

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA MÉDICA



“Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022”

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

Autora:

Palacios Zarate, Melina Laura

Asesor:

Jaime Luyo Delgado

Orcid:0000-0002-4282-4425

Huacho Perú

2023

Índice general

Índice general.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Palabras clave.....	iv
Título.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	9
Metodología.....	29
Resultados.....	33
Análisis y discusión	38
Conclusiones.....	42
Recomendaciones	43
Referencias bibliográficas.....	44
Anexos.....	49

Índice de tablas

Tabla 1.	Datos estadísticos de los valores de LDLc en el periodo de julio a diciembre.	32
Tabla 2.	Datos estadísticos de los valores de LDLc según género en el periodo de julio a diciembre.	33
Tabla 3.	Datos estadísticos de los valores de LDLc según edad en el periodo de julio a diciembre.	34
Tabla 4.	Prueba de hipótesis a través del Test de Wilcoxon	35
Tabla 5.	Rangos con signo de Wilcoxon	36

Palabras clave

Tema	Colesterol LDL, Método Friedewald, Método colorimétrico
Especialidad	Laboratorio Clínico y Anatomía patológica

Keywords

Issue	LDL Cholesterol, Friedewald Method, Colorimetric method
Specialty	Clinical Laboratory and Pathological Anatomy



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Comparación de los métodos colorimétricos y de Friedewald para la determinación de los niveles de colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huscho, 2022" del (a) estudiante: **Melina Laura Palacios Zárate**, identificado(a) con Código N° 1613100175, se ha verificado un porcentaje de similitud del 20%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de Julio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

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

Título

**Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la
Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB
Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022**

Title

**Comparison of Colorimetric and Fridewald Methods for the Determination of
LDL Cholesterol Levels in Patients of TM LAB Laboratory Medical
Technologists - Huacho, 2022**

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, 2022 Huacho, además, la investigación utilizó un estudio comparativo no experimental, descriptivo transversal, retrospectivo y cuantitativo, con una población de 720 pacientes con una muestra de 251 pacientes a quienes se les extrajo muestras sanguíneas en el Laboratorio Clínico del TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio Huacho durante junio a diciembre del 2022. Se empleó el instrumento de ficha de recolección de datos a través de la técnica de observación donde se usaron estos valores de colesterol total, triglicéridos y HDLc, donde luego se aplicó la fórmula de Friedewald y se hizo la comparación de este valor obtenido matemáticamente con el valor obtenido por el método enzimático colorimétrico. Los resultados obtenidos indicaron que, existió una diferencia de 0,79 mg/dl en el promedio del nivel de LDLc entre la comparación del método colorimétrico y el cálculo friedewald. Se concluyo, que la aplicación de ambos métodos tiene resultados sin variación significativa al momento de calcular el Nivel de LDLc.

Abstract

Colorimetric methodThe objective of the investigation was to determine the statistical variation between the colorimetric and Friedewald methods in determining LDL cholesterol levels in patients of the TM LAB Laboratory Medical Technologists, 2022 Huacho, in addition, the investigation used a comparative study not experimental, descriptive cross-sectional, retrospective and quantitative, with a population of 720 patients with a sample of 251 patients from whom blood samples were extracted in the Clinical Laboratory of the TM LAB Medical Technologists of the Huacho laboratory from June to December 2022. The method was used. data collection sheet instrument through the observation technique where. These values of total cholesterol, triglycerides and HDLc were used, where the Friedewald formula was then applied and the comparison of this value obtained mathematically with the value obtained by the colorimetric enzymatic method was made. The results obtained indicated that there was a difference of 0.79 mg/dl in the average LDLc level between the comparison of the colorimetric method and the Friedewald calculation. It was concluded that the application of both methods has results without significant variation when calculating the LDLc level..

Introducción

De acuerdo a los antecedentes según la recopilación de estudios relacionados al tema se considera las siguientes investigaciones internacionales:

Lovera (2021) en su investigación tuvo el objetivo principal Determinar la concordancia entre la medición enzimática directa de Colesterol – LDL versus el valor estimado por las ecuaciones de Martin, Córdova, Friedewald y regresión múltiple, en pacientes atendidos en el Hospital III Daniel Alcides Carrión de Essalud – Tacna, 2020. A si mismo, empleó una metodología cuantitativa, relacional, con una población de 7196 participantes, como instrumento se empleó la ficha de re recolección de datos. Los resultados hallados demostraron que el valor de la medición enzimática directa se encuentra con un promedio de 110.11 (mg/dl) con una desviación estándar de 34.67; comparando con la fórmula de Friedewald el promedio es de 122.30 (mg/dl) con una desviación estándar de 41.31, concluyendo en que existe una diferencia comparativa de 12.19 (mg/dl).

Lovera (2021) en su investigación tuvo el objetivo principal Determinar la concordancia entre la medición enzimática directa de Colesterol – LDL versus el valor estimado por las ecuaciones de Martin, Córdova, Friedewald y regresión múltiple, en pacientes atendidos en el Hospital III Daniel Alcides Carrión de Essalud – Tacna, 2020. A si mismo, empleó una metodología cuantitativa, relacional, con una población de 7196 participantes, como instrumento se empleó la ficha de re recolección de datos. Los resultados hallados demostraron que el valor de la medición enzimática directa se encuentra con un promedio de 110.11 (mg/dl) con una desviación estándar de 34.67; comparando con la fórmula de Friedewald el promedio es de 122.30 (mg/dl) con una desviación estándar de 41.31, concluyendo en que existe una diferencia comparativa de 12.19 (mg/dl).

Saldaña (2020) tuvo como objetivo principal comparar los valores de cLDL obtenidos mediante la medición directa y los valores estimados por las ecuaciones de Friedewald tradicional, modificada y de regresión, la metodología del estudio fue observacional y transversal, como técnica de recolección de datos se empleó la observación. Los resultados reflejaron que existió correlación significativa entre el calculo friedewald y el método directo en la totalidad de la muestra; sin embargo,

cuando los niveles de triglicéridos de las muestras superaron los 200 mg/dl, la diferencia entre la fórmula de Friedewald y el método directo resultó -11,94%, y llegó a -19,13% para el nivel de triglicéridos mayor de 400 mg/dl. Se concluyó que, el cálculo de Friedewald no es fiable cuando existe un nivel de colesterol mayor a 400 mg/dl.

Pradhan, Gautama y Pyakurel (2020), tuvo como validar la aplicación de estas dos fórmulas, Friedewald y de Cordova para calcular el LDL-C en la población nepalesa, la metodología del estudio fue observacional de corte transversal con una población de 538 participantes, como técnica de recolección de datos se empleó la observación y como instrumentos la ficha de recolección. Los resultados reflejaron que existió una fuerte correlación entre Friedewald LDL-C y LDL-C directo, mientras que se observó una correlación ligeramente menor entre de Cordova LDL-C y directa LDL-C. El coeficiente de correlación de Pearson para la fórmula de Friedewald y de Cordova fue de 0,93 ($p < 0,001$) y 0,88 ($p < 0,001$) respectivamente. Se concluyó que, existe una mejor concordancia de la fórmula de Friedewald con un LDL-C medido directamente en comparación con el de Fórmula de Córdoba.

Bencit, Laserna y García (2019) tuvo como objetivo principal determinar la influencia del empleo de distintos métodos y ecuaciones para la determinación del LDL colesterol en la valoración del riesgo cardiovascular, la metodología del estudio fue comparativa empleando como técnica de recolección de datos la observación para hallar los métodos directos o de estimación y la fórmula de Friedewald (FF), se pudo estimar que LDL-C, HDL-C y triglicéridos. Como resultado de su estudio obtuvo lo siguiente: Existe discrepancias significativas en los resultados obtenidos por el método FF y el método de estimación, se muestran un bajo grado de concordancia en niveles inferiores a 70 mg/dl. Se concluyó que la clasificación de pacientes considerados en grupos de riesgo, según sus valores LDL-C puede verse afectada, de forma significativa, debido al método o fórmula aplicada, además puede tener consecuencias en la decisión de pautar un tratamiento anti-hiperlipemiente.

Timón (2019) realizó un estudio con el propósito de valorar el efecto de valores extremos de HDL-C sobre la FF y los métodos directos para la determinación del LDL-C, cuya metodología empleada fue comparativo en el cual se empleó el instrumento de ficha de recolección de datos. De tal modo, los resultados obtenidos indicaron que las pruebas de comparación de métodos muestran que sólo se cumplen los criterios definidos para la regresión de P-B y el método de BA en el colesterol total en el grupo de HDL-C ≥ 100 mg/dL entre el AU2700 y el Advia 2400 (Siemens). En relación con la capacidad de clasificación, en general, la concordancia entre los distintos analizadores es pobre salvo entre el Cobas c711 y el Architect ci8200; con respecto a la FF, existen diferencias significativas entre los resultados de LDL-C medido con el método directo con la FF en cada uno de los analizadores en ambos grupos en estudio. Los índices K entre el LDL-C estimado por la FF entre los diferentes analizadores muestran una concordancia entre moderada y buena en el grupo de HDL-C ≤ 20 mg/dl, mientras que entre el LDL-C medido directamente y el calculado con la FF en los distintos analizadores la concordancia es entre pobre y moderada.

Karkhaneh (2019) realizó un estudio con el propósito de evaluar la precisión de ocho fórmulas para la estimación de LDL-C en una población iraní, cuya metodología empleada fue comparativo. Se incluyó en el estudio un conjunto de datos de 2752 individuos y todas las muestras se analizaron en términos de perfiles de lípidos utilizando un ensayo homogéneo directo. La población se dividió en varios subgrupos según los valores de triglicéridos (TG), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), colesterol total (CT), azúcar en sangre en ayunas (FBS) y valores de edad y valores de LDL-C estimados por Friedewald. Chen, de Cordova, Vujovic, Anandaraja, Hattori, Ahmadi y Puavillai se compararon con el LDL-C medido directamente en cada subgrupo. De tal modo, los resultados obtenidos indicaron que los valores estimados de LDL-C por fórmulas de Friedewald mostraron una diferencia insignificante en comparación con el LDL-C medido directamente en sujetos con alto nivel de TG. Sin embargo, para el rango de TG $< 3,38$ mmol/L y niveles altos de HDL-C, la diferencia entre las medias de LDL-C estimado por las fórmulas de Friedewald y

de colorimétrico y el LDL-C. Se concluyó que estos métodos medidos directamente fueron relativamente menor que otras ecuaciones.

Choukem et al. (2018) tuvo como objetivo principal Evaluar la validez de la fórmula de Friedewald derivada frente directamente (homogénea) medido LDL-C en cameruneses adultos, empleando una metodología de estudio observacional, fue retrospectivo; y la muestra estuvo conformada por 2500 pacientes. La diferencia entre las medias de los valores de C-LDL calculados y de referencia no fue estadísticamente ni clínicamente significativo ($3,33 \pm 1,51$ vs. $3,33 \pm 1,25$ mmol/l; $p=0,704$). Se concluyó que, el LDL-C calculado se correlacionó positivamente con el valor medido de LDL-C ($r=0,749$) y ambos los métodos mostraron una buena concordancia en el diagrama de Bland-Altman.

Pozo (2018) tuvo como objetivo principal la Validación del cálculo de LDL con la fórmula de friedewald en comparación con el método enzimático en pacientes del Hospital militar durante el período junio-julio 2017, empleando una metodología de estudio observacional, no experimental, descriptivo, transversal y retrospectivo; y la muestra estuvo conformada por 205 pacientes ambulatorios 270 pacientes analizando los valores de Colesterol total, HDL, LDL y Triglicéridos, el instrumento de recolección de datos fue la ficha de recolección a través de la técnica de observación. Como resultado de su estudio obtuvo lo siguiente: determinó que la correlación entre los 2 métodos es significativa, por lo que es posible usar las dos técnicas para determinar los valores de LDL, se concluyó que, la fórmula de Friedewald presenta bajo error analítico, además de mostrar una buena concordancia con el método enzimático además de que representa una alternativa asequible y económica cuando la cuantificación enzimática del LDL no es posible, teniendo en cuenta que los niveles de triglicéridos no deben superar los 400mg/dl, cuando se sobrepasa este valor se recomienda usar solo el método enzimático.

Como trabajos nacionales tenemos los siguientes:

Quispe, (2022), tuvo como objetivo principal calcular el grado de concordancia que existe entre los valores de la medición directa y el valor estimado del colesterol

LDL, empleando una metodología de tipo básico, descriptivo y retrospectivo, la muestra estuvo conformada por 406 muestras lipídicas, el instrumento de recolección de datos a través de la técnica de observación y revisión documental. Como resultados, se determinó que los elementos de correlación (r) que evalúa la precisión, y el factor de corrección de sesgo (C_b); la concordancia encontrada entre la medición directa y los valores estimados por las fórmulas fueron: Friedewald $r = 0.962$, Martin $r = 0.963$ y Sampson $r = 0.966$, respectivamente. Se concluyó, que se obtuvo un mayor valor de concordancia para la fórmula de Sampson quien, a su vez, obtuvo mayor precisión en comparación de las fórmulas de Martin y de Friedewald, así mismo, la fórmula Sampson presentó mayor similitud a los de la medición directa, presentando un sesgo uniforme en todos los niveles de triglicéridos.

Requelme (2019) tuvo como objetivo principal Validación de la determinación de colesterol de baja densidad (LDLc) obtenido por fórmula de Friedewald comparado con método enzimático colorimétrico. TRUJILLO – PERÚ; empleando una metodología de diseño no experimental y de nivel descriptivo; para ello empleó una muestra que estuvo conformada por 351 muestras sanguíneas de pacientes que fueron atendidos en el Laboratorio Clínico RENALAB E.I.R.L. Como resultado de su estudio obtuvo lo siguiente: se estratificó la población en 4 grupos: un grupo con la totalidad de muestra sin restricción, otro con muestras cuyos valores de triglicéridos eran menor de 200 mg/dl, otro con valores de triglicéridos entre 200 y 400 y el último grupo con valores de triglicéridos mayor de 400 mg/dl, en los resultados y análisis ANOVA presentados, se concluye que para las muestras que presentan valor de triglicéridos menor de 400 mg/dl no hay diferencia estadística significativa, pero para la muestras con valor de triglicéridos mayor de 400 mg/dl existe marcada diferencia estadística entre los valores obtenidos, concluyendo que existe coincidencia con la mayoría de estudios similares en el área.

Segovia, (2018), tuvo como objetivo principal determinar la concentración de LDL-c por medición directa y estimación por fórmulas, en muestras de suero de 1065 pacientes que ingresaron a Laboratorios Medina en Enero del 2017, empleando una metodología de tipo prospectivo, descriptivo y comparativo, la muestra estuvo conformada por 1065 pacientes que ingresaron al Laboratorio Medina, el instrumento de recolección de datos fue la ficha de recolección a través de la técnica de observación. Como resultados, a partir de un análisis de regresión lineal múltiple se derivó una nueva fórmula de estimación de LDL-c ($LDL-NF = -6.9 + 0.847CT - 0.0592TG - 0.308HDL$), no encontrando diferencias significativas entre el valor de LDL-c de la medición directa y el valor obtenido por esta fórmula propuesta, concluyendo que se recomienda realizar un estudio prospectivo de mayor envergadura en nuestra población, para validar esta nueva fórmula.

Referencia no encontrada

No figura en referencia bibliográfica

Número de página encontrada

Se desarrolla a continuación la fundamentación teórica:

Perfil Lipídico

La prueba de perfil lipídico o lipograma, se ha considerado una de las herramientas para ayuda diagnóstica para enfermedades cardiovasculares, diversas investigaciones acumuladas básicas, epidemiológicas y clínicas han establecido una estrecha relación entre el aumento en los niveles de colesterol y el riesgo elevado de presentación de enfermedad cardiovascular coronaria. (OMS, 2018).

El diagnóstico de las dislipidemias se realiza a través del perfil lipídico mínimo. Se entiende como perfil lipídico mínimo al conjunto de pruebas bioquímicas que cuantifican las concentraciones plasmáticas de los lípidos que han demostrado influenciar el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, estos lípidos son los triglicéridos y colesterol total (Sierra,2018).

Los lípidos no se encuentran libremente en el plasma, debido a su insolubilidad por tanto son transportados en el interior de macromoléculas llamadas lipoproteínas,

pudiéndose encontrar en estado de ayuno lipoproteínas que transportan mayoritariamente triglicéridos del hígado a la periferia (VLDL o lipoproteínas de muy baja densidad), lipoproteínas que transportan preferentemente colesterol del hígado a la periferia (LDL o lipoproteínas de baja densidad) y lipoproteínas que transportan colesterol de la periferia al hígado (HDL o lipoproteínas de alta densidad). Básicamente el perfil lipídico mínimo consta de determinación de colesterol total, colesterol HDL y triglicéridos. Se establecen valores de referencia, siendo estos valores determinados en condiciones estandarizadas y con las descripciones explícitas y concretas de los grupos de referencia, para tener características de la población y dar la capacidad a la prueba de clasificar a dicha población (Saris y Grasbeck, 2005, pp. 406-415)

Composición Química

La sangre de los seres humanos transporta entre otros componentes a los lípidos, los cuales al ser insolubles en agua se asocian con proteínas formando las lipoproteínas, que son las siguientes:

Colesterol

El colesterol es un componente esencial de las membranas de las células de los mamíferos. También es el precursor de los importantes componentes biológicamente activos, como los ácidos biliares, las hormonas esteroideas y la vitamina D, los cuales son causantes de diversas enfermedades cardiovasculares, principalmente ateromatosis vascular.

Los humanos sintetizan 1 gr de colesterol cada día principalmente en el hígado, el metabolismo del colesterol es importante en la etiología de la enfermedad cardiovascular, la tasa de esta síntesis de colesterol y la ingesta dietética determinan su concentración plasmática. Bajo circunstancias normales, entre el 30 y 60 % del colesterol se absorbe durante su tránsito a través del intestino. Tras su absorción intestinal, es transportado al hígado y a los tejidos periféricos como quilomicrones. La

dieta occidental habitual aporta aproximadamente 500 mg (1,2 mmol) de colesterol al día (Dominiczak, 2011, p. 173).

Síntesis del colesterol

El colesterol es un esteroide y es un componente importante de muchas membranas, así como un precursor de las hormonas esteroides y las sales biliares en los mamíferos. Todos los átomos de carbono del colesterol provienen de la acetil-CoA, hecho que se determinó en los primeros experimentos de marcado con radioisótopos. El escualeno, un hidrocarburo lineal con C30, es un compuesto intermedio en la biosíntesis de la molécula de colesterol que tiene 27 carbonos (Nelson, 2009, pp. 621-624).

El escualeno se forma a partir de unidades de cinco carbonos relacionadas con el isopreno. Así, las etapas de la ruta de biosíntesis de colesterol son: Acetato (C2), isoprenoide (C5), escualeno (C30), colesterol (C27).

Triglicéridos

Los triacilglicéridos o grasas neutras son lípidos predominantes en la dieta humana tienen cadenas hidrocarbonadas largas que son extraordinariamente eficaces para el almacenamiento de energía por contener carbono en una forma totalmente reducida y, por lo tanto, proporcionan una cantidad máxima de energía con la oxidación. Constituyen reservas de energía mucho más eficaces que los hidratos de carbono. Por este motivo, los lípidos los utilizan muchos organismos, incluyendo el ser humano, para el almacenamiento de energía (Horton, 2008, p. 258). Son ésteres constituidos por el alcohol glicerol y tres ácidos grasos; y se forman mediante una reacción de esterificación.

Los triacilglicéridos son el almacén de energía en las células, constituyendo la reserva de energía. El almacenamiento de los ácidos grasos en el organismo se realiza en gran parte en forma de triacilglicerol. Estas sustancias son triésteres de ácidos grasos y glicerol (fig. 3) donde R1, R2 y R3 corresponden a las colas hidrocarbonadas de diversos ácidos grasos (Mathews, 2005, p. 356). En condiciones normales los triglicéridos se almacenan en el citosol de las células del tejido hepático, tejido adiposo

y tejido intestinal constituyendo la mayor reserva de energía del organismo (Feduchi, 2014, p. 209).

Síntesis de los triacilgliceroles

En las células epiteliales intestinales, el triacilglicerol se convierte en un componente de los quilomicrones y los grupos de ácidos grasos se almacenan en los triacilgliceroles del tejido adiposo. La síntesis en el hígado y el tejido adiposo; el glicerol 3-fosfato da la porción glicerol que reacciona con dos acilos grasos-CoA para formar ácido fosfatídico. El grupo fosfato se divide para formar un diacilglicerol, que reacciona con otros acilos grasos-CoA para formar un triacilglicerol (Swanson et al., 2008, p. 139).

En el hígado, el triacilglicerol que surge a partir de la lipogénesis, ácidos grasos libres y remanentes de quilomicron se secreta hacia la circulación en lipoproteína de muy baja densidad, dicho triacilglicerol tiene un destino similar al de los quilomicrones. El tejido adiposo, que carece de glicerol cinasa, no puede producir glicerol 3-fosfato a partir de glicerol.

Tanto el hígado como el tejido adiposo pueden convertir la glucosa en dihidroxiacetona fosfato (DHAP) a través de la glucólisis; la DHAP es reducida por e NADH a glicerol 3- fosfato. El triacilglicerol se almacena en el tejido adiposo.

En el hígado, el triacilglicerol se incorpora a las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), que van hacia la sangre. Finalmente, los grupos acilos grasos se almacenan en los triacilgliceroles del tejido adiposo.

Las lipoproteínas

Son complejos con múltiples componentes proteicos y lípidos; cada tipo de lipoproteína tiene una masa molecular, un tamaño, una composición, una densidad y un papel fisiológico característico. Los cambios en su concentración relativa permiten diagnosticar importantes enfermedades como la arterosclerosis. Entre otras funciones, las lipoproteínas transportan lípidos entre los tejidos a través de la sangre y participan en el metabolismo lipídico (Thomas, 2004, p. 127).

Lipoproteínas de alta densidad (HDL). - Las HDL son complejos macromoleculares, pseudomicelares, constituidos por lípidos anfipáticos (fosfolípidos y colesterol libre), lípidos no polares (triglicéridos y ésteres de colesterol) y por proteínas llamadas apolipoproteínas (Apo). Los lípidos anfipáticos se organizan en una monocapa en la superficie del complejo, y presentan sus grupos polares hacia el medio acuoso. La estabilidad de esta monocapa está garantizada por las Apo. Los lípidos no polares son insolubles en un medio acuoso como el plasma por ende se sitúan en el interior de las lipoproteínas, de manera tal que evitan las interacciones con grupos polares que serían fisicoquímicamente desfavorables. Por tanto, el transporte de los lípidos en el plasma está garantizado (Pérez, 2004, p. 54).

Las HDL son las lipoproteínas más pequeñas y con mayor proporción proteica (55-60 % de su masa neta). Se han identificado 5 subfracciones de HDL, desde la más grande (y más eficaz en la recogida de colesterol) a la más pequeña (y menos eficaz), los subtipos son: HDL2a, HDL2b, HDL3a, HDL3b, y HDL3c. Su principal proteína es la Apo A-I, encargada no solo del destino de estas lipoproteínas, sino que constituye también más del 70 % del contenido proteínico del total de partículas de HDL; de ahí que la concentración plasmática de Apo A-I, en condiciones normales (sin intervención farmacológica), se correlaciona estrechamente con la concentración plasmática de HDL. La Apo A-II es la segunda apolipoproteína más abundante, pero su misión todavía no ha sido bien definida. Las HDL contienen otras proteínas en menor concentración (Apo A-IV, Apo A-V, Apo C-I, Apo C-III y Apo E) (Toth, 2005, pp. 89-91).

Las apolipoproteínas (Apo) se unen por interacciones hidrofóbicas a los lípidos más externos, y por atracciones electrostáticas a los fosfolípidos para estabilizarla. (Ponce et al., 2018, p. 367).

Lipoproteínas de baja densidad (LDL). - Tienen una densidad de entre 1.019 y 1.063 g/ml, son las que transportan la mayor cantidad de colesterol en los humanos. Su composición lipídica es de 35% de ésteres de colesterol, 12% de colesterol, 8% de triglicéridos y 20% de fosfolípidos; los lípidos constituyen aproximadamente el 75% de la molécula. Su única copia de apoB-100 constituye el 25% restante. La molécula

de LDL es una partícula esférica con 20 nm de diámetro y la apoB-100 cruza en varias ocasiones su superficie (Murray et al., 2010, pp. 178-179).

Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). - Tienen una densidad menor a 1.006 g/ml, un diámetro de 30 a 70 nm, están formadas por un 88 a 90% de lípidos: aproximadamente 55% de triglicéridos, 20% de colesterol y 15% de fosfolípidos; y en un 10 a 12% por proteínas. Las apoproteínas presentes son la B- 100, E,C y pequeñas cantidades de A-1 . Su proteína esencial y distintiva es la apoB-100, de la cual tienen una copia (Murray et al., 2010, pp. 178-179).

Lipoproteína de menor densidad (Quilomicrón). - Son partículas grandes producidas por el intestino, contienen un 80% de triglicéridos de origen exógeno pobres en colesterol libre y fosfolípidos y que contienen de 1 a 2% de proteínas. Debido a la muy elevada proporción lípido-proteína el quilomicrón es considerablemente menos denso que el agua y flota incluso sin centrifugación. Un alto contenido en quilomicrones origina un plasma lechoso, en el cual los quilomicrones se acumulan como una capa cremosa flotante cuando se deja en reposo durante varias horas. Las apolipoproteínas contenidas en los quilomicrones incluyen la apoB-48, apoA-1, apoA- IV, presentes cuando son recién secretadas las partículas, y la apoC-I, apoC-II, apoCII, y apoE, que son adquiridas desde otras lipoproteínas en la circulación. La interacción de los quilomicrones y la enzima lipoproteinlipasa da como resultado una partícula menor, con depleción de triglicéridos y algunos elementos superficiales denominado quilomicrón residual (Martínez et al., 2018, p. 672)..

Fórmula de Friedewald

La fórmula de Friedewald es un método empleado para estimar el colesterol-LDL (C-LDL), pero es inexacta si la concentración de los triglicéridos séricos es superior a 400 mg/dl, cuya fórmula es: $\text{COLESTEROL LDL} = \text{COLESTEROL TOTAL} - (\text{TRIGLICERIDOS}/5 + \text{COLESTEROL HDL})$ y data del año 1972, donde desarrollaron una fórmula para la estimación de LDL-c utilizando una base de datos de 488 individuos usando plasma en ayunas las mediciones de colesterol total, lipoproteína de alta densidad colesterol HDL y triglicéridos (Friedewald, 1972, p. 499-502).

Colesterol

Principios del procedimiento

Los ésteres del colesterol se hidrolizan por la acción de la colesterol-esterasa a colesterol y liberan ácidos grasos. El colesterol se convierte en colest-4-en-3-ona por la acción de la enzima colesterol-oxidasa en presencia de oxígeno y forma peróxido de hidrógeno. Se forma un complejo coloreado a partir de peróxido de hidrógeno, 4-aminoantipirina y fenol bajo la acción catalítica de la peroxidasa. La absorbancia del complejo se mide a 505/694 nm como reacción de punto final (Burtis, 2001, p. 478).

Colesterol HDL directo

Principios del procedimiento

El método consta de 2 etapas de reacción diferentes:

A) Eliminación de quilomicrones, colesterol VLDL y colesterol LDL mediante las enzimas colesterol-esterasa y colesterol-oxidasa.

El peróxido producido por la oxidasa se elimina por la acción de la catalasa

B).Medición específica del colesterol HDL tras su liberación por la acción del surfactante del reactivo 2.

La catalasa de la etapa 1 se inhibe por la acción del azida sódico del R2. La intensidad del colorante quinoneimina producido en la reacción de Trinder es directamente proporcional a la concentración de colesterol determinada a 596 nm (Siemens, 2008).

Colesterol LDL directo

Principios del procedimiento

El método consta de dos pasos de reacción distintos:

A) La colesterol-esterasa y la colesterol-oxidasa eliminan el colesterol distinto de las lipoproteínas de baja densidad. La acción de la catalasa elimina el peróxido producido por la oxidasa.

B).- La medición específica del colesterol LDL se realiza tras su liberación por la acción del detergente del reactivo 2. La catalasa del paso 1 se inhibe por la acción de la azida sódica del reactivo 2. La intensidad de la quinoneimina producida en la reacción de Trinder es directamente proporcional a la concentración de colesterol determinada a 596 nm (Okada, 2000).

Triglicéridos

Principios del procedimiento

Los triglicéridos se transforman en glicerol y ácidos grasos libres por acción de la lipasa. A continuación, el glicerol se transforma primero en glicerol-3-fosfato por la acción de la glicerol-cinasa y después en peróxido de hidrógeno por la acción de la glicerol-3-fosfato-oxidasa. Bajo la acción catalítica de la peroxidasa se forma un complejo coloreado a partir de peróxido de hidrógeno, 4-aminofenazona y 4-clorofenol. La absorbancia del complejo se mide a 505/694 nm como reacción de punto final (Fossati, 2000).

Terminología Básica

COLESTEROL: Es un esteroide (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados. Se presenta en altas concentraciones en el hígado, médula espinal, páncreas y cerebro.

COLESTEROL-HDL: Las HDL son las lipoproteínas más pequeñas y más densas y están compuestas de una alta proporción de apolipoproteínas.

COLESTEROL-LDL: Las LDL son unas moléculas muy simples, con un núcleo formado por colesterol y por una corteza formada por la apoproteína B100.

TRIGLICÉRIDOS: Son el principal tipo de grasa transportado por la sangre a todo el organismo para dar energía o para ser almacenados en forma de grasa en las células del cuerpo, está compuesto por un glicerol y tres cadenas de ácido graso.

LIPOPROTEINLIPASA: Es una enzima que hidroliza a los triglicéridos de los quilomicrones y lipoproteínas de muy baja densidad, y los descompone a ácidos grasos libres y glicerol, liberándolos en músculo y tejido adiposo, se sitúa generalmente en los vasos sanguíneos, en la superficie apical de las células endoteliales.

FÓRMULA DE FRIEDEWALD: La fórmula de Friedewald nos permite averiguar indirectamente la fracción LDL colesterol (LDL-c) si conocemos el colesterol total (CT), la fracción HDL colesterol (HDL-c) y los triglicéridos (TG).

FOSFOLÍPIDO: son un tipo de lípidos anfipáticos compuestos por una molécula de alcohol (glicerol o de esfingosina), a la que se unen dos ácidos grasos (1,2-diacilglicerol) y un grupo fosfato.

HEMÓLISIS: Destrucción de los hematíes o glóbulos rojos de la sangre que va acompañada de liberación de hemoglobina.

LIPEMIA: Presencia de grasas en la sangre.

ICTERICIA: Coloración amarillenta de la piel y las mucosas que se produce por un aumento de bilirrubina en la sangre como resultado de ciertos trastornos hepáticos.

HIDROLISIS: Es una reacción química entre una molécula de agua y otra molécula, en la cual la molécula de agua se divide y sus átomos pasan a formar unión de otra especie química.

GLICEROL: También conocido como glicerina, es un compuesto alcohólico con tres grupos OH (hidroxilo).

Según la justificación de la investigación, en nuestro país y sobre todo en nuestra región son escasos los estudios sobre estos métodos de laboratorio por tal motivo la justificación teórica será conocer la correlación estadística de estos métodos para garantizar el uso adecuado de cada uno y saber en qué condiciones analíticas se puede utilizar para determinar la concentración de LDLc en muestras sanguíneas de las personas que se atienden en laboratorio de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022. Por tal, este estudio pretende validar el cálculo de la

concentración de LDLc obtenido por Fórmula de Friedewald en relación al método estandarizado bioquímico colorimétrico, así como conocer con que valores de triglicéridos estos cálculos son más confiables.

Del mismo modo como justificación práctica es buscar y mejorar la calidad de los resultados con innovaciones de métodos de laboratorio generando al médico tratante una mejor información, seguimiento y predicción para valorar el colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad y así contribuir con la mejora en la salud de la población en cuanto a estas enfermedades.

Como justificación social, contribuir con la mejora en la salud de la población en cuanto a estas enfermedades que como ya sabemos es una de las primeras causas de muerte en el Perú, y por ende mejorar la predicción de eventos cardiovasculares en poblaciones relevante, en este caso el estudio se enfocará en pacientes atendidos en el laboratorio TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022 y servirá como guía metodológica y referencia para futuros investigaciones.

Así también, se considera que su justificación metodológica ya que radica en los instrumentos que se emplearon que contribuyo a la recolección de datos, pues cuentan con la validez y confiabilidad que se requiere para garantizar la fiabilidad de los datos. Este caso de investigación es viable y factible ya que cuenta con todos los recursos necesarios para ejecutarlo, entre ellos los recursos humanos, técnicos y bibliográficos. Finalmente, se justificó científicamente ya que, apporto nuevos conocimientos a través de los resultados obtenidos sobre la comparación del cálculo Friedewald y método colorimétrico para determinar los valores LDL de los pacientes, el cual permitió que estos resultados sean expuestos como fundamento para investigaciones futuras con las mismas implicancias, variables de estudio y escenarios parecidos, aportando que ambos métodos son factibles.

Problema

Según la OMS los accidentes cerebrovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo, cada año mueren más personas por accidentes cerebrovasculares que por cualquier otra causa (OMS, 2012).

Estas enfermedades suelen ser fenómenos agudos que se deben sobre todo a obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro, la causa más frecuente es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro, pues el calibre del vaso sanguíneo es muy fino por ende la luz de este se ve disminuido impidiendo un buen flujo. Los ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares suelen tener su causa en la presencia de una combinación de factores de riesgo, tales como el tabaquismo, las dietas, la obesidad, la inactividad física, el consumo nocivo de alcohol, la hipertensión arterial, la diabetes y la hiperlipidemia (Hilario, 2018).

Las hiperlipidemias son un grupo de alteraciones del metabolismo de las grasas que se caracteriza por dar lugar a un aumento de una o varias fracciones lipídicas en la sangre. Se pueden clasificar en hipertrigliceridemias, o aumento de la concentración de triglicéridos; hipercolesterolemias, e hiperlipemias mixtas en las que aumentan tanto el colesterol como los triglicéridos. CITAR

La hiperlipidemia es un potente factor de riesgo de aterosclerosis y la enfermedad coronaria, está presente en una proporción sustancial de adultos jóvenes. Según datos de la National Health and Nutrition Examination Survey de EE.UU., el 11.7% de los adultos de 20 a 39 años de edad y 41.2% de los adultos de 40 a 64 años tuvieron niveles elevados de colesterol de baja densidad (LDLc) (Merchan & Vidal, 2016).

El perfil lipídico es el examen de laboratorio más solicitado en el laboratorio clínico para estimar las grasas y sus fracciones, este examen va a incluir la cuantificación de los niveles de triglicéridos, colesterol total, lipoproteínas de alta densidad (HDL) y lipoproteínas de baja densidad (LDL).

Los triglicéridos son la principal forma de almacenamiento de energía en el organismo, tiene la función de aislamiento y protección ya que la capa de grasa bajo la piel protege al cuerpo de los cambios extremos de temperatura, la grasa alrededor de los órganos internos sirve como colchón protector de un trauma mecánico, también ayuda a la absorción y almacenamiento de las vitaminas E, D y K ya que éstas son liposolubles. El colesterol es una sustancia presente en el plasma y en los tejidos, esencial para la vida, es el componente más importante de la membrana de todas las células del cuerpo humano y de los animales; a partir del colesterol el cuerpo sintetiza ácidos biliares, hormonas esteroideas y vitamina D, principalmente se produce en el hígado, aunque también se realiza un aporte importante de colesterol a través de la dieta. Una fracción del colesterol son las LDL o lipoproteínas de baja densidad, que son el mecanismo primario de transporte para la movilización de colesterol hacia los tejidos periféricos, la función fisiológica de LDL es proveer a las células del colesterol que necesitan, se componen mayormente de colesterol esterificado (42%), fosfolípidos (22%) y en menor medida de colesterol libre y triglicéridos. Cuando los niveles de LDL están elevados pueden causar arterioesclerosis, un desorden caracterizado por el acúmulo de moléculas de colesterol en la pared de los vasos sanguíneos que con el tiempo estos depósitos aumentan de tamaño, se endurecen y se pueden calcificar dando como resultado que el calibre del vaso se reduzca y produzca la obstrucción de las arterias, para ello es importante tener claro los valores de colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad para disminuir el principal factor de riesgo de acuerdo a lo antes mencionado. CITAR

En 1972, Friedewald y colaboradores publicaron un artículo destacado en el cual describieron una fórmula para estimar el colesterol LDL como una alternativa a la tediosa técnica de ultra centrifugación. El cálculo inicialmente fue propuesto para su uso en estudios epidemiológicos, pero luego se adoptó rápidamente y se convirtió en el método de rutina en laboratorios clínicos, en gran parte por razones económicas y simplicidad del método.

El principio de esta estimación se basa en consideraciones teóricas. Debido a que la VLDL transporta casi la totalidad de triglicéridos plasmáticos, el colesterol asociado a

VLDL se puede estimar razonablemente de la proporción que existe de triglicéridos y colesterol en la molécula de VLDL, es decir la relación de triglicéridos con respecto a colesterol (5:1).

Sin embargo, a pesar de su alta correlación con el método de referencia y luego de la realización de estudios posteriores, se comprobó sus limitaciones, y fue considerado como no válido para muestras que posean trazas de quilomicrones, debido a que estos incrementan los valores de triglicéridos, descendiendo la proporción CT/TG en las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), ocasionando una subestimación de colesterol LDL.

En nuestro país y sobre todo en nuestra región son escasos los estudios sobre estos métodos de laboratorio por tal motivo es necesario conocer la correlación estadística de estos métodos para garantizar el uso adecuado de cada uno y saber en qué condiciones analíticas se puede utilizar para determinar la concentración de LDLc en muestras sanguíneas de las personas que se atienden en los servicios de salud.

En los laboratorios a nivel nacional, prácticamente se ha institucionalizado el uso de la fórmula de Friedewald para el cálculo de la concentración de LDLc plasmático, siendo éste un mero cálculo matemático, debe ser sometido a pruebas de sensibilidad y especificidad para aceptar su uso, así mismo conocer hasta qué punto de condiciones analíticas se puede llevar a cabo este cálculo.

Planteamiento del problema

Problema general

¿Cuál es la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022?

Conceptualización y operacionalización de variable

Variable 1: Método Colorimétrico

La conceptualización se basa en la forma de determinar el valor del LDL-c por el método enzimático: Valores de Lipoproteína de baja densidad (LDL-c) a través de un equipo Cobas c311.

A si mismo, esta variable se operacionalizo con una dimensión la cual se denominó calculo automatizado.

Variable 2: Calculo Friedewald

La conceptualización está basada en que es una fórmula de Friedewald nos permite averiguar indirectamente la fracción LDL colesterol (LDL-c) si conocemos el colesterol total (CT), la fracción HDL colesterol (HDL-c) y los triglicéridos (TG).

A sí mismo, esta variable se operacionalizo con una dimensión la cual se denominó calculo manual.

Se tuvo como hipótesis general de estudio:

H₀: No existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

H₁: Existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

Por otro lado, se tuvo como objetivo general Determinar la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

Asimismo, se planteó los siguientes objetivos específicos:

Definir la variación estadística según género que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

Establecer la variación estadística según edad que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

Metodología

Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue retrospectivo ya que Fuente, & Zimmermann (2008), “los criterios de prospectivo o retrospectivo, se refieren principalmente al planteamiento de la dirección en el tiempo del estudio, progresiva (hacia adelante) o regresiva (hacia atrás) en el tiempo desde el momento en que se inicia el estudio” (p. 88).

A si mismo fue, descriptivo, porque se describieron las características de las variables y sus dimensiones. La investigación descriptiva consiste en especificar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno. Busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, componentes o dimensiones del fenómeno a investigar (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p 92).

Por otro lado, tuvo un enfoque cuantitativo. Según Hernandez, Fernandez y Baptista. (2014). Afirman acerca de las investigaciones cuantitativas: “Damos alusión a la parte estadística, en analizar una realidad objetiva a partir de numeros y análisis que influyen estadística para deteminar hipótesis o patrones de comportamiento de un determinado problema” (p. 3-26). Para la presente investigación se desarrollará el enfoque cuantitativo.

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que solo se observa los fenómenos sin intervención intencional en las variables, A si mismo fue comparativo. Hernández, Fernández y Baptista (2014) refiere que el método comparativo de investigación es un procedimiento sistemático de contrastación de uno o más fenómenos, a través del cual se buscan establecer similitudes y diferencias entre ellos (p. 552). Por último, fue de corte transversal. Tamayo (2014), menciona que “según la evolución del fenómeno estudiado” se contempla como un estudio: Transversal o de corte transversal: Porque las variables que se estudian se miden en una sola circunstancia.

Población y muestra

Población

Población es el conjunto de individuos que van a participar de la investigación y que tienen las características y especificaciones necesarias (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 174). Para la presente investigación, la población estará compuesta por todos los pacientes que acuden al servicio de laboratorio clínico de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio Huacho durante los meses de julio a diciembre del 2022, es decir 720 pacientes.

Muestra

Según Baena (2017) la muestra es la “parte representativa del universo de estudio. Esto se obtiene por diversos procedimientos que comprenden dos grandes rubros, el muestreo probabilístico y no probabilístico” (p. 125). En el caso del presente estudio para el muestro se empleará la siguiente técnica:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

N: tamaño del universo (población)

k: constante dependiente del nivel de confianza. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados sean ciertos: un 95,0 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 5.0 %.

e: error muestral deseado.

p: proporción de personas que poseen en el universo la característica de estudio.

q: proporción de personas que no poseen esa característica.

n: es el tamaño de la muestra

$$\frac{2^2 * 0.5 * 0.5 * 720}{(5^2 * (720 - 1)) + 2^2 * 0.5 * 0.5} = 251$$

La muestra para esta investigación fueron 251 pacientes que acuden al servicio de laboratorio clínico de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, 2022 Huacho durante los meses de julio a diciembre del 2022.

El criterio de inclusión fueron todos los pacientes mayores de edad entre los 18 a 59 años de edad que asistieron al Laboratorio de TM LAB a realizarse un examen lipídico en el periodo de julio y diciembre del 2022.

Serán excluidos los pacientes que fueron atendidos en los meses anteriores a lo establecido y no se realizaron examen lipídico.

Técnicas e Instrumentos de investigación

La técnica es un procedimiento específico para la obtención de información Arias (2012). Para la recolección de la información, se utilizará una técnica de trabajo de campo como ficha de recolección de datos. La ficha de recolección de datos será un instrumento importante para obtener información para la presente investigación; se utilizará unas fichas de recolección de datos, la cual permitirá consignar el reporte de los resultados de pruebas bioquímicas de valores de colesterol total, triglicéridos y HDLc analizados con el equipo automatizado Cobas c311 realizados en el laboratorio de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, 2021 Huacho durante los meses de julio a diciembre del 2022.

El instrumento será una ficha de recolección de datos que está dividido en 2 partes:

Parte A: Información General del paciente, que contiene ítems: Edad, sexo,

Parte B: resultados bioquímicos, colesterol total, triglicéridos y HDLc.

Técnicas Documental

En la presente investigación se usará la técnica de Recolección de Datos: fichas técnicas adjunta, como instrumento de recolección de información ya que es un

elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Resultados

Se analizaron 251 muestras sanguíneas de pacientes atendidos en el laboratorio TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, a quienes se les practico exámenes de colesterol total, triglicéridos y HDLc a través del equipo automatizado de bioquímica Cobas c311, con la finalidad de hallar los niveles de colesterol LDLc a través del método Colorimétrico y el cálculo de Friedewald, cuyos valores serán comparados a nivel general, sexo y edad a través de valores de media, desviación estándar, varianza, valor máximo y mínimo.

Objetivo General

Tabla 1

Datos estadísticos de los valores de LDLc en el periodo de julio a diciembre.

Parámetro	Medición Colorimétrica	Cálculo Friedewald
N	251	251
Promedio	139,546	138,750
Desv. Desviación	47,1544	47,3568
Varianza	2223,540	2242,671
Mínimo	60,1	62,2
Máximo	234,9	232,8

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 1, los valores estadísticos indican similitud cercana con respecto al promedio con diferencia de 0,796 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,202 entre sus valores, concluyendo que ambos métodos establecen un nivel de colesterol LDLc con un margen pequeño de diferencia, en la desviación estándar y varianza. Sin embargo, en los valores mínimo y máximo existe una diferencia entre 2 puntos.

Objetivo Especifico 1

Tabla 2

Datos estadísticos de los valores de LDLc por género en el periodo de julio a diciembre.

Genero		Medición Colorimétrica	Cálculo Friedewald
Femenino	N	140	140
	Promedio	141,417	140,549
	Desv. Desviación	46,4702	46,6469
	Varianza	2159,482	2175,931
	Mínimo	70,1	69,6
	Máximo	225,4	224,4
Masculino	N	111	111
	Promedio	137,186	136,481
	Desv. Desviación	48,1106	48,3537
	Varianza	2314,628	2338,083
	Mínimo	60,1	62,2
	Máximo	234,9	232,8

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 2, indicaron que los valores estadísticos de ambas muestras presentan similitud cercana con respecto al promedio con diferencia de 0,868 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,176 entre sus valores, además existe una diferencia entre los valores máximo y mínimo de un punto, concluyendo que ambos métodos establecen un nivel de colesterol LDLc diferentes para el género femenino con un margen de diferencia mínima.

Asimismo, en el género masculino, indicaron que los valores estadísticos de ambas muestras presentan similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,705 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,2431 entre sus valores. Además, en los valores mínimos y máximos se aprecia una diferencia de 1 a 2 puntos. Concluyendo que ambos métodos establecen un nivel de colesterol LDLc similar con un margen de diferencia mínima.

De tal modo, se aprecia una diferencia de 4.23 mg/dl en el método colorimétrico entre ambos géneros, asimismo en el cálculo friedewald se halla una diferencia de 4.06 mg/dl entre el sexo femenino y masculino.

Objetivo Especifico 2

Tabla 3.

Valores de LDLc según edades en el periodo de julio a diciembre.

18 a 19 Años de Edad		
N	28	28
Promedio	100,246	99,314
Desv. Desviación	16,1299	15,7906
Varianza	260,174	249,343
Mínimo	60,1	62,2
Máximo	128,4	128,8
20 a 29 Años de Edad		
	Medición Colorimétrica	Cálculo Friedewald
N	107	107
Promedio	102,358	101,271
Desv. Desviación	16,0502	16,2274
Varianza	257,608	263,329
Mínimo	64,6	62,6
Máximo	141,3	139,6
30 a 39 Años de Edad		
N	29	29
Promedio	161,524	161,414
Desv. Desviación	47,5223	47,4536
Varianza	2258,372	2251,843
Mínimo	76,3	75,2
Máximo	222,4	221,2
40 a 49 Años de Edad		
N	44	44
Promedio	188,293	187,673
Desv. Desviación	18,1796	17,9163
Varianza	330,497	320,994
Mínimo	142,4	141,2
Máximo	234,9	232,8
50 a 59 Años de Edad		
N	43	43
Promedio	192,970	192,344
Desv. Desviación	16,6174	16,6233
Varianza	276,136	276,334
Mínimo	156,3	157,2
Máximo	230,3	228,2

Los resultados de la tabla 3, los pacientes de 18 a 19 años, presentaron valores con una similitud cercana con un promedio con diferencia de 0,932 mg/dl y una desviación con una diferencia de 3,393 entre sus valores. Además, en sus valores mínimo y máximo existe una diferencia de un punto de diferencia, de tal manera, ambos métodos mantienen un margen de diferencia mínima al momento de establecer los niveles de colesterol LDLc. Por otro lado, los pacientes de 20 a 29, presentaron valores con una similitud cercana en el promedio con diferencia de 1,087 mg/dl y una desviación con una diferencia de 1,772 entre sus valores. Además, existe una diferencia de 2 puntos en sus valores mínimos y máximos, de tal manera, ambos métodos mantienen una diferencia mínima al momento de establecer los niveles de colesterol LDLc.

A si mismo, los pacientes de 30 a 39 años, presentaron valores con una similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,110 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,687 entre sus valores. Además, existe una diferencia de un punto en sus valores mínimos y máximos, de tal manera, ambos métodos mantienen una estrecha diferencia al momento de establecer los niveles de colesterol LDLc. Por otro lado, los pacientes de 40 a 49 años, presentaron valores con una pequeña similitud en el promedio con diferencia de 0,620 mg/dl y una desviación con una diferencia de 2,633 entre sus valores. Además, existe una diferencia de un punto y dos en sus valores mínimos y máximos, de tal manera, ambos métodos mantienen una diferencia estrecha al momento de establecer los niveles de colesterol LDLc.

Hipótesis General

Tabla 4.

Prueba de hipótesis a través del Test de Wilcoxon

	Cálculo Friedewald – Medición Colorimétrica
Z	-6,508 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 4, al emplear una prueba no paramétrica (ver anexo 8) para la contrastación de hipótesis, se procedió utilizar el test de wilcoxon, cuyo resultado dio a conocer que al tener un valor de significancia bilateral menor a 0,05 se rechaza

la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna el cual concluye que: Existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022.

Tabla 5.

Rangos con signo de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Cálculo Friedewald – Rangos negativos		183	126,41	23133,00
Medición Colorimétrica Rangos positivos		67	123,01	8242,00
	Empates	1		
	Total	251		

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 5, los rangos negativos reflejan que existió 183 muestras con niveles hallados de LDL por el cálculo friedewald fueron menores a los niveles hallados por el método colorimétrico, asimismo 67 muestras de LDL halladas por el cálculo de friedewald fueron mayores a la medición colorimétrica y solo 1 fue igual. Estos resultados pueden reflejar que las diferencias en los resultados por ambos métodos son constantes por diversos factores en el procedimiento de los cálculos.

Análisis y discusión

En consecuencia, a los resultados obtenidos, con respecto al objetivo general Determinar la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de Friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022, se estableció que existió en los valores estadísticos una similitud cercana con respecto al promedio con diferencia de 0,796 mg/dl, una desviación con una diferencia de 0,202 y con un valor máximo con 2 puntos de diferencia entre sus valores, concluyendo que ambos métodos establecen un nivel de colesterol LDLc similar con una diferencia de sin una variación estadística significativa entre ambos métodos.

En su estudio Requelme, (2019) indico en sus resultados que los valores estadísticos revelaron una similitud cercana sin variación significativa entre los valores del promedio con 1.5 mg/dl de diferencia, desviación estándar con 1 punto de diferencia, el valor máximo de 0.01 de diferencia del total de paciente atendidos en el Laboratorio RENALAB del mes de setiembre del 2017 a febrero del 2018. De igual manera, Pozo (2018) determino una correlación en ambos métodos de manera significativa con una diferencia en los resultados del LDL de 5.38 mg/dl, indicando que el uso de ambas técnicas es aceptable para establecer los valores LDL y que el método Friedewald tiene un índice de error analítico bajo en sus resultados y que puede ser una opción asequible y económica.

Para el primer objetivo específico Definir la variación estadística según género que hay entre el método colorimétrico y de Friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022, se indicó que los valores estadísticos de ambas muestras presentan similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,868 mg/dl entre ambos métodos con una desviación con diferencia de 0,176 entre sus valores, además existe una diferencia entre los valores máximo y mínimo de un punto en las 140 muestras perteneciente al género femenino, de igual manera se determinó que de las muestras analizadas, el 20,7 % se encuentran con un nivel de LDL optimo, el 22,1% alto y el 21,4 % con un nivel muy alto

Con respecto a las 111 muestras del género masculino indicaron que valores estadísticos de ambas muestras presentan similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,705mg/dl entre ambas muestras y una desviación con una diferencia de 0,2431 entre sus valores. Además, en los valores mínimos y máximos se aprecia una diferencia de 1 a 2 puntos. De igual manera, se identificó que los valores de LDL en hombres el 27% se encuentran con un nivel de LDL optimo, el 16,2% alto y el 22,5% con un nivel muy alto, concluyendo que en el género femenino predomina los niveles de LDL altos y muy altos.

Según el ministerio de salud (2018), en el informe nutricional en adultos de 18 a 59 años de edad, indico que los índices de LDL en mujeres tienen los niveles elevados más que los hombres indicando que el sexo femenino el 19.8% en limite alto, el 6.0% en limite alto y el 5.5% muy alto, mientras que en el sexo masculino el 15.5% se encuentra en el límite alto, 7.0% en el nivel alto y el 2.5% en el nivel muy alto.

El segundo objetivo específico fue Establecer la variación estadística según edad que hay entre el método colorimétrico y de Friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022, los resultados obtenidos fueron que la varianza de los valores estadísticos de pacientes de 18 a 19 años tuvieron similitud cercana en su nivel de LDL con un promedio entre 99 mg/dl con diferencia de 0,932 mg/dl entre ambas pruebas y una desviación con una diferencia de 3,393, entre sus valores predominando del LDL se encuentra el nivel óptimo con un 35,7% y casi optimo con 64,3 % en un total de 28 pacientes de esta edad predominando un nivel deseable de colesterol total, un nivel normal en sus triglicéridos y predomina el nivel medio en HDL.

Por otro lado, los resultados de los pacientes de 20 a 29 años de edad presentaron valores con una similitud cercana en el promedio de 102 mg/dl con diferencia de 1,087 mg/dl y una desviación con una diferencia de 1,772, entre sus valores, se identificó un nivel de LDL optimo con un 42,1%, casi optimo con 55,1 % y regular con 2,8 % en un total de 107 pacientes de esta edad predominando un nivel deseable de colesterol total, un nivel normal en sus triglicéridos y predomina el nivel medio en HDL.

Así mismo, los valores estadísticos de pacientes de 30 a 39 años de edad tuvieron una relación cercana en el promedio con diferencia de 0,110 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,687 entre sus valores, predominando en estas edades un nivel de LDL muy alto con un 34,5%, alto 31,0 %, casi óptimo 20,7 % y óptimo 13,8 % en un total de 29 pacientes de esta edad predominando un nivel de alto riesgo en colesterol total, límite alto en sus triglicéridos y nivel bajo en HDL.

Con respecto a las edades de 40 a 49 años de edad presentaron valores con una similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,620 mg/dl y una desviación con una diferencia de 2,633 entre sus valores, predominando en estas edades un nivel de LDL muy alto con un 43,2 %, alto 54,5 %, regular 2,3 % en un total de 44 pacientes de esta edad predominando un nivel de alto riesgo en colesterol total, límite alto en sus triglicéridos y nivel bajo en HDL.

Finalmente, en los resultados de pacientes de 50 a 59 años de edad presentaron valores con una similitud cercana en el promedio con diferencia de 0,626 mg/dl y una desviación con una diferencia de 0,0059 entre sus valores, predominando en estas edades un nivel de LDL muy alto con un 56,1 %, alto 39,5 %, regular 2,3 % en un total de 43 pacientes de esta edad predominando un nivel de alto riesgo en colesterol total, límite alto en sus triglicéridos y nivel bajo en HDL.

Estos resultados reflejan una incidencia de acuerdo al ministerio de salud (2018), ya que, en el informe nutricional en adultos de 18 a 59 años de edad, indico que los índices de LDL en los jóvenes de 18 a 29 años de edad el nivel del LDL se encuentra en un nivel óptimo sobre los 109 mg/dl mientras que en los adultos mayores entre los 30 y 59 años tiene a estar en un nivel alto. Superando los 160 mg/dl, quedando registrado que según va aumentando las edades la vida se vuelve más sedentaria y los límites del LDL empiezan a subir, ya sea por mala alimentación, poca actividad física entre otros. También se detalla que los valores de colesterol total en las edades de 18 a 29 años predominan el nivel óptimo con 95 %, entre los 30 y 39 años de edad, ya empieza a sobresalir valores en el límite alto con un 24 % y muy alto con 5.7%, en las edades de 40 y 49 aumenta en límite muy alto a 14,5 % y los de 50 a 59 aumentan nivel muy alto

a un 22,8 % y alto 25,3%. Concluyendo que conforme avanza la edad, las personas de edad avanzada padecen de estos problemas.

Con respecto a los triglicéridos en las edades de 18 a 29 años predomina el nivel normal, entre un 95,6% y 80,3%, mientras que en las edades de 30 a 39 años empieza aparecer niveles muy altos en un 2.8 % y altos en 22.6 %, de igual manera en las edades de 40 a 49 años la tasa de personas en limite alto aumenta a 26.2% y en las edades de 50 a 59 años aumenta a 3,7% el límite muy alto y el límite alto a 35,5 %.

Con respecto a la hipótesis de investigación se halló a través del test de Wilcoxon una significancia bilateral de $0,000 < a 0,05$, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna: Existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL. Estos resultados se contrastan con Lovera (2021) quien halló, que el valor de la medición enzimática directa se encuentra con un promedio de 110.11 (mg/dl) con una desviación estándar de 34.67; comparando con la fórmula de Friedewald el promedio es de 122.30 (mg/dl) con una desviación estándar de 41.31, concluyendo en que existe una diferencia comparativa de 12.19 (mg/dl). Asimismo, Bencit, Laserna y García (2019) determinaron que el cálculo friedewald y el método de estimación, se muestran un bajo grado de concordancia en niveles inferiores a 70 mg/dl, ya que, puede verse afectada, de forma significativa, debido al método o fórmula aplicada, además puede tener consecuencias en la decisión de pautar un tratamiento anti-hiperlipemiente.

Conclusiones

En relación a los resultados obtenidos, se concluye que:

Con respecto al objetivo general, se concluye que los niveles obtenidos de LDLc con el método colorimétrico y el cálculo de Friedewald, tiene una concordancia pequeña con respecto a sus valores de promedio, varianza, valor mínimo y máximo, determinando que ambos métodos pueden usarse según el criterio del tecnólogo.

Con respecto a la hipótesis general, se concluye que los niveles obtenidos de LDLc con el método colorimétrico y el cálculo de friedewald existe una variación estadística significativa en sus resultados.

Con respecto al Primer Objetivo Específico, se concluye que no existe variación significativa en los resultados de los valores obtenidos de LDLc por ambos métodos en los dos géneros, pero si existe una diferencia en niveles de colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL, determinando que el género femenino es más propenso a tener niveles más altos que los varones.

Con respecto el Segundo Objetivo Específico, se concluye que los resultados de los valores de LDLc por ambos métodos no tienen variación estadísticamente significativa, siendo semejantes, pero si se puede determinar que, las adultos jóvenes gozan de niveles de colesterol total, triglicéridos, HDL Y LDL óptimos, mientras que los adultos mayores a partir de los 30 hasta los 59 años, se empieza a encontrar pacientes que van empeorando en sus niveles de colesterol total, triglicéridos HDL y LDL, encontrándose en niveles de limite alto a muy altos.

Recomendaciones

Se recomienda a los tecnólogos médicos del laboratorio TM LAB, practicar e informarse de ambos métodos para la realización de sus exámenes a los pacientes ya que los resultados que obtengan tendrán una semejanza muy cercana y favorable.

Se le recomienda al laboratorio TM LAB, implementar y ofrecer en sus servicios el Cálculo Friedewald, ya que, es un método más económico y asequible para los pacientes que pueden tener bajos recursos y necesitan realizarse un perfil lipídico.

Se recomienda no usar la fórmula de Friedewald, en pacientes que superan los niveles de 400 mg/dL en sus triglicéridos, ya que, el cálculo se vuelve inexacto.

Se recomienda al laboratorio, especificar el método utilizado para hallar el nivel de LDLc en los resultados que son emitidos a los pacientes, con el fin de brindarles una mejor interpretación clínica.

Referencias bibliográficas

- Adelgazarte. (2011). Triglicéridos. Recuperado de: <https://adelgazarte.net/categoria/trigliceridos?cv=1>
- Bencit, J., Laserna, E. y García, J. (2019). Influencia del empleo de distintos métodos y ecuaciones para la determinación del LDL colesterol en la valoración del riesgo cardiovascular. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. España.
- Bernal, C. (2016). Metodología de la investigación. (Ed. 4). Bogotá, Colombia: PEARSON.
- Biere, J. y Tohá, C. (2007). Comparación de la eficacia hipolipemiante de commiphora mukul y monascus purpureus en ratas. Universidad de Chile, Chile.
- Branchi A, Rovellini A, Torri A, Sommariva D. Accuracy of calculated serum low-density lipoprotein cholesterol for the assessment of coronary heart disease risk in NIDDM patients. *Diabetes Care* 1998; 21: 1397.
- Bueno, M. (2017). Formulación y evaluación de galletas de avena (avena sativa) y harina de linaza (linum usitatissimum), con características de alimento funcional. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
- Burtis CA, Ashwood ER. Tietz. Fundamentos de Química Clínica. 5th ed. WB Saunders Company (2001).
- Choukem, S. P., Manases, T., Nda, J. P., Dimala, C. A., Mboue, Y., Sobngwi, E., & Kengne, A. P. (2018). Validation of the Friedewald formula for the estimation of low density lipoprotein cholesterol in a sub-Saharan African population. *Clinical Biochemistry*, 53, 25–30. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2017.12.008>
- Corsalud.net: Revista de Enfermedades Cardiovasculares [Internet]. Cuba: Corsalud.net;2013 [Actualizado el 30 de Diciembre 2018]. Disponible en: http://www.corsalud.sld.cu/sumario/2013/v5n4a13/hdl/Figura_1.png.
- De Cordova C, de Cordova M. A new accurate simple formula for LDL- cholesterol

- estimation based on directly measured blood lipids from a large cohort. *Ann Clin Biochem.* 2013; 50: 13-19.
- Díaz, M. (2016). Valores Normales de Colesterol y Triglicéridos. Recuperado de: <http://tuchequeo.com/valores-normales-de-colesterol-y-trigliceridos/?cv=1>
- Dominiczak M. *Bioquímica médica*. 3ra ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
- Feduchi A, et al. *Bioquímica*. Madrid: Editorial Medica Panamericana S.A.; 2014.
- Ferrier D. *Bioquímica*. 6th ed. Wilkins LW&, editor. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- Friedewald W.; R. Levy , D. Fredickson. Estimation of the Concentration of LowDensity Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 1972; Vol 18 N° 6.
- Garzón, G. (2007). Análisis de la fórmula de Friedewald y su aplicación, a través de la comparación de los valores de c-LDL obtenidos por determinación enzimática y mediante la fórmula en pacientes sanos. Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P. (2017). Selección de la muestra.
- Horton, et al. *Principios de Bioquímica*. 4ta ed. Pearson Educación. México D.F.; 2008. 71
- Karkhaneh, A., Bagherieh, M., Sadeghi, S., & Kheirollahi, A. (2019). Evaluation of eight formulas for LDL-C estimation in Iranian subjects with different metabolic health statuses. *Lipids in Health and Disease*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12944-019-1178-1>
- Laguna J. *Metabolismo de Lípidos*. Sexta Edición. México: Editorial el Manual Moderno; 2007.
- Lovera, C. (2021). Concordancia de la medición Enzimática directa de Colesterol – LDL versus el valor estimado por las Ecuaciones de Martin, Córdova, regresión múltiple y Friedewald, en pacientes atendidos en el hospital III Daniel Alcides Carrión de Essalud - Tacna, 2020 [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada

- de Tacna]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2155>
- Mathews C, Holde K, Ahen K. Bioquímica. 3ra ed. Madrid: Addison Wesley; 2002.
- Ministerio de Salud (2018). Estado nutricional en adultos de 18 a 59 años, Perú: 2017 – 2018 Informe Técnico de la Vigilancia Alimentaria Nutricional por Etapas de Vida: Adultos. Disponible en : https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/sala_nutricional/sala_3/2021/Informe%20Tecnico-%20Estado%20nutricional%20en%20adultos%20de%2018%20a%2059%20años%20CVIANEV%202017-2018.pdf
- Nauck, M.; G. Warnick y N (2002). Rifai. Methods for Measurement of LDL-Cholesterol: A Critical Assessment of Direct Measurement by Homogeneous Assay versus Calculation. Clinical Chemistry. 2002; 48:2. 236-254.
- Nelson D. Cox M. Lehninger Principios de Bioquímica. 5ta ed. Barcelona. Omega; 2009.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. (Ed. 4). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.Pozo, E. (2018). Validación del cálculo de LDL con la fórmula de friedewald en comparación con el método enzimático en pacientes del Hospital militar durante el período junio-julio 2017. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- OMS: Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; 2012 [citado 23 junio 2018]. Página web; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/.
- Organización Mundial de la Salud [Internet]. España: Organización Mundial de la Salud [citado 9 de agosto 2018]. Enfermedades cardiovasculares. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html>.
- Osorio, J. y Vinasco, J. (2015). Determinación de los niveles de colesterol Ldl comparando el método precipitado vs la fórmula de friedewald en caninos Rev. Med. Vet. Zoot., 62, (2), 10-15. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/view/51986/53613>
- Pérez O. Lipoproteínas de alta densidad (HDL). ¿Un objetivo terapéutico en la

- prevención de la aterosclerosis? Arch Cardiol Mex. 2004; 74(1):53-67.
- Pozo, E. (2018). Validación del cálculo de LDL con la fórmula de Friedewald en comparación con el método Enzimático en Pacientes del Hospital Militar durante el período Junio-Julio 2017 [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16706/1/T-UCE-0014-CME-040.pdf>
- Pradhan, S., Gautam, K., & Pyakurel, D. (2020). Comparison of calculated LDL-cholesterol using the Friedewald formula and de Cordova formula with a directly measured LDL-cholesterol in Nepalese population. Practical Laboratory Medicine, 20. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2020.e00165>
- Querales, M., Domínguez, M. y Rojas, S. (2015). Estimación del colesterol LDL a través de la ecuación brasilera: comparación con otras metodologías. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab 2015, 62 (2), 91-96.
- Quispe, E. (2022). Concordancia entre la medición directa y el valor estimado del colesterol LDL en pacientes del Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa, enero-octubre 2021, Lima [Tesis de Licenciatura, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11761>
- Ramírez, A., Pistilli, N., Echagüe, G. y Zavala, M. (2005). Comparación entre la determinación analítica del colesterol-LDL y su estimación por cálculo. Mem Inst. Invest. Cienc, Salud, 3 (1), 43-46.
- Rang H. Dale M. et al. Farmacología. 6ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
- Requelme, S. (2019). Validación de la determinación de colesterol de baja densidad (LDLc) obtenido por fórmula de Friedewald comparado con método enzimático colorimétrico. TRUJILLO – PERÚ. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Saldaña, I., & Benites, M. (2020). Medición directa versus el valor estimado del colesterol de LDL por las ecuaciones de Friedewald, Friedewald modificada y de regresión. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 54(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53564518003>
- Saris N, Grasbeck R. Methods to Estimate the Optimal Threshold for Normally or Log-

Normally Distributed Biological Tests Medical Decision Making 2005: 25: 406-415

- Segovia, F. (2018). Comparación en la determinación de Colesterol Unido a Lipoproteína de Baja Densidad (LDL-c), Por medición Directa y Estimación por formula, en Pacientes de Laboratorios Medina, Arequipa – Perú, Enero 2017 [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1e7c37b9-9bdd-4269-acab-aabda1448024/content>
- Slideshare [Internet]: Siemens Healthcare Diagnostics; 2008 [citado 21 mayo 2018]. Reactivo de colesterol HDL directo; 11. Disponible en: <https://es.slideshare.net/RodrigoVargas47/reactivo-de-colesterol-hdl-directo>.
- Swanson T, Kim S, Glucksman M. Bioquímica y Biología Molecular 4ta ed. Barcelona. Editorial Wolters Kluwer S.A.; 2008.
- Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. (Ed. 4ta). México. Editorial Limusa.
- Thomas M. Devlin, P. Bioquímica. 4 ta ed. Madrid: Editorial Reverte S.A.; 2004. Pág. 127
- Timón, J. (2019). Influencia del empleo de distintos métodos y ecuaciones para la determinación del LDL colesterol en la valoración del riesgo cardiovascular [Tesis de Doctorado, Universitas Complutensis]. <https://docta.ucm.es/handle/20.500.14352/16978>
- Toth P. The "good cholesterol": high-density lipoprotein. Circulation. 2005; 111(5): 89-91.
- Trabajos médicos. (2012). Determinación de colesterol total y ldl - informe de laboratorio #4 bioquímica II. Recuperado de: <http://trabajosmedicos.blogspot.com/2012/08/determinacion-de-colesterol-total-y-ldl.html>
- Valores normales. (2011). Colesterol en sangre. Recuperado de: <http://www.valoresnormales.com/c/colesterol-en-sangre?cv>

Anexos

Anexo 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	ESCALA
Valor estimado del LDL-c por la fórmula de Friedewald	Valor de la LDL-c obtenido por el método indirecto de Friedewald que permite conocer la fracción de LDL colesterol mediante la siguiente fórmula: $LDL-c = CT - (HDL-c + TG/5)$. (Friedewald, 1972)	Calculo Manual	mg/dl	Sexo Edad Nivel Colesterol total Nivel de Triglicéridos Nivel HDL	De razón
Valor determinado del LDL-c por el método enzimático	Valores de Lipoproteína de baja densidad (LDL-c) del equipo Cobas c311	Calculo Automatizada	mg/dl	Sexo Edad Nivel Colesterol total Nivel de Triglicéridos Nivel HDL	De razón

Anexo 2: Matriz de consistencia; Variabilidad en la determinación del colesterol LDL aplicado el método enzimático y Friedewald en pacientes del Hospital II – Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho, 2019

Problema general	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema General ¿Cuál es la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del Hospital II Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho 2019?</p>	<p>Variable 1 Método Colorimétrico</p> <p>Variable 2 Calculo Friedewald</p>	<p>Objetivo General: Determinar la variación estadística que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del Hospital II Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho 2019.</p> <p>Objetivos Específicos: Definir la variación estadística según género que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del Hospital II Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho 2019.</p> <p>Establecer la variación estadística según edad que hay entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del Hospital II Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho 2019.</p>	<p>Hipótesis general: H0: No existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio, Huacho 2022. H1: Existe variación estadística significativa entre el método colorimétrico y de friedewald en la determinación de los niveles de Colesterol LDL en pacientes Del Hospital II Essalud Gustavo Lanatta Lujan Huacho 2019.</p>	<p>Tipo y diseño Enfoque: Investigación cuantitativa Tipo Descriptiva Retrospectivo transversal Diseño: Comparativo no experimental</p> <p>Población y Muestra Población: 720 pacientes Muestra: 251</p> <p>Técnica e instrumentos Técnicas: recolección de datos, Observacional Instrumento: Ficha de selección de datos</p>

Anexo 4: Ficha de Validación

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I. Información General:

Nombre y apellidos del validador: Mg. Cesar Ramiro Requejo Llaja – Lic. En Biología

Fecha: 18 de octubre del 2022

Nombre del instrumento evaluado: Ficha de Perfil Lipídico

Autor del instrumento: Elaboración propia

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022.

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II. Aspectos a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				17	
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					20
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19

Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?					19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					20
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					53	117
Sumatoria total				170		
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x 0.005)				0.85		

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

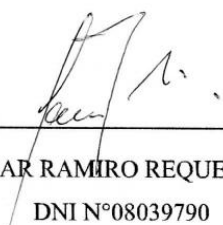
III. Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80 – 0,89	Validez buena
0,90 – 1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

$$170 = 0.85$$

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable



 Mg. CESAR RAMIRO REQUEJO LLAJA
 DNI N°08039790

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

IV. Información General:

Nombre y apellidos del validador: Mg. Jessica Alicia Castagnola Alegría – Lic. en Biología

Fecha: 18 de octubre del 2022

Nombre del instrumento evaluado: Ficha de Perfil Lipídico

Autor del instrumento: Elaboración Propia

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022.

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

V. Aspectos a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				18	
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?				17	
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					20
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					20

Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?					20
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					20
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				17	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					20
Sumatoria parcial				70		119
Sumatoria total				189		
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x 0.005)				0.95		

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

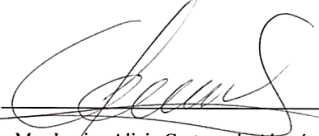
VI. Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80 – 0,89	Validez buena
0,90 – 1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

$$189 = 0.95$$

Nota: El instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.


Mg. Jessica Alicia Castagnola Alegria
DNI N°07965530

Anexo 5: Tablas y Figuras

Tabla 4

Niveles de Colesterol Total.

Valores de Referencia		Femenino		Masculino	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
< 200 mg/dL	Deseable	76	54,3 %	68	61,3 %
200 – 239 mg/dl	Limite Elevado	1	0,7 %	1	0,9 %
> 240 mg/dL	Alto Riesgo	63	45 %	42	37,8 %
Total		140	100,0	111	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1

Nivel de colesterol Total en mujeres

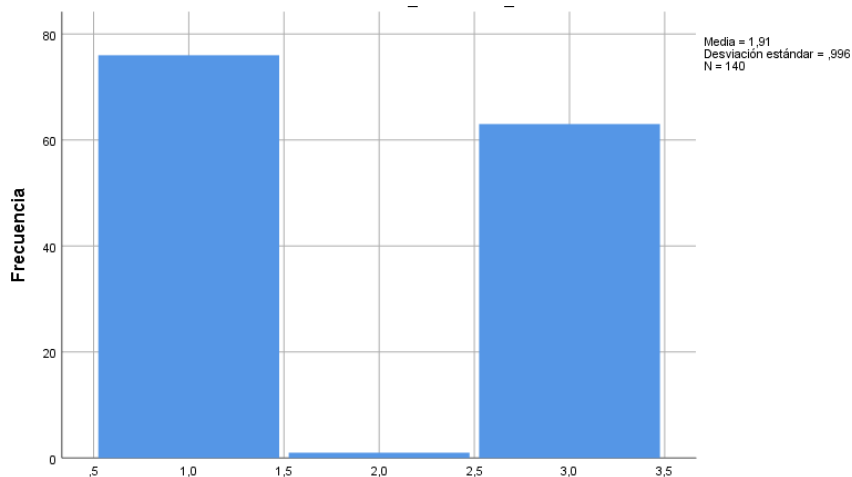


Figura 2

Nivel de colesterol Total en hombres

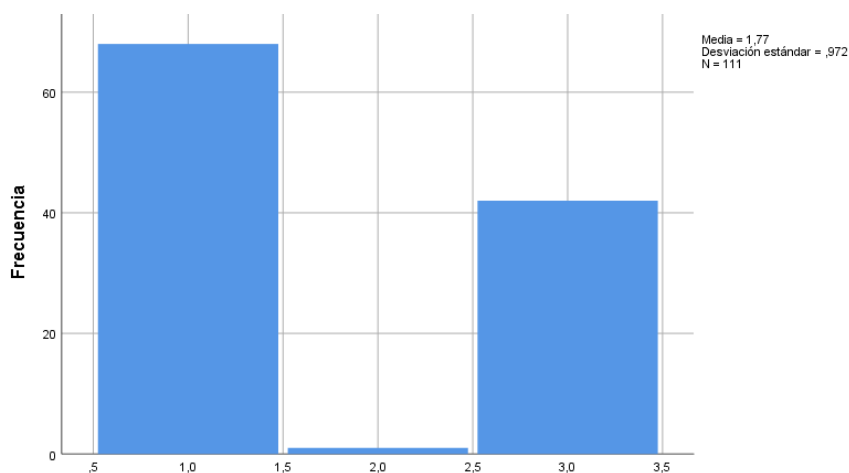


Tabla 5*Niveles de Triglicéridos.*

Valores de Referencia		Femenino		Masculino	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
< 150 mg/dL	Normal	80	57,1 %	70	63,1 %
150 – 199 mg/dl	Limite Alto	30	21,4 %	18	16,2 %
200 - 499 mg/dL	Alto	26	18,6 %	21	18,9 %
500 ≥ mg/dL	Muy Alto	4	2,9 %	2	1,8 %
Total		140	100,0	111	100,0

Fuente: Elaboración propia

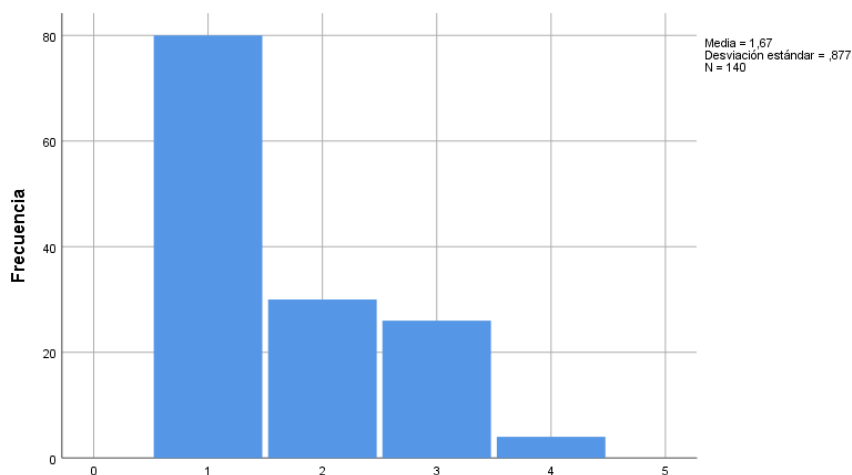
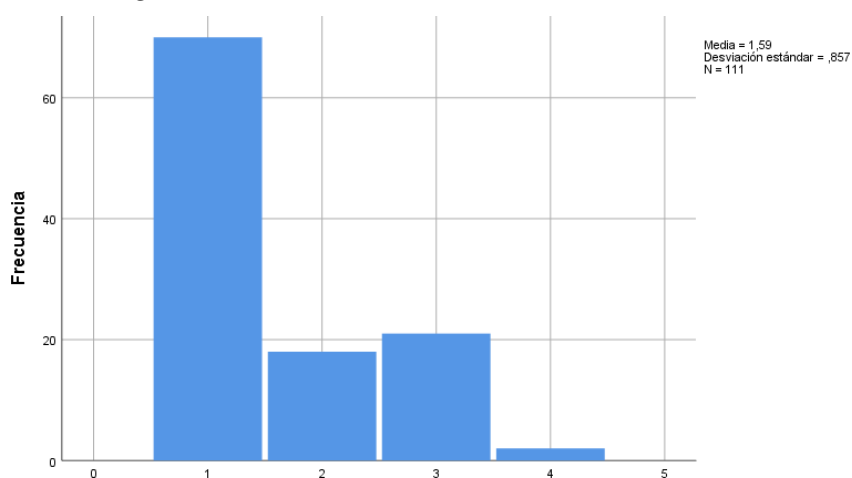
Figura 3*Nivel de triglicéridos en mujeres***Figura 4***Nivel de triglicéridos en hombres*

Tabla 5

Niveles de HDL

Valores de Referencia		Femenino		Masculino	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
< 40 mg/dL	Nivel Bajo	61	43,6 %	43	38,7 %
40 – 59 mg/dl	Nivel Medio	69	49,3 %	59	53,2 %
> 60 mg/dL	Nivel Alto	10	7,1 %	9	8,1 %
Total		140	100,0 %	111	100,0 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Nivel de HDL en mujeres

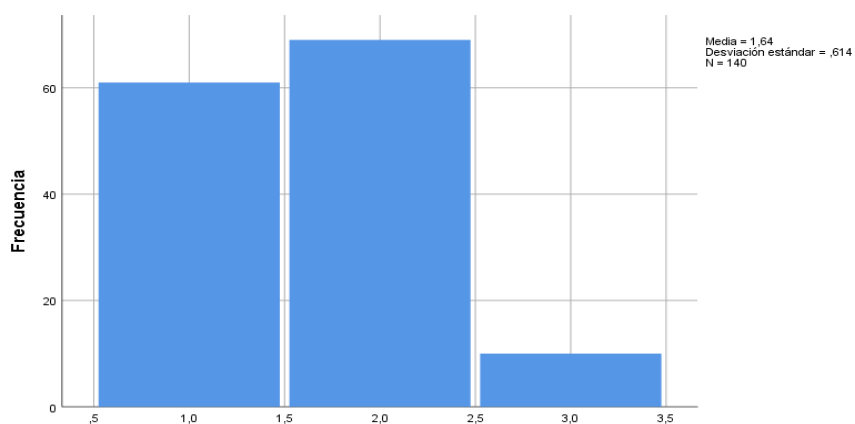


Figura 6

Nivel de HDL en hombres

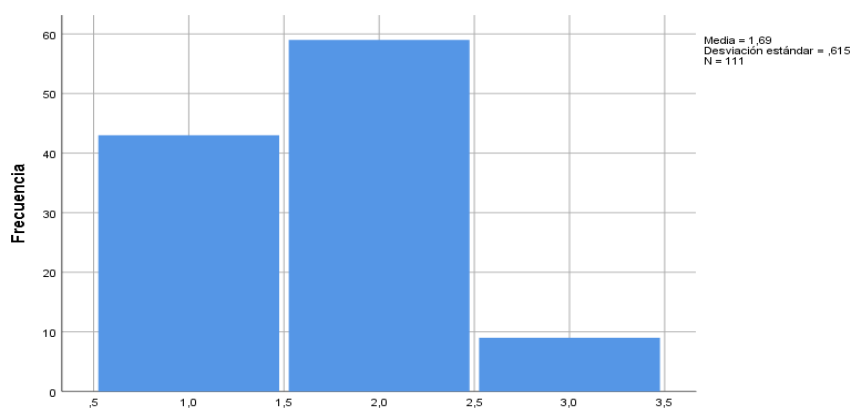


Tabla 12

Niveles de LDL género femenino.

GENERO FEMENINO					
Valores de Referencia		Método Colorimétrico		Calculo Friedewald	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
< 100 mg/dL	Optimo	29	20,7 %	31	22,1 %
100 – 129 mg/dL	Casi Optimo	48	34,3 %	46	32,9 %
130 - 159 mg/dL	Regular	2	1,4 %	2	1,4 %
160 - 189 mg/dL	Alto	31	22,1 %	32	22,9 %
> 190 mg/dL	Muy Alto	30	21,4 %	29	20,7 %
Total		140	100,0	140	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Nivel de LDL en mujeres a través del método Colorimétrico

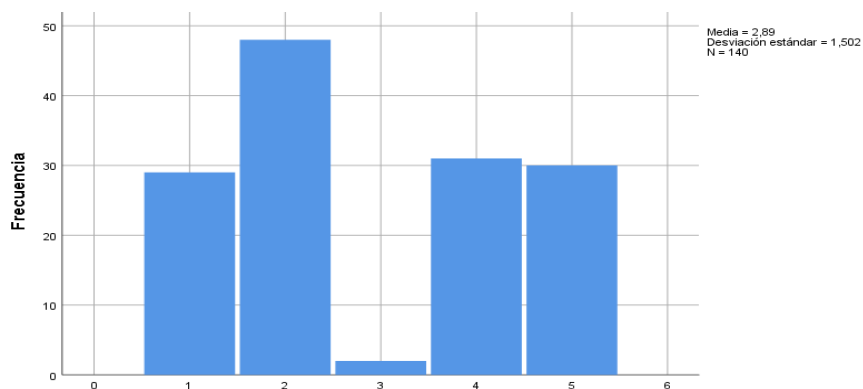


Figura 8

Nivel de LDL en mujeres a través del cálculo Friedewald

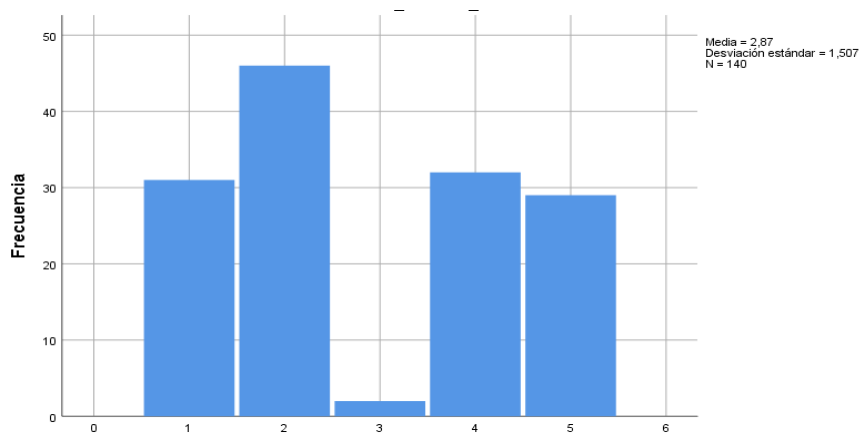


Tabla 13

Niveles de LDL género masculino.

GENERO MASCULINO					
Valores de Referencia		Método Colorimétrico		Calculo Friedewald	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
< 100 mg/dL	Optimo	30	27,0 %	33	29,7 %
100 – 129 mg/dL	Casi Optimo	35	31,5 %	33	29,7 %
130 - 159 mg/dL	Regular	3	2,7 %	2	1,8 %
160 - 189 mg/dL	Alto	18	16,2 %	18	16,2 %
> 190 mg/dL	Muy Alto	25	22,5 %	25	22,5 %
Total		140	100,0	140	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 9

Nivel de LDL en hombres a través del método Colorimétrico

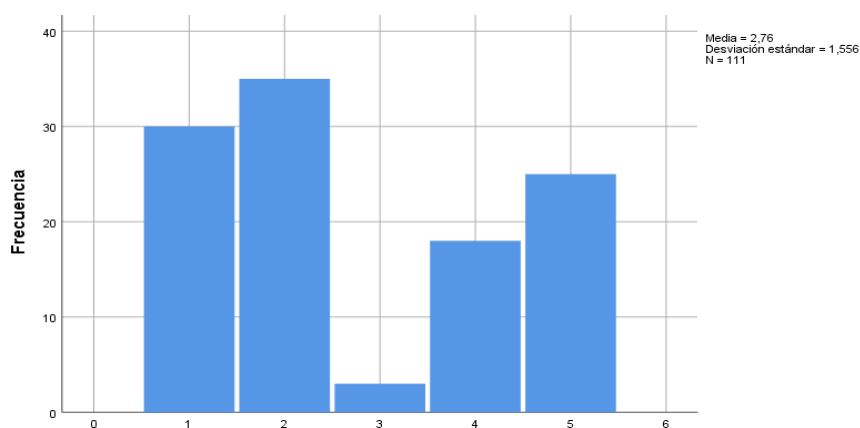
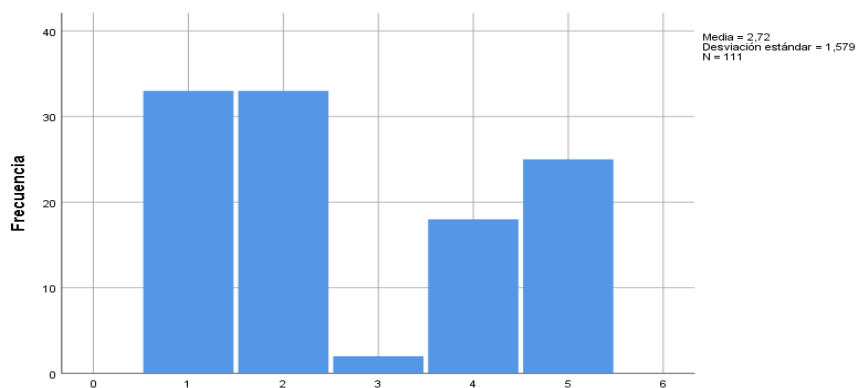


Figura 10

Nivel de LDL en hombres a través del cálculo Friedewald



Anexo 8: Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Método colorimétrico – Calculo Friedewald	,152	251	,000*

Fuente: Elaboración propia

* Al ser < 0.05 se emplea una prueba No Paramétrica

Anexo 8: Base de datos

CODIGO PACIENTE	SEXO	EDAD	COLESTEROL	TRIGLICÉRIDOS	HDL	LDL METODO COLORIMETRICO	LDL FRIEDEWALD
							Colestero total - (HDLc + triglicéridos/5)
1	M	18	180	134	58	96.4	95.2
2	F	19	181	143	45	110.4	107.4
3	F	24	177	121	58	96.2	94.8
4	F	23	185	142	47	106.3	109.6
5	M	28	176	99	59	95.3	97.2
6	M	29	179	147	56	96.4	93.6
7	F	19	154	113	58	77.2	73.4
8	M	21	187	143	42	116.9	116.4
9	M	19	190	123	56	111.8	109.4
10	F	23	188	91	58	110.1	111.8
11	M	19	182	96	44	124.2	118.8
12	M	28	171	111	49	101.4	99.8
13	M	20	189	147	51	112.6	108.6
14	F	27	198	102	56	119.4	121.6
15	M	20	189	103	43	127.5	125.4
16	F	27	185	123	52	107.2	108.4
17	M	20	193	101	43	133.5	129.8
18	M	22	189	146	51	101.1	108.8
19	M	27	181	132	47	106.5	107.6
20	F	25	189	142	41	121.3	119.6
21	M	23	156	139	44	84.6	84.2
22	M	24	180	138	53	101.3	99.4
23	F	25	199	149	42	125.3	127.2
24	F	22	196	143	58	111.3	109.4
25	M	27	199	147	46	125.7	123.6
26	F	18	188	129	57	102.3	105.2
27	F	29	189	146	54	107.9	105.8
28	M	25	153	101	51	81.2	81.8
29	M	29	168	123	59	85.9	84.4
30	F	18	198	142	56	114.9	113.6
31	M	29	176	132	41	112.3	108.6
32	F	19	165	133	52	88.9	86.4
33	M	26	153	97	46	88.3	87.6
34	F	24	159	111	53	89.2	83.8
35	F	29	189	147	48	112.8	111.6
36	M	24	163	106	47	96.3	94.8
37	F	29	176	98	59	99.3	97.4
38	M	18	197	101	48	126.8	128.8
39	M	26	176	109	50	105.3	104.2

40	M	29	163	146	49	85.9	84.8
41	F	26	174	132	42	107.3	105.6
42	F	18	189	142	55	102.5	105.6
43	M	25	169	94	66	88.2	84.2
44	M	27	173	141	69	77.3	75.8
45	F	20	166	112	74	70.3	69.6
46	F	29	189	146	60	101.3	99.8
47	M	23	151	132	62	64.6	62.6
48	M	19	159	119	73	60.1	62.2
49	F	19	189	149	75	87.3	84.2
50	M	22	180	134	68	84.1	85.2
51	M	24	155	111	62	71.9	70.8
52	F	22	189	123	79	88.6	85.4
53	F	23	193	142	73	90.2	91.6
54	F	30	176	99	71	83.2	85.2
55	M	18	180	147	70	81.7	80.6
56	F	28	198	149	64	105.3	104.2
57	M	21	171	111	77	75.9	71.8
58	F	28	163	143	61	73.9	73.4
59	F	27	190	121	74	93.5	91.8
60	M	30	176	103	54	103.2	101.4
61	F	19	170	132	51	93.6	92.6
62	F	21	167	147	59	80.4	78.6
63	M	27	153	106	56	77.9	75.8
64	M	24	189	123	41	125.5	123.4
65	F	21	172	133	52	95.5	93.4
66	F	30	180	132	46	104.5	107.6
67	M	28	188	137	53	108.3	107.6
68	M	19	156	108	48	84.5	86.4
69	F	22	176	132	47	104.2	102.6
70	M	25	180	133	60	95.7	93.4
71	M	18	189	143	56	107.3	104.4
72	F	28	165	134	38	101.6	100.2
73	M	22	199	102	39	141.3	139.6
74	F	21	190	147	40	123.4	120.6
75	M	30	158	141	35	92.9	94.8
76	F	26	176	132	38	113.5	111.6
77	M	27	154	102	27	104.7	106.6
78	F	26	179	149	31	120.3	118.2
79	M	28	153	146	35	89.3	88.8
80	M	30	165	132	34	105.7	104.6
81	F	27	176	142	32	116.4	115.6
82	M	26	198	132	39	134.7	132.6
83	F	21	168	138	38	104.6	102.4
84	M	18	153	149	53	69.3	70.2
85	F	26	189	143	40	121.6	120.4
86	M	23	182	147	42	112.5	110.6
87	F	28	177	129	52	101.3	99.2
88	M	19	185	147	57	100.1	98.6

89	F	19	176	101	51	104.3	104.8
90	F	25	179	123	59	96.3	95.4
91	M	24	167	142	57	86.3	81.6
92	F	24	187	132	42	115.3	118.6
93	M	25	190	133	41	123.5	122.4
94	M	22	188	143	40	118.9	119.4
95	F	23	182	134	46	112.3	109.2
96	M	27	185	106	57	108.3	106.8
97	M	25	167	147	44	95.2	93.6
98	F	21	158	141	58	70.1	71.8
99	M	23	193	98	45	129.3	128.4
100	F	24	176	149	58	90.4	88.2
101	M	18	180	141	47	103.8	104.8
102	F	22	198	113	59	118.9	116.4
103	M	29	171	122	56	93.1	90.6
104	F	26	163	137	58	79.4	77.6
105	F	19	190	111	42	128.4	125.8
106	M	19	176	149	56	92.3	90.2
107	F	26	170	134	58	88.4	85.2
108	F	22	167	143	44	96.4	94.4
109	F	27	153	123	49	81.3	79.4
110	F	28	189	142	51	113.2	109.6
111	M	30	151	99	56	76.3	75.2
112	F	26	189	147	43	115.3	116.6
113	F	28	155	113	52	81.3	80.4
114	M	18	176	143	43	105.3	104.4
115	F	26	161	123	51	88.2	85.4
116	F	29	176	93	47	113.2	110.4
117	M	30	163	96	56	89.4	87.8
118	F	29	174	111	54	99.2	97.8
119	M	19	189	147	52	108.2	107.6
120	F	21	169	101	46	102.3	102.8
121	F	27	173	98	43	111.5	110.4
122	F	24	193	101	59	114.8	113.8
123	M	21	199	111	56	123.1	120.8
124	F	29	153	134	51	77.2	75.2
125	M	26	189	143	46	115.3	114.4
126	F	18	165	123	40	101.2	100.4
127	F	28	189	142	59	102.3	101.6
128	F	27	167	99	56	91.4	91.2
129	M	26	187	147	41	115.2	116.6
130	M	21	190	113	52	113.3	115.4
131	F	22	188	143	46	111.32	113.4
132	M	26	182	123	53	103.4	104.4
133	M	23	165	91	48	99.3	98.8
134	F	19	169	96	47	104.5	102.8
135	F	22	156	111	49	85.6	84.8
136	F	19	199	147	58	112.3	111.6

137	F	30	189	102	50	116.4	118.6
138	F	18	174	98	49	107.3	105.4
139	F	21	167	101	42	106.4	104.8
140	F	27	177	121	58	93.3	94.8
141	F	24	182	146	41	113.6	111.8
142	M	21	190	132	43	123.4	120.6
143	M	30	199	91	53	125.6	127.8
144	F	29	174	137	40	106.4	106.6
145	M	40	250	138	35	188.5	187.4
146	M	51	289	99	41	230.3	228.2
147	F	36	280	143	44	208.3	207.4
148	F	30	290	147	44	218.5	216.6
149	F	42	250	129	40	185.3	184.2
150	F	41	259	82	51	194.3	191.6
151	F	54	230	156	33	166.4	165.8
152	M	33	248	167	50	167.4	164.6
153	F	40	280	189	44	199.5	198.2
154	M	31	280	194	49	194.3	192.2
155	F	30	289	172	51	204.3	203.6
156	M	51	277	159	53	194.4	192.2
157	F	49	289	153	41	215.3	217.4
158	F	47	287	188	51	200.3	198.4
159	F	44	277	196	44	192.9	193.8
160	M	51	279	159	53	190.4	194.2
161	F	33	256	161	42	180.2	181.8
162	M	41	280	166	58	189.3	188.8
163	F	46	260	183	46	179.5	177.4
164	F	52	251	188	39	177.4	174.4
165	F	51	273	198	32	203.3	201.4
166	F	31	252	194	30	185.4	183.2
167	M	39	280	152	37	210.3	212.6
168	M	53	270	177	36	197.6	198.6
169	F	54	275	151	38	208.3	206.8
170	M	41	280	166	36	211.6	210.8
171	F	32	250	198	29	183.6	181.4
172	M	52	267	193	34	195.3	194.4
173	F	41	247	152	37	182.2	179.6
174	F	39	280	177	31	215.3	213.6
175	F	42	270	183	30	204.5	203.4
176	M	43	270	183	38	196.3	195.4
177	F	51	279	199	31	210.1	208.2
178	M	51	269	191	27	205.6	203.8
179	M	56	240	188	30	175.2	172.4
180	F	55	250	156	38	178.3	180.8
181	F	51	262	164	35	193.5	194.2
182	F	39	268	179	32	201.3	200.2
183	F	53	258	186	33	188.3	187.8
184	F	40	278	172	37	207.1	206.6
185	M	51	271	184	39	199.1	195.2
186	F	46	259	189	38	185.3	183.2

187	F	41	269	153	32	208.3	206.4
188	F	59	250	166	30	188.3	186.8
189	F	44	289	161	33	225.4	223.8
190	M	49	280	167	37	212.3	209.6
191	F	30	290	189	31	222.4	221.2
192	F	51	250	194	30	183.9	181.2
193	M	58	259	172	28	197.6	196.6
194	M	37	230	159	33	166.4	165.2
195	F	48	248	153	38	180.3	179.4
196	M	51	280	188	35	205.3	207.4
197	F	39	280	193	31	209.1	210.4
198	M	51	289	159	39	220.6	218.2
199	F	52	277	267	36	188.9	187.6
200	M	45	289	388	32	176.6	179.4
201	F	43	250	204	36	175.5	173.2
202	F	49	267	216	31	193.4	192.8
203	F	44	247	359	34	142.4	141.2
204	F	33	280	321	39	175.3	176.8
205	F	40	270	233	31	193.8	192.4
206	M	47	270	287	35	176.7	177.6
207	M	49	279	299	36	182.1	183.2
208	F	57	300	487	39	164.1	163.6
209	M	49	330	341	29	234.9	232.8
210	M	56	280	302	36	182.3	183.6
211	F	53	280	258	37	192.3	191.4
212	M	59	289	361	34	181.7	182.8
213	M	30	290	421	31	177.7	174.8
214	F	51	289	233	37	205.4	205.4
215	M	43	277	331	38	171.2	172.8
216	M	44	289	392	37	172.3	173.6
217	F	43	287	412	35	170.3	169.6
218	M	55	277	241	36	193.4	192.8
219	F	59	279	253	32	199.4	196.4
220	F	57	290	268	33	206.3	203.4
221	F	41	280	289	39	182.9	183.2
222	F	46	279	321	28	187.3	186.8
223	F	42	299	456	38	170.2	169.8
224	M	44	250	249	31	168.2	169.2
225	F	38	259	287	37	167.3	164.6
226	M	43	278	214	33	203.3	202.2
227	F	45	276	204	32	202.4	203.2
228	M	41	280	209	30	209.3	208.2
229	M	51	280	231	36	197.1	197.8
230	F	52	289	348	31	189.5	188.4
231	M	47	300	486	34	169.1	168.8
232	M	45	289	453	30	167.3	168.4
233	F	37	289	403	31	175.3	177.4
234	F	57	289	499	32	156.3	157.2
235	F	31	248	462	38	120.3	117.6
236	F	55	350	433	39	222.2	224.4

237	M	57	332	448	32	209.5	210.4
238	M	58	299	306	35	203.3	202.8
239	F	39	331	401	38	204.3	212.8
240	M	51	301	311	27	210.1	211.8
241	M	46	299	451	31	178.9	177.8
242	F	50	300	451	35	175.4	174.8
243	F	42	300	487	34	169.3	168.6
244	F	49	248	221	32	172.9	171.8
245	M	51	350	494	39	213.3	212.2
246	M	44	332	506	38	191.9	192.8
247	F	41	299	511	34	164.5	162.8
248	F	54	331	532	50	176.6	174.6
249	F	52	301	521	36	161.5	160.8
250	M	50	339	518	46	187.3	189.4
251	F	59	340	502	69	172.6	170.6

Anexo 9: solicitud de recolección de datos

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

LIC. ROBERTO JHONY SUCLUPE CHAYAN

GERENTE DEL LABORATORIO CLINICO TM LAB TECNOLOGOS MEDICOS

ASUNTO: Solicito recolectar datos para elaboración de Tesis

Yo, Melina Laura Palacios Zarate, identificado con DNI 46198623, con domicilio en Calle Elías Ipince 216 – Huacho, Bachiller en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico de la Universidad San Pedro de Chimbote, a Ud. con todo respeto me presento y expongo:


Que, estando por concluir mis estudios para alcanzar el título profesional debo desarrollar una Tesis, para ello le solicito de su autorización para recabar los datos de dicha investigación en el servicio de Laboratorio Clínico, para cuyo efecto adjunto el nombre de mi tesis **“Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022”** para que sea revisado y aprobado por quien corresponda, agradezco por la atención y el curso que amerite la presente.

Por tanto:

A Ud. Señor Gerente ruego se sirva considerar mi solicitud por ser de justicia.

Huacho, 28 Mayo 2022


.....
Palacios Zarate Melina Laura
DNI 46198623


LABORATORIO CLINICO TM LAB
.....
JHONY SUCLUPE CHAYAN
GERENTE

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
PALACIOS ZARATE MELINA LAURA		46198623	melinapalacioz@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
"Comparación de los Métodos Colorimétricos y de Fridewald para la Determinación de los Niveles de Colesterol LDL en Pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio Huacho, 2022"			
5. Programa Académico			
TECNOLOGIA MEDICA ESPECIALIDAD LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ² (Info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ³ (Info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

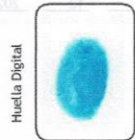
A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	05	12	2023



Firma



Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, Inciso 8.2.
- Ley N° 20035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-COHYTEC-DEG (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales prestando el tipo de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 12, n.ºm. 32.3).

Comparación de los métodos colorimétricos y de Fridewald para la determinación de los niveles de colesterol LDL en pacientes de TM LAB Tecnólogos Médicos de laboratorio - Huacho, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe	Fuente de Internet	2%
2	docplayer.es	Fuente de Internet	1%
3	www.dspace.uce.edu.ec	Fuente de Internet	1%
4	issuu.com	Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utmachala.edu.ec	Fuente de Internet	1%
6	ri.ues.edu.sv	Fuente de Internet	1%
7	pdfslide.net	Fuente de Internet	1%
8	www.slideshare.net	Fuente de Internet	1%



9	riuma.uma.es	Fuente de Internet	1 %
10	prezi.com	Fuente de Internet	1 %
11	www.sabiia.cnptia.embrapa.br	Fuente de Internet	1 %
12	doku.pub	Fuente de Internet	<1 %
13	produccioncientifica.ucm.es	Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Catolica San Antonio de Murcia	Trabajo del estudiante	<1 %
15	Submitted to Universidad Señor de Sipan	Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad San Francisco de Quito	Trabajo del estudiante	<1 %
17	www.researchgate.net	Fuente de Internet	<1 %
18	www.coursehero.com	Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unal.edu.co	Fuente de Internet	<1 %



20	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.memorizar.com Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Internacional Isabel I de Castilla Trabajo del estudiante	<1 %
24	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	rreae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to National University College Online Trabajo del estudiante	<1 %
29	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
30	www.investigacionyposgrado.uadec.mx Fuente de Internet	<1 %



31	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
32	dokumen.pub Fuente de Internet	<1%
33	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1%
34	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
35	Submitted to Instituto Politecnico Nacional Trabajo del estudiante	<1%
36	repositorio.unab.edu.pe Fuente de Internet	<1%
37	aprenderly.com Fuente de Internet	<1%
38	publications.aston.ac.uk Fuente de Internet	<1%
39	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	<1%
40	lenguainigualable.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
41	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%
42	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%



43	www.diabetesonline.com.ar	<1 %
44	www.flacso.edu.mx	<1 %
45	www.geosalud.com	<1 %
46	www.lahey.org	<1 %
47	Sayuri Tanaka Maeda, Sílvia Regina Secoli, "Use and cost of medication in low risk pregnant women", Revista Latino-Americana de Enfermagem, 2008	<1 %
48	es.scribd.com	<1 %
49	isa-0130.blogspot.com	<1 %
50	patents.google.com	<1 %
51	repositorio.ufrn.br	<1 %
52	sites.google.com	<1 %
53	www.elveganonovato.com	<1 %



54 www.saludymedicina.com.mx <1%
Fuente de Internet

55 www.tesis.unjbg.edu.pe <1%
Fuente de Internet

56 zagan.unizar.es <1%
Fuente de Internet



Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias < 6 words
Excluir bibliografía	Activo	
8		2.1 HISTORIA WEB
9		2.2 WEB
9		2.3 PÁGINA WEB
9		2.4 INTERNET
9		2.4.1 FIREFOX MOZILLA
10		2.4.2 GOOGLE CHROME
10		2.4.3 INTERNET EXPLORER
10		2.5 DOMINIO DE INTERNET
11		2.6 DOMINIO
12		2.7 HOSTING O ALOJAMIENTO WEB
12		2.7.1 TIPOS DE ALOJAMIENTO WEB
14		2.8 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN WEB
14		2.9 PRINCIPALES LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB
14		2.9.1 HTML
15		2.9.2 JAVA SCRIPT
15		2.9.3 CSS
16		2.9.4 VISUAL STUDIO CODE
16		2.10 TIPOS DE SERVIDORES WEB