0,687		
>10000	0,90(0,62-1,30)	0,599		
<b>Linfocito (%)</b>				
25-40	Ref		No incluido	
<25	0,99(0,43-2,25)	0,99		
>40				
<b>Segmentados (%)</b>				
55-65	Ref		No incluido	
<55	2,00(0,49-8,05)	0,329		
>65	1,31(0,32-5,32)	0,703		
<b>Abastionados (%)</b>				

3-5	Ref		Ref	
0-3	0,96(0,68-1,35)	0,824	0,95(0,68-1,31)	0,767
>5	1,31(0,97-1,76)	0,074	1,37(1,05-1,79)	0,017
<b>Plaquetas (células/mm<sup>3</sup>)</b>				
150-450000	Ref		No incluido	
<150000	0,91(0,64-1,28)	0,594		
>450000	1,11(0,61-2,00)	0,729		
<b>Hematocrito(%)</b>				
35-50	Ref		No incluido	
<35	0,65(0,72-1,55)	0,335		
>50	1,21(0,90-1,63)	0,202		
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>				
12-17	Ref		Ref	
<12	0,75(0,43-1,30)	0,315	0,61(0,32-1,13)	0,119
>17	1,34(1,01-1,77)	0,04	1,38(1,01-1,89)	0,038
<b>Colesterol, mg/dL(mediana, RIC)</b>				
	1,00(0,99-1,00)	0,838	No incluido	
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>				
Hasta 150	Ref		No incluido	
>150	1,03(0,78-1,35)	0,829		
<b>Albúmina (g/dL)</b>				
3,5-4,5	Ref		Ref	
<3,5	1,63(1,02-2,06)	0,4	1,63(1,03-2,58)	0,034
>4,5	1,94(1,13-3,33)	0,015	2,07(1,21-3,58)	0,007
<b>Bilirrubina (mg/dL)</b>				
<=1,0	Ref		Ref	
>1,0	1,04(0,79-1,38)	0,734	0,93(0,72-1,23)	0,663
<b>TGO (U/L)</b>				
>=37	Ref		No incluido	
>37	0,97(0,72-1,30)	0,843		
<b>TGP (U/L)</b>				
<=45	Ref		No incluido	
>45	1,15(0,87-1,52)	0,302		
<b>TP (Seg)</b>				
10-14	Ref		No incluido	
>14	1,09(0,83-1,43)	0,527		
<b>TTPA (Seg)</b>				
30-45	Ref		No incluido	
<30	1,07(0,74-1,54)	0,713		
>45	0,83(0,45-1,52)	0,556		
<b>Fibrinógeno (mg/dL)</b>				
200-400	Ref		No incluido	
<200	1,00(0,64-1,54)	1		

>400	0,98(-0,70-1,36)	0,908		
<b>Dímero D (ng/mL)</b>				
<5	Ref		No incluido	
>=5	0,92(0,72-1,25)	0,73		
<b>Ferritina (ng/mL)</b>				
<500	Ref		No incluido	
>=500	0,95-(0,66-1,38)	0,821		
<b>Proteína C Reactiva (mg/L)</b>				
<75	Ref		No incluido	
>=75	1,03(0,77-1,38)	0,815		
<b>LDH (U/L)</b>				
<245	Ref		No incluido	
>=245	0,81(0,57-1,14)	0,235		
<b>Linfocitos (cel(microL)</b>				
>=800	Ref		Ref	
<800	1,22(0,93-2,62)	0,145	1,19(0,91-1,58)	0,196

RP: Razón de prevalencia. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

#### Interpretación.

En el modelo de regresión de Poisson al realizar el análisis crudo se encontró asociación estadística significativa con la hemoglobina mayor de 17 g/dL y albúmina mayor de 4,5 g/dL. Al calcular la razón de prevalencia (RP) ajustada, se encontró que los abastados mayor de 5%, hemoglobina mayor de 17 mg/dL y los valores extremos de albúmina (<3,5 g/dL y >4,5mg/dL) mantienen asociación estadísticamente significativa con la severidad de COVID19.

## **Análisis y discusión**

En el presente estudio, se encontró que el 49,04% de los pacientes fallecidos pertenecieron al grupo etario mayor de 68 años de edad y el 73,3% fueron varones, mostrando similitud con Parohan et al. (2020) quienes en el estudio de cohorte encontraron asociación significativa entre la edad  $\geq 65$  años, sexo masculino y mortalidad por infección por COVID-19.

Respecto a las alteraciones en hematológicas, el 81,7% del total de pacientes tuvieron valores de leucocitos mayores de 10000 cel/uL, el 97% presentaron linfopenia, el 97% presentaron segmentados mayores de 65% y más del 70% tuvieron valores incrementados de abastoados; coincidiendo con Zhang et al. (2021) quienes encontraron aumento de las variables de laboratorio, como el recuento de leucocitos, el recuento de neutrófilos, la proporción de neutrófilos a linfocitos, la proteína C reactiva, la procalcitonina, el dímero D, la alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa y nitrógeno ureico en sangre al ingreso, se encontraron en los casos graves. Asimismo, Malik et al. (2020) reportaron que valores de linfopenia y trombocitopenia se asociaron de forma independiente con un mayor riesgo de malos resultados en la infección por COVID-19.

Referente al perfil de coagulación se encontró que el 38,5% de los pacientes tuvieron tiempo de protrombina mayor de 14 segundos. El tiempo de protrombina parcial activado fue mayor de 45 segundos en el 8,7% de los pacientes. Huang et al. (2020) reportaron resultados incrementados de tiempo de protrombina en pacientes que tuvieron COVID severo e ingresaron a UCI.

Respecto al perfil hepático, se encontró que el 68,9% de los pacientes presentaron albúmina debajo de 3,5 g/dL, y un 42,3% tuvieron bilirrubina por sobre 1,0mg /dL; además, valores altos de TGO $>37$  U/L y TGP $> 45$  U/L se presentaron en el 70,2 % y 47,1%, respectivamente. Diversos autores han reportado resultados similares: Malik et al. (2020) reportó que los valores AST y ALT elevada se asociaron de forma independiente con un mayor riesgo de malos resultados en la infección por COVID-19. Además, Sharma et al. (2020) en un metaanálisis reportaron que valores de AST

elevada fue del 41,1 % y ALT elevada fue del 29,1 % de un total de 12 882 pacientes confirmados de COVID-19.

Respecto a los marcadores de severidad COVID-19, se encontró que el total de los pacientes fallecidos por COVID-19 tuvieron valores de dímero D mayores a 1000ng/mL. Además, presentaron niveles incrementados de ferritina (84,6% presentaron niveles superiores a 500ng/mL. El 90,4% de los pacientes presentaron LDH  $\geq$  245 U/L y el 75% presentaron recuento de linfocitos  $\geq$ 800 cel/microlitro. Esta alteración de resultados se podría explicar por el daño inflamatorio y de compromiso de la coagulación como reacción sistémica a la infección por COVID-19. Malik et al. (2020) reportaron que dímero D elevado, PCR elevada, PCT elevada, CK elevada, LDH, elevada se asociaron de forma independiente con un mayor riesgo de malos resultados en la infección por COVID-19. Por otro lado, según el estudio de Ramos Rojas et al determinaron que los biomarcadores como ferritina (coeficiente de correlación: 0,805; área bajo la curva 94,0%;  $p < 0,05$ ), y proteína C reactiva (coeficiente de correlación: 0,587; área bajo la curva 87,4%;  $p < 0,05$ ) sí tenían relación con la gravedad de COVID 19.

## **Conclusiones**

1. El grupo etario fue mayor de 68 años de edad y predominaron los pacientes de sexo masculino.
2. El perfil hematológico de los pacientes fallecidos por COVID-19 reveló un incremento en los niveles de neutrófilos y una disminución en los de linfocitos.
3. El perfil de coagulación alterado en los pacientes fallecidos por COVID-19 se manifestó en el aumento de los niveles de tiempo de protrombina, además se evidencia en los análisis al ingreso hospitalario.
4. El perfil hepático de los pacientes con afección de COVID-19 al momento del ingreso por emergencia presentaron cifras muy altas de hipoalbuminemia.
5. Los factores laboratoriales alterados se produjeron a nivel hematológico, de coagulación y hemático, asimismo se presentaron valores incrementados según el grado de severidad.

## **Recomendaciones**

1. Se sugiere al Ministerio de Salud considerar dentro de las políticas de prevención al grupo etario mayor de 68 años y de sexo masculino con la finalidad de disminuir la cantidad de fallecidos por COVID-19.
2. Se recomienda al personal de salud que durante la primera atención en el ingreso por emergencia se considere realizar un perfil laboratorial básico el mismo que incluya perfil hematológico.
3. Se recomienda al personal de salud que durante la primera atención en el ingreso por emergencia se considere realizar un perfil laboratorial básico el mismo que incluya perfil de coagulación.
4. Se recomienda al personal de salud que durante la primera atención en el ingreso por emergencia se considere realizar un perfil laboratorial básico el mismo que incluya perfil hepático.
5. Se recomienda al personal de salud que durante la primera atención en el ingreso por emergencia se considere realizar un perfil laboratorial básico el mismo que incluya marcadores de severidad.

## Referencias bibliográficas

- Alvis-Chirinos, K., Angulo-Bazán, Y., Escalante-Maldonado, O., Fuentes, D., Palomino-Rodriguez, M. G., Gonzales-Achuy, E., . . . Aparco, J. P. (2022). Presence of SARS-CoV-2 on food surfaces and public space surfaces in three districts of Lima, Peru. *Braz J Med Biol Res*, 55, e12003. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2022e12003>
- Anyaypoma-Ocón, W., Vásquez, S., Bustamante-Chávez, H. C., Sedano-De la Cruz, E., Zavaleta-Gavidia, V., & Angulo-Bazán, Y. (2021). Factors associated with COVID-19 lethality in a hospital in the Cajamarca region in Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 38(4), 501-511. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.8890> (Factores asociados a letalidad por COVID-19 en un hospital de la región Cajamarca en Perú.)
- Atamari-Anahui, N., Cruz-Nina, N. D., Condori-Huaraka, M., Nuñez-Paucar, H., Rondón-Abuhadba, E. A., Ordoñez-Linares, M. E., & Pereira-Victoriod, C. J. (2020). [Characterization of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in children and adolescents in Latin American and the Caribbean countries: A descriptive study]. *Medwave*, 20(8), e8025. <https://doi.org/10.5867/medwave.2020.08.8025> (Caracterización de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en niños y adolescentes en países de América Latina y El Caribe: estudio descriptivo.)
- Božič Mijovski, M. (2019). Chapter Five - Advances in monitoring anticoagulant therapy. In G. S. Makowski (Ed.), *Advances in Clinical Chemistry* (Vol. 90, pp. 197-213). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.acc.2019.01.005>
- Champigneulle, B., Hanco, I., Renan, R., Doutreleau, S., Stauffer, E., Pichon, A., . . . Verges, S. (2021). High-Altitude Environment and COVID-19: SARS-CoV-2 Seropositivity in the Highest City in the World. *High Alt Med Biol*. <https://doi.org/10.1089/ham.2021.0020>
- Connelly, M. A., Shalaurova, I., & Otvos, J. D. (2016). High-density lipoprotein and inflammation in cardiovascular disease. *Transl Res*, 173, 7-18. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2016.01.006>
- Cragg, S. J., Wagstaff, M., & Worwood, M. (1981). Detection of a glycosylated subunit in human serum ferritin. *Biochem J*, 199(3), 565-571. <https://doi.org/10.1042/bj1990565>
- Cui, J., Li, F., & Shi, Z. L. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*, 17(3), 181-192. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>
- Díaz-Vélez, C., Failoc-Rojas, V. E., Valladares-Garrido, M. J., Colchado, J., Carrera-Acosta, L., Becerra, M., . . . Ocampo-Salazar, E. T. (2021). SARS-CoV-2 seroprevalence study in Lambayeque, Peru. June-July 2020. *PeerJ*, 9, e11210. <https://doi.org/10.7717/peerj.11210>

- Eder, A. F., Dy, B. A., & Wagner, S. J. (2019). Apheresis technology and bacterial contamination of platelets. *Transfusion*, 59(4), 1404-1405. <https://doi.org/10.1111/trf.15234>
- Farhana, A., & Lappin, S. L. (2022). Biochemistry, Lactate Dehydrogenase. In *StatPearls*. StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.
- Goodwin, A. T., Thompson, J. S., & Hall, I. P. (2023). Evaluation of outpatient treatment for non-hospitalised patients with COVID-19: The experience of a regional centre in the UK. *PLoS One*, 18(3), e0281915. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281915>
- Grasselli, G., Greco, M., Zanella, A., Albano, G., Antonelli, M., Bellani, G., . . . Cecconi, M. (2020). Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med*, 180(10), 1345-1355. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3539>
- Harrison, A. G., Lin, T., & Wang, P. (2020). Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis. *Trends Immunol*, 41(12), 1100-1115. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.10.004>
- Herrick, S., Blanc-Brude, O., Gray, A., & Laurent, G. (1999). Fibrinogen. *Int J Biochem Cell Biol*, 31(7), 741-746. [https://doi.org/10.1016/s1357-2725\(99\)00032-1](https://doi.org/10.1016/s1357-2725(99)00032-1)
- Huff, T., Boyd, B., & Jialal, I. (2022). Physiology, Cholesterol. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.
- Ignjatovic, V. (2013). Activated partial thromboplastin time. *Methods Mol Biol*, 992, 111-120. [https://doi.org/10.1007/978-1-62703-339-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-62703-339-8_8)
- Levy, J. H., Szlam, F., Wolberg, A. S., & Winkler, A. (2014). Clinical use of the activated partial thromboplastin time and prothrombin time for screening: a review of the literature and current guidelines for testing. *Clin Lab Med*, 34(3), 453-477. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2014.06.005>
- Lippi, G., Wong, J., & Henry, B. M. (2020). Hypertension in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pooled analysis. *Pol Arch Intern Med*, 130(4), 304-309. <https://doi.org/10.20452/pamw.15272>
- Lorena Judith Becerra, G., Janner Alexis Nuñez, M., Alexa Roxana Becerra, G., Hans Wendell Huayta, C., & Luis Alberto Tejada, V. (2022). Clinical-epidemiological characterization of adult women diagnosed with COVID-19 in a hospital in northern Peru. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(3), 952-957. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.03.149>
- Malik, P., Patel, U., Mehta, D., Patel, N., Kelkar, R., Akrmah, M., . . . Sacks, H. (2021). Biomarkers and outcomes of COVID-19 hospitalisations: systematic review and meta-analysis. *BMJ Evid Based Med*, 26(3), 107-108. <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111536>

- Mejía, F., Medina, C., Cornejo, E., Morello, E., Vásquez, S., Alave, J., . . . Málaga, G. (2020). Oxygen saturation as a predictor of mortality in hospitalized adult patients with COVID-19 in a public hospital in Lima, Peru. *PLoS One*, *15*(12), e0244171. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244171>
- Michel, L., Rassaf, T., & Totzeck, M. (2018). Biomarkers for the detection of apparent and subclinical cancer therapy-related cardiotoxicity. *J Thorac Dis*, *10*(Suppl 35), S4282-s4295. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.08.15>
- Moreira-Soto, A., Pachamora Diaz, J. M., González-Auza, L., Merino Merino, X. J., Schwalb, A., Drosten, C., . . . Drexler, J. F. (2021). High SARS-CoV-2 Seroprevalence in Rural Peru, 2021: a Cross-Sectional Population-Based Study. *mSphere*, *6*(6), e0068521. <https://doi.org/10.1128/mSphere.00685-21>
- Morgan, A. E., Mooney, K. M., Wilkinson, S. J., Pickles, N. A., & Mc Auley, M. T. (2016). Cholesterol metabolism: A review of how ageing disrupts the biological mechanisms responsible for its regulation. *Ageing Res Rev*, *27*, 108-124. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.03.008>
- Parohan, M., Yaghoubi, S., Seraji, A., Javanbakht, M. H., Sarraf, P., & Djalali, M. (2020). Risk factors for mortality in patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Ageing Male*, *23*(5), 1416-1424. <https://doi.org/10.1080/13685538.2020.1774748>
- Pepys, M. B., & Baltz, M. L. (1983). Acute Phase Proteins with Special Reference to C-Reactive Protein and Related Proteins (Pentaxins) and Serum Amyloid A Protein. In F. J. Dixon & H. G. Kunkel (Eds.), *Advances in Immunology* (Vol. 34, pp. 141-212). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2776\(08\)60379-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2776(08)60379-X)
- Pirahanchi, Y., Sinawe, H., & Dimri, M. (2023). Biochemistry, LDL Cholesterol. In *StatPearls*. StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.
- Prieto-Silva, R., Sarmiento-Hernández, C. A., & Prieto-Silva, F. (2023). [Morbidity and mortality due to COVID-19 in latin america: study of three countries - february to july 2020]. *Rev Salud Publica (Bogota)*, *22*(2), 198-204. <https://doi.org/10.15446/rsap.V22n2.89682> (Morbilidad y mortalidad por COVID-19 en Latinoamérica: estudio en tres países - febrero a julio de 2020.)
- Prieto Valtueña, J. M., & Yuste, J. R. (2019). Balcels. La clínica y el laboratorio (23ª edición). Editorial Elsevier.
- Ramos Rojas, M. C., Cuaresma Cuadros, E. A., Cayo Castillo, J. J., & Monasterio Benique, D. A. (2022). Association of biomarkers and severity of COVID-19: A crosssectional study. *Medwave*, *22*(6). <https://doi.org/10.5867/medwave.2022.06.002548> (Asociación de biomarcadores y severidad de COVID-19: estudio transversal.)
- Rando, E., Oliva, A., Cancelli, F., D'Agostino, C., Savelloni, G., Ciardi, M. R., . . . Mastroianni, C. M. (2022). Clinical characteristics and risk factors for

- mortality in COVID-19 patients during the first wave of the COVID-19 pandemic in Rome, Italy: a single-center retrospective study. *Infez Med*, 31(1), 49-54. <https://doi.org/10.53854/liim-3101-7>
- Rojas, D., Saavedra, J., Petrova, M., Pan, Y., & Szapocznik, J. (2022). Predictors of COVID-19 Fatality: A Worldwide Analysis of the Pandemic over Time and in Latin America. *J Epidemiol Glob Health*, 12(2), 150-159. <https://doi.org/10.1007/s44197-022-00031-x>
- Sharma, A., Jaiswal, P., Kerakhan, Y., Saravanan, L., Murtaza, Z., Zergham, A., . . . Malik, P. (2021). Liver disease and outcomes among COVID-19 hospitalized patients - A systematic review and meta-analysis. *Ann Hepatol*, 21, 100273. <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2020.10.001>
- Shen, Y., Liu, D., Wang, Y., Cao, J., Zhang, S., Wen, H., . . . Qiu, J. (2023). Clinical application of a new method for determination of the erythrocyte sedimentation rate using the BC-720 automated hematology analyzer. *Int J Lab Hematol*. <https://doi.org/10.1111/ijlh.14044>
- Soto-Cabezas, M. G., Reyes, M. F., Soriano, A. N., Rodríguez, J. P. V., Ibargüen, L. O., Martel, K. S., . . . Munayco, C. V. (2022). COVID-19 among Amazonian indigenous in Peru: mortality, incidence, and clinical characteristics. *J Public Health (Oxf)*, 44(3), e359-e365. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac058>
- Soto, A., Quiñones-Laveriano, D. M., Azañero, J., Chumpitaz, R., Claros, J., Salazar, L., . . . Alcántara, A. (2022). Mortality and associated risk factors in patients hospitalized due to COVID-19 in a Peruvian reference hospital. *PLoS One*, 17(3), e0264789. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264789>
- Tamara, A., & Tahapary, D. L. (2020). Obesity as a predictor for a poor prognosis of COVID-19: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr*, 14(4), 655-659. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.020>
- Télliez, L., & Martín Mateos, R. M. (2020). COVID-19 and liver disease: An update. *Gastroenterol Hepatol*, 43(8), 472-480. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2020.06.006> (Actualización en COVID-19 y enfermedad hepática.)
- Undurraga, E. A., Chowell, G., & Mizumoto, K. (2021). COVID-19 case fatality risk by age and gender in a high testing setting in Latin America: Chile, March-August 2020. *Infect Dis Poverty*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00785-1>
- Woessner, S. (2005). Transmission electron microscopy in hematological diagnosis. *Ultrastruct Pathol*, 29(3-4), 237-268. <https://doi.org/10.1080/01913120590951248>
- World Health Organization (2020). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report 45*. <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200305-sitrep-45-covid-19.pdf>

- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., . . . Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis*, *94*, 91-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>
- Zhang, J. J., Cao, Y. Y., Tan, G., Dong, X., Wang, B. C., Lin, J., . . . Gao, Y. D. (2021). Clinical, radiological, and laboratory characteristics and risk factors for severity and mortality of 289 hospitalized COVID-19 patients. *Allergy*, *76*(2), 533-550. <https://doi.org/10.1111/all.14496>
- Zhu, J., Wei, Z., Suryavanshi, M., Chen, X., Xia, Q., Jiang, J., . . . Bao, Y. (2021). Characteristics and outcomes of hospitalised adults with COVID-19 in a Global Health Research Network: a cohort study. *BMJ Open*, *11*(8), e051588. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051588>

## Anexos

### Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Factores laboratoriales</b>	Resultado de laboratorio que puede verse influenciado por el estado de salud de los pacientes.	Resultado normal o anormal de una muestra obtenida en el laboratorio	Perfil hematológico	Leucocitos	V.N: 5000-10000 leuc/mm <sup>3</sup>	Razón
				Linfocitos	V.N: 25%-40%	Razón
				Segmentados	V.N: 55%-65%	Razón
				Abastionados	V.N: <3%	Razón
				Plaquetas	VN: 150 000- 450 000/ul	Razón
				Hematocrito	v.N: 35%-50%	Razón
				Hemoglobina	V.N: 12 g/dL-17 g/dL	Razón
			Perfil de coagulación	Tiempo de protrombina	10-14segundos	Razón
				Fibrinógeno	200-400mg/dl	Razón
				TTPA	25-45 segundos	Razón
			Perfil hepático	Albúmina	VN: 3,5 - 4,5 g/dL	Razón
				Bilirrubina	<=1,0 (mg/dL) >1,0 (mg/dL)	Razón
				TGO	8 a 40 U/L	Razón
				TGP	Mujeres: TGO: 6 a 34 U/L. TGP: 7 a 35 U/L	Razón
				TGP	Mujeres: TGO: 6 a 34 U/L. TGP: 7 a 35 U/L	Razón
			Perfil lipídico	Colesterol total	<200mg/dL >200mg/dL	Razón
				Triglicéridos	<150 mg/dL >150 mg/dL	Razón
			Marcadores de severidad	Dímero D	< 1000NG/ml >= 1000NG/ml	Razón
				Ferritina	<500 ng/mL >=500 ng/mL	Razón
				PCR	<75 (mg/L) >=75 (mg/L)	Razón
				LDH	<245 (U/L) >=245 (U/L)	Razón
				Recuento de linfocitos	<800 (cel(microL) >=800 (cel(microL)	Razón

## Anexo 02: Matriz de consistencia

Problema	Variable(s)	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y muestra
¿Cuáles son los factores laboratoriales de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020	Factores laboratorial es	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar los factores laboratoriales de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca. 2020.</li> <li>- Determinar el perfil hematológico de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.</li> <li>- Determinar el perfil de coagulación de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.</li> <li>- Determinar el perfil hepático de los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020.</li> <li>- Determinar los marcadores de severidad (dímero D, proteína C reactiva, Ferritina sérica, Lactato deshidrogenasa y recuento de linfocitos) en los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca-2020.</li> </ul>	Existen factores laboratoriales alterados en los pacientes fallecidos durante la primera ola por COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar, Cajamarca -2020	<p>Investigación cuantitativa: Según Hernández y Mendoza (2018), porque las variables son medibles y los datos se pueden cuantificar numéricamente.</p> <p>Según Hernández y Mendoza (2018), el nivel de investigación es analítico porque busca establecer algún tipo de relación entre los factores laboratoriales y la severidad de COVID-19</p> <p>La investigación es transversal según Hernández y Mendoza (2018),</p> <p><b>Diseño de Investigación</b> Analítico M = Pacientes con diagnóstico de COVID-19 T = transversal O = Información relevante proveniente de las historias clínicas</p>	<p><b>Población:</b> Conformado por los pacientes hospitalizados con diagnóstico de COVID-19 en el Hospital Simón Bolívar durante la primera ola en el año 2020.</p> <p><b>Muestra:</b> Conformado con toda la población que cumpla con los criterios de inclusión previsto.</p>

**Anexo 3.** Instrumento de recolección de datos.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** \_\_\_\_\_ **N° HCL:** \_\_\_\_\_

**Aspectos sociodemográficos**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino ( ) Masculino ( ) Procedencia: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Grado de instrucción: Sin instrucción ( ) Primaria ( ) Secundaria ( ) Superior ( )

Peso(Kg): \_\_\_\_\_ Talla(cm): \_\_\_\_\_

**Laboratorio:**

Hemoglobina		Glucosa		AST	
Leucocitos		Urea		ALT	
Abastoados		Creatinina		Triglicéridos	
Segmentados		PCR		TP	
Linfocitos		PCT		TTPA	
Eosinófilos		Dímero D		Troponina I	
Basófilos		Ferritina			
Monocitos		LDH			
Plaquetas		Fibrinógeno			

**HOSPITALIZACIÓN**

Fecha ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de salida: \_\_\_\_\_

**Ingreso a UCI:** Sí ( ) No ( )

Descenlace:

Fallecido: ( ) Fecha: \_\_\_\_\_ Alta ( ) Fecha: \_\_\_\_\_

# Anexo 4. Base de datos

id	edad	sexo	EClin	Infeccion	Zona	medida	reserv	COVID	prohita_Cuarenta	isochocho	lefocho	lunochoco	lunochobis	pligochu	opogochu	abuchocudo	glocho	weo	crochobis	tp	lr	lps	dmno_d	fibrocho
1	58	1	0	3	0	1	0	1	0.80	22100	8	4500	12.60	149000	86.00	5.00	120.00	37.60	158	13.50	10.50	32.00	4.87	375.00
2	58	1	1	3	0	1	0	1	70.50	25800	15	50.00	16.50	155000	89.00	3.00	100.00	23.70	102	13.50	30.50	30.00	3.60	590.00
3	16	1	1	1	1	0	1	2	259.12	14650	8	44.20	14.40	249000	73.00	3.00	79.00	33.40	0.88	13.90	1.14	83.50	1.20	191.00
4	58	1	0	2	1	0	1	2	81.50	19000	10	45.10	15.10	224000	84.00	4.00	208.00	33.30	143	12.00	12.00	39.00	3.62	287.00
5	56	1	0	5	0	0	1	2	94.52	17400	1	47.50	15.20	163000	86.00	5.00	60.00	22.00	0.66	16.20	0.96	32.00	15.43	287.00
6	78	0	0	1	0	1	0	1	73.55	17900	3	231.00	10.60	143000	83.00	6.00	95.00	32.90	187	14.50	11.50	53.00	3.20	375.00
7	33	0	1	5	0	0	1	2	77.60	26000	12	44.00	14.80	416000	82.00	2.00	350.00	35.00	107	13.20	1.07	38.00	1.90	266.00
8	70	1	1	1	1	0	1	2	59.10	15300	10	50.60	16.40	197000	89.00	1.00	165.00	17.00	337	16.50	1.40	30.00	1.60	400.00
9	78	1	1	5	0	0	1	2	75.20	14300	4	33.40	13.80	299000	90.00	4.00	72.00	37.10	160	12.40	0.89	21.80	2.40	286.00
10	78	1	1	5	0	1	0	1	70.11	6300	6	42.30	14.20	154000	90.00	2.00	262.00	40.30	133	11.20	1.00	38.00	4.52	123.10
11	54	0	0	5	0	0	1	2	86.76	1900	22	41.20	13.10	293000	73.00	1.00	240.00	18.00	125	12.20	1.07	37.50	1.60	375.00
12	45	0	0	2	0	1	0	1	75.10	7800	35	39.30	9.30	214000	61.00	1.00	123.30	15.60	0.57	18.80	1.67	50.53	1.16	275.00
13	92	0	3	5	0	0	1	2	24.00	12200	16	45.00	15.30	395000	78.00	2.00	170.00	44.00	113	13.50	2.40	30.00	3.90	223.00
14	68	0	1	1	0	1	0	1	65.20	22600	10	38.00	12.20	205000	87.00	0.00	117.00	26.00	103	13.20	1.20	36.00	1.90	378.00
15	77	0	0	5	1	0	1	2	90.70	9500	6	36.70	11.0	280000	87.00	2.00	223.00	22.00	0.18	12.40	0.96	31.00	2.40	276.00
16	82	0	3	5	0	0	1	2	74.35	12500	10	33.40	15.20	344000	82.00	3.00	171.00	12.00	0.63	12.40	0.99	35.00	1.90	440.00
17	57	1	0	2	1	0	1	2	77.70	26100	4	44.00	15.00	275000	82.00	3.00	140.00	24.00	115	13.30	1.40	168.30	1.90	245.00
18	66	1	0	5	1	1	0	1	50.00	14700	13	42.80	13.80	289000	80.00	3.00	300.00	29.00	1.00	16.20	1.50	38.00	1.15	288.00
19	48	1	0	5	1	1	0	1	75.10	20500	3	44.00	14.80	85000	80.00	5.00	118.00	44.45	2.00	12.40	0.99	21.80	5.07	276.00
20	70	1	1	5	0	0	1	2	85.82	16200	6	45.00	15.00	119000	91.00	1.00	123.00	25.10	0.84	14.70	1.60	35.00	3.27	330.00
21	81	0	1	5	0	1	0	1	89.90	12100	3	37.70	13.10	260000	86.00	4.00	100.00	12.00	0.74	11.70	1.40	34.00	3.55	488.00
22	62	1	1	3	0	0	1	2	88.10	8200	13	44.30	15.70	232000	76.00	1.00	132.00	38.00	2.00	12.40	1.00	21.80	1.90	315.00
23	72	1	0	5	1	1	0	1	72.23	3900	10	40.30	13.10	283000	81.00	3.00	14.00	17.30	0.93	30.10	1.05	30.10	5.07	408.00
24	90	0	0	0	0	0	1	2	68.10	19300	3	42.40	13.40	169000	89.00	6.00	112.00	120.40	2.33	12.40	1.10	32.10	2.60	375.00
25	37	0	0	0	1	1	0	1	32.40	10300	10	36.40	11.90	317000	83.00	3.00	401.00	25.00	15.00	10.90	0.84	34.10	1.80	282.00
26	83	1	0	1	0	0	1	2	73.20	8300	3	36.90	12.00	210000	93.00	1.00	117.00	105.70	4.30	14.60	1.16	36.00	1.15	250.00
27	65	0	0	0	0	0	1	2	71.20	17100	1	51.90	16.60	43000	87.00	4.00	118.00	18.10	0.73	13.20	1.16	38.10	2.10	275.00
28	70	1	0	1	0	0	1	2	30.84	11400	3	38.00	12.60	232000	85.00	3.00	100.00	17.40	0.84	28.30	1.34	30.00	1.15	270.00
29	94	0	0	1	0	0	1	2	91.75	135000	8	58.00	19.10	112000	85.00	3.00	130.00	29.00	1.00	13.20	1.07	37.70	5.07	216.00
30	65	1	0	0	1	1	0	1	86.58	15500	3	40.00	13.00	340000	86.00	3.00	90.40	34.30	1.43	12.40	0.99	35.20	2.10	243.00
31	64	1	0	2	0	1	0	1	81.81	14600	6	47.10	15.50	265000	83.00	3.00	262.00	22.30	1.00	14.60	1.16	32.60	3.75	375.00
32	75	1	1	1	0	0	1	2	34.20	10300	8	45.00	15.80	351000	87.00	5.00	122.00	21.90	0.80	13.20	1.80	36.50	5.07	500.00
33	85	1	0	1	0	0	1	2	48.00	12800	5	48.70	16.40	187000	83.00	4.00	78.00	62.80	0.93	16.00	1.40	50.20	7.27	191.00
34	64	1	0	2	0	0	1	2	75.10	7400	8	40.10	12.80	147000	88.00	1.00	115.00	18.20	0.87	15.00	23.80	34.10	1.15	400.00
35	61	0	0	0	1	0	1	2	85.82	6900	16	37.10	12.70	12000	91.00	1.00	238.40	61.00	2.32	14.1	1.20	33.00	2.10	375.00
36	56	0	1	1	0	1	0	1	85.33	13400	10	40.60	13.60	270000	86.00	4.00	115.00	38.20	1.23	15.50	0.96	37.00	1.15	275.00
37	72	1	0	1	0	1	0	1	72.34	18100	3	45.10	14.50	140000	90.00	4.00	131.00	30.90	1.12	13.20	1.30	36.00	3.40	324.00
38	76	1	0	1	0	0	1	2	100.71	14400	1	41.60	13.50	280000	88.00	4.00	150.00	20.60	0.55	14.30	1.18	43.00	8.53	285.00
39	82	0	0	0	0	0	1	2	95.19	15600	3	41.30	14.60	277000	88.00	3.00	73.30	26.00	1.00	15.30	1.50	33.00	3.78	378.00
40	67	1	0	2	0	1	2	100.46	12900	8	54.30	17.30	185000	86.00	5.00	88.00	18.90	1.06	16.00	1.40	40.00	8.53	276.00	
41	71	1	1	1	2	0	1	2	63.65	19300	3	46.20	15.70	385000	80.00	3.00	53.00	13.00	0.50	13.6	1.03	38.10	12.10	440.00
42	85	1	0	3	0	1	0	1	89.76	11900	3	38.50	13.50	160000	89.00	5.00	126.00	13.60	0.94	13.60	1.70	31.50	9.40	375.00
43	59	1	0	1	0	1	2	164.40	12400	6	45.00	13.40	330000	83.00	4.00	118.00	14.30	0.82	14.30	1.81	26.50	13.00	448.00	
44	75	1	0	1	0	0	1	2	84.11	20900	24	50.20	15.30	370000	65.00	6.00	112.00	36.00	1.41	14.70	1.30	46.30	1.90	400.00
45	67	1	1	2	0	0	1	2	85.19	23400	1	43.70	16.30	283000	79.00	10.00	158.00	33.70	0.86	11.90	0.96	33.90	2.10	375.00
46	64	0	0	1	0	1	0	1	65.32	4900	6	18.30	6.90	434000	73.00	2.00	120.00	55.40	1.12	12.40	1.60	36.40	1.60	500.00
47	83	0	0	1	0	1	0	1	70.21	28300	4	56.70	12.20	219000	81.00	3.00	92.00	33.60	1.00	14.7	1.22	228.70	5.20	191.00
48	60	1	0	3	0	1	2	166.03	11900	7	58.10	18.50	184000	80.00	1.00	53.30	23.00	1.15	13.6	1.00	30.3	8.53	295.00	
49	80	1	0	2	0	0	1	2	80.84	13900	6	54.00	17.80	170000	86.00	2.00	44.50	117.30	3.06	11.90	0.92	40.40	1.11	153.00
50	44	1	0	2	0	0	1	2	83.00	12900	6	47.5	15.8	128000	89	2	114	115	126	11.90	0.96	33.3	1.15	440
51	91	1	1	1	0	1	0	1	84.77	17000	8	42.10	11.40	227000	84.00	5.00	73.00	49.00	1.38	12.80	1.03	33.50	5.20	440.00
52	89	0	1	0	1	0	1	2	83.36	6900	1	34.90	11.60	310000	88.00	3.00	104.30	13.10	0.90	15.0	1.28	33.20	3.40	365.00
53	55	1	1	2	0	1	2	167.00	12600	6	44.10	14.60	200000	89.00	4.00	71.00	127.70	3.06	13.90	1.14	40.00	41.78	387.00	
54	42	1	0	2	0	1	0	1	54.21	14300	7	45.4	15.3	199000	80	4	103	23	1	10.9	1.15	39	41.78	368
55	58	0	1	3	0	0	1	2	80.84	12900	6	47.5	15.8	128000	89	2	114	115	126	11.90	0.96	33.3	1.15	440
56	55	1	1	1	0	0	1	2	87.21	14100	5	42.20	14.40	185000	89.00	4.00	159.00	12.60	0.90	13.90	1.14	33.00	65.3	375.00
57	68	0	1	5	0	0	1	2	84.75	1340														

**Anexo 5.** Documento de conformidad de la investigación firmado por el asesor



**INFORME DE ASESORÍA DE INFORME FINAL DE TESIS**

**A** : **Dra. Jenny Cano Mejía**  
Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud

**De** : **Mg. Iván Bazán Linares**  
Asesor de Tesis

**Asunto** : **Culminación de Informe de Tesis**

**Fecha** : **Chimbote, diciembre 11 del 2023**

Ref. RESOLUCIÓN DE DIRECCION DE ESCUELA N°661- 2023- USP - EAPTM/D (Resolución de designación de asesor)

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y al mismo tiempo comunicarle que el **INFORME DE TESIS** titulado: "FACTORES LABORATORIALES DE LOS PACIENTES FALLECIDOS POR COVID-19 DURANTE LA PRIMERA OLA EN UN HOSPITAL PÚBLICO, CAJAMARCA - 2020", de la/el egresado(a) **Mejía Rodríguez Thalia Milandy** del Programa de Estudios de Tecnología Médica en Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, se encuentra en condición de ser evaluado (a) por los miembros del Jurado Dictaminador.

Contando con su amable atención al presente, es ocasión propicia para renovarle las muestras de mi especial deferencia personal.

Atentamente,

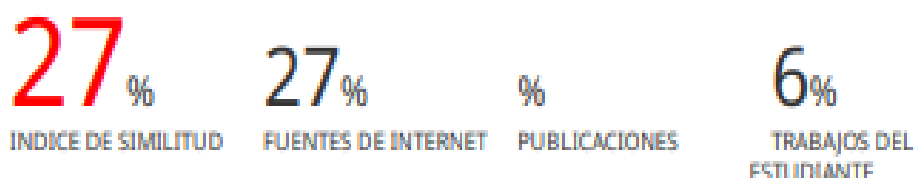
**Mg. Iván Bazán Linares**  
Asesor



## Anexo 7. INFORME DE ORIGINALIDAD

Factores laboratoriales de los pacientes fallecidos por COVID-19 durante la primera ola en un hospital público, Cajamarca - 2020.

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.medwave.cl</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>medlineplus.gov</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.iets.org.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>www.scielosp.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.unc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

9	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://docs.bvsalud.org">docs.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.aesculapseguridaddelpaciente.org.mx">www.aesculapseguridaddelpaciente.org.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Trabajo del estudiante	<1 %
16	<a href="http://www.msmanuals.com">www.msmanuals.com</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe">www.repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://d-scholarship.pitt.edu">d-scholarship.pitt.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://cybertesis.uach.cl">cybertesis.uach.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a>	

	Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Universidad Autónoma de Ica Trabajo del estudiante	<1 %
22	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	preprints.scielo.org Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	actualidadradio.com Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	www.finut.org Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1 %
31	addi.ehu.es Fuente de Internet	<1 %

32	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://ri-ng.uaq.mx">ri-ng.uaq.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1 %
36	<a href="http://revclinesp.es">revclinesp.es</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://revistamedicinainterna.net">revistamedicinainterna.net</a> Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
39	<a href="http://tdx.cat">tdx.cat</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://www.analesdepediatria.org">www.analesdepediatria.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	<1 %
42	<a href="http://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	<1 %

43	<a href="http://bvs.sld.cu">bvs.sld.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://www.bjinforma.com">www.bjinforma.com</a> Fuente de Internet	<1 %
45	<a href="http://xsiempredivinas.blogspot.com">xsiempredivinas.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="http://carefirst.staywellsolutionsonline.com">carefirst.staywellsolutionsonline.com</a> Fuente de Internet	<1 %
47	<a href="http://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://iaes.edu.ve">iaes.edu.ve</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://sourceforge.net">sourceforge.net</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://www.lib.utexas.edu">www.lib.utexas.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://www.nurseslearning.com">www.nurseslearning.com</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="http://academica-e.unavarra.es">academica-e.unavarra.es</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="http://bestpractice.bmj.com">bestpractice.bmj.com</a> Fuente de Internet	<1 %

55	<a href="http://espanol.cdc.gov">espanol.cdc.gov</a> Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://journals.plos.org">journals.plos.org</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="http://mdpi-res.com">mdpi-res.com</a> Fuente de Internet	<1 %
58	<a href="http://pinpdf.com">pinpdf.com</a> Fuente de Internet	<1 %
59	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
60	<a href="http://repositorioinstitucional.ceu.es">repositorioinstitucional.ceu.es</a> Fuente de Internet	<1 %
61	<a href="http://revistabionatura.com">revistabionatura.com</a> Fuente de Internet	<1 %
62	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo