

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

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

Tesis

**Relación de Covid-19 y lipidograma en  
pacientes atendidos en el Centro de Salud  
la Libertad, Huancayo 2021**

Wilder Jean Yauri Clemente  
Fabricio Esau Perez Cañari

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

Perú, 2026

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



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

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud  
**DE** : Mg. María Esther Lázaro Cerrón  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 2 de Marzo de 2026

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Relación de COVID-19 y lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud la Libertad, Huancayo 2021

**Autores:**

1. Wilder Jean Yauri Clemente – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
2. Fabricio Esau Perez Cañari – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): < 20 SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original  
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

### **Dedicatoria**

A nuestros padres, gracias por su apoyo incondicional, sus ánimos constantes, su paciencia infinita y la fortaleza que nos transmitieron para culminar con éxito nuestra carrera y las metas personales que nos hemos propuesto. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible; fueron nuestra mayor motivación y razón de ser en cada paso de este proceso. ¡Gracias por acompañarnos siempre!

**Los autores.**

### **Agradecimientos**

A Dios, por otorgarnos salud y bienestar en cada momento de este camino.

A la Universidad Continental, por abrirnos las puertas de esta prestigiosa casa de estudios y brindarnos las oportunidades para crecer.

A los docentes, por compartir sus valiosos conocimientos y guiar nuestro aprendizaje con dedicación; y a nuestros compañeros de curso, por la amistad forjada, los momentos compartidos y las experiencias inolvidables en la vida universitaria. ¡Gracias a todos!

**Los autores.**

## Declaración de conflicto de interés

### DECLARACIÓN DE AUSENCIA DE CONFLICTOS DE INTERESES DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

En la ciudad de Chupaca, distrito de Chupaca, a los 17 días del mes de octubre del año 2025, yo, Wilder Jean Yauri Clemente, identificado/a con DNI N°46990826 e investigador/a principal del Protocolo:

Título completo del protocolo de investigación:

**RELACIÓN DE COVID 19 Y LIPIDOGRAMA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD LA LIBERTAD, HUANCAYO 2021**

**Declaro lo siguiente sobre la fuente de financiamiento del estudio:**

(Detalle la forma en la que su investigación será financiada, ejemplo: presupuesto institucional, "grant", industria farmacéutica, otras instituciones, entre otros)

Fuente	Cantidad	Financiamiento	
		Disponible	En Proceso de Aplicación
		Sí / No	Sí / No
		Sí / No	Sí / No
		Sí / No	Sí / No
		Sí / No	Sí / No
		Sí / No	Sí / No

**Sobre la cobertura de los fondos para el estudio, remarco lo siguiente:**

¿Cubren los fondos disponibles actualmente la totalidad de los costos presupuestados? Si / No

(Si su respuesta fue afirmativa, Marque los ítems que incluye el presupuesto de la investigación)

- Salarios.
- Costos de administración.
- Bienes de capital.
- Pago por servicios.
- Consumo de servicios generales.
- Insumos.
- Gastos generales.

(Si su respuesta fue negativa, explique cómo conseguirá los fondos para cubrir la diferencia)

los investigadores financiaremos la investigación de manera personal con aporte de nuestros padres y familiares cercanos.

Sobre lo señalado declaro no tener conflictos de interés de carácter económico, profesional, familiar, afectivo o de otra índole y me comprometo a declarar oportunamente todo conflicto de interés que pudiera surgir durante la ejecución de la investigación mencionada.

**Nombre: Wilder Jean Yauri Clemente**

**Firma:**



## Resultado del informe de similitud

Relación de COVID-19 y lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud la Libertad, Huancayo 2021

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>19%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>7%</b> PUBLICACIONES	<b>12%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Continental</b> Trabajo del estudiante	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Internacional de la Rioja</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unicach.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos .....	v
Declaración de conflicto de interés .....	vi
Resultado del informe de similitud .....	vii
Índice de contenidos .....	viii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras .....	x
Abreviaturas .....	xi
Resumen .....	xii
Abstract .....	xiii
Introducción .....	1
Objetivos .....	2
Capítulo I: Marco teórico .....	3
Capítulo II: Materiales y métodos .....	19
Capítulo III: Resultados .....	26
Capítulo IV: Discusión .....	35
Conclusiones .....	36
Recomendaciones .....	37
Referencias bibliográficas .....	38
Anexos .....	42

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Resultados descriptivos del perfil lipídico.....	26
<b>Tabla 2.</b> Resultados descriptivos del colesterol total según niveles clínicos .....	27
<b>Tabla 3.</b> Resultados descriptivos del colesterol HDL según niveles clínicos.....	28
<b>Tabla 4.</b> Resultados descriptivos del colesterol LDL según niveles clínicos .....	29
<b>Tabla 5.</b> Resultados descriptivos de los triglicéridos según niveles clínicos .....	30
<b>Tabla 6.</b> Resultados descriptivos de la prueba diagnóstica de Covid-19.....	31
<b>Tabla 7.</b> Pruebas ómnibus de coeficientes del modelo de regresión logística .....	32
<b>Tabla 8.</b> Variables en la ecuación según procedimiento por pasos del modelo de regresión logística binaria.....	33

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Diagrama de cajas para colesterol .....	42
<b>Figura 2.</b> Diagrama de cajas para HDL .....	42
<b>Figura 3.</b> Diagrama de cajas para LDL .....	43
<b>Figura 4.</b> Diagrama de cajas para triglicéridos .....	43
<b>Figura 5.</b> Barras porcentuales para colesterol .....	44
<b>Figura 6.</b> Barras porcentuales para HDL .....	44
<b>Figura 7.</b> Barras porcentuales para LDL .....	45
<b>Figura 8.</b> Barras porcentuales para triglicéridos.....	45
<b>Figura 9.</b> Barras porcentuales para Resultado de prueba de Covid-19 .....	46

## Abreviaturas

<b>TG:</b>	Triglicéridos
<b>COL:</b>	Colesterol
<b>HDL:</b>	Lipoproteína de alta densidad
<b>LDL:</b>	Lipoproteína de baja densidad
<b>SARS-COV-2:</b>	Coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo.
<b>VLDL:</b>	Lipoproteína de muy baja densidad
<b>CDC:</b>	Centro para el control y prevención de enfermedades
<b>NHS:</b>	Servicio nacional de Salud
<b>ACE2:</b>	Enzima convertidora de angiotensina tipo 2
<b>ARN:</b>	Ácido Ribonucleico
<b>SDRA:</b>	Síndrome de dificultad respiratoria aguda
<b>FT:</b>	Factor tisular
<b>RT PCR:</b>	Reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa

## Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la COVID-19 y el lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo 2021. La investigación fue cuantitativa, observacional, con diseño no experimental, retrospectivo y transversal. Se aplicó un muestreo censal, incluyendo 144 historias clínicas que cumplieron los criterios de selección. La técnica utilizada fue la revisión documental y el instrumento una ficha de análisis de documentos.

El análisis de datos incluyó estadística descriptiva e inferencial, empleándose la regresión logística binaria. Los resultados mostraron que el 59,0 % de los pacientes presentó triglicéridos en niveles de alto riesgo, el 63,9 % se ubicó en el rango límite clínico de colesterol LDL y el 32,6 % presentó colesterol total elevado. Asimismo, el 78,5 % tuvo diagnóstico positivo para COVID-19. El análisis inferencial evidenció una relación estadísticamente significativa entre la COVID-19 y las alteraciones del perfil lipídico ( $\chi^2 = 12,837$ ;  $p = 0,012$ ), siendo el colesterol LDL (OR = 1,097;  $p = 0,003$ ) y los triglicéridos (OR = 1,061;  $p = 0,044$ ) las variables asociadas. Se concluye que existe relación estadísticamente significativa entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma.

**Palabras Clave:** Colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, COVID-19

### **Abstract**

The objective of the study was to determine the relationship between COVID-19 and lipidogram in patients treated at the La Libertad Health Center, Huancayo 2021. The research was quantitative, observational, with a non-experimental, retrospective, and cross-sectional design. A census sampling was applied, including 144 medical records that met the selection criteria.

The technique used was document review, and the instrument was a document analysis form. Data analysis included descriptive and inferential statistics, using binary logistic regression. The results showed that 59.0% of patients had high-risk triglyceride levels, 63.9% were in the clinical limit range for LDL cholesterol, and 32.6% had high total cholesterol. Likewise, 78.5% had a positive diagnosis for COVID-19. Inferential analysis showed a statistically significant relationship between COVID-19 and lipid profile alterations ( $\chi^2 = 12.837$ ;  $p = 0.012$ ), with LDL cholesterol (OR = 1.097;  $p = 0.003$ ) and triglycerides (OR = 1.061;  $p = 0.044$ ) being the associated variables. It is concluded that there is a statistically significant relationship between COVID-19 and lipid profile alterations.

**Keywords:** Total cholesterol, HDL, LDL, triglycerides, COVID-19.

## **Introducción**

La enfermedad por COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, se ha convertido en una de las emergencias sanitarias más críticas a nivel mundial. Esta patología no solo afecta el sistema respiratorio, sino también diversos procesos metabólicos del organismo. Entre estas alteraciones, se han observado cambios en el metabolismo lipídico que podrían influir en la evolución clínica y el pronóstico de los pacientes (1).

El panel lipídico que incluye el colesterol total, las lipoproteínas de alta densidad (HDL), las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y los triglicéridos es un marcador crucial del riesgo cardiovascular. Las alteraciones en los lípidos se asocian con inflamación sistémica, disfunción endotelial y episodios trombóticos, condiciones también identificadas en pacientes con COVID-19. En este contexto, resulta relevante examinar la relación estadística entre la infección por COVID-19 y las alteraciones en el lipidograma, sin pretender establecer causalidad (1,2).

En 2021, el Centro de Salud La Libertad en Huancayo atendió a un número significativo de pacientes diagnosticados con COVID-19, a quienes se les realizaron pruebas bioquímicas de rutina, incluido el perfil lipídico. Sin embargo, estos resultados no habían sido analizados de manera sistemática con fines de investigación, lo que limita la evidencia local disponible sobre este problema.

La relevancia de este estudio radica en la generación de datos locales que detallen la relación entre la infección por COVID-19 y las alteraciones en el perfil lipídico en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad. La investigación adopta un enfoque relacional, al identificar asociaciones estadísticas entre variables mediante el análisis de datos observacionales.

El documento se organiza en cuatro capítulos: el Capítulo I presenta el marco teórico; el Capítulo II detalla los materiales y métodos; el Capítulo III muestra los resultados; el Capítulo IV abarca la discusión, conclusiones y recomendaciones.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la relación entre COVID-19 y el lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo 2021.

### **Objetivos específicos**

1. Describir la distribución categórica del perfil lipídico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.
2. Identificar la frecuencia de pacientes con diagnóstico positivo y negativo para COVID-19 según las categorías del perfil lipídico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.
3. Determinar la relación estadística entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.
4. Estimar la magnitud de la asociación entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.

## Capítulo I: Marco teórico

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Antecedentes Internacionales

Masana et al. (3), en España, en 2021, realizaron un estudio "Low HDL and high triglycerides predict COVID-19 severity". realizó un estudio observacional transversal con 1411 pacientes hospitalizados por COVID-19 y analizaron la utilidad del perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos) para predecir la evolución clínica de la infección. Los resultados mostraron que los pacientes con evolución severa presentaban niveles más bajos de colesterol HDL y niveles más altos de triglicéridos antes de la infección ( $p < 0.01$  para HDL y  $p < 0.05$  para triglicéridos). Durante la hospitalización, estos pacientes también presentaban 16% menos HDL y 20% más triglicéridos ( $p < 0.01$ ). Las concentraciones de HDL y triglicéridos se correlacionaron con los niveles de ferritina ( $R: -0.28$  para HDL y  $R: 0.25$  para triglicéridos,  $p < 0.05$ ) y D-dímero ( $R: -0.016$  para HDL,  $p < 0.05$ ), pero no con los niveles de proteína C reactiva (PCR). La dislipidemia aterogénica durante la infección se asoció de forma independiente con un peor pronóstico. El análisis multivariante mostró que un modelo de bosque aleatorio tuvo una precisión del 76% y un AUC de 0.84 (IC 95%: 0.79-0.88), destacando la importancia del perfil lipídico, específicamente los triglicéridos y el colesterol HDL, junto con otros marcadores como la ferritina y el D-dímero, en la predicción del pronóstico de la COVID-19. Estos datos sugieren que el perfil lipídico debería considerarse un marcador sensible de inflamación y riesgo en pacientes con COVID-19, ayudando en la toma de decisiones clínicas para intensificar el tratamiento temprano.

Roccaforte et al. (4), en Italia, en 2021, llevaron a cabo una investigación "Perfil lipídico alterado en pacientes con infección por COVID-19". Estudio retrospectivo en 55 pacientes hospitalizados con COVID-19 y 55 controles sanos emparejados por edad y sexo para evaluar colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos y razón monocitos/HDL en fase aguda y tras la recuperación. En la fase aguda, los pacientes presentaron colesterol total, LDL y HDL más bajos que los controles (3,49 vs 5,25; 1,86 vs 3,18; 0,71 vs 1,47 mmol/L; todas  $P < 0,0001$ ) y triglicéridos más altos (1,77 vs 1,15 mmol/L;  $P < 0,0001$ ), con razón monocitos/HDL incrementada (0,73 vs 0,35;  $P < 0,0001$ ). Tras la recuperación, colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos aumentaron significativamente respecto a la fase aguda (todas  $P < 0,0001$ ), mientras que la razón monocitos/HDL disminuyó (0,48 vs 0,73;  $P < 0,001$ ), aunque los triglicéridos y la razón monocitos/HDL siguieron siendo superiores a los controles

(0,67 vs 0,35;  $P < 0,0001$ ). En sus conclusiones, los autores señalan que el perfil lipídico muestra modificaciones importantes durante la infección por COVID-19 y que estos cambios, junto con índices como la razón monocitos/HDL, pueden considerarse marcadores útiles del estado inflamatorio y de la evolución clínica de los pacientes con COVID-19.

Olivatto et al. (5), en 2021, desarrollaron una investigación "evaluación del perfil bioquímico de pacientes con COVID-19. Estudio observacional retrospectivo de corte transversal realizado en 55 pacientes hospitalizados en unidades críticas con diagnóstico positivo de COVID-19 entre marzo y junio de 2020. Se excluyeron pacientes con dislipemia conocida y/o uso previo de fármacos hipolipemiantes. La edad media de los pacientes fue de 63,3 años (DE = 12,4), siendo el 76,4% (n = 42) hombres. Un 45,5% (n = 25) tenía antecedentes de hipertensión, el 56,4% (n = 31) recibió corticoterapia, y el 34,5% (n = 19) fueron sedados con propofol. Entre los pacientes que recibieron dieta enteral (n=29), la media de lípidos fue de 52,5g/L (DE=15,1g/L). En cuanto al perfil lipídico, el 57,4% (n=31) presentó hipertrigliceridemia y el 41,9% (n=13) hipercolesterolemia. Se encontró una asociación significativa entre el uso de propofol y niveles elevados de triglicéridos ( $p=0,023$ ) y lipoproteína de muy baja densidad ( $p=0,042$ ). Además, se observó una tendencia significativa entre la composición lipídica de la dieta enteral y los valores de triglicéridos ( $p=0,058$ ). Se concluyó que los pacientes críticos con COVID-19 presentan alteraciones en su perfil lipídico, especialmente en los niveles de triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad. El uso de propofol y la composición lipídica de la dieta enteral mostraron ser factores relevantes en la modificación de estos parámetros, lo que resalta la importancia de monitorear y ajustar el manejo nutricional y farmacológico para mejorar los resultados clínicos en estos pacientes.

Wei et al. (2), en 2020, efectuaron un estudio Hypolipidemia is associated with the severity of COVID-19. Estudio retrospectivo realizado en el departamento de Medicina de Laboratorio del Centro Oncológico, Hospital Unión, Facultad de Medicina Tongji, Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong, Wuhan, China. Se incluyeron 597 pacientes con COVID-19 (394 con forma leve, 171 con forma severa y 32 con forma crítica), ingresados entre el 1 de febrero y el 3 de marzo de 2020. Se compararon los niveles séricos de LDL-c, HDL-c y colesterol total (TC) con un grupo control de sujetos normales (n = 50). Los resultados mostraron que los pacientes con COVID-19 presentaron niveles significativamente más bajos de LDL-c y TC en comparación con los sujetos normales (LDL-c: 88 vs. 110 mg/dL,

$p < 0.001$ ; TC: 169 vs. 184 mg/dL,  $p < 0.001$ ). Hubo disminuciones graduales y significativas en los niveles de LDL-c ( $p = 0.02$ ) y TC ( $p = 0.05$ ) conforme aumentaba la gravedad de la enfermedad. Los niveles de HDL-c también disminuyeron significativamente en los casos críticos en comparación con los casos leves y severos ( $p < 0.05$ ). Concluyeron que la hipolipidemia se asocia con la severidad del COVID-19.

Aparisi (6), en 2020, en su investigación: "Alteraciones metabólicas y funcionales asociadas a la COVID-19". Estudio observacional unicéntrico realizado en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Se analizó el perfil lipídico en pacientes con COVID-19. Los resultados mostraron que los pacientes fallecidos (22.8%) eran mayores (70 años; RIC: 58-81 años) y tenían más factores de riesgo cardiovascular, presentando una reducción significativa de colesterol total (CT) y lipoproteínas (LDL-c, HDL-c). Por otro lado, los sobrevivientes (77.2%) mostraron una recuperación progresiva del perfil lipídico a corto plazo. En la cohorte prospectiva de 108 pacientes, los niveles de colesterol total y lipoproteínas al ingreso fueron significativamente más bajos que en controles sanos ( $p < 0.05$ ), con una asociación entre peroxidación lipídica (LPO) y mayor inflamación (IL-6;  $p < 0.05$ ). A largo plazo (514 días), aquellos con estrés oxidativo elevado al ingreso desarrollaron un perfil aterogénico (LDL-c y triglicéridos altos, HDL-c bajo). Además, en pacientes con disnea persistente (58.6%), se observó peor calidad de vida e ineficiencia ventilatoria, con un VE/VCO<sub>2</sub> slope mayor (32 vs. 29.4;  $p = 0.022$ ) y PETCO<sub>2</sub> menor (34.5 vs. 38 mmHg;  $p = 0.025$ ). Concluyeron que la COVID-19 no solo altera el metabolismo lipídico en la fase aguda, sino que deja secuelas metabólicas y funcionales en el tiempo.

### **1.1.2. Antecedentes Nacionales**

Inca (7), en Trujillo, en 2024, en su estudio: "Relación entre niveles de HDL y severidad de la infección COVID-19 en mayores de 18 años, Trujillo 2019–2020". Estudio observacional analítico transversal retrospectivo en 381 adultos, que evaluó la relación entre niveles de HDL (bajo, normal, elevado) y severidad de COVID-19 (leve, moderada, severa) mediante ANOVA y regresión logística multinomial. En la muestra, 62,2% tuvo COVID-19 leve, 24,4% moderado y 13,4% severo; 34,6% presentó HDL bajo, 50,7% HDL normal y 14,7% HDL elevado, con media de HDL de  $45,9 \pm 14$  mg/dl. Los pacientes con HDL bajo mostraron mayor proporción de COVID-19 severo (50%), mientras que quienes tenían HDL normal o alto presentaron principalmente formas leves (86% y 94,94%, respectivamente),

con diferencias significativas en los promedios de HDL según severidad (leve 52,9; moderado 38,9; severo 26,8 mg/dl;  $P < 0,001$ ). En el análisis multivariado, por cada mg/dl de aumento en HDL la probabilidad de COVID-19 moderado disminuyó alrededor de 22% (RRR  $\approx 0,78-0,79$ ;  $P < 0,001$ ) y la de COVID-19 severo en 41% (RRR  $\approx 0,59-0,60$ ;  $P < 0,001$ ), efectos que se mantuvieron tras ajustar por edad y sexo. Las autoras concluyen que existe una relación inversa entre niveles de HDL y la gravedad de la infección por COVID-19 la cual no depende del sexo ni de la edad.

Gurreonero (8), en Chimbote, en 2023, en su tesis: "Influencia del confinamiento por COVID-19 en el perfil lipídico de los usuarios entre 18 a 75 años, Centro de Salud Progreso, Chimbote-2020". Realizó un estudio observacional longitudinal y analítico en 140 historias clínicas de adultos entre 18 y 75 años atendidos en el Centro de Salud Progreso, Chimbote. Se utilizó la prueba t de Student para muestras emparejadas, descubriendo que previo al confinamiento un 40,7% de los participantes tenía colesterol total (CT) óptimo, el 62,9% HDL aceptable, el 50,7% LDL límite alto y el 83,6% triglicéridos (TG) óptimos; mientras que después de la cuarentena los valores fueron 37,9% CT óptimo, 60,7% HDL aceptable, 56,4% LDL límite alto y 82,9% TG óptimos. Las diferencias para CT, HDL y LDL fueron estadísticamente significativas ( $p = 0,009$ ), concluyéndose que el confinamiento se asoció con un deterioro del perfil lipídico en esta población.

Bendezú (9), en Lima, en 2022, en su investigación: "Factores de riesgo cardiovascular asociado a morbimortalidad por COVID-19 en pacientes del Hospital Central FAP 'Comandante FAP Médico Juan Benavides Dorich', julio a diciembre 2021". Estudio observacional, analítico, retrospectivo, transversal, de nivel relacional, realizado en 146 pacientes (73 casos con COVID-19 severo y 73 controles con COVID-19 moderado) hospitalizados entre julio y diciembre de 2021. Se evaluó la asociación entre riesgo cardiovascular (calculado mediante Score validado, Alfa de Cronbach=0,94) y severidad de COVID-19, teniendo en cuenta aspectos como la edad, género, historia familiar de hipertensión, consumo de tabaco/alcohol, sobrepeso, hipertensión arterial y colesterol LDL. Resultados: El 50,7% presentó riesgo cardiovascular elevado, asociado significativamente con COVID-19 severo (77% de los casos;  $p=0,000$ ). Factores asociados: edad  $>60$  años ( $p=0,009$ ), sexo masculino (OR=2,1; IC95%:1,1-3,9;  $p=0,031$ ), antecedente familiar de HTA (OR=2,2;  $p=0,03$ ), consumo de tabaco/alcohol (OR=2,2;  $p=0,03$ ), obesidad (OR=3,8;  $p=0,009$ ), hipertensión arterial (OR=5,4;  $p=0,000$ ) y colesterol LDL  $>190$  mg/dl ( $p=0,000$ ). Conclusión: El riesgo cardiovascular elevado y sus componentes,

especialmente hipertensión arterial y dislipidemia (LDL elevado), se asocian significativamente a mayor severidad de COVID-19, lo que resalta la importancia del control lipídico en pacientes con infección por SARS-CoV-2.

Altamirano et al. (10), en Cajamarca, en 2022, en el marco de su tesis: "Diabetes Mellitus II, obesidad, dislipidemias e hipertensión como factores de riesgo asociados a mortalidad por COVID-19 severo en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, enero–julio 2021". Estudio no experimental, retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo y explicativo, realizado en 251 historias clínicas de pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19 que ingresaron directamente a UCI diferenciado. Se evaluó la relación entre comorbilidades (diabetes mellitus II, obesidad, dislipidemias, hipertensión) y mortalidad mediante estadística descriptiva y prueba Chi-cuadrado. En la muestra, el 54,58% se recuperó y el 45,42% falleció; 69,32% fueron varones y 30,68% mujeres, con mayor frecuencia en el grupo etario de 51–70 años (45,82%). Las comorbilidades más frecuentes fueron dislipidemias (31,47%), hipertensión arterial (28,29%), obesidad (23,11%) y diabetes mellitus II (21,12%). Entre los fallecidos, 24,70% presentó hipertensión, 20,72% dislipidemias, 19,52% diabetes mellitus II y 18,73% obesidad. Todas las asociaciones fueron significativas ( $p < 0,005$ ;  $X^2 > 7,879$ ). Las autoras concluyen que estas comorbilidades se relacionan directamente con la mortalidad por COVID-19 severo en pacientes hospitalizados en UCI.

Altamirano (11), en Lima, en 2022, en el desarrollo de su estudio: "Prevalencia de dislipidemias en pacientes de un Policlínico de Lima-Perú, antes y durante la pandemia por COVID-19". Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, realizado en dos cohortes: antes de la pandemia (julio 2019–febrero 2020;  $n=1103$ ) y durante la pandemia (julio 2020–febrero 2021;  $n=1244$ ), en pacientes atendidos en el Policlínico San Juan. Se analizaron perfiles lipídicos (colesterol total, triglicéridos, c-HDL, c-LDL, c-VLDL) según sexo y edad, mediante frecuencias, porcentajes y prueba Chi-cuadrado. Los resultados mostraron un incremento significativo ( $p < 0,001$ ) en los niveles altos de colesterol (de 10,4% a 29,6%), triglicéridos (de 30,1% a 40,7%), c-LDL (categorías límite alto, alto y muy alto) y un aumento en niveles bajos de c-HDL (de 2,6% a 14,8%) durante la pandemia. Las mujeres presentaron mayores niveles de colesterol total y c-LDL, mientras que los hombres mostraron niveles más altos de triglicéridos y c-VLDL. La edad también se asoció con el incremento de dislipidemias, siendo los adultos mayores los más afectados. La autora concluye que la pandemia por COVID-19 se relacionó con un aumento en la prevalencia de dislipidemias, asociado a sexo y edad.

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1 Introducción a la COVID-19**

#### **1.2.1.1. Definición y características generales del SARS-CoV-2**

A finales de noviembre de 2019, cerca del mercado de Huanan en Wuhan (provincia de Hubei, China), se reportó el primer caso de neumonía causado por un coronavirus (CoV) previamente desconocido. Este virus, inicialmente designado como 2019-nCoV por científicos chinos, fue renombrado SARS-CoV-2 el 11 de febrero de 2020, y la enfermedad asociada se denominó COVID-19. Los coronavirus que afectan a humanos provienen frecuentemente de animales silvestres, que pueden infectar a especies domésticas y, posteriormente, transmitirse a personas.

Esto se ha demostrado mediante la detección de anticuerpos en estos animales. En el SARS-CoV, el murciélago ferradura (familia Rhinolophidae) se identificó como el principal reservorio natural; para el MERS-CoV, lo fueron los dromedarios. La COVID-19, provocada por SARS-CoV-2, se transmite fácilmente de animales a humanos y entre personas mediante aerosoles, especialmente en espacios cerrados o mal ventilados. Los análisis genómicos preliminares revelaron una similitud del 96,2% entre el genoma del SARS-CoV-2 y el de coronavirus de murciélagos.

Aunque esta similitud es significativa, no alcanza el 100%, y hasta la fecha no se ha identificado claramente el huésped intermediario. Inicialmente se consideró al pangolín (familia Manidae), mamífero propio de áreas tropicales de Asia y África, como posible anfitrión intermedio. Sin embargo, diversos estudios serológicos no han confirmado esta hipótesis (12).

El COVID-19, se transmitió y distribuyó amplia y rápidamente, estudios demuestran que, hasta el 14 de abril de 2020, se habían confirmado más de 1,792,000 casos positivos de COVID-19 en todo el mundo, con más de 110,000 muertes y más de 412,000 pacientes recuperados, según la Universidad Johns Hopkins. El 11 de abril de 2020, Estados Unidos se convirtió en el país más afectado por el coronavirus, registrando 530,200 casos confirmados y 20,614 muertes. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), el rápido aumento de casos en Estados Unidos se debió a la falta inicial de pruebas generalizadas y a la variabilidad en la implementación de medidas de distanciamiento social (11).

En términos de mortalidad, después de Estados Unidos, los países con mayor número de fallecidos eran: Italia: 19,468 decesos, con una alta tasa de mortalidad en personas mayores y aquellas con comorbilidades. España: 16,972 decesos, con una fuerte presión sobre las unidades de cuidados intensivos. Francia: 13,832 decesos, con un impacto significativo en los hogares de ancianos. Reino Unido: 9,875 decesos, donde el Servicio Nacional de Salud (NHS) enfrentó desafíos críticos de capacidad. China: 3,343 decesos, con un descenso notable en los casos nuevos y muertes a medida que las estrictas medidas de control se implementaron efectivamente (11). En América Latina, Brasil fue la nación más afectada con 20,984 casos positivos y 1,141 muertes. La respuesta del gobierno brasileño fue criticada por su enfoque menos restrictivo y la falta de medidas de distanciamiento social generalizadas. En Perú, se registraron 10,303 casos y 230 muertes, con el gobierno imponiendo una cuarentena nacional estricta y cierres fronterizos para controlar la propagación. Otros países significativamente afectados en la región fueron: Ecuador: 7,466 casos y 333 muertes, con una crisis sanitaria en Guayaquil que desbordó la capacidad de los hospitales. Chile: 7,213 casos y 80 muertes, con un enfoque de cuarentenas dinámicas para manejar los brotes locales (11).

### **1.2.1.2. Fisiopatología del SARS-CoV-19**

#### **1.2.1.2.1. Mecanismo de entrada celular tropismo celular**

Las principales proteínas estructurales presentes en la superficie de la membrana de las partículas virales del SARS-CoV-2 son: Spike (S), de membrana (M) y de envoltura (E); mientras que, entre las proteínas accesorias se encuentran: hemaglutinina esterasa (HE), la 3, la 7a, entre otras. Estas proteínas son responsables del anclaje y la entrada de esos microorganismos a las células del hospedador (13).

El dominio de anclaje al receptor SARS-CoV-2 está ubicado en la proteína S de la membrana (14). Esta situación es similar en el SARS-CoV en cuanto a la afinidad con el receptor de la célula hospedadora, que en ambos casos es el ACE2 (14,15).

El receptor ACE2 es una proteína de membrana tipo I. En situaciones normales, su función esencial es la escisión proteolítica de la angiotensina 1 para generar angiotensina 1-9; por otro lado, en contextos

patológicos, actúa como el punto de anclaje para la proteína de varios coronavirus (16).

La proteína S consta de dos subunidades: S1 y S2; la subunidad S1 se adhiere al receptor de la célula huésped debido a que contiene el dominio de anclaje del SARS-CoV-2 (15). Al desestabilizarse la proteína S, se establece un vínculo robusto entre la subunidad S2 y el receptor ACE2 (15).

Ese sólido vínculo conecta por completo la membrana del SARS-CoV-2 con la membrana de la célula anfitriona, permitiendo su ingreso a través de endocitosis. Las partículas virales liberan su ARN que se acopla al ADN viral, dando inicio al ciclo de replicación del virus, y posteriormente, estas salen de la célula anfitriona mediante exocitosis (13).

Otros receptores diana conocidos de otros coronavirus, como la aminopeptidasa N o la dipeptidil peptidasa 4, no son los preferidos por el SARS-CoV-2 (16,17). Este tiene mayor afinidad específica por el receptor ACE2, que es entre 10 y 20 veces más fuerte que la del SARS-CoV (16,17,18).

Las células ACE2, que están en todas las células humanas, sin importar la edad o el sexo, tienen la mayor capacidad receptora. Se pueden encontrar en estas partes del cuerpo: colangiocitos, células miocárdicas, células epiteliales estratificadas en el esófago, enterocitos con capacidad de absorción en el íleon y el colon, neumocitos tipo II en los alvéolos pulmonares, células epiteliales en el túbulo renal proximal y células uroteliales en la vejiga. Los síntomas en estos sistemas deben tenerse en cuenta cuando se sospecha una infección por SARS-CoV-2 (19,20,21).

#### **1.2.1.2.2. Tormenta de citoquinas**

Una vez que el ARN de las partículas del SARS-CoV-2 comienza a traducirse y transcribirse, se producen dos procesos. El primero está asociado con la alta demanda de producción de proteínas virales, lo que provoca estrés celular y la apoptosis de las células diana. El segundo se produce cuando el ARN viral actúa en un patrón molecular asociado a patógenos, lo que hace que las células del sistema inmunitario lo reconozcan e inicien la cascada de citocinas, la activación de neutrófilos y la migración (22).

Las citocinas proinflamatorias (factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , interleucina  $1\beta$ , interleucina 6, interleucina 8, interleucina 12, proteína inducible por interferón gamma 10, proteína inflamatoria de macrófagos 1-alfa y proteína quimiotáctica

de monocitos 1, se producen de forma incontrolada como resultado de la respuesta inmunológica. Esta afección, conocida como tormenta de citocinas, se ha relacionado con el desarrollo de fallo multiorgánico y síndrome de dificultad respiratoria aguda (23).

El proceso por el cual se produce la tormenta de citoquinas es complejo. La primera línea de defensa que reacciona es dentro de la vía respiratoria, donde el sistema inmune innato está compuesto principalmente por macrófagos alveolares y células dendríticas; las que son presentadoras de antígeno y las encargadas de defender al cuerpo contra las partículas (24,25).

La tormenta de citocinas se produce a través de un proceso complejo. El sistema inmunitario innato, compuesto principalmente por células dendríticas y macrófagos alveolares. Las cuales son células presentadoras de antígenos que es la primera línea de defensa y protegen al organismo contra las partículas víricas (24,25).

Las células presentadoras de antígenos pueden obtener partículas virales de dos maneras: Una sería directamente a través de la infección directa de partículas virales mediante los receptores ACE2, y la otra forma mediante la fagocitosis de células apoptóticas que transportan partículas de SARS-CoV-2 (25).

Independientemente del método que utilicen las células encargadas de presentar antígenos para adquirir las proteínas del virus SARS-CoV-2, su meta final es activar los linfocitos durante la producción de anticuerpos, que comienza una semana después de la aparición de los síntomas en el caso de los linfocitos B (26). En contraste, la activación de los linfocitos T se manifiesta a través del incremento en la expresión de CD69, CD38 y CD44, que son marcadores específicos para la activación de los linfocitos T CD4 y CD8 (25).

Los linfocitos T son activados por diferentes citoquinas: interleucina 1 $\beta$ , proteína 10, interferón gamma y la proteína que atrae a los monocitos (27). Una vez que estas citoquinas están presentes en el espacio intersticial del órgano, el subtipo T CD4 empieza a liberar de forma excesiva interleucina 6 y factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF); mientras tanto, el subtipo T CD8 mantiene una secreción constante de GM-CSF (28). El aumento de GM-CSF provoca el reclutamiento de células inflamatorias, en especial monocitos CD14 y CD16, que a su vez estimulan la liberación de GM-CSF y la producción de interleucina 6 (25,27).

Después, los neutrófilos son atraídos debido a la liberación de interleucina 8 y 6 por las células epiteliales del pulmón que han sido infectadas por partículas del SARS-CoV-2 (26), así como por el incremento de interleucina 6 proveniente de linfocitos T y monocitos (30). Como resultado, se produce una migración significativa de células del sistema inmunológico y una alta liberación de citoquinas en la zona afectada. Aunque este mecanismo está diseñado para reclutar células que combatirán y eliminarán las partículas virales, el exceso de neutrófilos, linfocitos T y monocitos puede causar daño inflamatorio en los tejidos (26,29). De este modo, las citoquinas en sí mismas fomentan el daño en los tejidos, llegando a inducir condiciones de fibrosis, tal como se observa con la interleucina 6 y 1 $\beta$  (25,29).

Es común observar linfopenia en la sangre periférica, donde predominarán los linfocitos T (30), lo que difiere de la activación y el desplazamiento de esos linfocitos hacia los órganos comprometidos (25). Esto se puede entender a través de los diferentes subtipos de linfocitos T CD4 que están activos. El tipo Th2 tiene la función de limitar la respuesta inflamatoria, lo que explica su elevación en personas con COVID-19 (27), posiblemente causando un efecto de retroalimentación negativa que resulta en la linfopenia observada en casos severos. Al principio, los linfocitos aumentan su desplazamiento y fortalecen la respuesta celular en los órganos afectados (30).

#### **1.2.1.2.3 Hipercoagulabilidad y endotelio patía**

Los pacientes graves por COVID-19 presentan trombosis tanto a nivel macrovascular como microvascular. Entre las manifestaciones documentadas se encuentran: tromboembolismo pulmonar, trombosis venosa profunda, trombosis asociada a catéteres, accidentes cerebrovasculares isquémicos, acrosíndromes y síndrome de fuga capilar en órganos como pulmones, riñones y corazón (26).

Datos de pruebas adicionales de laboratorio indican un aumento en el dímero D, un alargamiento del tiempo de protrombina y una reducción moderada en el conteo de plaquetas (18). Estas alteraciones son parte del proceso que lleva al fallo multiorgánico (34) y representan la razón por la cual la coagulopatía en individuos con COVID-19 se transforma en un elemento que eleva el riesgo de mortalidad (31).

Una de las razones se encuentra en la afinidad hacia los

receptores ACE2 que tienen las partículas de SARS-CoV-2 (32), los cuales han sido detectados en el endotelio de venas, arterias y en las células musculares lisas de las arterias del cerebro. Esto genera una alteración y una inflamación de la microvasculatura que interfiere con el flujo sanguíneo y comienza la activación de las plaquetas, ocasionando la formación de coágulos (33).

La falta de oxígeno provoca que los vasos se contraigan, lo cual disminuye el flujo y eleva el daño en el endotelio (26). Asimismo, favorece la modificación del gen de la proteína que responde al crecimiento temprano 1, transformando el tipo de endotelio hacia una condición proinflamatoria y procoagulante (34).

El entorno proinflamatorio provocado por la falta de oxígeno emite el factor tisular (FT) junto a multímeros extremadamente largos de factor Willebrand, lo que activa las plaquetas en su cercanía, las cuales, junto con los neutrófilos y monocitos cercanos, liberan trampas extracelulares de plaquetas, comenzando así una cadena de coagulación a través de la vía FT/FVIIa (26).

#### **1.2.1.2.4 Principios para la detección de la COVID-19**

La RT-PCR es la técnica molecular de referencia para detectar el SARS-CoV-2 por su alta precisión. El proceso inicia obteniendo ARN viral de muestras como hisopados. Luego, este ARN se convierte en ADN complementario (cDNA) mediante la transcriptasa inversa, ya que la PCR solo amplifica ADN. Con primers específicos, se amplifican únicamente secuencias del virus a través de ciclos de calentamiento y enfriamiento que aumentan exponencialmente el cDNA. La detección se realiza con sondas fluorescentes, cuya señal permite identificar en tiempo real la presencia del virus y cuantificar la carga viral, un indicador del nivel de infección. Gracias a su sensibilidad, la RT-PCR permite el diagnóstico temprano, incluso en casos asintomáticos, y aporta información útil sobre la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento (35).

Las pruebas de antígenos detectan proteínas del SARS-CoV-2 mediante un método de inmunocromatografía, donde los antígenos virales se unen a anticuerpos en una tira reactiva para generar una línea visible si el resultado es positivo. Sus principales ventajas son la rapidez (15–30 minutos) y la simplicidad, ya que no requieren equipos especializados. Sin embargo, tienen

menor sensibilidad que la RT-PCR y pueden producir falsos negativos, especialmente en personas con baja carga viral. Aun así, son útiles para identificar casos altamente contagiosos y para decisiones rápidas en brotes, centros de salud y entornos comunitarios (36).

## **1.2.2. Metabolismo de los Lípidos**

### **1.2.2.1. Conceptos básicos sobre los lípidos**

Los lípidos constituyen un conjunto variado de moléculas orgánicas que cumplen numerosas funciones importantes en los seres vivos. Estos compuestos se clasifican en diferentes grupos principales, que abarcan ácidos grasos, triacilgliceroles, fosfolípidos, esteroides y esfingolípidos. Una propiedad que comparten es su falta de solubilidad en agua y su capacidad para disolverse en disolventes no polares, gracias a sus extensas cadenas de hidrocarburos, lo que les otorga características hidrofóbicas (17). Los ácidos grasos son elementos fundamentales de los lípidos y se dividen en dos categorías: saturados e insaturados. Los ácidos grasos saturados no presentan enlaces dobles entre los átomos de carbono, mientras que los insaturados tienen uno o más de estos enlaces, lo que impacta su estado físico a temperatura ambiente y sus roles biológicos. Los triacilgliceroles, también conocidos como triglicéridos, constituyen la principal forma de reserva de energía en los organismos vivos, compuestos por una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos. Por otra parte, los fosfolípidos son cruciales para la composición de las membranas celulares, formando bicapas lipídicas que aíslan y protegen a las células. Los esteroides, como el colesterol, son vitales para la estabilidad de las membranas celulares y funcionan como precursores de las hormonas esteroideas. Los esfingolípidos son cruciales en el sistema nervioso, especialmente en la formación de las vainas de mielina que recubren las neuronas. En conjunto, estos lípidos no solo forman estructuras y almacenan energía, sino que también juegan roles cruciales en la señalización celular y la regulación de procesos metabólicos (37).

### **1.2.1.2.2. Clasificación y funciones de los lípidos en el organismo**

#### **1.2.1.2.2.1. Clasificación de los lípidos**

Los lípidos se clasifican en diferentes categorías basadas en su forma, estructura y la función que este cumple: Ácidos Grasos: Saturados; No tienen enlaces dobles entre los carbonos. Normalmente, son sólidos a temperatura ambiente y se hallan en productos de origen animal. Insaturados; Tienen uno o más enlaces dobles, lo que les permite ser líquidos a

temperatura ambiente. Se subdividen en monoinsaturados y poliinsaturados, presentes en aceites vegetales. Triacilgliceroles (Triglicéridos); Son la principal forma de almacenamiento de energía en los organismos, formados por una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos. Fosfolípidos; Constituyen una parte esencial de las membranas celulares, con una cabeza hidrofílica y dos colas hidrofóbicas, permitiendo la creación de bicapas de lípidos. Esteroles; Comprenden el colesterol, que es esencial para la cohesión estructural de las membranas celulares y funciona como un precursor de las hormonas esteroideas. Esfingolípidos; Son fundamentales en el sistema nervioso y contribuyen a la formación de las envolturas de mielina que rodean las neuronas. Lípidos complejos; Comprenden lipoproteínas, ceramidas y glucolípidos, que cumplen una variedad de funciones biológicas, como la comunicación celular (37).

**1.2.1.2.2. Funciones de los Lípidos:** Reserva Energética; Los triglicéridos cumplen la función de almacenar energía, la cual está disponible para el organismo en períodos de necesidad. Función Estructural; Los fosfolípidos y esteroles proporcionan integridad y fluidez a las membranas celulares. Señalización Celular; Los lípidos actúan como moléculas señalizadoras, facilitando la comunicación y regulación de procesos metabólicos. Aislamiento y Protección; La grasa corporal actúa como aislante térmico y protege los órganos internos. Precursores de Hormonas; Los esteroides, como el colesterol, son precursores de hormonas esteroideas, esenciales para varias funciones fisiológicas (38).

### **1.2.1.2.3. Metabolismo lipídico: síntesis y degradación**

El metabolismo de los lípidos comprende los procesos de formación y descomposición de lípidos, cruciales para la generación de energía y la creación de membranas celulares.

#### **1.2.1.2.3.1. Síntesis de Lípidos**

La lipogénesis es el proceso de síntesis de lípidos, que incluye la producción de ácidos grasos y triglicéridos. Este proceso se inicia con la molécula de acetil-CoA, que es convertida en malonil-CoA por la enzima acetil-CoA carboxilasa. Luego, el enzima ácido graso sintasa alarga la cadena del ácido graso incorporando grupos de dos carbonos, lo que produce ácidos grasos de cadena larga. Los triglicéridos se forman al esterificar tres ácidos

grasos con una molécula de glicerol. Los fosfolípidos y esteroides, como el colesterol, también se producen a partir de acetil-CoA. El colesterol es crucial no solo para las membranas de las células, sino también como base para la fabricación de hormonas esteroides, ácidos biliares y vitamina D (39).

#### **1.2.1.2.3.2. Degradación de Lípidos**

La lipólisis es el proceso de descomposición de lípidos, especialmente triglicéridos, en ácidos grasos y glicerol. Estos productos son luego oxidados para liberar energía. La lipólisis comienza con la activación de las lipasas, que rompen los triglicéridos en ácidos grasos libres y glicerol. Los ácidos grasos son transportados a las mitocondrias, donde son sometidos a  $\beta$ -oxidación. Este procedimiento divide los ácidos grasos en bloques de acetil-CoA, los cuales entran al ciclo de Krebs para generar ATP. La metabolización de las grasas está cuidadosamente controlada por hormonas como la insulina, el glucagón y las catecolaminas, que influyen en la función de enzimas fundamentales en estos mecanismos (40).

### **1.2.2. Perfil Lipídico**

#### **1.2.2.1. Definición y componentes del perfil lipídico**

El perfil de lípidos, también conocido como panel de lípidos, consiste en una serie de pruebas de sangre que evalúan la cantidad de diversos lípidos en la sangre. Normalmente, este examen abarca (HDL, LDL, TG y CT).

#### **1.2.3. Principio de las pruebas enzimáticas en bioquímica**

Las pruebas enzimáticas son métodos analíticos que emplean enzimas específicas para catalizar reacciones químicas que transforman un analito en un producto detectable. La especificidad enzimática garantiza que solo el sustrato de interés sea medido. El analito se convierte en productos intermedios mediante una cadena de reacciones enzimáticas, el producto final suele ser un cromógeno coloreado o fluorescente, cuya intensidad es proporcional a la concentración del analito. La medición se realiza mediante espectrofotometría, comparando la absorbancia con un calibrador o curva estándar. Por ejemplo, en el principio de la prueba enzimática para triglicéridos: En un primer momento, la lipasa descompone los triglicéridos de manera enzimática para liberar glicerol y ácidos grasos. El trifosfato de adenosina (ATP) lleva a cabo la fosforilación del glicerol mediante glicerol cinasa (GK), generando glicerol-3-fosfato y difosfato de adenosina (ADP). Luego, el glicerol fosfato oxidasa (GPO) transforma el glicerol-3-

fosfato en dihidroxiacetona fosfato (DAP) al oxidarlo, produciendo peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). En una reacción que produce color, impulsada por peroxidasa, el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> interactúa con 4-aminoantipirina (4 AAP) y 4-clorofenol (4-CP), resultando en un compuesto de color rojo. La absorbancia de este compuesto colorido se relaciona directamente con la cantidad de triglicéridos que hay en la muestra (41).

#### **1.2.4. Importancia clínica del perfil lipídico**

El perfil lipídico representa una herramienta clave para valorar el riesgo de problemas cardiovasculares y reconocer desequilibrios en el metabolismo. Este conjunto de pruebas evalúa la cantidad de diferentes lípidos presentes en la sangre, incluyendo el colesterol total, el colesterol LDL, el colesterol HDL y los triglicéridos. Su relevancia clínica se basa en su capacidad para detectar dislipidemias, que son elementos de riesgo para trastornos cardiovasculares, tales como la aterosclerosis, infartos y accidentes cerebrovasculares. Asimismo, resulta valioso para seguir la eficacia de los tratamientos que buscan disminuir el riesgo cardiovascular, ya sea mediante modificaciones en el estilo de vida o el uso de fármacos. Por ende, el perfil lipídico es crucial tanto para la prevención como para el tratamiento de enfermedades vinculadas a los lípidos (42).

#### **1.2.5. Relación entre COVID-19 y el metabolismo lipídico**

La infección por SARS-CoV-2 tiene un impacto considerable en el metabolismo de los lípidos, lo que puede afectar la evolución de la enfermedad y el resultado en los pacientes. A continuación, se detallan algunos de los efectos más destacados: Cambios en los niveles lipídicos: Los individuos que padecen COVID-19 frecuentemente presentan modificaciones en los lípidos sanguíneos, incluyendo variaciones en el colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos. A menudo se nota una reducción de HDL y un incremento en los triglicéridos, lo cual está vinculado a una inflamación generalizada y a un riesgo elevado de complicaciones cardiovasculares. Inflamación y citoquinas: La infección desencadena una fuerte reacción inflamatoria, que abarca la liberación de citoquinas como IL-6 y TNF- $\alpha$ . Estas sustancias pueden modificar la síntesis y el metabolismo de los lípidos, contribuyendo a las alteraciones lipídicas observadas en estos pacientes. Afectación hepática: El hígado, un órgano clave en el metabolismo de los lípidos, puede ser dañado por el virus, lo que afecta la producción y procesamiento de estos compuestos. Esto se manifiesta en un aumento de las enzimas hepáticas y puede agravar la dislipidemia. Efectos de los tratamientos: Algunos tratamientos administrados para tratar la COVID-19, como

los esteroides, pueden modificar el metabolismo de las grasas y aumentar los niveles de azúcar y lípidos en la sangre. Es importante considerar esto en el manejo y monitoreo de los pacientes (43).

### 1.3. Definición de conceptos clave

**Colesterol total:** Es la suma de todas las fracciones de colesterol presentes en la sangre (LDL, HDL y VLDL). Se utiliza como un indicador general del estado lipídico, aunque no distingue entre colesterol "bueno" y "malo" (42,43).

**Triglicéridos:** Son el principal tipo de grasa almacenada en el cuerpo. Se forman a partir del exceso de calorías, especialmente de azúcares y alcohol. Niveles elevados se asocian con pancreatitis y con el síndrome metabólico (42,43).

**HDL (High-Density Lipoprotein):** Conocido como "colesterol bueno", transporta el colesterol desde las arterias hacia el hígado para su eliminación. Valores altos son protectores contra la aterosclerosis (42,43).

**LDL (Low-Density Lipoprotein):** Conocido como "colesterol malo", transporta colesterol hacia los tejidos, pero en exceso se deposita en las paredes arteriales formando placas de ateroma, aumentando el riesgo de infarto y accidente cerebrovascular (42,43).

## Capítulo II: Materiales y métodos

### 2.1. Métodos, tipo y alcance de la investigación

#### 2.1.1. Método de la investigación

El método de la investigación utilizado fue el método científico. Según Vásquez et al. (44), el método científico es un proceso organizado, metódico y comprobable que orienta el avance de la investigación. Comienza con el reconocimiento de un problema, sigue con la creación de metas y suposiciones, la recopilación de información real, y su examen usando métodos estadísticos.

Esto hace posible revisar las ideas en estudios que se centran en datos numéricos.

#### 2.1.2. Tipo de la investigación

La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo. Según Hadi et al. (45), la investigación aplicada se dirige al examen de problemas concretos y situados, con la meta de crear conocimiento práctico, sin la intención de formular nuevas teorías. De igual modo, el enfoque cuantitativo se distingue por la utilización de datos numéricos y la aplicación de métodos estadísticos para analizar la información, mientras que el carácter observacional consiste en no alterar intencionadamente las variables en cuestión.

#### 2.1.3. Alcance de la investigación

El alcance del estudio fue relacional. Según Hadi et al. (45), una investigación relacional busca entender la conexión o vínculo estadístico entre dos o más variables, sin establecer que una cause la otra, siendo el tipo de análisis lo que determina el nivel de la investigación. En este estudio, se centró en analizar la conexión entre la COVID-19 y el lipidograma

### 2.2. Diseño de la Investigación

El diseño de esta investigación fue no experimental, retrospectivo, transversal y analítico. Según Supo (46), el diseño de una investigación puede caracterizarse considerando la intervención del investigador, el control de las mediciones, el número de mediciones realizadas y el número de variables analizadas

**2.2.1. Según intervención del investigador:** el estudio fue observacional, dado que no hubo intervención o manipulación intencionada de las variables, lo que permitió ver los fenómenos tal como sucedieron en la vida

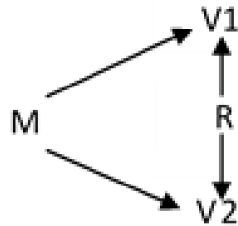
real.

**2.2.2. Según control de mediciones:** el estudio fue retrospectivo, ya que se utilizó información secundaria de registros clínicos ya existentes, y el investigador no tuvo control directo sobre cómo se hicieron las mediciones.

**2.2.4. Según el número de mediciones realizadas:** el estudio fue transversal porque las variables se analizaron una sola vez en un momento específico.

**2.2.5. Según el número de variables analizadas:** el estudio fue analítico debido a que el trabajo incluyó más de una variable, en particular la COVID-19 y el lipidograma, lo cual es típico en investigaciones que buscan analizar relaciones estadísticas entre variables.

La representación gráfica relacionada a este diseño se presenta a continuación:



**Donde:**

M: Muestra

V1: COVID-19

V2: Lipidograma

R: Relación entre variables

## **2.3. Población y Muestra**

### **2.3.1. Población**

Según López (47), la población se refiere al conjunto total de elementos que comparten similares y sobre los cuales el investigador desea formular conclusiones.

La población estuvo constituida por 144 historias clínicas de los pacientes

que recibieron atención en el Centro de Salud La Libertad, ubicado en Huancayo, a lo largo del año 2021, siempre que contaran con el registro del diagnóstico de COVID-19 y resultados del perfil lipídico, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

### **2.3.2. Muestra**

Según Salazar (48), es el grupo o segmento de personas de la población, con el que se lleva a cabo la investigación y para elegirlo es necesario definir las características de la población.

Por lo que la muestra para esta investigación estuvo conformada por 144 historias clínicas, correspondientes a la totalidad de la población en estudio, dado que se trabajó con un muestreo de tipo censal, incluyendo todos los registros clínicos que cumplieron los criterios establecidos.

#### **2.3.2.1. Técnica de muestreo**

Según Pérez (49), el concepto de muestra censal se refiere a analizar a toda la población que se desea estudiar en vez de escoger una muestra que sea representativa de esta.

Según Tamayo (50), el método de censar se considera mejor que el muestreo cuando la población es pequeña, cuando hay una gran diferencia en las características que se quieren estudiar y cuando los gastos por errores en la muestra pueden influir en la credibilidad de los resultados.

En este estudio, el número de historias clínicas correspondientes al año 2021 fue limitado, lo que permitió analizar la totalidad de los registros que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Por ello, no se aplicó una fórmula para el cálculo del tamaño muestral, ya que se incluyeron todas las historias clínicas disponibles. En consecuencia, el tamaño de la muestra estuvo determinado por la cantidad de registros clínicos completos existentes, lo que hizo innecesario el uso de fórmulas de muestreo.

#### **Criterios de inclusión**

- Historias clínicas de pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo, durante el año 2021.
- Historias clínicas de pacientes con diagnóstico positivo o negativo para COVID-19, confirmado mediante prueba registrada en la historia clínica.
- Historias clínicas que contaran con resultados completos del perfil lipídico,

incluyendo colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos.

- Historias clínicas de pacientes de ambos sexos.
- Historias clínicas que presentaran información clínica legible y completa en las variables de interés para el estudio.

#### **Criterios de exclusión**

- Historias clínicas con datos incompletos o ausentes en relación con el diagnóstico de COVID-19 o los resultados del perfil lipídico.
- Historias clínicas de pacientes con tratamiento farmacológico previo para dislipidemia, registrado durante el periodo de estudio.
- Historias clínicas de pacientes con enfermedades metabólicas o sistémicas consignadas en el registro clínico que pudieran alterar el perfil lipídico.
- Historias clínicas de pacientes gestantes, debido a las modificaciones fisiológicas del metabolismo lipídico.
- Historias clínicas con errores, inconsistencias o falta de claridad en la información registrada que impidieran su análisis.

## **2.4. Técnicas, instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.4.1. Técnicas**

La técnica empleada en el presente estudio fue de análisis de documentos. De acuerdo con Medina (51), es una técnica de investigación que consiste en examinar y analizar de manera organizada documentos escritos, como informes, transcripciones, registros y artículos, con la meta de conseguir información y entender mejor un fenómeno o un problema particular.

En este caso, el análisis de documentos permitió recoger datos sobre el diagnóstico de COVID-19 y los resultados del perfil lipídico que estaban en las historias clínicas de los pacientes atendidos en el año 2021, garantizando que la información revisada reflejara la práctica médica real del centro de salud.

### **2.4.2. Instrumento**

El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos, elaborada por los investigadores, la cual permitió registrar de manera sistemática la información contenida en las historias clínicas. Según Medina R., la ficha de análisis de documentos o ficha de recolección de datos es un recurso que se usa para revisar y resumir datos que están en textos escritos. Este formato ayuda a las personas a juntar y estructurar información de forma efectiva, lo cual puede ser

beneficioso para estudios, investigaciones, asuntos legales o negocios (51).

La ficha incluyó variables asociadas con el diagnóstico de COVID-19 y los componentes del perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos), alineándose con los objetivos del estudio. Asimismo, el instrumento fue evaluado por juicio de expertos para evaluar la claridad y relevancia de los ítems.

#### **2.4.2.1. Validez de instrumento**

La validez del instrumento fue determinada a través del juicio de los expertos. De acuerdo con Supo (46), la validez de contenido ayuda a determinar si los elementos de un instrumento son relevantes, comprensibles y acordes con las variables en estudio.

Para esto, la ficha de recolección de datos fue examinada por profesionales con conocimientos en investigación y en el campo de la salud, quienes valoraron si los elementos estaban alineados con los objetivos del estudio y las variables establecidas. Las observaciones que se hicieron llevaron a ajustes en la redacción y estructuración del instrumento, asegurando que este recolectara correctamente la información necesaria para el análisis.

Asimismo, el fabricante se encarga de validar las pruebas de laboratorio, mientras que en el laboratorio se efectúa la verificación de los métodos. Estos son monitoreados a través de controles para comprobar que el equipo del laboratorio cumple con las afirmaciones de efectividad del fabricante (52,53).

Para los analitos empleados en este estudio, el suero sanguíneo fue procesado mediante la técnica de espectrofotometría con la ayuda de un analizador automatizado MISPA CCXL-AGAPPE. Para la cuantificación de triglicéridos se utilizó el método colorimétrico enzimático-GPO-POD con una linealidad de hasta 1200 (Spinreact, 2018); para el colesterol total el método CHOD-POD, con una linealidad de hasta 1000 mg/dL (Spinreact, 2017); para el cHDL se utilizó el método reactivo precipitante, con una linealidad de hasta 275 mg/dL (Spinreact, 2016), para cLDL se utilizó el método enzimático colorimétrico líquido con una linealidad de 1000 mg/dL 24 (Spinreact, 2015). El cálculo de cVLDL se utilizó la fórmula de Friedewald y colaboradores:  $cVLDL = CT - (cHDL + cLDL)$  en mg/dL.

#### **2.4.2.2. Confiabilidad de instrumento**

No se realizó análisis de confiabilidad porque el instrumento no mide constructos ni escalas, sino que se limita a registrar información objetiva

proveniente de historias clínicas. Según Supo (46), en este tipo de estudios observacionales retrospectivos, la confiabilidad no se establece mediante pruebas estadísticas, sino a través de procedimientos que aseguren que la información sea registrada de manera uniforme.

### **2.4.3. Procedimiento de recolección de datos**

La recolección de información se llevó a cabo con la aprobación del Centro de Salud La Libertad, ubicado en Huancayo.

Una vez que se recibió el visto bueno, se revisaron las historias clínicas del año 2021. Luego, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, eligiendo solo aquellas historias que tenían información completa y relevante para el estudio.

Los datos recolectados fueron anotados en una ficha de recolección y luego se organizaron en una base de datos para su análisis.

### **2.4.4. Análisis de datos**

En primer lugar, se utilizó estadística descriptiva para definir las características de la población objeto de estudio. Se determinaron las frecuencias absolutas y los porcentajes para describir la distribución de los pacientes según su diagnóstico de COVID-19 (positivo y negativo), así como en relación con las categorías del perfil lipídico.

A continuación, se llevó a cabo el análisis inferencial, destinado a examinar la relación estadística entre la presencia de COVID-19 y el lipidograma. Para alcanzar este objetivo, se utilizó un modelo de regresión logística binaria, tomando como variable dependiente la existencia de cambios en el perfil lipídico y como variable independiente el diagnóstico de COVID-19. Este estudio facilitó la evaluación de la fuerza de la relación entre las dos variables, que se presenta a través del odds ratio (OR) junto con sus intervalos de confianza al 95 %.

El nivel de significancia estadística elegido fue de  $p < 0,05$ , un criterio que ayudó a definir si la relación observada era estadísticamente significativa. Según Molina M., este método es consistente con el enfoque relacional de la investigación, dado que permite detectar asociaciones sin afirmar que hay relaciones de causa y efecto (54).

## **2.5. Herramientas estadísticas**

Para manejar y estudiar la información se utilizaron programas de estadística en la computadora, que ayudaron a clasificar, examinar y entender

los datos recolectados de las historias clínicas.

Los datos recolectados mediante la ficha de recolección registrados inicialmente en una base de datos elaborada en Microsoft Excel, versión 2019, donde se realizó el ingreso de datos verificando cada uno en el proceso. Esta herramienta permitió ordenar los datos y prepararlos para su análisis estadístico.

Posteriormente, la base de datos fue exportada al programa IBM SPSS Statistics, versión 26, el cual fue utilizado para realizar el análisis estadístico. Mediante este software se elaboraron tablas de frecuencia y porcentajes, que permitieron describir la distribución de los pacientes según el diagnóstico de COVID-19 y las categorías del perfil lipídico.

Asimismo, el programa estadístico permitió realizar el análisis inferencial mediante un modelo de regresión logística binaria, con el fin de estimar la magnitud de la asociación entre la presencia de COVID-19 y lipidograma. Los resultados de este análisis se expresaron mediante odds ratio (OR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %, considerando un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ , de acuerdo con el nivel relacional del estudio.

## **2.6. Consideraciones éticas**

Se garantizará la integridad, confiabilidad, veracidad y confidencialidad de la información obtenida de las historias clínicas y los resultados de laboratorio de los adultos mayores participantes. El proyecto será supervisado por el comité de ética de la UC, cumpliendo con la Ley N° 29733 de Protección de Datos Personales y la Declaración de Helsinki. Los datos serán tratados de manera confidencial y anónima, utilizando códigos para proteger la identidad de los participantes. Se seguirán todas las normativas éticas y legales aplicables, asegurando una investigación ética y responsable (55).

### Capítulo III: Resultados

#### 3.1. Resultados descriptivos del lipidograma

**Tabla 1.** Resultados descriptivos del perfil lipídico

Perfil lipídico	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
<b>Colesterol total</b>	109.9	560.7	222.6	52.28
<b>HDL</b>	20	197.5	52.42	17.24
<b>LDL</b>	22.43	332.2	122.76	38.09
<b>Triglicéridos</b>	66	604.4	228.95	96.77

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 1 se presentan los resultados descriptivos del perfil lipídico de los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

El colesterol total mostró valores entre un mínimo de 109,90 mg/dL y un máximo de 560,70 mg/dL, con una media de 222,60 mg/dL y desviación estándar de 52,28 mg/dL. Estos resultados revelan una amplia dispersión y concentraciones elevadas en buena parte de la población estudiada, superando los límites normales (<200 mg/dL).

En relación con el colesterol HDL, los valores oscilaron entre Min = 20,00 mg/dL y Max = 197,50 mg/dL, alcanzando una media (M) de 52,42 mg/dL y una DE = 17,24, lo que muestra una variabilidad moderada en los niveles de HDL entre los pacientes evaluados.

Por su parte, el colesterol LDL registró valores mínimos de 22,43 mg/dL y máximos de 332,20 mg/dL, con una media (M) de 122,76 mg/dL y una DE = 38,09, reflejando una heterogeneidad considerable en los niveles de LDL.

Finalmente, los triglicéridos presentaron los valores más elevados y la mayor dispersión, con Min = 66,00 mg/dL y Max = 604,40 mg/dL, una media (M) de 228,95 mg/dL y una DE = 96,77, lo que evidencia una marcada variabilidad y una alta presencia de valores elevados en esta variable.

En conjunto, los resultados descriptivos del perfil lipídico muestran una amplia variabilidad en los componentes del lipidograma, permitiendo caracterizar el comportamiento general de las variables lipídicas en la población estudiada.

### 3.1.1. Resultados del lipidograma por categoría

**Tabla 2.** Resultados descriptivos del colesterol total según niveles clínicos

<b>Colesterol total</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Deseable (&lt;200 mg/dl)</b>	36	25
<b>Límite clínico (200-239 mg/dl)</b>	61	42.4
<b>Alto riesgo (&gt;240 mg/dl)</b>	47	32.6
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

**Fuente:** elaboración propia

En la tabla 2 se muestran los resultados descriptivos del colesterol total, categorizado según niveles clínicos, en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

Se observó que el 25,0% (n=36) de los pacientes presentó niveles de colesterol total deseables (<200 mg/dL), lo que representa una proporción minoritaria de la población evaluada.

Por otro lado, el 42,4 % (n = 61) de los pacientes se ubicó en el rango límite clínico (200–239 mg/dL), constituyendo el grupo más numeroso dentro de la distribución. Asimismo, el 32,6 % (n = 47) presentó niveles clasificados como de alto riesgo (> 240 mg/dL), evidenciando la presencia de valores elevados de colesterol total en una parte importante de los pacientes evaluados.

Considerando de manera conjunta las categorías de límite clínico y alto riesgo, se identifica que el 75,0 % de la población estudiada (n = 108) presentó concentraciones de colesterol total por encima de los niveles deseables. Estos resultados permiten caracterizar la distribución del colesterol total en la muestra analizada y evidencian una elevada frecuencia de alteraciones del colesterol total en los pacientes atendidos durante el periodo de estudio.

**Tabla 3.** Resultados descriptivos del colesterol HDL según niveles clínicos

<b>HDL</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Deseable (&gt;40 mg/dl)</b>	116	80.6
<b>Límite clínico (=40 mg/dl)</b>	2	1.4
<b>Alto riesgo (&lt;40 mg/dl)</b>	26	18.1
Total	144	100

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 3 se presentan los resultados descriptivos del colesterol HDL, categorizado según niveles clínicos, en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

Se observa que la mayoría de los pacientes evaluados presentó niveles de colesterol HDL considerados deseables, representando el 80,6 % (n = 116) del total de la población estudiada.

Asimismo, un 1,4 % (n = 2) de los pacientes se ubicó en el nivel límite clínico (= 40 mg/dL), mientras que el 18,1 % (n = 26) presentó niveles clasificados como de alto riesgo (< 40 mg/dL), evidenciando la presencia de valores bajos de colesterol HDL en una proporción relevante de los pacientes evaluados.

Considerando de manera conjunta las categorías de límite clínico y alto riesgo, se identifica que el 19,5 % de la población estudiada (n = 28) presentó niveles de colesterol HDL iguales o inferiores al punto de corte clínico recomendado. Estos resultados permiten caracterizar la distribución del colesterol HDL en la población analizada y evidencian que, si bien predominaron los valores adecuados, existe un grupo importante de pacientes con niveles disminuidos de HDL durante el periodo de estudio.

**Tabla 4.** Resultados descriptivos del colesterol LDL según niveles clínicos

LDL	Frecuencia	Porcentaje (%)
Deseable (<100 mg/dl)	35	24.3
Límite clínico (100-159 mg/dl)	92	63.9
Alto riesgo (>160 mg/dl)	17	11.8
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 4 se muestran los resultados descriptivos del colesterol LDL, categorizado según niveles clínicos, en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

Se observa que la mayor proporción de pacientes se ubicó en el nivel límite clínico, representando el 63,9 % (n = 92) del total de la población evaluada, lo que constituye el grupo predominante dentro de la distribución del colesterol LDL.

Asimismo, el 24,3 % (n = 35) de los pacientes presentó niveles de colesterol LDL considerados deseables (< 100 mg/dL), mientras que el 11,8 % (n = 17) se ubicó en el nivel de alto riesgo (> 160 mg/dL). Estos resultados evidencian que una proporción menor de la población alcanzó valores óptimos de LDL, mientras que un grupo relevante presentó concentraciones elevadas.

Al considerar de manera conjunta las categorías de límite clínico y alto riesgo, se identifica que el 75,7 % de los pacientes (n = 109) presentó niveles de colesterol LDL iguales o superiores a los valores recomendados. En conjunto, estos resultados permiten caracterizar una elevada frecuencia de alteraciones del colesterol LDL en la población estudiada durante el periodo de análisis.

**Tabla 5.** Resultados descriptivos de los triglicéridos según niveles clínicos

<b>Triglicéridos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Deseable (&lt;150 mg/dl)</b>	27	18.8
<b>Límite clínico (150-199 mg/dl)</b>	32	22.2
<b>Alto riesgo (&gt;200 mg/dl)</b>	85	59
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 5 se muestran los resultados descriptivos de los triglicéridos, categorizados según niveles clínicos, en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

Se observa que el 59,0 % (n = 85) de los pacientes presentó niveles de triglicéridos clasificados como de alto riesgo (> 200 mg/dL), constituyendo el grupo predominante dentro de la distribución.

Asimismo, el 22,2 % (n = 32) de los pacientes se ubicó en el nivel límite clínico (150–199 mg/dL), mientras que solo el 18,8 % (n = 27) presentó niveles considerados deseables (< 150 mg/dL). Estos resultados evidencian que una proporción reducida de la población evaluada mantuvo concentraciones de triglicéridos dentro de los valores recomendados.

Al considerar de manera conjunta las categorías de límite clínico y alto riesgo, se identifica que el 81,2 % de los pacientes (n = 117) presentó niveles de triglicéridos iguales o superiores a los valores considerados normales. En conjunto, estos resultados permiten caracterizar una elevada frecuencia de hipertrigliceridemia y una marcada alteración de los triglicéridos en la población estudiada durante el periodo de análisis.

**Tabla 6.** Resultados descriptivos de la prueba diagnóstica de Covid-19

<b>Resultado de prueba de Covid</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Positivo</b>	113	78.5
<b>Negativo</b>	31	21.5
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 6 se muestran los resultados descriptivos de la prueba diagnóstica de COVID-19 en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

Se observa que la mayoría de los pacientes evaluados obtuvo un resultado positivo para COVID-19, representando el 78,5 % (n = 113) del total de la población estudiada.

Por otro lado, el 21,5 % (n = 31) de los pacientes presentó un resultado negativo en la prueba diagnóstica. Estos resultados evidencian un claro predominio de casos positivos de COVID-19 entre los pacientes atendidos durante el periodo de estudio.

En conjunto, la distribución observada permite caracterizar el comportamiento del diagnóstico de COVID-19 en la población analizada, mostrando que una proporción considerable de los pacientes incluidos en el estudio cursó con infección confirmada durante el año 2021.

### **3.2. Resultados inferenciales**

#### **3.2.1. Prueba estadística empleada**

El objetivo del análisis inferencial fue determinar la relación entre el resultado de la prueba de COVID-19 y las variaciones en el lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo, 2021.

Para lograr esto, se utilizó la regresión logística binaria, ya que la variable dependiente era dicotómica (resultado de la prueba de COVID-19: positivo o negativo) y las variables independientes eran los elementos del perfil lipídico categorizados. Este modelo permitió calcular la medida de la asociación a través del cálculo del odds ratio (OR), incluyendo sus intervalos de confianza del 95 % y valores de significancia estadística ( $p < 0,05$ ), que fue acorde con el nivel relacional del estudio.

### 3.2.1.1. Resultados del modelo de regresión binaria

**Tabla 7.** Pruebas ómnibus de coeficientes del modelo de regresión logística

<b>Modelo</b>	<b>Chi-cuadrado</b>	<b>gl</b>	<b>p-valor</b>
<b>Paso 1<sup>a</sup></b>	12.837	4	0.012*
<b>Paso 2<sup>a</sup></b>	12.792	3	0.050*
<b>Paso 3<sup>a</sup></b>	12.321	2	0.002*

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la prueba ómnibus de coeficientes del modelo de regresión logística binaria, utilizado para evaluar la relación entre COVID-19 y alteraciones del perfil lipídico en pacientes del Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

En el Paso 1, el modelo completo mostró un estadístico Chi-cuadrado de 12,837 con 4 grados de libertad y un valor de  $p = 0,012$ , lo que indica que el conjunto inicial de variables del perfil lipídico contribuyó significativamente a la explicación del resultado de la prueba de COVID-19.

En el Paso 2, el modelo ajustado presentó un Chi-cuadrado de 12,792 con 3 grados de libertad y un valor de  $p = 0,005$ , manteniendo la significancia estadística global del modelo tras la eliminación de variables no relevantes.

Finalmente, en el Paso 3, el modelo final evidenció un estadístico Chi-cuadrado de 12,321 con 2 grados de libertad y un valor de  $p = 0,002$ , confirmando que el modelo reducido conserva una capacidad explicativa estadísticamente significativa. Estos resultados respaldan la adecuación del modelo final de regresión logística binaria para evaluar la relación entre la COVID-19 y las alteraciones del perfil lipídico.

**Tabla 8.** Variables en la ecuación según procedimiento por pasos del modelo de regresión logística binaria

	<b>Ecuación</b>	<b>B</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Wald</b>	<b>gl</b>	<b>P-valor</b>	<b>Exp(B)</b>
<b>Paso 1<sup>a</sup></b>	HDL	0	0.011	0.045	1	0.832	0.998
	Colesterol	0.02	0.03	0.277	1	0.599	0.984
	LDL	0.01	0.013	1.014	1	0.314	0.987
	Triglicéridos	0	0.003	1.227	1	0.268	0.997
	Constante	2.36	1.094	4.645	1	0.031	10.561
<b>Paso 2<sup>a</sup></b>	Colesterol	0.02	0.026	0.497	1	0.068	0.982
	LDL	0.02	0.009	2.985	1	0.014	0.984
	Triglicéridos	0	0.003	1.971	1	0.054	0.996
	Constante	2.31	1.068	4.667	1	0.034	10.047
<b>Paso 3<sup>a</sup></b>	LDL	0.02	0.007	8.926	1	0.003	1.097
	Triglicéridos	0.01	0.002	4.044	1	0.044	1.061
	Constante	2.14	1.031	4.29	1	0.038	8.46

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 8 se muestran los coeficientes estimados del modelo de regresión logística binaria, obtenidos mediante selección stepwise, para evaluar la relación entre COVID-19 y alteraciones del perfil lipídico en pacientes del Centro de Salud La Libertad (Huancayo) durante 2021.

La tabla muestra los coeficientes B, errores estándar, estadístico de Wald, niveles de significancia y odds ratio (Exp(B)), correspondientes a cada etapa del modelo, permitiendo estimar la magnitud de la asociación entre las variables del lipidograma y el resultado de la prueba diagnóstica de COVID-19.

En el Paso 1, se incluyeron las variables colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos. Ninguna de estas variables mostró asociación estadísticamente significativa con el resultado de la prueba diagnóstica de COVID-19, dado que todos los valores de p fueron superiores a 0,05. Donde se evidencio que la variable con menos aporte a nuestro modelo fue el HDL con un valor de Wald 0.045.

En el Paso 2, el modelo fue ajustado conservando las variables Colesterol, LDL y triglicéridos. En este paso, el Colesterol presentó un valor 0.497, el LDL 2,985 y los triglicéridos alcanzaron un valor de Wald de 1,971. Evidenciando que el colesterol no tiene una contribución significativa a nuestro modelo.

En el Paso 3, correspondiente al modelo final, se identificó asociación

estadísticamente significativa entre las variables LDL y triglicéridos con el resultado de la prueba de COVID-19. El LDL presentó un p valor de ( $p=0.003$ ) y un  $\text{Exp}(B)=1,097$ ; mientras que los triglicéridos mostraron un p valor de ( $p=0.044$ ) y un  $\text{Exp}(B)=1,061$ . Estos resultados indican una asociación estadísticamente significativa entre dichas variables del perfil lipídico y la condición de COVID-19, siendo este el modelo más parsimonioso y estadísticamente adecuado para la interpretación final.

## Capítulo IV: Discusión

Los hallazgos de este estudio muestran que la infección por COVID-19 está relacionada con cambios importantes en el perfil lipídico, sobre todo en el colesterol LDL y los triglicéridos. Esto es consistente con lo que se ha encontrado en investigaciones anteriores tanto a nivel global como local. De los pacientes analizados, el 59,0% tenía triglicéridos superiores a 200 mg/dL y el 75,6% tenía niveles de LDL por encima de 100 mg/dL, lo que indica que hay una gran cantidad de personas con dislipidemia entre los que fueron diagnosticados con COVID-19.

Estos resultados son similares a los de Olivatto et al. (5), quienes encontraron hipertrigliceridemia en el 57,4% e hipercolesterolemia en el 41,9% de los pacientes hospitalizados por COVID-19, también hallaron relaciones significativas entre los triglicéridos altos y condiciones clínicas como el uso de propofol ( $p=0,023$ ).

Desde la perspectiva del análisis estadístico, el modelo de regresión logística binaria demostró que, en el modelo final, el colesterol LDL ( $OR=1,097$ ;  $p=0,003$ ) y los triglicéridos ( $OR=1,061$ ;  $p=0,044$ ) estuvieron significativamente asociados con un resultado positivo para COVID-19, lo que permitió medir la fuerza de esta asociación, cumpliendo completamente con el propósito específico del estudio. Estos resultados concuerdan con los reportados por Massana et al. (3), quienes en un estudio con 1411 pacientes hospitalizados observaron que niveles bajos de HDL y altos de triglicéridos se asociaron a mayor gravedad de COVID-19, con incrementos del 20% en triglicéridos y reducciones del 16% en HDL durante la hospitalización ( $p<0,01$ ).

Además, Wei et al. (2), encontraron que los pacientes con COVID-19 tenían niveles significativamente más bajos de LDL y colesterol total en comparación con personas sanas (LDL: 88 vs. 110 mg/dL;  $p<0,001$ ), notándose una caída progresiva a medida que aumentaba la gravedad de la enfermedad, lo que respalda la importancia del metabolismo lipídico como un indicador biológico de la infección. A nivel nacional, Bendezú et al. (9), descubrieron que un LDL superior a 190 mg/dL estaba significativamente relacionado con un COVID-19 severo ( $p=0,000$ ), subrayando la relevancia del control de lípidos en el contexto de esta enfermedad.

## Conclusiones

1. Se determinó que existe relación entre la COVID-19 y el lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo, durante el año 2021, evidenciada mediante el análisis inferencial con regresión logística binaria, cuyo modelo final resultó estadísticamente significativo ( $\chi^2 = 12,837$ ;  $p = 0,012$ ).
2. Se describió la distribución categórica del perfil lipídico, observándose una alta proporción de alteraciones: el 75,0 % de los pacientes presentó colesterol total por encima del nivel deseable, el 63,9 % se ubicó en el rango límite clínico de colesterol LDL y el 59,0 % presentó triglicéridos en niveles de alto riesgo, lo que evidencia un patrón generalizado de dislipidemia en la población estudiada.
3. Se identificó la frecuencia de pacientes con diagnóstico positivo y negativo para COVID-19 según las categorías del perfil lipídico, encontrándose que el 78,5 % de los pacientes fue positivo para COVID-19 y el 21,5 % negativo, con mayor concentración de casos positivos en las categorías de riesgo y límite clínico del lipidograma.
4. Se confirmó la existencia de una relación estadística significativa entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma, evidenciado según el análisis inferencial, sustentada en la significancia global de la prueba ómnibus del modelo de regresión logística binaria. Puesto que, con el empleo de las 4 dimensiones del lipidograma se demostró que existe una relación significativa ya que se encontró un p valor de ( $p=0.012$ ), con 3 dimensiones ( $p=0.050$ ) y con 2 dimensiones ( $p=0.002$ ). Demostrando que la presencia de COVID-19 genera alteraciones en el perfil lipídico.
5. Se estimó la magnitud de la asociación entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma, identificándose al colesterol LDL ( $OR = 1,097$ ;  $p = 0,003$ ) y a los triglicéridos ( $OR = 1,061$ ;  $p = 0,044$ ) como las variables significativamente asociadas en el modelo final, lo que permitió cuantificar estadísticamente la fuerza de dicha asociación en los pacientes estudiados.

## Recomendaciones

1. En base a la relación estadísticamente significativa encontrada entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma, se recomienda que el Centro de Salud La Libertad incorpore la evaluación del perfil lipídico como parte del seguimiento clínico de los pacientes diagnosticados con COVID-19, especialmente durante el periodo agudo y posterior a la infección, con la finalidad de identificar oportunamente alteraciones metabólicas asociadas.
2. Considerando la alta frecuencia de alteraciones del perfil lipídico observada en la población estudiada, se recomienda al personal de salud fortalecer las estrategias de tamizaje, control y monitoreo periódico del lipidograma, priorizando a los pacientes que presenten valores elevados de colesterol total, LDL y triglicéridos, a fin de prevenir complicaciones cardiovasculares asociadas.
3. Dado que se evidenció una mayor proporción de casos positivos de COVID-19 en pacientes ubicados en las categorías de riesgo y límite clínico del perfil lipídico, se recomienda implementar programas de educación sanitaria orientados a la promoción de estilos de vida saludables, control nutricional y adherencia al tratamiento en pacientes con dislipidemia, especialmente en contextos de enfermedades infecciosas emergentes.
4. En función de la relación estadística significativa identificada mediante el análisis multivariado, se recomienda que futuras investigaciones incorporen modelos estadísticos de ajuste multivariado, considerando variables clínicas y sociodemográficas adicionales, con el objetivo de profundizar en el análisis de los factores asociados a la COVID-19 y las alteraciones del perfil lipídico.
5. Debido a que el colesterol LDL y los triglicéridos mostraron una asociación estadísticamente significativa con la COVID-19 en el modelo final, se recomienda a los servicios de primer nivel de atención priorizar el control de estas variables lipídicas como parte de la vigilancia integral de la salud metabólica en pacientes con diagnóstico de COVID-19, contribuyendo así a una atención más integral y oportuna.

## Referencias bibliográficas

1. Casari I, Manfredi M, Metharom P, Falasca M. Dissecting lipid metabolism alterations in SARS-CoV-2. *Progress in Lipid Research*. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33571544> Abril; 82: p. 101092.
2. Wei X, Zeng W, Su J, Wan H, Yu X, Hao Y. Hypolipidemia is associated with the severity of COVID-19. *American Journal of Translational Research*. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32430154> Agosto; 12(8): p. 3348-3358.
3. Masana L, Correig E, Ibarretxe D, Anoro E, Arroyo JA, Jericó C. Low HDL and high triglycerides predict COVID-19 severity. *Scientific Reports*. 2021. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8010012/>; 11: p. 7217.
4. Roccaforte V, Daves M, Lippi G, Spreafico M, Bonato C. Altered lipid profile in patients with COVID-19 infection. *Journal of Laboratory and Precision Medicine*. 2021. Disponible en: <https://jlp.amegroups.org/article/view/5918>; 6: p. 2.
5. Olivatto CB, Mânica D, Silva G, Bagatini M. Avaliação do perfil bioquímico de pacientes com COVID-19. *Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica; III Simpósio de Pós-Graduação do Sul do Brasil*. 2023. Disponible en: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/18651>.
6. Aparisi A. Las alteraciones metabólicas y funcionales asociadas a la COVID-19. Tesis doctoral. España; Valladolid; 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=325289>.
7. Inca E. Relación entre niveles de HDL y severidad de la infección COVID-19 en mayores de 18 años, Trujillo 2019–2020. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo; 2024. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/d0966d7d-810d-432b-9c34-e6b31974606a>.
8. Gurreonero A. Influencia del confinamiento por COVID-19 en el perfil lipídico de los usuarios entre 18 a 75 años, Centro de Salud Progreso, Chimbote-2020. Tesis. Universidad San Pedro, Chimbote; 2020. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USPE\\_1755b8465a2ed3b89b54748160c89c0f/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USPE_1755b8465a2ed3b89b54748160c89c0f/Details).
9. Bendezu E. Factores de riesgo cardiovascular asociado a morbimortalidad por COVID-19 en pacientes del Hospital Central FAP "Comandante FAP Juan Benavides Dorich", Lima, julio-diciembre 2021. Tesis. Universidad Privada San Juan Bautista, Lima; 2022. Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/item/31dcd387-cc2a-4a1b-8384-8e8497ed7bc5>.
10. Altamirano A, Alvarado L. Diabetes mellitus II, obesidad, dislipidemias e hipertensión como factores de riesgo asociados a mortalidad por COVID-19 severo, en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, enero-julio 2021. Tesis. Universidad María Auxiliadora, Lima; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/1022>.
11. Altamirano S. Prevalencia de dislipidemias en pacientes de un policlínico de Lima-Perú, antes y durante la pandemia por COVID-19. Tesis. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima; 2022. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6407>.
12. Murrugarra S, Lora M, Cabrejo J, Mucha L, Mucha H. Factores asociados a mortalidad en pacientes Covid-19 en un Hospital del norte de Perú. 2020; Disponible en: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/773> ; 13(4)(378-

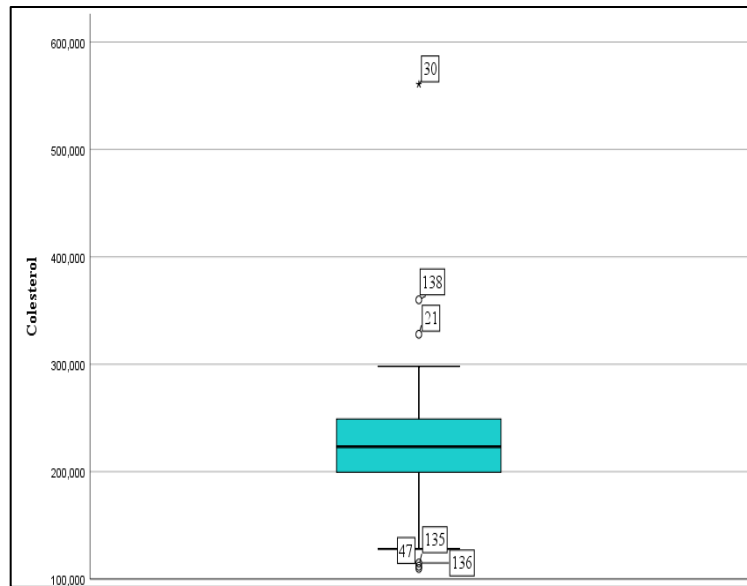
385).

13. Zapatero A, Barba R. ¿Qué sabemos del origen del COVID-19 tres años después? 2023; Disponible en: [https://www.revclinesp.es/es-que-sabemos-del-origen-del-articulo-S0014256523000528;\(223\(3\):240-243\)](https://www.revclinesp.es/es-que-sabemos-del-origen-del-articulo-S0014256523000528;(223(3):240-243)).
14. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta. [Online].; 2020 [cited 2025 Diciembre 12. Available from: [Disponible en: https://stacks.cdc.gov/view/cdc/90790](https://stacks.cdc.gov/view/cdc/90790).
15. Shereen M, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123220300540;\(24:91-98\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123220300540;(24:91-98)).
16. Qiu Y, Zhao Y, Wang Q, Li J, Zhou Z, Liao C, et al. Predicting the angiotensin converting enzyme 2 (ACE2) utilizing capability as the receptor of SARS-CoV-2. 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1286457920300496;\(22\(4-5\):221-225\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1286457920300496;(22(4-5):221-225)).
17. Helms J, Tacquard C, Severac F, Leonard I, Ohana M, Delabranche X. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. 2020;. Disponible en: [https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06062-x;\(46\(6\):1089-1098\)](https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06062-x;(46(6):1089-1098)).
18. Zhou Y, Fu B, Zheng X, Wang D, Zhao C, Qi Y. Pathogenic T-cells and inflammatory monocytes incite inflammatory storms in severe COVID-19 patients. 2020; Disponible en: [https://academic.oup.com/nsr/article/7/6/998/5804736;\(7\(6\):998-1002\)](https://academic.oup.com/nsr/article/7/6/998/5804736;(7(6):998-1002)).
19. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhang W. Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of COVID-19. 2020; Disponible en: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232198/;12\(4\):372](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232198/;12(4):372).
20. Liu Y, Gayle A, Wilder A, Rocklöv J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. 2020; Disponible en: [https://academic.oup.com/jtm/article/27/2/taaa021/5735319;\(27\)](https://academic.oup.com/jtm/article/27/2/taaa021/5735319;(27)).
21. Bulut C, Kato Y. Epidemiology of COVID-19. 2020; Disponible en: [https://journals.tubitak.gov.tr/medical/vol50/iss9/12;\(50\(9 SI-1\):563-570\)](https://journals.tubitak.gov.tr/medical/vol50/iss9/12;(50(9 SI-1):563-570)).
22. Andersen K, Rambaut A, Lipkin W, Holmes E, Garry R. The proximal origin of SARS-CoV-2. 2020; Disponible en: [https://www.nature.com/articles/s41591-020-0820-9;\(26\(4\):450-455\)](https://www.nature.com/articles/s41591-020-0820-9;(26(4):450-455)).
23. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. 2020; Disponible en: [https://www.nature.com/articles/s41368-020-0074-x;\(12\(1\):8\)](https://www.nature.com/articles/s41368-020-0074-x;(12(1):8)).
24. Helmy Y, Fawzy M, Elasad A, Sobieh A, Kenney S, Shehata A. The COVID-19 pandemic: A comprehensive review of taxonomy, genetics, epidemiology, diagnosis, treatment, and control. 2020; Disponible en: [https://www.mdpi.com/2077-0383/9/4/1225;\(9\(4\):1225\)](https://www.mdpi.com/2077-0383/9/4/1225;(9(4):1225)).
25. Li H, Liu S, Yu X, Tang S, Tang C. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspectives. 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924857920301011;\(55\(5\):105951\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924857920301011;(55(5):105951)).
26. Ye Q, Wang B, Mao J. The pathogenesis and treatment of the 'Cytokine Storm' in COVID-19. 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163445320301651;\(80\(6\):607-613\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163445320301651;(80(6):607-613)).

27. StatPearls. Features, evaluation, and treatment of coronavirus (COVID-19) Estados Unidos: StatPearls Publishing; 2025, Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776>.
28. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152166162030262X;\(215:108427\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152166162030262X;(215:108427)).
29. Kakodkar P, Kaka N, Baig M. A comprehensive literature review on the clinical presentation, and management of the pandemic coronavirus disease 2019 (COVID-19). 2020; Disponible en: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7138423/;\(12\(4\):e7560\)](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7138423/;(12(4):e7560)).
30. Melgaço J, Azamor T, Dinis A. Protective immunity after COVID-19 has been questioned: What can we do without SARS-CoV-2-IgG detection? 2020; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008874920302501;\(353:104114\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008874920302501;(353:104114)).
31. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. 2020, Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30566-3/fulltext;\(395\(10229\):1054-1062\)](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30566-3/fulltext;(395(10229):1054-1062)).
32. Zhou P, Yang X, Wang X, Hu B, Zhang L, Zhang W. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. 2020, Disponible en: [https://www.nature.com/articles/s41586-020-2012-7;\(579\(7798\):270-273\)](https://www.nature.com/articles/s41586-020-2012-7;(579(7798):270-273)).
33. Joly B, Siguret V, Veyradier A. Understanding pathophysiology of hemostasis disorders in critically ill patients with COVID-19. 2020; Disponible en: [https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06088-1;\(46\(8\):1603-1606\)](https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06088-1;(46(8):1603-1606)).
34. Levi M, Thachil J, Iba T, Levy JH. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. 2020; Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanhae/article/PIIS2352-3026\(20\)30145-9/fulltext;\(7\(6\):e438-e440\)](https://www.thelancet.com/journals/lanhae/article/PIIS2352-3026(20)30145-9/fulltext;(7(6):e438-e440)).
35. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. 2020; Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jth.14768;\(18\(4\):844-847\)](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jth.14768;(18(4):844-847)).
36. Becker R. COVID-19 update: Covid-19-associated coagulopathy. 2020; Disponible en: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7225095/;\(50\(1\):54-67\)](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7225095/;(50(1):54-67)).
37. LibreTexts. Introduction to lipids. 2020, Disponible en: [https://chem.libretexts.org/Courses/Williams\\_School/Chemistry\\_II/08%3A\\_Biomolecules\\_-\\_Lipids/8.01%3A\\_Introduction\\_to\\_Lipids](https://chem.libretexts.org/Courses/Williams_School/Chemistry_II/08%3A_Biomolecules_-_Lipids/8.01%3A_Introduction_to_Lipids).
38. Goñi F. The basic structure and dynamics of cell membranes: An update of the Singer–Nicolson model. 2014; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000527361400008X;\(1838:1467-1476\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000527361400008X;(1838:1467-1476)).
39. Lin W, Shen P, Liu H, Cho Y, Hsu M, Lin I. LipidSig: a web-based tool for lipidomic data analysis. 2021; Disponible en: [https://academic.oup.com/nar/article/49/W1/W336/6287848;\(W336-W345\)](https://academic.oup.com/nar/article/49/W1/W336/6287848;(W336-W345)).
40. Madsen S, Ramosaj M, Knobloch M. Lipid metabolism in focus: how the build-up and breakdown of lipids affects stem cells. 2021; Disponible en: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34042969;\(148:dev191924\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34042969;(148:dev191924)).
41. Burtis C, Bruns D, Sawyer B, Tietz N. Tietz fundamentals of clinical chemistry and molecular diagnostics. 2015, Disponible en:

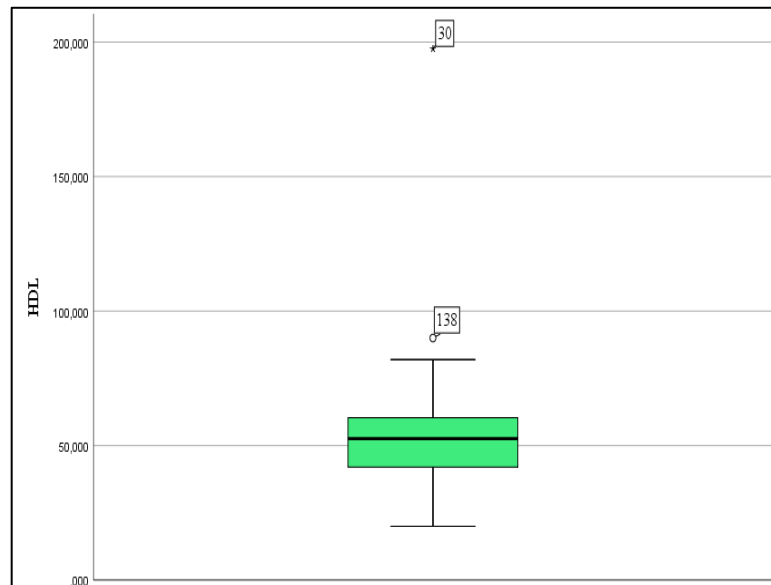
- [https://archive.org/details/tietzfundamental0000unse\\_o4o0](https://archive.org/details/tietzfundamental0000unse_o4o0).
42. Pearson G, Thanassoulis G, Anderson T, Barry A, Couture P, Dayan N. Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Dyslipidemia for the Prevention of Cardiovascular Disease in Adults. 2021; Disponible en: [https://onlinecjc.ca/article/S0828-282X\(21\)00165-3/fulltext;\(37:1129-1150\)](https://onlinecjc.ca/article/S0828-282X(21)00165-3/fulltext;(37:1129-1150)).
  43. Martínez M, Mora A, Expósito E, Aparicio M, Castejón R, Daimiel L. Evolución de la infección por SARS-CoV-2 en función del estado metabólico previo del paciente. 2021; Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112021000600023;\(38\(5\):1068-1074\)](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000600023;(38(5):1068-1074)).
  44. Vásquez A, Guanuchi L, Cahuana R, Vera R, Holgado J. Métodos de investigación científica Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/105>.
  45. Hadi M, Martel C, Huayta F, Rojas R, Arias J. Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/view/82/124/149>.
  46. Supo J. Bioestadístico. [Online].; 2023 [cited 2026 Enero. Available from: [Disponible en: https://bioestadistico.com/propiedades-metricas-de-los-instrumentos](https://bioestadistico.com/propiedades-metricas-de-los-instrumentos).
  47. López P. Población, muestra y muestreo. 2009; Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf;\(9\(8\):69-74\)](http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf;(9(8):69-74)).
  48. Salazar C. Población, muestra y muestreo. Costa Rica.; 2021. Disponible en: <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2634/LEC%20MET%200020%202021.pdf>.
  49. Pérez A. Respuesta carta editor "Población y muestra". 2024, Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-55882024000200067&lng=en&nrm=iso&tlng=en;\(17\(2\):67\)](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882024000200067&lng=en&nrm=iso&tlng=en;(17(2):67)).
  50. Tamayo G. Diseños muestrales en la investigación. 2001; Disponible en: [https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5262273.pdf;\(1-14\)](https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5262273.pdf;(1-14)).
  51. Medina M, Rojas R, Bustamante W, Loaiza R, Martel C, Castillo R. Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2023. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/90>.
  52. Rodríguez Y. Instituto de Estandarización en Laboratorio Clínico del Perú. [Online].; 2021 [cited 2025 Diciembre. Available from: [Disponible en: https://drive.google.com/file/d/18eKe98jbeHTYN6MkAkYrx\\_K3i0BaKh5Z/view](https://drive.google.com/file/d/18eKe98jbeHTYN6MkAkYrx_K3i0BaKh5Z/view).
  53. Rodríguez Y. Instituto de Estandarización en Laboratorio Clínico del Perú. [Online].; 2021 [cited 2025 Diciembre. Available from: [Disponible en: https://drive.google.com/file/d/199nIbP\\_8uTs2dT9eKW5akXScASerTl6K/view](https://drive.google.com/file/d/199nIbP_8uTs2dT9eKW5akXScASerTl6K/view).
  54. Molina M. ¿Qué significa realmente el valor de p? 2017; Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1139-76322017000500014&lng=es&nrm=iso&tlng=es;\(19:377-381\)](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322017000500014&lng=es&nrm=iso&tlng=es;(19:377-381)).
  55. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. 2024. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>.

**Anexos**  
**Anexo 1. Gráficos de resultados**



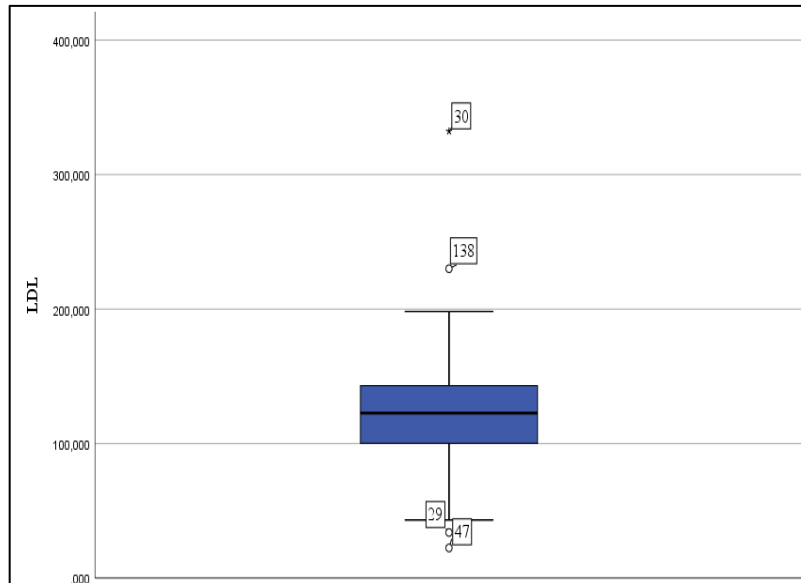
**Figura 1.** Diagrama de cajas para colesterol

**Fuente:** Elaboración propia



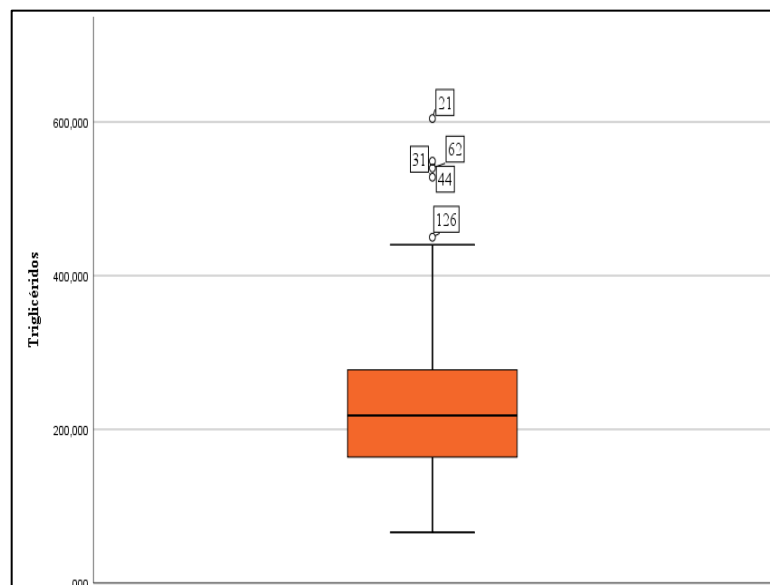
**Figura 2.** Diagrama de cajas para HDL

**Fuente:** Elaboración propia



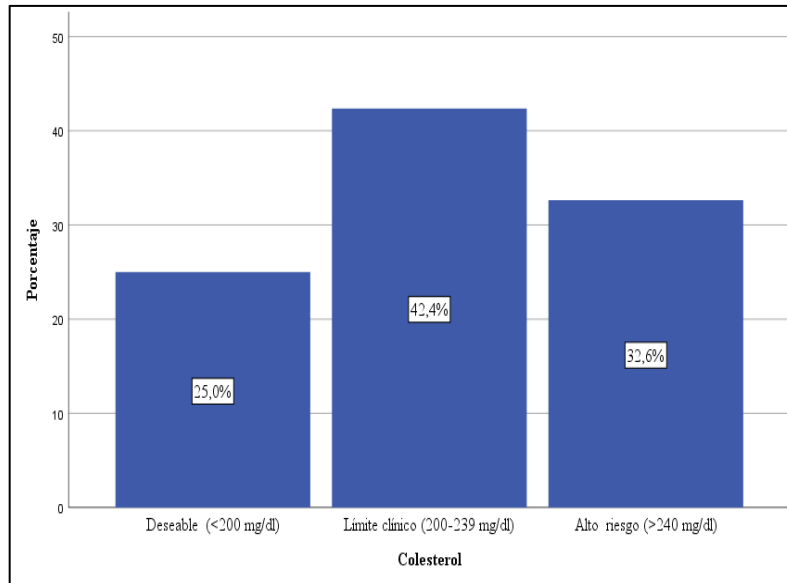
**Figura 3.** Diagrama de cajas para LDL

**Fuente:** Elaboración propia



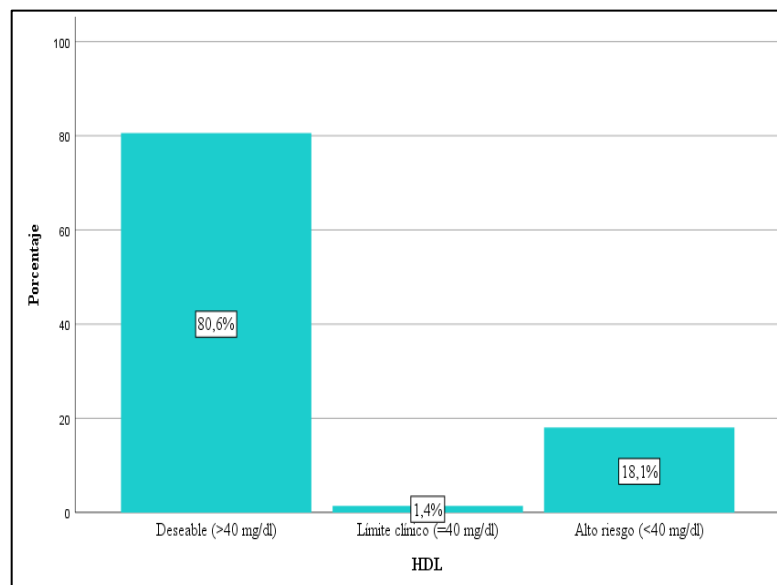
**Figura 4.** Diagrama de cajas para triglicéridos

**Fuente:** Elaboración propia



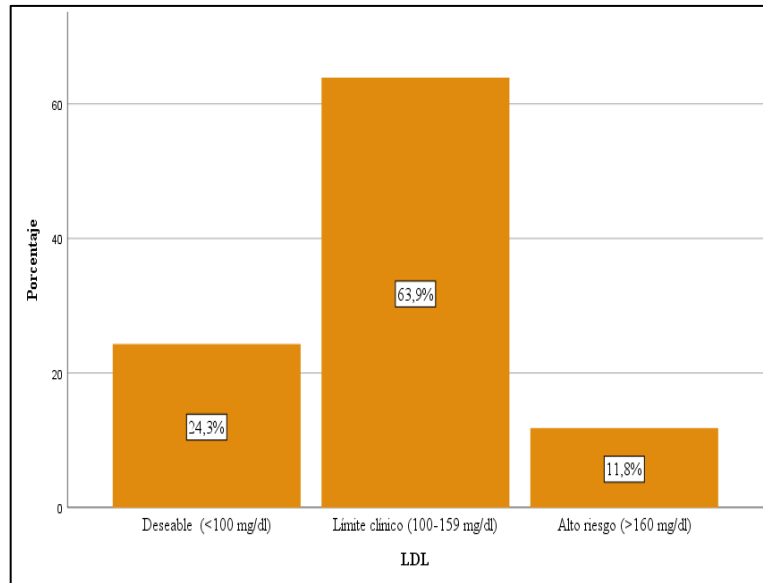
**Figura 5.** Barras porcentuales para colesterol

**Fuente:** Elaboración propia



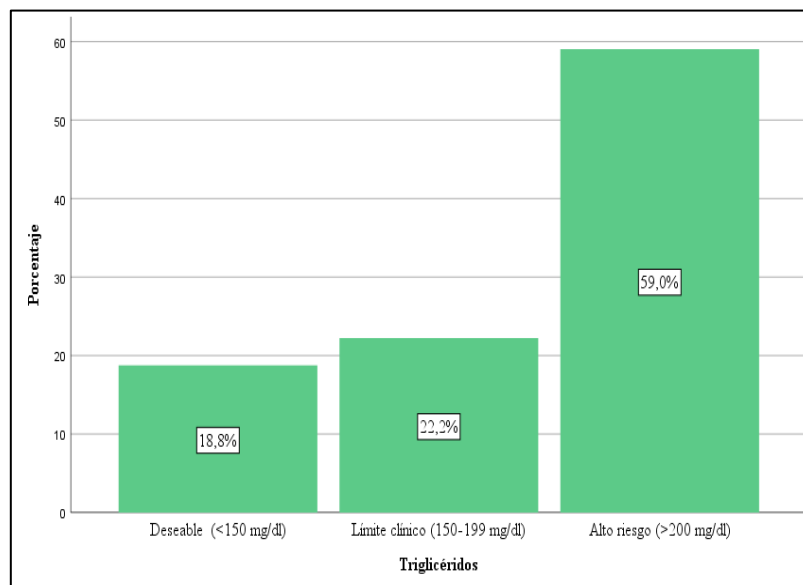
**Figura 6.** Barras porcentuales para HDL

**Fuente:** Elaboración propia



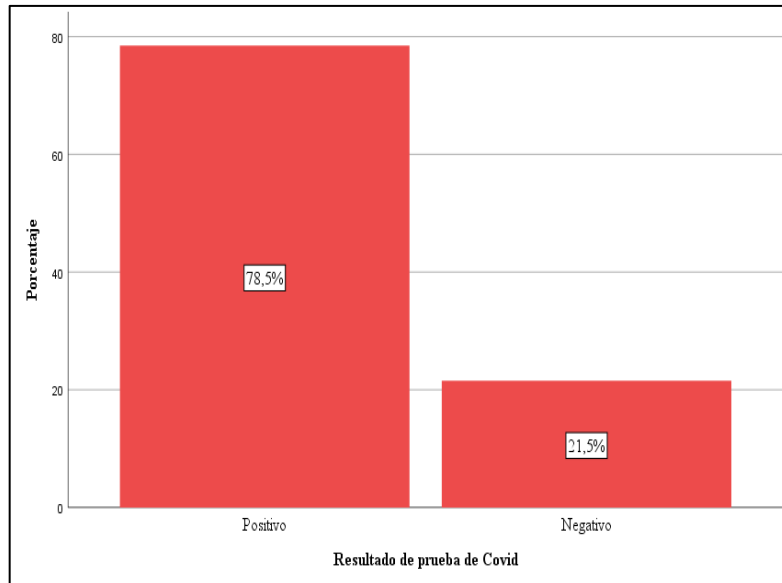
**Figura 7.** Barras porcentuales para LDL

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 8.** Barras porcentuales para triglicéridos

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 9.** Barras porcentuales para Resultado de prueba de Covid-19

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p><b>Problema general</b></p> <p>PG: ¿Cuál es la relación de COVID-19 y lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>P1: ¿Cuál es la distribución categórica del perfil lipídico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021?</p> <p>P2: ¿Cuál es la frecuencia de pacientes con diagnóstico positivo y negativo para COVID-19 según las categorías del perfil lipídico en la población atendida en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021?</p> <p>P3: ¿Cuál es la relación estadística entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021?</p> <p>P4: ¿Cuál es la magnitud de la asociación entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>OG: Determinar la relación entre COVID-19 y el lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>O1: Describir la distribución categórica del perfil lipídico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p> <p>O2: Identificar la frecuencia de pacientes con diagnóstico positivo y negativo para COVID-19 según las categorías del perfil lipídico en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p> <p>O3: Determinar la relación estadística entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p> <p>O4: Estimar la magnitud de la asociación entre la COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Hi: Existe relación significativa entre COVID-19 y el lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo 2021.</p> <p>Ho: No existe relación significativa entre la COVID-19 y el lipidograma en pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo, durante el año 2021.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>H3i: Existe relación estadística entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p> <p>H3o: No existe relación estadística entre la presencia de COVID-19 y las alteraciones del lipidograma en los pacientes atendidos en el Centro de Salud La Libertad, Huancayo durante el año 2021.</p>	<p><b>Variable 1:</b></p> <p>COVID-19</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico COVID 19</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b></p> <p>Lipidograma</p> <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Colesterol Total</li> <li>Colesterol HDL</li> <li>Colesterol LDL</li> <li>Triglicéridos</li> </ul>	<p><b>Método:</b> Científico</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada y cuantitativa</p> <p><b>Alcance:</b> Relacional</p> <p><b>Diseño:</b> Observacional, retrospectivo, transversal y analítico</p>	<p><b>Población:</b> La población estuvo constituida por 144 historias clínicas de los pacientes que recibieron atención en el Centro de Salud La Libertad, ubicado en Huancayo, a lo largo del año 2021, siempre que contaran con el registro del diagnóstico de COVID-19 y resultados del perfil lipídico, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra para esta investigación está conformada por 144 historias clínicas, correspondientes a la totalidad de la población en estudio, dado que se trabajó con un muestreo de tipo censal</p> <p>Técnica de recolección de datos: Análisis de documentos</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos validada por juicio de expertos</p> <p><b>Plan de análisis de datos:</b></p> <p>En primer lugar, se utilizó estadística descriptiva para definir las características de la población objeto de estudio.</p> <p>A continuación, se llevó a cabo el análisis inferencial, destinado a examinar la relación estadística entre la presencia de COVID-19 y el lipidograma</p>

### Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Operacionalización		
					Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
COVID - 19	Enfermedad causada por el virus SARS CoV- 2 (59).	Presencia de SARS-CoV-2 confirmada por prueba PCR o antigénica en pacientes de 30 a 59 años.	Diagnóstico COVID 19	PCR- RT  Prueba antigénica	Positivo Negativo  Reactivo No reactivo	Nominal	Cualitativa
Lipidograma	Examen de sangre que mide el colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos, para evaluar el riesgo cardiovascular (60).	Realizado mediante procedimientos bioquímicos colorimétricos de punto final enzimático, que permite la cuantificación precisa de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos.	Colesterol Total  Colesterol HDL  Colesterol LDL  Triglicéridos	Deseable Límite superior Alto riesgo  Deseable Límite Alto riesgo  Deseable Límite Alto riesgo  Deseable Límite Alto riesgo	< 200 mg/dl. 200-239 mg/dl >240 a más mg/dl  >40 mg/dl =40 mg/dl <40 mg/dl  <100mg/dl 100-159 mg/dl >160 a más mg/dl  <150mg/dl 150-199 mg/dl >200 a más mg/dl	Razón	Cuantitativo

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4.** Instrumentos utilizados

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“RELACIÓN DE COVID-19 Y LIPIDOGRAMA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD LA LIBERTAD, HUANCAYO 2021”**

---

**Universidad Continental**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Laboratorio Clínico y**

**Anatomía Patológica**

---

**N° de muestra:**

---

<b>Edad</b>	<b>Años</b>	<b>(       )</b>
-------------	-------------	------------------

---

**RESULTADO DE PRUEBA DE LABORATORIO COVID-19**

---

<b>Prueba antigénica</b>	<b>(1) Reactivo</b>	<b>(       )</b>
	<b>(2) No Reactivo</b>	<b>(       )</b>

---

---

<b>PCR RT</b>	<b>(1) Positivo</b>	<b>(       )</b>
	<b>(2) Negativo</b>	<b>(       )</b>

---

**RESULTADO DE PRUEBA DE LIPODOGRAMA**

---

<b>Colesterol total</b>	Deseable	200 mg/dl.	
	Límite S.	200-239 mg/dl	<b>(       )</b>
	Alto R.	>240 a más mg/dl	

---

---

<b>HDL Colesterol</b>	Deseable	>40 mg/dl	
	Límite S.	=40 mg/dl	<b>(       )</b>
	Alto R.	<40 mg/dl	

---

---

<b>LDL Colesterol</b>	Deseable	<100mg/dl	
	Límite S.	100-159 mg/dl	<b>(       )</b>
	Alto R.	>160 a más mg/dl	

---

---

<b>Triglicéridos</b>	Deseable	<150mg/dl	
	Límite S.	150-199 mg/dl	<b>(       )</b>
	Alto R.	>200 a más mg/dl	

---

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 5.** Consentimiento para recopilación de datos para tesis



**Universidad  
Continental**

**"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"**

Huancayo, 26 de junio del 2025

**CARTA N°062-2025-EAP-TM-FCS-UC**

**M.C.:**

**NANCY LUZ BAQUERIZO INGA**

**DIRECTORA EJECUTIVA DE LA RED DE SALUD VALLE DEL MANTARO**

**Con Atención:**

**Oficina de Capacitación**

**PRESENTE.-**

**ASUNTO : SOLICITO AUTORIZACIÓN Y FACILIDADES PARA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA TESIS**

Es grato dirigirme a usted, con la finalidad de hacerle llegar el cordial saludo de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Continental y a la vez presentar al bachiller **YAURI CLEMENTE WILDER JEAN**, con código de matrícula N°46990826, **PEREZ CAÑARI FABRICIO ESAU**, con código de matrícula N°73034468, quienes solicitan su autorización para poder revisar las historias clínicas de los pacientes atendidos en el año 2021 del **CENTRO DE SALUD DE LA LIBERTAD** y poder desarrollar su tesis **TITULADO : " RELACIÓN DE COVID-19 Y LIPIDOGRAMA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD LA LIBERTAD, HUANCAYO 2021"**.

La información recolectada será utilizada únicamente con fines académicos y será tratada con la máxima confidencialidad y el uso ético de la información obtenida

Sin otro en particular me suscribo de usted.

Atentamente,



**Miguel A. Cerrón Suco**  
Director  
E.A.P. Tecnología Médica  
Universidad Continental

Anexo 6. Validación por expertos



INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	MARTA ESTHER LAZARO CERRON
Profesión y Grado Académico	TECNOLOGO MEDICO - MAGISTER
Especialidad	LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA
Institución y años de experiencia	HOSPITAL CARRON, 30 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	COORDINADOR LABORATORIO EMERGENCIA.

Puntaje del Instrumento Revisado: 100 puntos

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE ( X )

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

Título del proyecto:

Nombre del validador: MARTA ESTHER LAZARO CERRON

DNI: 20438383

COLEGIATURA: 1526

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	ORLANDO GERSON LLALLICO MANZANEDO
Profesión y Grado Académico	TECNOLOGO MEDICO MAESTRO EN SISTEMA DE GESTION DE LA SALUD.
Especialidad	Hematología
Institución y años de experiencia	HOSPITAL DANIEL A. CARRERA 30 AÑOS. DOCENTE UNIVERSITARIO 10 AÑOS.
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico Asistencial DOCENTE UNIVERSITARIO.

**Puntaje del Instrumento Revisado:** 100 puntos

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE ( X )

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

**Título del proyecto:**



Nombre del validador: ORLANDO GERSON LLALLICO MANZANEDO

DNI: 20438266


COLEGIATURA: COTP 8526

**Anexo 7.** Permiso de la institución donde se realizó la investigación

*Cargo*  
1

**“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”**  
**CARTA DE APROBACIÓN N° 024-2025-GRJ-DRSJ-GRS/DRSJ/ RSVM/CI**

**Comité de Investigación**  
**Red de Salud Valle del Mantaro**  
**AV. Giráldez 886. Huancayo**



**FECHA** : Huancayo, 01 de Agosto del 2025

---

**APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Con el gusto de saludarlo, en respuesta a su solicitud recibida el 07 de julio del 2025, informamos que la autorización para el desarrollo de actividades de investigación en el presente trabajo titulado "Relación De Covid-19 Y El Lipidograma En Pacientes De 30 A 59 Años Del Centro De Salud La Libertad – Huancayo 2021", ha sido formalmente aceptada por los miembros del CI que participaron en la evaluación, declaran no tener conflictos de interés con el presente estudio.

- Dra. Rosio Samaniego Chavez (Presidente)
- Mg. Gina Madeleyne Valga Ingaruca (Secretaria)
- Dra. Roxana Maritza Orellanan Salazar
- Mg. Juan Luis Meza Carhuancho
- Mg. Fredy Rolando Cerron Saldaña

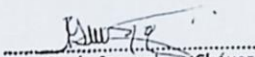
Periodo de vigencia: 7 meses

Fecha de vencimiento: 28 de febrero del 2026

Con motivo de la aprobación de su solicitud, se solicita a los estudiantes en Tecnología Médica Wilder Jean, Yauri Clemente y Fabricio Esau Perez Cañari, llevar a cabo sus actividades de investigación con responsabilidad y respetando los principios éticos de confidencialidad, consentimiento informado, no maleficencia, beneficencia y justicia.

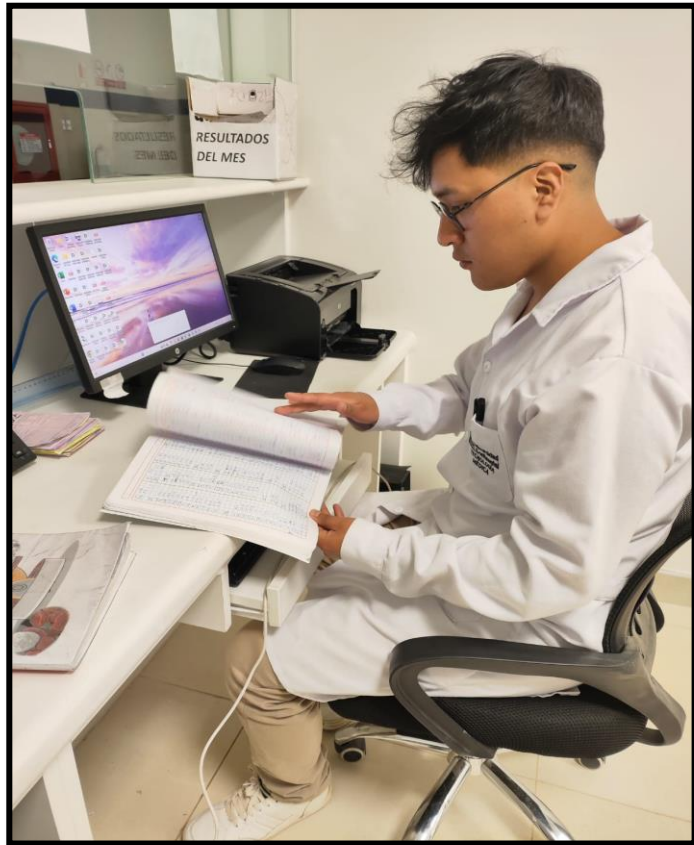
Atentamente,

DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIO  
RED DE SALUD VALLE DEL MANTARO

  
**Dra. Rosio Samaniego Chávez**  
PRESIDENTA DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN  
Dra. Rosio Samaniego Chavez  
Presidente del CI-RSVM

Anexo 8. Registro fotográfico







**Anexo 9.** Evidencias que validen los equipos utilizados

