



**CARRERA DE TECNOLOGIA SUPERIOR EN LABORATORIO
CLÍNICO**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
LABORATORIO CLÍNICO**

Tema: DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON
LA DIABETES TIPO 2 EN ADULTOS

Modalidad: Presencial

Autor: Edison Santiago Cortez Barragan

Director: Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria Mg.

Ambato - Ecuador

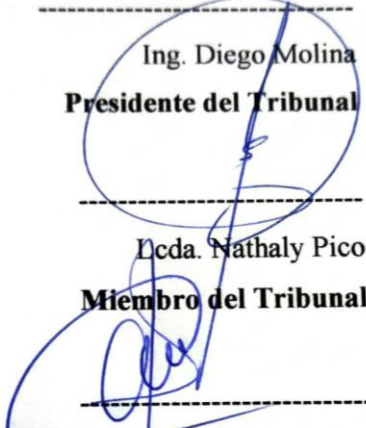
2025

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico.

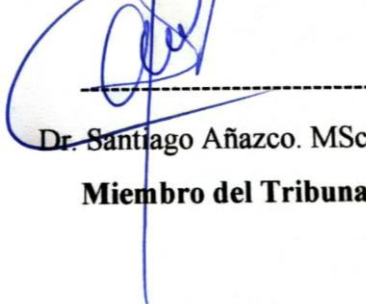
El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Ing. Diego Molina, e integrado por los señores Lcda. Nathaly Pico y el Dr. Santiago Añazco. MSc., designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA DIABETES TIPO 2 EN ADULTOS”, elaborado y presentado por el señor, Edison Santiago Cortez Barragan para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Laboratorio Clínico; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Ing. Diego Molina
Presidente del Tribunal



Lcda. Nathaly Pico
Miembro del Tribunal



Dr. Santiago Añazco. MSc.
Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria, Mg.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “TEMA EN MAYUSCULAS INACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA DIABETES TIPO 2 EN ADULTOS”, presentado por el/la Señor Edison Santiago Cortez Barragan, para optar por el Título de Tecnólogo en Laboratorio Clínico CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

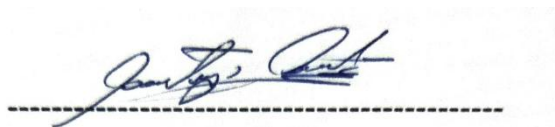
Ambato, 09 de septiembre del 2025.



Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria, Mg
c.c. 1803532256
DIRECTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: “DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA DIABETES TIPO 2 EN ADULTOS”, le corresponde exclusivamente a: Edison Santiago Cortez Barragan, Autor bajo la Dirección de Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria, Mg, Director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Edison Santiago Cortez Barragan

AUTOR



Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria, Mg

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edison Cortez', is written over a horizontal dashed line.

Edison Santiago Cortez Barragan

C.I: 1805308929

ÍNDICE GENERAL

Contenido

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico.	2
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	4
DERECHOS DE AUTOR	5
ÍNDICE GENERAL.....	6
INDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE ANEXOS	8
INDICE DE TABLAS.....	9
AGRADECIMIENTO	11
DEDICATORIA.....	12
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	17
1. Problema:	17
1.1. Formulación del Problema:	17
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Objetivos:	18
1.4. Justificación:	18
1.5. Delimitación del problema:	19
1.6. Viabilidad y factibilidad del problema.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. Marco Teórico.....	20
2.1. Marco teórico conceptual.....	20
2.2. Bases Teóricas.....	21
2.3. Marco Teórico Operacional.....	22
Capítulo III	28

3.	Metodología.....	28
3.1.	Diseño Metodológico:	28
3.2.	Enfoque de la investigación:	28
3.3.	Alcance de la investigación:	28
3.4.	Cuestionario o instrumentos utilizados:	29
3.5.	Población y muestra:	29
3.6.	Criterios de inclusión:	30
3.7.	Criterios de exclusión:	30
3.8.	Recursos:	30
3.9.	Aspectos éticos:	31
3.10.	Desarrollo	31
3.11.	Procedimiento y análisis.....	31
CAPÍTULO IV		39
4.	Resultados y discusión:	39
4.1.	Resultados	39
4.2.	Resultados de Exámenes de glucosa	40
4.3.	Resultados de Exámenes del Perfil Lipídico	41
4.4.	Resultados de Encuesta:.....	49
CAPÍTULO V.....		51
5.	Conclusiones y Recomendaciones	51
5.1.	Conclusiones.....	51
5.2.	Recomendaciones.....	52
6.	Referencias Bibliográficas	53
7.	Anexos.....	58

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Porcentaje hombres y mujeres con diabetes tipo 2.....	39
Ilustración 2 Resultados del análisis del colesterol total en mujeres y hombres.	42
Ilustración 3 Resultados del Análisis de los triglicéridos en mujeres y hombres.....	43
Ilustración 4 Resultados del Análisis de HDL en mujeres y hombres.	45
Ilustración 5 Resultados del Análisis de LDL en mujeres y hombres.....	46
Ilustración 6 Resultados de la Encuesta	50

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Oficio de Autorización	58
Anexo 2 Inserto Glucosa.....	59
Anexo 3 Inserto Colesterol Total.....	60
Anexo 4 Inserto Triglicéridos	61
Anexo 5 Inserto de HDL.....	62
Anexo 6 Inserto LDL	63
Anexo 7 Toma de Muestra.....	64
Anexo 8 Centrifugación de muestra	64
Anexo 9 Procesamiento de muestra	65
Anexo 10 Revisión de resultados.....	65
Anexo 11 Resultados del perfil lipídico en pacientes con diabetes tipo 2.....	66
Anexo 12 Encuesta	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operación de Variables Independiente "Perfil Lipídico"	26
Tabla 2 Operación de Variables Dependiente "Diabetes tipo 2"	27
Tabla 3 Recursos Humanos.....	30
Tabla 4 Recursos Materiales	31
Tabla 5 Recursos Institucionales.....	31
Tabla 6 Esquema de Pipeteo Glucosa	32
Tabla 7 Determinación de la glucosa por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.....	32
Tabla 8 Según la asociación Americana de la Diabetes (ADA) nos da los siguientes valores en ayunas.	33
Tabla 9 Esquema de Pipeteo Colesterol Total.	33
Tabla 10 Determinación de Colesterol total por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.	33
Tabla 11 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón.....	34
Tabla 12 Esquema de Pipeteo de triglicéridos.	34
Tabla 13 Determinación de Triglicéridos por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.....	34
Tabla 14 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón.....	35
Tabla 15 Esquema de Pipeteo de HDL	36
Tabla 16 Determinación de HDL por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.....	36
Tabla 17 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón.....	36
Tabla 18 Esquema de pipeteo LDL.....	37
Tabla 19 Determinación de LDL por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.....	38
Tabla 20 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón.....	38
Tabla 21 Porcentaje de hombre y mujeres con glucosa alta.	39
Tabla 22 Nivel de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2 de género femenino. ...	40
Tabla 23 Nivel de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2 de género masculino. ...	40
Tabla 24 Resultados del análisis del colesterol total en mujeres y hombres.....	41
Tabla 25 Resultados del Análisis de los triglicéridos en mujeres y hombres.	43
Tabla 26 Resultados del Análisis de HDL en mujeres y hombres.	44

Tabla 27 Resultados del Análisis de LDL en mujeres y hombres.	46
Tabla 28 Resultado de la Encuesta.....	49

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme por el camino del bien lo cual me ayudo para seguir adelante y alcanzar el éxito, y lograr formarme en un profesional.

Agradezco a mis padres, Víctor Cortez y Mariela Barragán, pilares fundamentales en mi vida, cuyo amor incondicional, paciencia infinita y sacrificios constantes se convirtieron en la base sobre la cual pude construir mis sueños.

A mis hermanos, Jessica y Alexis, quienes han estado presentes en cada paso de este recorrido, brindándome siempre su apoyo sincero y desinteresado.

Agradezco a mis amigos Ale, Erick y Alexa con quienes inicie mi esta nueva etapa en el Instituto y hoy en día considero parte importante de mi vida. Gracias por cada uno de los momentos que hemos vividos.

A mi querida amiga Angy, por sus palabras de aliento, por escucharme en los momentos de cansancio y por recordarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia. Gracias por tu amistad sincera, por tu apoyo incondicional y por acompañarme en cada paso de este camino académico.

Edison Santiago Cortez Barragan

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía constante, darme fortaleza en los momentos de debilidad y llenarme de esperanza cuando el camino se tornaba difícil.

A mis padres, Víctor Cortez y Mariela Barragan, quienes, con su amor incondicional, paciencia y sacrificios me brindaron la oportunidad de alcanzar mis metas.

A mis hermanos, Jessica y Alexis, por estar siempre a mi lado, brindándome su apoyo y ayuda incondicional en cada etapa de este camino.

Y finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, creyeron en mí y me brindaron palabras de aliento, contribuyendo con su apoyo a la realización de este sueño.

Edison Santiago Cortez Barragan

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
TECNOLOGÍA EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

**DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU ASOCIACIÓN CON LA
DIABETES TIPO 2 EN ADULTOS**

AUTOR: Edison Santiago Cortez Barragan

DIRECTOR: Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria Mg.

FECHA: 26 de junio del 2025.

RESUMEN

La diabetes tipo 2 provoca hiperglucemia persistente en el cual el cuerpo no puede sintetizar la insulina de manera correcta. En muchos estudios se señala que esta enfermedad se encuentra directamente vinculada con los cambios en el perfil lipídico el cuál es influenciado principalmente por el sobrepeso, la obesidad y la falta de ejercicio. En este estudio se conoció si la diabetes tipo 2 altera los niveles del perfil lipídico. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio Labcorp Laboratorio Clínico Especializado se tomó muestras sanguíneas de 34 pacientes de ambos géneros (femenino y masculino) y se realizó las pruebas pertinentes para conocer los niveles de glucosa y perfil lipídico de cada uno de los pacientes. Además, se realizó una encuesta para conocer el estilo de vida de los mismos y de esta manera corroborar si el estilo de vida influye en esta enfermedad. Todos los pacientes analizados presentaron diabetes tipo 2 debido a que su nivel de glucosa sobrepasaba el valor considerado normal <100 mg/dL. En los estudios de los niveles del perfil lipídico algunos de los pacientes presentaron niveles elevados de las diferentes grasas (colesterol total, triglicéridos, LDL y HDL) demostrando que la diabetes tipo 2 si altera los niveles del perfil lipídico y además está directamente vinculado con el estilo de vida de las personas dado que el 68% de los pacientes tenían obesidad.

Palabras clave: *Diabetes tipo 2, perfil lipídico, alteraciones lipídicas, Glucosa, patología Clínica*

SUMMARY

Type 2 diabetes causes persistent hyperglycemia in which the body cannot synthesize insulin properly. Many studies indicate that this disease is directly linked to changes in the lipid profile, which is mainly influenced by overweight, obesity, and lack of exercise. This study investigated whether type 2 diabetes alters lipid profile levels. The study was conducted at the Labcorp Specialized Clinical Laboratory, where blood samples were taken from 34 patients of both genders (female and male) and the relevant tests were performed to determine the glucose levels and lipid profile of each patient. In addition, a survey was conducted to learn about their lifestyle and thus corroborate whether lifestyle influences this disease. All patients analyzed had type 2 diabetes because their glucose level exceeded the normal value of <100 mg/dL. In the lipid profile studies, some of the patients had elevated levels of different fats (total cholesterol, triglycerides, LDL, and HDL), demonstrating that type 2 diabetes does alter lipid profile levels and is also directly linked to people's lifestyles, given that 68% of the patients were obese.

Keywords: *Type 2 diabetes, lipid profile, lipid disorders, glucose, clinical pathology*

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 (DT2) es considerada una enfermedad crónica caracterizado por la hiperglucemia persistente, esto ocurre debido a un fallo en la secreción de insulina pancreática (resistencia a la insulina). El cuerpo no sintetiza de manera adecuada la insulina, marcada por la resistencia a la insulina que está vinculada directamente con un perfil lipídico alterado, y no solo se debe al descontrol en los niveles de glucosa, lo que lo hace más propenso en presentar alteraciones en los adultos, debido a los cambios metabólicos asociados al envejecimiento (Borse et al., 2021). Dentro de las principales manifestaciones clínicas de la hiperglicemia se presentan ganas frecuentes de orinar, mucha sed, cansancio y visión borrosa. Por otro lado, la alteración a nivel del perfil lipídico está estrechamente relacionado con el sobrepeso, la obesidad y la falta de ejercicio (Cai et al., 2024).

Una de las relaciones más importantes en nuestro estudio es el incremento de los triglicéridos en la resistencia a la insulina y esta última muy frecuente en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, afectando a su vez la salud cardiovascular especialmente en pacientes adultos (Qin et al., 2020). La DT2 se presenta una asociación genética hereditaria, es estos casos el riesgo de poseer dicha enfermedad aumenta un 40% cuando un pariente cercano tuvo dicha enfermedad, además, puede llegar a duplicarse cuando la madre muestra el fenotipo de la enfermedad (Mathew et al., 2023).

En el capítulo 1 se presenta el problema del cual se partió para realizar la investigación, además se explica la importancia del por qué y para qué se realiza el estudio del nivel lipídico en pacientes con DT2. Por otro lado, se encuentra los objetivos tanto general como específicos mostrando en qué se basa dicha investigación.

En el capítulo 2 se presenta el marco teórico en base a la diabetes tipo 2 y el perfil lipídico, además las bases teóricas y el marco teórico operacional. Las variables están establecidas en base al tema donde la diabetes es la variable dependiente mientras que el perfil lipídico es la variable independiente.

En el capítulo 3 se encuentra la metodología empleada para cada uno de los aspectos necesarios, así como también el diseño metodológico. Además, se detalla el criterio y enfoque de la investigación delimitando a su vez la población y muestra.

En el capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos de las pruebas del perfil lipídico que se realizó a los pacientes. La discusión está realizada en bases a los resultados obtenidos. Finalmente, en los capítulos restantes se muestra las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos correspondientes al trabajo de titulación.

CAPÍTULO I

1. Problema:

1.1. Formulación del Problema:

¿Cuál es la asociación del perfil lipídico con la diabetes tipo 2 en adultos?

1.2. Planteamiento del problema

Contextualización

Macro:

Más del 95% de las personas que poseen diabetes tienen diabetes tipo 2. Causada principalmente por un exceso en el peso corporal y la falta de actividad física. En los últimos años los pacientes con diabetes tipo 2 ha presentado un incremento drástico a nivel mundial. En el año 1990 se calculó que alrededor de 112 millones de adultos poseían diabetes, hoy en día se estima que esta cifra ha alcanzado aproximadamente 537 millones de casos en todo el mundo afectando a niños, jóvenes y adultos (Organización Panamericana de la Salud, s/f).

Meso:

En el Ecuador el Ministerio de Salud pública indica que la diabetes tipo 2 es una de las principales enfermedades crónicas causante de muertes, representando el 85-90% de los casos. En el año 2018 mediante encuestas se detectó que aproximadamente 727.000 (7.1%) de la población ecuatoriana padece diabetes tipo 2. En el año 2020 se presentó un aproximado de 8.025 muertes a causa de esta enfermedad, mientras que para el 2023 disminuyó a 4.460. Sin embargo, la diabetes es una de las enfermedades más preocupantes en el sistema de salud pública ecuatoriano (Ministerio de Salud Pública, 2024).

Micro:

En la ciudad de Ambato el creciente de diabetes tipo 2 entre adultos se asocia frecuentemente con alteraciones del perfil lipídico como niveles elevados de colesterol total, LDL y triglicéridos lo cual incrementa significativamente el riesgo de complicaciones cardiovasculares (Juan Endara, 2024).

1.3.Objetivos:

Objetivo General:

- Determinar el Perfil Lipídico y su asociación con la diabetes tipo 2 en adultos.

Objetivos Específicos:

- Evaluar la relación entre las alteraciones del perfil lipídico y la presencia de diabetes tipo 2, utilizando cuadros comparativos.
- Analizar el estilo de vida de los pacientes con diabetes tipo 2 y su influencia en los niveles del perfil lipídico.
- Identificar posibles alteraciones del perfil lipídico y su impacto en pacientes con diabetes tipo 2.

1.4.Justificación:

En la ciudad de Ambato muchos adultos se ven afectados por la diabetes tipo 2, este es un problema que ha ido en aumento debido a que muchos no llevan un estilo de vida adecuada. Según Cai menciona que la diabetes tipo 2 presenta una alta incidencia, morbilidad y mortalidad, se ha llegado a estimar que aproximadamente 537 millones de adultos padecen diabetes tipo 2 y se estima que esta cifra aumentaría a 783 millones para el año 2045. Esta investigación se basa en conocer los cambios en el nivel del perfil lipídico en adultos que poseen diabetes tipo 2 (Cai et al., 2024).

El porcentaje de personas con diabetes tipo 2 va en aumento debido al crecimiento poblacional, inactividad física y obesidad (Ahmad et al., 2022). Esta enfermedad llega a causar dislipidemia lo que nos da a conocer como concentraciones sanguíneas anormales, alterando el colesterol total, colesterol unido a lipoproteínas de densidad baja (LDL), colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL) y triglicéridos totales (Wang et al., 2022). Las personas que presentan dislipidemia pueden llegar a contraer muerte cardiovascular (AL-Bahrani, 2022).

En base a lo mencionado, la presente investigación plantea que los resultados obtenidos servirán para demostrar que los pacientes que poseen diabetes tipo 2 presentan un desequilibrio en los niveles de lípidos en la sangre.

1.5.Delimitación del problema:

Delimitación de Contenido:

El estudio se basa en la determinación del perfil lipídico en personas adultas en un rango de edad de 45 a 64 años de ambos sexos (femenino y masculino) que padecen de diabetes tipo 2.

- Campo: Salud.
- Área: Bioquímica Clínica
- Aspecto: Perfil Lipídico

Espacial:

La investigación se realizará en Labcorp Laboratorio Clínico Especializado de la ciudad de Ambato.

Temporal:

El estudio será realizado entre el mes de mayo hasta el mes julio del 2025.

1.6.Viabilidad y factibilidad del problema.

Viabilidad y Factibilidad:

Viabilidad

El proyecto es viable debido a que los análisis pueden ser realizados en cualquier laboratorio especializado, además, los reactivos empleados son de fácil acceso. Los análisis de perfil lipídico son de bajo costo lo que ayuda a tener un número de muestras considerable para llevar a cabo el estudio.

Factibilidad

El estudio es factible puesto que para realizar los estudios en cada uno de los pacientes solo es necesario una muestra sanguínea en ayunas, además, no se necesitan hacer muchos análisis por lo que los resultados se obtienen de manera rápida y son precisos.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1.Marco teórico conceptual

Diabetes Tipo 2

La diabetes tipo 2 es considerada como un trastorno metabólico crónico debido a que las personas que lo padecen presentan resistencia a la insulina además de una deficiencia de la misma. Esto puede conllevar a una hiperglucemia y otras complicaciones sistémicas. Una de las principales complicaciones que se pueden llegar a presentar es la dislipidemia la cual se caracteriza por presentar anormalidades en el metabolismo lipídico aumentando así el riesgo cardiovascular asociado directamente con la diabetes tipo 2 (Vicol et al., 2022).

Las anormalidades presentes en el perfil lipídico se ven presentes en los triglicéridos elevados (TG), colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) disminuido y colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL) aumentado son comunes en personas que padecen diabetes tipo 2. Conocer las anormalidades específicas asociadas al perfil lipídico cuando un paciente padece diabetes tipo 2 es importante dado que de esta manera se puede evitar complicaciones cardiovasculares (Cai et al., 2024).

Niveles altos de TG es un distintivo de dislipidemia en personas que padecen de diabetes tipo 2, esto se atribuye debido a la resistencia de la insulina y a su vez al deterioro del metabolismo de los TG. Cuando se presenta la resistencia a insulina se impide a que esta suprima la lipólisis en el tejido adiposo aumentando la liberación de los ácidos grasos libres en el torrente sanguíneo seguido por la síntesis de TG en el hígado. Cuando el metabolismo lipídico se encuentra desregularizado se tiende a presentar niveles elevados de TG aumentando el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares (Mansour-Ghanaei et al., 2019).

La disminución en el nivel de HDL está presente en pacientes con diabetes tipo 2, esta se encuentra asociada a presentar un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. En personas que tienen diabetes tipo 2 existen diversos factores, como la resistencia a la insulina y el estrés oxidativo que deterioran la funcionalidad del HDL, reduciendo la capacidad de eflujo de colesterol y aumentando la susceptibilidad a la aterosclerosis (Huff et al., 2025).

Si las alteraciones en los niveles de LDL son elevadas aumenta el riesgo cardiovascular. A pesar de que los niveles de LDL no siempre están elevados, los pacientes con diabetes tipo 2 frecuentemente presentan dislipidemia aterogénica, caracterizada por partículas de LDL más pequeñas y densas que son vulnerables a la oxidación y la disfunción endotelial. Estas partículas de LDL modificadas ayudan al desarrollo de la aterosclerosis (Huff et al., 2025).

Conocer los niveles del perfil lipídico en pacientes con diabetes tipo 2 es esencial de esta manera se mitiga el riesgo a enfermedades cardiovasculares. El monitoreo regular del perfil lipídico ayuda a que los médicos puedan identificar quienes corren mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y adaptar las estrategias de tratamiento en consecuencia. Modificar el estilo de vida, incluyendo cambios dietéticos y ejercicio, desempeñan un papel fundamental en el manejo de la dislipidemia en la diabetes (Zhou et al., 2022).

2.2.Bases Teóricas

La diabetes tipo 2 inicia en una edad intermedia o en una edad avanzada. Las personas con esta enfermedad presentan un exceso de peso. Los principales síntomas que se presentan van de forma gradual y el diagnóstica se hace efectivo cuando el paciente presenta una elevación en el nivel de glucosa plasmática. (Brutsaert Erika, 2024).

Los perfiles lipídicos sin ayuno representan una gran ventaja, se obtiene una mayor accesibilidad clínica además de una simplicidad tanto para los pacientes como para los profesionales sanitarios. Muchos investigadores proponen que el colesterol LDL sin ayuno tiene una importancia similar al del colesterol LDL en ayunas. Sin embargo, se recomienda un estudio lipídico en ayunas para pacientes con diabetes tipo 2, obesidad, aquellos que toman medicamentos que pueden afectar los niveles de lípidos y para personas que consumen alcohol en exceso (Labtestonline, 2020).

2.3.Marco Teórico Operacional

Sistema de Variables.

Variable Independiente.

Perfil Lipídico

El perfil lipídico se realiza principalmente como un control, con la finalidad de saber si un paciente presenta lípidos anormales que puedan llegar a afectar a un paciente o causar afecciones en la salud (Dong et al., 2021). Según lo establecido por (Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration, 2010) menciona que el perfil lipídico estándar incluye pruebas como:

- Colesterol
- Colesterol HDL
- Relación colesterol total/ colesterol HDL
- Colesterol no HDL
- Triglicéridos (solo en ayunas)
- Colesterol LDL (solo en ayunas)

Alteraciones Lipídicas

Las alteraciones lipídicas son afecciones en las que se presentan niveles anormales de lípidos (Cai et al., 2024).

Bioquímica

Los lípidos son esenciales debido a que forman parte de las membranas biológicas, además, son importantes debido a que estas son fuentes de energía y moléculas de señalización (Arrobas Velilla et al., 2023). Estas señales lipídicas están directamente vinculadas en la síntesis, el almacenamiento y el catabolismo de las grasas, formando redes metabólicas permitiendo a los organismos responder a la disponibilidad de nutrientes y las demandas energéticas o adaptarse a entornos cambiantes (Vicol et al., 2022). Los lípidos de almacenamiento (triglicéridos) y los complejos lipídico-proteicos circulantes (partículas de lipoproteínas) están relacionadas con enfermedades propias del envejecimiento, y la obesidad limita (Mansour-Ghanaei et al., 2019).

Laboratorio Químico

Los laboratorios clínicos son centros de atención médica que ofrecen diferentes procedimientos de laboratorio con la finalidad de ayudar a diagnosticar, tratar y controlar a los pacientes (Pancholia et al., 2024a). Para conocer el valor lipídico de una persona se necesita únicamente una muestra de sangre la cual se extrae de la vena ubicada en la parte interna del codo (Pancholia et al., 2024b).

Variable Dependiente.

Diabetes tipo 2

En un estudio realizado por Mlynarska menciona que la diabetes tipo 2 es considerado como el trastorno metabólico más común a nivel mundial, su alto desarrollo se debe a dos factores esenciales: la secreción defectuosa de insulina por las células β pancreáticas y la incapacidad de los tejidos sensibles a la insulina para responder a la misma (Mlynarska et al., 2025).

Los órganos involucrados en el desarrollo de la diabetes tipo 2 incluyen el páncreas (células β y α), el hígado, el músculo esquelético, los riñones, el cerebro, el intestino delgado y el tejido adiposo (Borse et al., 2021). Los datos en evolución sugieren un papel para la desregulación de las adipocinas, la inflamación y las anomalías en la microbiota intestinal, la desregulación inmunitaria y la inflamación han surgido como factores fisiopatológicos importantes (Galicia-Garcia et al., 2020).

Glucosa Basal

La glucosa plasmática basal se define como la concentración estable de glucosa durante la noche, es por esta razón que los exámenes que se realizan para conocer la concentración de glucosa en la sangre deben realizarse en ayunas (Mathew et al., 2023).

Bioquímica Clínica

Para determinar el nivel de glucosa en la sangre se emplea un método enzimático. Los métodos más empleados en los laboratorios clínicos son el GOD-POD y el de hexoquinasa. El método de hexoquinasa es específico para la determinación de glucosa plasmática. El método enzimático produce NADH mediante transformaciones de glucosa catalizadas por hexoquinasa. Posteriormente, el NADH se analiza mediante espectrofotometría para determinar la concentración de glucosa en la muestra (Shaker & Zubair, 2025).

Para el análisis del colesterol se emplea a menudo métodos enzimáticos colorimétricos. En este caso la enzima colesterol esterasa se utiliza para hidrolizar los ésteres de colesterol presentes en el suero en colesterol libre y ácidos grasos libres. La enzima colesterol oxidasa, en presencia de oxígeno, oxida el colesterol a colest-4-en-3ona y peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno oxida el fenol y la 4-aminoantipirina para producir un color rojo que puede medirse espectrofotométricamente. (Li et al., 2019)

Finalmente, para determinar los triglicéridos se emplea de igual manera un método enzimático colorimétrico. En este caso, se utiliza la hidrólisis enzimática de los triglicéridos por la lipasa para obtener glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol liberado se mide posteriormente mediante un sistema de reacción enzimática acoplada (Wolska et al., 2024).

Patología Clínica

La alteración del perfil lipídico conlleva a complicaciones en la salud, uno de los problemas más comunes es el efecto negativo sobre la salud cardiovascular. Además, cuando la persona padece diabetes el riesgo es mayor provocando infartos o a su vez y accidentes cerebrovasculares (Qin et al., 2020).

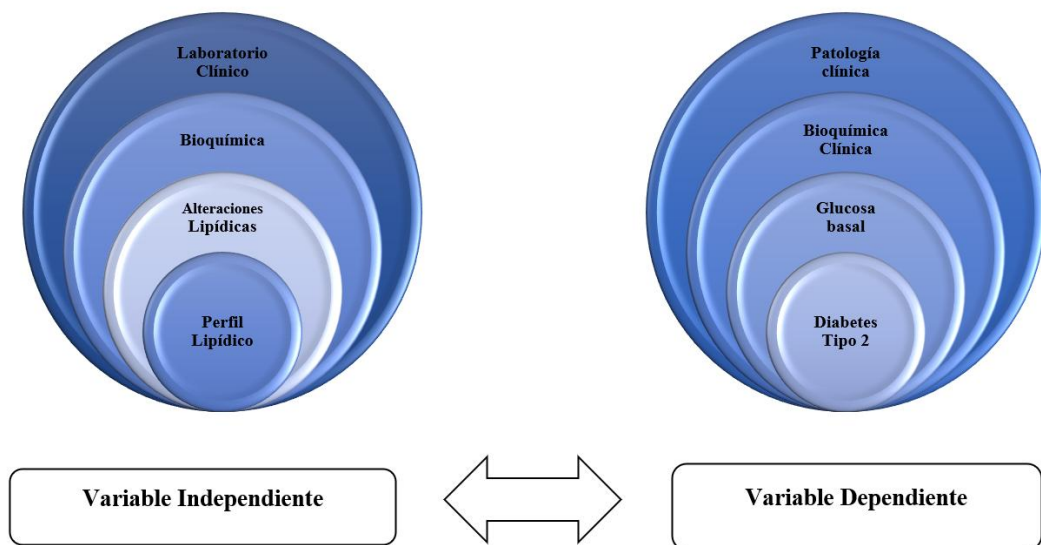


Gráfico 1. Categorías Fundamentales

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

Operación de Variables.

Tabla 1 Operación de Variables Independiente "Perfil Lipídico"

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento
El perfil lipídico es un análisis de sangre, mide los niveles de diversos lípidos (grasas presentes en el torrente sanguíneo). Necesaria para evaluar niveles de colesterol, triglicéridos y el equilibrio lipídico en general.	- Alteraciones lipídicas - Bioquímica - Laboratorio clínico	- Colesterol total Valor normal: <200 mg/dL - Niveles de Triglicéridos Valor normal: <150 mg/dL - Niveles de HDL Valor normal Hombres: 40-60 mg/dL Valor normal Mujeres: 50-60 mg/dL - Niveles de LDL Valor normal: <100 mg/dL	¿El colesterol total ayuda a evaluar si un paciente padece de problemas cardiovasculares? ¿El nivel de triglicéridos ayuda a determinar el equilibrio lipídico? ¿Los niveles de HDL y LDL son indicadores importantes dentro del perfil lipídico?	- Encuesta - Cuestionario

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

Tabla 2 Operación de Variables Dependiente "Diabetes tipo 2"

Conceptualización	Características	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento
La diabetes tipo 2 es considerada una enfermedad crónica producida por niveles altos de azúcar en la sangre.	• Glucosa Basal • Bioquímica Clínica • Patologías clínicas	• Niveles de glucosa en sangre • Alteraciones metabólicas • Complicaciones Cardiovasculares	• ¿Los niveles altos de glucosa en sangre son un indicador de diabetes tipo 2? • ¿Las alteraciones metabólicas causadas por la diabetes tipo 2 pueden ser evaluada por medio de la bioquímica clínica? • ¿Niveles elevados del perfil lipídico puede causar complicaciones cardiovasculares?	• Encuesta • Cuestionario

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

Capítulo III

3. Metodología

3.1. Diseño Metodológico:

En un estudio realizado por Wang menciona que para este tipo de investigación se debe realizar un estudio descriptivo y transversal. Este diseño ayuda a qué la información obtenida en el momento sea indispensable para establecer relaciones entre las variables. Además, se deben medir cuantitativamente los parámetros lipídicos incluyendo triglicéridos (TG), colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) y glucemia en ayunas mediante métodos estándar (Wang et al., 2022).

Los datos deben ser recolectados mediante fichas que contengan la información adecuada de cada paciente. Finalmente procesar la muestra en un laboratorio clínico certificado garantizado la confiabilidad de los resultados que se obtendrán.

3.2. Enfoque de la investigación:

La presente investigación se realizó de manera cuantitativa para la obtención y colección de datos y de manera cualitativa para el análisis de los mismos. Enfocándose principalmente en la recolección y análisis de datos, por lo que consiste en formar relaciones estadísticas de lo investigado. Además, se realizarán pruebas bioquímicas y encuestas para la obtención de los resultados.

3.3. Alcance de la investigación:

El presente estudio tiene como objetivo determinar el perfil lipídico en 34 adultos de 45 a 64 años de edad, comparando aquellos que presentan diabetes mellitus tipo 2 con quienes no la padecen. Se analizará cómo las alteraciones en el perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos) afectan negativamente la salud de las personas con diabetes tipo 2. Posteriormente, se aplicó una encuesta virtual en el programa Google forms, cuyo link corresponde <https://forms.gle/eDhzde93Yhv4Vu8q9>. Desarrollado en la ciudad de Ambato en el Laboratorio clínico Labcorp Laboratorio Clínico Especializado; donde se obtendrán las muestras y registros clínicos de los participantes. El estudio se llevará a cabo en el periodo comprendido entre mayo y julio del año 2025. Este marco temporal permitirá obtener una muestra representativa y suficiente para

cumplir con los objetivos planteados y asegurar la pertinencia de los hallazgos para la población adultos de 45 a 64 de la ciudad de Ambato.

3.4. Cuestionario o instrumentos utilizados:

En la presente investigación se realizó mediante encuestas y la realización de exámenes bioquímicos del perfil lipídico.

3.5. Población y muestra:

Población:

La población se conformó por 37 adultos diabético de 45 a 64 años de edad que padecen de diabetes tipo 2, que acuden a consultas médicas en la ciudad de Ambato y asistieron a realizarse los exámenes en el Labcorp Laboratorio Clínico Especializado

Muestra:

La muestra está constituida por un total de 34 adulto de 45 a 64 años de edad con diagnóstico de diabetes tipo 2, en la se dividió en dos grupos de 16 pacientes femeninos y 18 pacientes masculinos. Por lo que esto permitirá la realización de los dos grupos, para así conocer si existe alguna irregularidad en los resultados y afecciones en su salud.

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(D)^2 (N-1) + (Z)^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

- n= Muestra
- Z= Nivel de confianza 95% (1,96)
- P= Probabilidad de éxito 50% (0,5)
- Q= Probabilidad de fracaso 50% (0,5)
- N= Total de población 37
- D= Error máximo 5% (0,05)

$$n = \frac{(1,96)^2 (37) (0,5) (0,5)}{(0,05)^2 (37-1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = \frac{(35,53)}{(0,09) + (0,96)}$$

$$n = \frac{35,53}{1.04}$$

$$n = 34$$

3.6. Criterios de inclusión:

La investigación se realizó en:

- Pacientes de 45 a 64 años de edad
- Pacientes con diabetes tipo 2
- Pacientes sin ninguna enfermedad crónica
- Pacientes que acudieron a Laboratorio Clínico Especializado.

3.7. Criterios de exclusión:

La investigación realizó una exclusión en:

- Adultos menores de 45 años de edad
- Adultos mayores de 64 años de edad
- Sin diagnóstico de Diabetes Tipo 2
- Adultos que sufran enfermedades crónicas no controladas.

3.8. Recursos:

Tabla 3 Recursos Humanos

Nombre	Cargo
Edison Santiago Cortez Barragan	Investigador
Lcda. Patricia Nathaly Pico Rivera	Tutor Metodológico
Lcdo. Jorge Luis Proaño Santamaria	Tutor Académico
Mgs, Nancy Margot López	Licenciado del Laboratorio LabCorp

Tabla 4 Recursos Materiales

Tipo de Recurso	Descripción
Equipos	Centrifuga, Pipetas automáticas, cubetas.
Materiales de Laboratorio	Tubos para la extracción sanguínea, agujas, sistema de extracción de vacío, equipo de protección personal (EPP)
Reactivos	Reactivo para Colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos.

Tabla 5 Recursos Institucionales

Institución	Descripción
Labcorp Laboratorio Clínico Especializado	Instalaciones y equipos para la realización de los análisis del perfil lipídico.

3.9.Aspectos éticos:

En la investigación se debe cumplir con los aspectos éticos, en la que se le informo a los adultos sobre los objetivos de la investigación, por lo que se garantiza la confidencialidad de sus datos personales. Todo esto fue de manera voluntaria y se respetó a los adultos que desearon abandonar la investigación.

3.10. Desarrollo

Se realizó un oficio dirigido a la Mgs. Nancy López representante de Labcorp Laboratorio Clínico Especializado para solicitar la autorización de ingreso a su laboratorio y poder realizar las tomas de muestras y análisis correspondientes de pacientes diabéticos.

3.11. Procedimiento y análisis

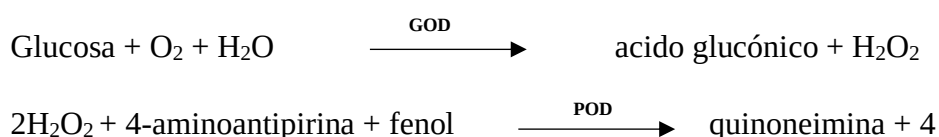
Se realizó el análisis de 34 muestras en Labcorp Laboratorio Clínico Especializado, donde se obtuvo la muestra por medio de la extracción al vacío en tubos de tapa amarilla el cual contiene gel separador, se dejó que la sangre se

coagule por 20 o 30 minutos y posteriormente procedió a centrifugar por 5 minutos a 3500 RPM para la obtención del suero.

Glucosa

Determino mediante una prueba enzimática colorimétrica, el método utilizado fue GOD, por lo que la glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa.

Principio de reacción



Esquema de Pipeteo Glucosa

Tabla 6 Esquema de Pipeteo Glucosa

	Macro		Semi-micro	
Pipetear en las cubetas	Muestra	Blanco de reactivo	Muestra	Blanco de reactivo
Muestra	20 µl	---	10 µl	---
R1	2000 µl	2000 µl	1000 µl	1000 µl
Mezclar e incubar la muestra por 10 minutos de 20 - 25°C o 5 minutos a 37°C. Medir la absorción del STD y las muestras frente al blanco de reactivo previos a 60 minutos.				

Tabla 7 Determinación de la glucosa por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.

Reactivo HUMAN	
Glucosa Liquicolor	4x100ml
Valores normales	
Suero, plasma (en Ayunas)	75-115 mg/dL

Tabla 8 Según la asociación Americana de la Diabetes (ADA) nos da los siguientes valores en ayunas.

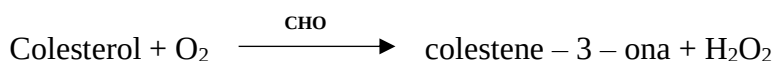
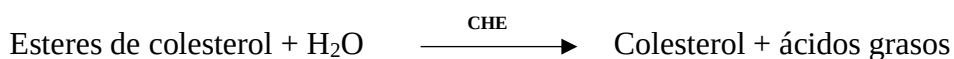
Glucosa en ayunas	
Normal	<100 mg/dL
Prediabetes	100 - 125 mg/dL
Diabetes	≥126 mg/dL

Fuente: (American Diabetes Association, 2025).

Colesterol Total

Determino mediante una prueba enzimática colorimétrica, el método utilizado fue CHOD-PAP, por lo que el colesterol total se determina después de la hidrólisis enzimática y la oxidación.

Principio de reacción



Esquema de Pipeteo Colesterol Total.

Tabla 9 Esquema de Pipeteo Colesterol Total.

Pipetear en las cubetas	Muestra	Blanco
Muestra	10 µl	----
R1	1000 µl	1000 µl
Mezclar e incubar la muestra por 10 minutos de 20 - 25°C o 5 minutos a 37°C. Medir la absorción del STD y las muestras frente al blanco de reactivo previos a 60 minutos.		

Tabla 10 Determinación de Colesterol total por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.

Reactivo HUMAN	
Colesterol Liquicolor	4x100ml
Valores normales	
Sospechoso	>220 mg/dL
Elevado	>260 mg/dL

Tabla 11 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón

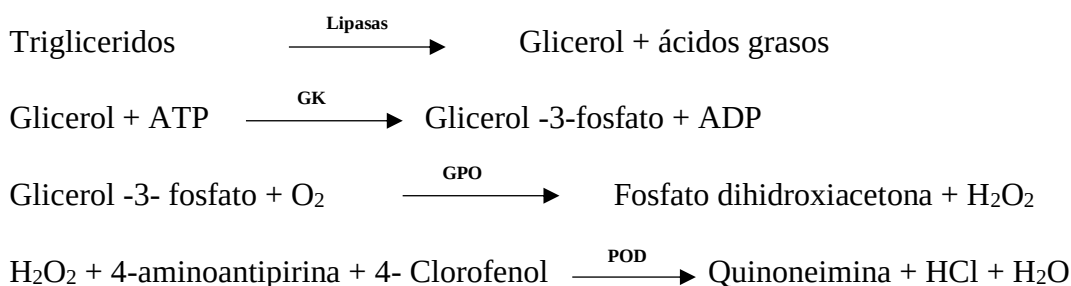
Suero, plasma en ayunas	
Optimo	<200 mg/dL
Moderado	200 – 240 mg/dL
Alto	≥240 mg/dL

Fuente: (Fundación Española del Corazón, 2024)

Triglicéridos

Determino mediante una prueba enzimática colorimétrica, el método utilizado fue GPO-PAP, por lo que los triglicéridos se determinan después de la hidrólisis enzimática con lipasas.

Principio de reacción



Esquema de Pipeteo de triglicéridos.

Tabla 12 Esquema de Pipeteo de triglicéridos.

Pipetear en las cubetas	Muestra	BR
Muestra	10 µl	----
R1	1000 µl	1000 µl
Mezclar e incubar la muestra por 10 minutos de 20 - 25°C o 5 minutos a 37°C. Medir la absorción de la muestra y del estándar STD contra el blanco de reactivo previos a 60 minutos.		

Tabla 13 Determinación de Triglicéridos por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.

Reactivo HUMAN	
Glucosa Liquicolor	4x100ml
Valores normales	
Sospechoso	>150 mg/dL
Elevado	>200 mg/dL

Tabla 14 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón

Suero, plasma en ayunas	
Normal	<150 mg/dL
Moderado	150 – 199 mg/dL
Alto	200 - 499 mg/dL
Muy alto	>500 mg/dL

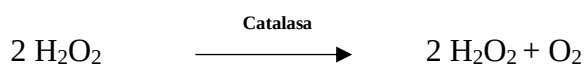
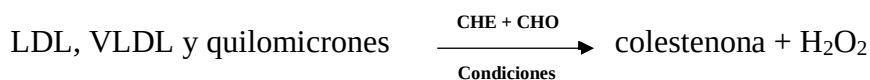
Fuente: (Fundación Española del Corazón, 2024)

HDL

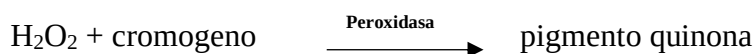
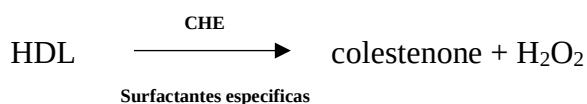
Determino mediante una prueba enzimática colorimétrica, el método utilizado combina dos pasos: en el cual el 1er paso se encarga de eliminar y destruir los quilomicrones y los colesterolos VLDL y LDL por reacción enzimática, en el 2do determina el colesterol restante de la fracción HDL a través de reacciones enzimáticas.

Principio de reacción

1^{er} paso:



2^{do} paso:



Esquema de Pipeteo de HDL

Tabla 15 Esquema de Pipeteo de HDL

	Blanco de reactivo (Br)	CAL/Muestra
Agua	10 µl	---
CAL/Muestra	---	10 µl
R1	750 µl	750 µl
Mezclar suavemente e incubar por 5 min a 37°		
R2	250 µl	250 µl
Mezclar suavemente e incubar a 37°C y leer la absorción del CAL y las muestras contra el Br después de 5 minutos.		

Tabla 16 Determinación de HDL por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.

Reactivo HUMAN	
Glucosa Liquicolor	4x80ml precipitante
Valores normales	
Factor Riesgo	<35 mg/dL
Factor Poco Riesgo	>60 mg/dL

Tabla 17 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón

Suero, plasma en ayunas	
Hombres:	
Deseable	>60 mg/dL
Normal	40 – 60 mg/dL
Riesgo Bajo	<40 mg/dL
Mujeres	
Deseable	>60 mg/dL
Normal	50 – 60 mg/dL
Riesgo Bajo	<50 mg/dL

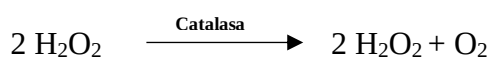
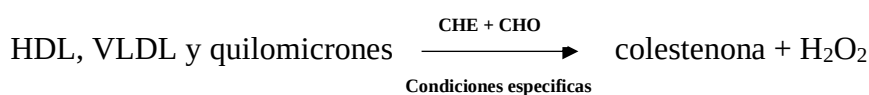
Fuente: (Fundación Española del Corazón, 2024)

LDL

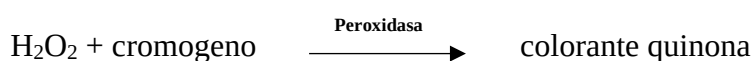
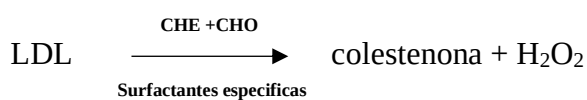
Determino mediante una prueba enzimática colorimétrica, el método utilizado combina dos pasos: en el cual el 1er paso se encarga de eliminar específicamente los quilomicrones y los colesterolos VLDL y HDL por las reacciones enzimáticas, en el 2do paso determina el colesterol LDL restante a través de reacciones enzimáticas específicas.

Principio de reacción

1^{er} paso:



2^{do} paso:



Esquema de pipeteo LDL

Tabla 18 Esquema de pipeteo LDL

	Blanco de reactivo (Br)	CAL/Muestra
Agua	10 µl	---
CAL/Muestra	---	10 µl
R1	750 µl	750 µl
Mezclar suavemente e incubar por 5 min a 37°		
R2	250 µl	250 µl
Mezclar suavemente e incubar a 37°C y leer la absorción del CAL y las muestras contra el Br después de 5 minutos.		

Tabla 19 Determinación de LDL por método colorimétrico con los reactivos HUMAN.

Reactivo HUMAN	
Glucosa Liquicolor	4x80ml
Valores normales	
Optimo	<100 mg/dL
Encima del Optimo	100 – 129 mg/dL
Limite Alto	130 – 159 mg/dL
Alto	160 – 189 mg/dL
Muy Alto	≥ 190 mg/dL

Tabla 20 Valores recomendados por la Fundación Española del Corazón

Suero, plasma en ayunas	
Optimo	<100 mg/dL
Encima del Optimo	100 – 129 mg/dL
Limite Alto	130 – 159 mg/dL
Alto	160 – 189 mg/dL
Muy Alto	≥ 190 mg/dL

Fuente: (Fundación Española del Corazón, 2024)

CAPÍTULO IV

4. Resultados y discusión:

4.1.Resultados

Tabla 21 Porcentaje de hombre y mujeres con glucosa alta.

		Genero del Adulto de 45 a 64 años de edad			
		Hombre		Mujer	
		Población		Población	
		Recuento	%	Recuento	%
Alteración de Glucosa	Diabetes	18	52.95%	16	47.05%

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

En la investigación realizada por Mlonga y Damian mencionó en sus resultados que el 45,98% correspondiente al género masculino presentaron un nivel alto de glucosa mientras que por su parte el 54,02% correspondiente al género femenino de igual manera presentaron nivel alto de glucosa. En comparación con los resultados obtenidos (Tabla 21) se puede observar que el grupo femenino presenta mayor cantidad de pacientes con diabetes tipo 2 (52,95%) mientras que el grupo masculino solo presenta una 47,05% de pacientes con esta enfermedad. Teniendo en cuenta esto se puede mencionar que en ambos estudios la diabetes tipo 2 afecta más a las mujeres que a los hombres. (Mlonga & Damian, 2025)

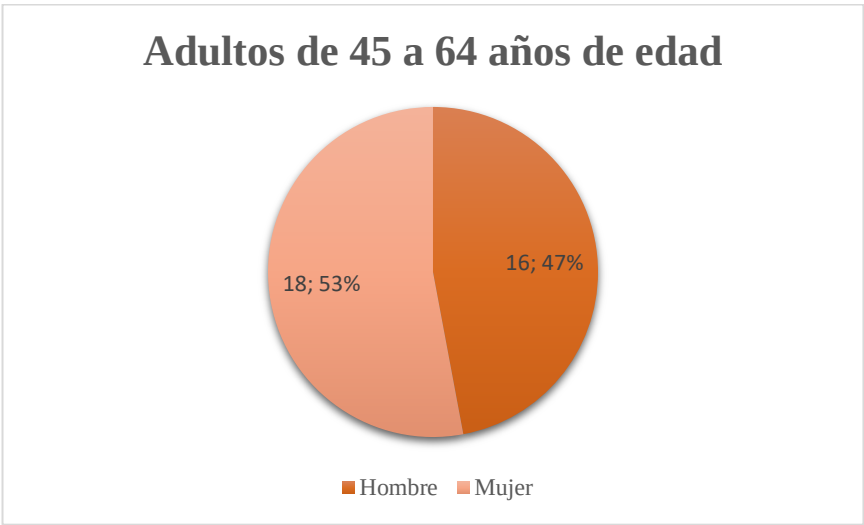


Ilustración 1 Porcentaje hombres y mujeres con diabetes tipo 2

4.2.Resultados de Exámenes de glucosa

Tabla 22 Nivel de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2 de género femenino.

N.º	Cod	Género	Edad	Glucosa
1	1576	F	60	116,3
2	1639	F	60	99,9
3	1666	F	46	109,3
4	1791	F	45	121,1
5	1829	F	50	95
6	1845	F	58	85,2
7	1905	F	61	88,6
8	1911	F	59	114,1
9	1945	F	46	115,1
10	1960	F	60	88,9
11	1984	F	64	80,1
12	2015	F	61	97,5
13	2016	F	48	96,6
14	2024	F	47	105,3
15	2039	F	50	115,4
16	2049	F	60	107,2

Tabla 23 Nivel de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2 de género masculino.

N.º	Cod	Género	Edad	Glucosa
1	1569	M	50	95,3
2	1570	M	45	102,1
3	1580	M	62	108,6
4	1625	M	45	96,6
5	1629	M	47	125,6
6	1790	M	47	110,8
7	1812	M	45	97,6
8	1866	M	49	121,7
9	1900	M	63	115,9
10	1920	M	55	97,5
11	1939	M	58	123,1
12	1966	M	60	90,6
13	2003	M	56	100
14	2010	M	54	108,6
15	2020	M	62	110,1
16	2029	M	64	126,6
17	2035	M	46	95,3
18	2040	M	52	96,6

Discusión

Para conocer el nivel de glucosa se debe realizar un examen de sangre, este debe ser realizado por la mañana después de un ayuno de 8 horas sin que el paciente haya comido o bebido algo (excepto agua). Según lo establecido por Mlonga y Damian menciona que el nivel de glucosa de un paciente con diabetes tipo 2 es de 80 – 130 mg/dL. (Mlonga & Damian, 2025) En base a esto se puede observar que todos los pacientes analizados en este estudio tienen diabetes tipo 2 debido a que el valor de la glucosa en la sangre sobrepasa el nivel establecido que es considerado normal.

4.3.Resultados de Exámenes del Perfil Lipídico

Tabla 24 Resultados del análisis del colesterol total en mujeres y hombres.

Género		Femenino	
Grupo de Edad	Nivel de Colesterol Total <200 mg/dL	Nivel de Colesterol Total 200 -240 mg/dL	Nivel medio de Colesterol Total ≥240 mg/dL
45-54	3	1	3
55-64	2	1	6
Total	5 (31,25%)	2 (12,5%)	9 (56,25%)
Genero		Masculino	
Grupo de Edad	Nivel de Colesterol Total <200 mg/dL	Nivel de Colesterol Total 200 -240 mg/dL	Nivel medio de Colesterol Total ≥240 mg/dL
45-54	4	1	5
55-64	2	2	4
Total	6 (33.33%)	3 (16.67%)	9 (50%)

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

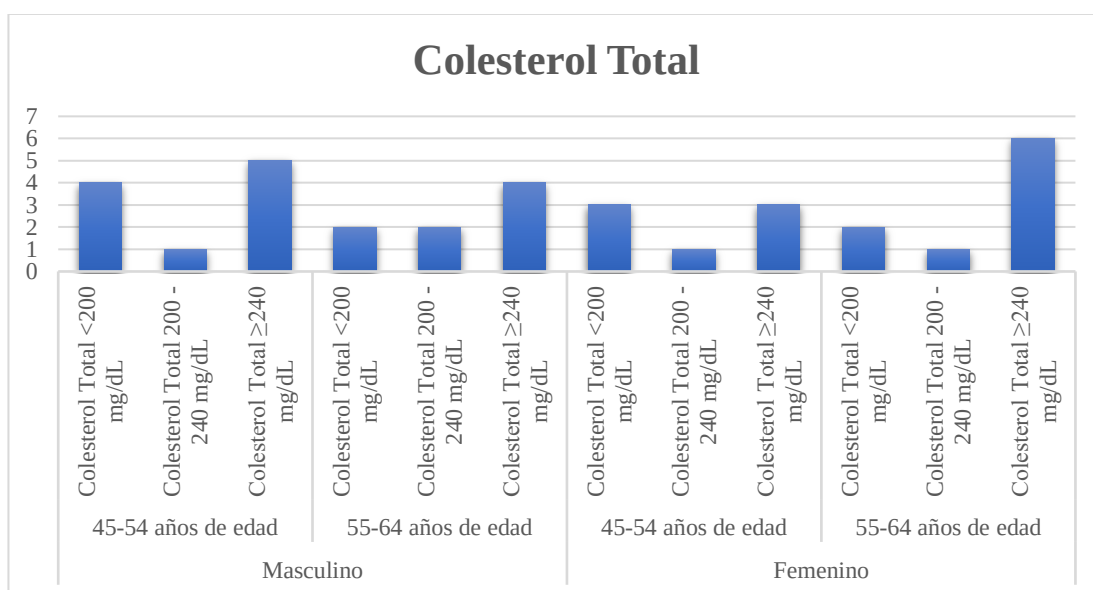


Ilustración 2 Resultados del análisis del colesterol total en mujeres y hombres.

Nota: Al examinar los niveles de colesterol total género y grupo de edad, se obtuvo la siguiente distribución: En el género femenino en el rango de edad de 45 a 54 años, 3 pacientes tienen niveles de CT <200 mg/dL, 1 tiene un nivel de CT entre 200 a 400 mg/dL y 3 tienen un nivel de CT ≥240 mg/dL. Para el grupo de edad de 55 a 64 años 2 pacientes presentan niveles de CT <200 mg/dL, 1 tiene un nivel de CT entre 200 a 400 mg/dL y 6 tienen un nivel de CT ≥240 mg/dL. Para los pacientes de género masculino en el rango de edad de 45 a 54 años, 4 pacientes tienen niveles de CT <200 mg/dL, 1 tiene un nivel de CT entre 200 a 400 mg/dL y 5 tienen un nivel de CT ≥240 mg/dL. Para el grupo de edad de 55 a 64 años 2 pacientes presentan niveles de CT <200 mg/dL, 2 tienen un nivel de CT entre 200 a 400 mg/dL y 4 tienen un nivel de CT ≥240 mg/dL

Tabla 25 Resultados del Análisis de los triglicéridos en mujeres y hombres.

Genero	Femenino	
Grupo de Edad	Nivel de Triglicéridos ≥ 150 mg/dL	Nivel de Triglicéridos < 150 mg/dL
45-54	3	4
55-64	7	2
Total	10 (62,5%)	6 (37,5%)
Genero	Masculino	
Grupo de Edad	Nivel de Triglicéridos ≥ 150 mg/dL	Nivel de Triglicéridos < 150 mg/dL
45-54	7	3
55-64	7	1
Total	14 (77.78%)	4 (22.22%)

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

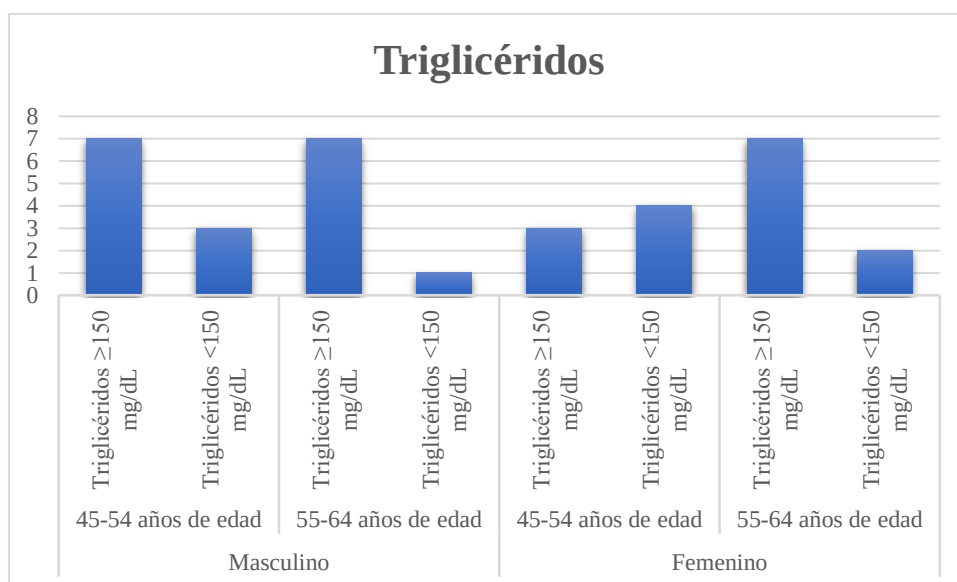


Ilustración 3 Resultados del Análisis de los triglicéridos en mujeres y hombres

Nota: Los niveles de TG en los diferentes grupos de edad para el género femenino muestra la prevalencia de niveles elevados conforme aumenta la edad. En el grupo de edad de 45 a 54 años, 3 pacientes tienen triglicéridos ≥ 150 mg/dL y 4 tienen

niveles <150 mg/dL. Para el grupo de edad de 55 a 64 años, 7 pacientes tienen TG $\geq$ 150 mg/dL y solo 2 tienen niveles <150 mg/dL. En los pacientes correspondientes al género masculino en el grupo de edad de 45 a 54 años, 7 pacientes tienen triglicéridos $\geq$ 150 mg/dL y 3 tienen niveles <150 mg/dL. Para el grupo de edad de 55 a 64 años, 7 pacientes tienen TG $\geq$ 150 mg/dL y solo 1 tiene nivel <150 mg/dL.

Tabla 26 Resultados del Análisis de HDL en mujeres y hombres.

Género		Mujeres	
Grupo de Edad	Nivel de HDL >60 mg/dL	Nivel de HDL 40-60 mg/dL	Nivel de HDL <40 mg/dL
45-54	3	2	2
55-64	2	3	4
Total	5 (31,25%)	5 (31.25%)	6 (37.50%)
Genero		Masculino	
Grupo de Edad	Nivel de HDL >60 mg/dL	Nivel de HDL 40-60 mg/dL	Nivel de HDL <40 mg/dL
45-54	4	3	3
55-64	2	3	3
Total	6 (33.33%)	6 (33.33%)	6 (33.33%)

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

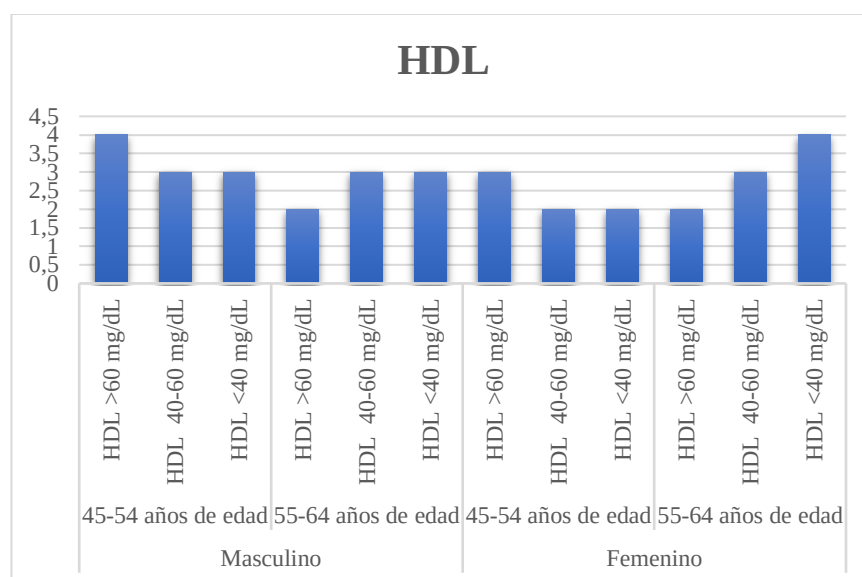


Ilustración 4 Resultados del Análisis de HDL en mujeres y hombres.

Nota: La distribución de los niveles de HDL para el género femenino en el rango de edad 45 a 54 años, 3 pacientes tienen niveles de DHL >60 mg/dL, 2 tienen un nivel de 40-60 mg/dL y 2 tienen un nivel <40 mg/dL. En el grupo de edad de 55 a 64 años, 2 pacientes tienen niveles de DHL >60 mg/dL, 3 tienen un nivel de 40-60 mg/dL y 4 tienen un nivel <40 mg/dL. Para el género masculino en el rango de edad 45 a 54 años, 4 pacientes tienen niveles de DHL >60 mg/dL, 3 tienen un nivel de 40-60 mg/dL y 3 tienen un nivel <40 mg/dL. En el grupo de edad de 55 a 64 años, 2 pacientes tienen niveles de DHL >60 mg/dL, 3 tienen un nivel de 40-60 mg/dL y 3 tienen un nivel <40 mg/dL.

Tabla 27 Resultados del Análisis de LDL en mujeres y hombres.

Género		Mujeres	
Grupo de Edad	Nivel de LDL <100 mg/dL	Nivel de LDL 100-130 mg/dL	Nivel de LDL ≥130 mg/dL
45-54	3	0	4
55-64	2	0	7
Total	5 (31,25%)	0 (0%)	11 (68.75%)
Genero		Masculino	
Grupo de Edad	Nivel de LDL <100 mg/dL	Nivel de LDL 100-130 mg/dL	Nivel de LDL ≥130 mg/dL
45-54	4	0	6
55-64	2	0	6
Total	6 (33.33%)	0 (0%)	12 (66.67%)

Elaborado por: Edison Santiago Cortez Barragan. (2025).

Fuente: Investigación

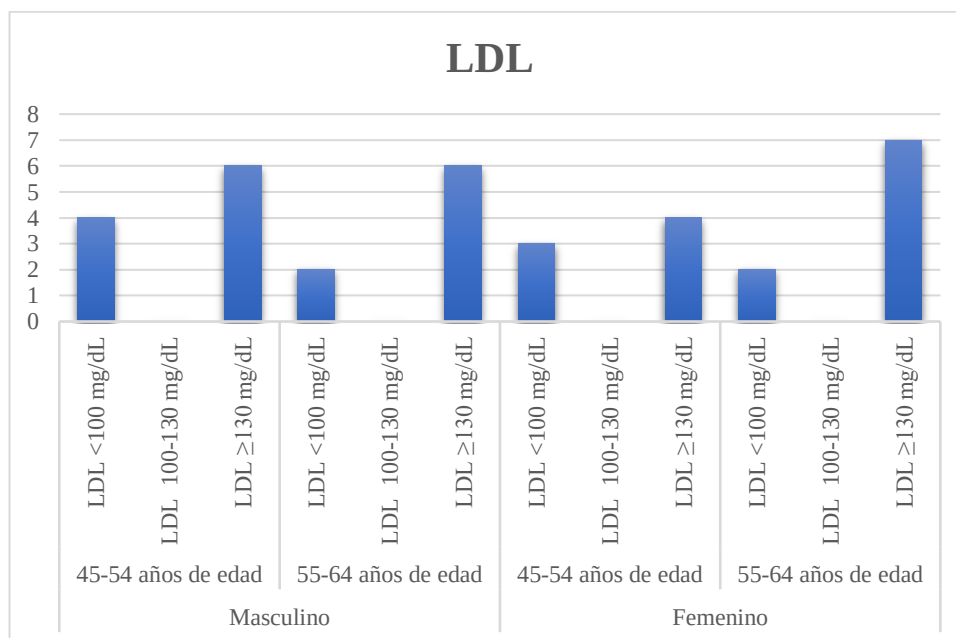


Ilustración 5 Resultados del Análisis de LDL en mujeres y hombres.

Nota: Al examinar los niveles de LDL para el género femenino en un rango de edad de 45 a 54 años, 3 pacientes presentan niveles de LDL <100 mg/dL y 4 pacientes tienen un LDL ≥130 mg/dL. En el grupo de 55 a 64 años, 2 pacientes

presentan niveles de LDL <100 mg/dL y 7 pacientes tienen un LDL $\geq$ 130 mg/dL. Por su parte en el género masculino en un rango de edad de 45 a 54 años, 4 pacientes presentan niveles de LDL <100 mg/dL y 6 pacientes tienen un LDL $\geq$ 130 mg/dL. En el grupo de 55 a 64 años, 2 pacientes presentan niveles de LDL <100 mg/dL y 6 pacientes tienen un LDL $\geq$ 130 mg/dL

Discusión

Colesterol total

El colesterol es una molécula lipofílica necesaria para los seres humanos, cumple diferentes funciones muchas de ellas ayudan al funcionamiento normal de las células (Khil et al., 2023). Según Lee y Siddiqui menciona que debido a que el colesterol es mayormente lipofílico es transportado por la sangre junto con los triglicéridos dentro de lipoproteínas (HDL, LDL, LDL, VLDL y quilomicrones)(Lee & Siddiqui, 2025). Dichas lipoproteínas pueden llegar a ser detectadas por medio de exámenes clínicos para conocer la cantidad de colesterol en la sangre (Huff et al., 2025).

Según Zhou menciona que cuando el nivel de colesterol llega a concentraciones sanguíneas anormales puede llegar a dañar el cuerpo (Zhou et al., 2022). Además, en un estudio realizado por Kim en Corea se encontró que la diabetes tipo 2 aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares debido a cambios en el nivel del colesterol total (Kim et al., 2019). En base a los exámenes obtenidos se puede mencionar que de las mujeres el 56,25% y de los hombres el 50% corren este riesgo debido a que el nivel de colesterol sobrepasa los 240 mg/dL.

Por otro lado, esto se puede contrastar con la encuesta realizada a cada uno de los pacientes en la cual se puede observar que la mayoría de ellos posee obesidad. Además de que no realizan actividad física para cambiar o mejorar sus estilos de vida.

Triglicéridos

Los triglicéridos son grasas que se encuentran en la sangre, empleadas para la obtención de energía, según Laufs explica que cuando una persona presenta niveles altos de triglicéridos con un bajo nivel de colesterol HDL y un nivel alto

del colesterol LDL aumenta significativamente el riesgo de sufrir problemas de salud principalmente ataques cardíacos (Laufs et al., 2020).

HDL

También conocido como colesterol bueno a diferencia el LDL este ayuda a la eliminación del colesterol de las células antes de que estas se adhieran como una placa en las arterias, de esta manera se puede evitar la acumulación de grasas en las mismas (Bailey & Mohiuddin, 2025).

En lo mencionado por Van Name y Sharma señala que el HDL ayuda a absorber la grasa de la sangre y transportarlo al hígado (Van Name & Sharma, 2025). De esta manera el hígado ayuda a eliminarlo del cuerpo. Cuando se tiene niveles altos de colesterol HDL se reduce el riesgo de padecer enfermedades cardíacas y cerebrovasculares (von Eckardstein et al., 2023).

Por otro lado, cuando se posee niveles bajos de colesterol HDL indican la presencia de trastornos metabólicos e inflamación (Pirahanchi et al., 2025).

Estos datos resaltan la distribución del nivel de HDL entre los pacientes con diabetes tipo 2 para el género femenino y masculino, mostrando una mayor proporción de pacientes con niveles de HDL por debajo de 40 mg/dL, especialmente a medida que aumenta la edad.

LDL

También conocido como colesterol malo promueve la acumulación de grasas en las arterias provocando que estas lleguen a obstruirse (Guijarro & Cosín-Sales, 2021). Según Peng menciona que cuando se tiene niveles altos de LDL estos aumentan considerablemente el riesgo de padecer enfermedades cardíacas además de accidentes cerebrovasculares (Peng et al., 2022).

En un estudio realizado por Berteotti menciona que los niveles altos de LDL son característicos de pacientes que padecen diabetes tipo 2 mal controlada (Berteotti et al., 2024).

Hay que tener en consideración que cuando se realizan ensayos de colesterol LDL se puede obtener resultados erróneos cuando el paciente tiene rangos bajos de

dicho colesterol y en presencia de niveles altos de triglicéridos (Soto-Mota et al., 2024).

En base a los resultados obtenidos se puede mencionar que el 68,75% de las mujeres y el 66,67% de los pacientes masculinos que poseen LDL elevado podrían padecer enfermedades cardiovasculares a parte de la diabetes. Esto se puede ver contrastado con la encuesta realizada en la cual el 59% de los pacientes indicaron que han aumentado de peso el último año.

4.4.Resultados de Encuesta:

Tabla 28 Resultado de la Encuesta

No.	ÍTEMS	Alternativas			
		Si		No	
		F	%	F	%
1	¿Cree que una alimentación saludable puede prevenir la diabetes?	28	82	6	18
2	¿Consume con frecuencia azúcares añadidos (postres, dulces, gaseosas)?	13	38	21	62
3	¿Realiza usted actividad física al menos 3 veces por semana?	7	21	27	79
4	¿Usted acude al médico para chequeos generales una vez al año?	30	88	4	12
5	¿Tiene antecedentes familiares con diabetes?	10	29	24	71
6	¿Tiene obesidad?	23	68	11	32
7	¿Se realiza controles de glucosa en sangre al menos una vez al año?	30	88	4	12
8	¿Ha tenido aumento de peso significativo en el último año?	20	59	14	41
9	¿Presenta con frecuencia sed excesiva o aumento de la micción?	28	82	6	18
10	¿Presenta cansancio extremo sin causa aparente en el último mes?	26	76	8	24

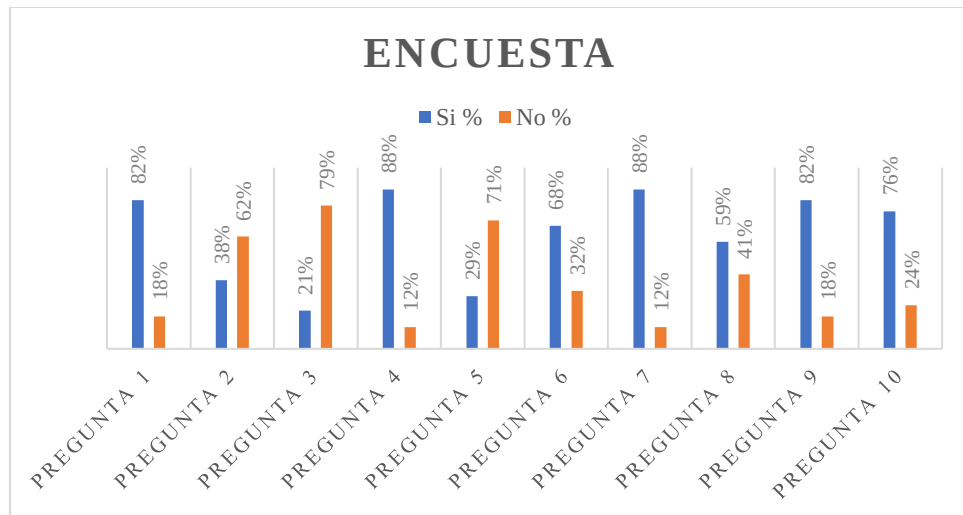


Ilustración 6 Resultados de la Encuesta

Análisis e interpretación de los resultados:

Se realizó una encuesta de 10 preguntas cerradas a cada uno de los 34 pacientes con diabetes tipo 2 en Labcorp Laboratorio Clínico Especializado, el objetivo de la encuesta fue conocer el estilo de vida de los pacientes para ver la influencia del mismo sobre los niveles del perfil lipídico.

Los resultados revelan lo siguiente:

1. **Alimentación Saludable:** El 82% de los encuestados indican que la diabetes se puede prevenir si se mantiene una alimentación balanceada y saludable, solo el 18% indican que al no tener una alimentación adecuada no es un factor que pueda provocar la diabetes tipo 2. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la diabetes también puede ser hereditaria.
2. **Consumo Azúcares:** El 62% de los encuestados indican que no consumen azúcares para cuidar su salud y mantener controlada su diabetes, pero el 38% indica que consume con frecuencia azúcares a pesar de que tienen diabetes tipo 2.
3. **Actividad Física:** El 79% de los encuestados indican que no realizan actividad física por lo que esto puede ser un factor del aumento de peso y el sedentarismo, el 21% indican que si realizan actividad física necesaria para mantener una buena salud física.
4. **Chequeos Generales:** El 88% de los encuestados señalaron que se realizan chequeos generales una vez al año, mientras que el 12% no se lo realizan.

5. **Antecedentes Familiares:** El 71% de los encuestados indican que no poseen familiares con antecedentes de diabetes, sin embargo, si no mantienes una vida saludable pueden llegar a contraer dicha enfermedad. Por otro lado, el 29% muestran que si tienen familiares con antecedentes ya sea padre, madre o algún otro familiar
6. **Obesidad:** El 68% de los encuestados indicaron que poseen obesidad, esto puede ser perjudicial a la salud dado que puede contraer diabetes además de enfermedades cardiacas. Solo el 32% no posee obesidad se puede mencionar que llevan una vida sana.
7. **Control de glucosa:** El 88% de los encuestados si se realizan controles de glucosa al menos una vez al año, pero el 22% no se los realizan.
8. **Aumento de peso:** El 59% de los encuestados indica que ha subido de peso. Es necesario controlar el peso para no llegar a presentar obesidad o alguna otra enfermedad. Solo el 41% no han subido.
9. **Polidipsia y Poliuria:** El 82% de los encuestados nos indican que, si tienen un aumento significativo de micción y una sed excesiva, pero el 18% no padecen de dichos síntomas.
10. **Cansancio:** El 76% de los encuestados indica que si ha sufrido cansancio si causa aparente el último mes. Pero el 24% no ha sufrido cansancio.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Se evaluó la relación entre las alteraciones del perfil lipídico y la diabetes tipo 2, cada una de las pruebas realizadas mostraron alteraciones en los niveles del perfil lipídico. En los análisis del colesterol total se obtuvo que el 56,25% de las mujeres y el 50% de los hombres tenían CT elevado ≥ 240 mg/dL, en el caso de los triglicéridos el 62,5% de las mujeres y el 77,78% de los hombres presentaron valores ≥ 150 mg/dL, en los resultados de HDL el 31,25% de las mujeres y el 33,33% de los hombres presentaron valores elevados > 60 mg/dL. Finalmente, en los análisis del LDL el 68,75% de las mujeres y el 66,67% de los hombres presentaron niveles ≥ 130 mg/dL. Estos resultados revelaron que las diabetes tipo 2 si altera los niveles del perfil

lipídico, además, dichos niveles aumenten a medida que el paciente es más adulto.

- Se analizó el estilo de vida de cada uno de los pacientes por medio de una encuesta en esta se pudo observar que el 68% de los pacientes tenían obesidad siendo una de las principales razones de que los niveles del perfil lipídico fueron elevados para más de la mitad de los pacientes. Además de ya poseer diabetes tipo 2 muchos no llevan una dieta adecuada y consumen azúcares añadidos, no realizan actividad física y no acuden al médico para realizarse chequeos generales. Esto solo empeora las condiciones de la salud aumentando a su vez los niveles del perfil lipídico.
- Se identificó las alteraciones del perfil lipídico en las cuales se pudo observar que el nivel de triglicéridos fue el parámetro con más pacientes presentando niveles ≥ 150 mg/dL con el 62,5% en mujeres y el 77,78% en hombres. Esto puede deberse principalmente al estilo de vida de los pacientes lo cual se puede ver reflejado en la encuesta realizada. Se pudo identificar que a pesar que muchos cumplen con algunos parámetros para mantener su vida saludable muchos de estos no lo hacen. El consumo de azúcares, grasas saturadas y exceso de alcohol son detonantes de padecer obesidad por ende los niveles de TG van a ser elevados.

5.2. Recomendaciones

- Realizar pruebas de sangre mensuales para conocer el nivel del perfil lipídico especialmente si el paciente padece de diabetes tipo 2, de esta manera se puede evitar complicaciones en la salud o en caso de ya poseerlas poder tratarlas a tiempo.
- Mejorar el estilo de vida realizando ejercicio, llevando una dieta adecuada y evitando el consumo de azúcar. De esta manera se evita el sobrepeso y que las condiciones de las personas con diabetes tipo 2 no empeore. Además, de evitar padecer de enfermedades cardiovasculares.

- Instaurar estrategias para la prevención, control y reducción de niveles de triglicéridos, dentro de estas promover cambios en el estilo de vida como alimentación saludable, actividad física regular y control del peso. Además, realizar controles médicos preventivos que incluya monitoreos periódicos del perfil lipídico para identificar y tratar oportunamente estas alteraciones.

6. Referencias Bibliográficas

- Ahmad, E., Lim, S., Lamptey, R., Webb, D. R., & Davies, M. J. (2022). Diabetes tipo 2. *The Lancet*, 400(10365), 1803–1820. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01655-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01655-5)
- AL-Bahrani, S. M. Y. B. A. Gh. (2022, septiembre). *Perfil lipídico y control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2*. Arab Board Medical Journal. https://journals.lww.com/abmj/fulltext/2022/12000/lipid_profile_and_glycemic_control_in_type_2.5.aspx
- American Diabetes Association. (2025). *Glucosa plasmática en ayunas (FPG)*.
- Arrobas Velilla, T., Guijarro, C., Campuzano Ruiz, R., Rodríguez Piñero, M., Valderrama Marcos, J. F., Pérez Pérez, A., Botana López, M. A., Morais López, A., García Donaire, J. A., Obaya, J. C., Castilla Guerra, L., Pallares Carratalá, V., Egocheaga Cabello, I., Salgueira Lazo, M., Castellanos Rodrigo, M. M., Mostaza Prieto, J. M., Gómez Doblas, J. J., & Buño Soto, A. (2023). Documento de consenso para la determinación e informe del perfil lipídico en laboratorios clínicos españoles. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 35(2), 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2022.10.002>
- Bailey, A., & Mohiuddin, S. S. (2025). *Biochemistry, High Density Lipoprotein*.
- Berteotti, M., Profili, F., Nreu, B., Casolo, G., Zuppiroli, A., Mannucci, E., Marcucci, R., & Francesconi, P. (2024). LDL-cholesterol target levels achievement in high-risk patients: An (un)expected gender bias. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 34(1), 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.09.023>
- Borse, S. P., Chhipa, A. S., Sharma, V., Singh, D. P., & Nivsarkar, M. (2021). Management of Type 2 Diabetes: Current Strategies, Unfocussed Aspects,

Challenges, and Alternatives. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 30(2), 109–121. <https://doi.org/10.1159/000511002>

Brutsaert Erika. (2024, octubre). *Diabetes mellitus (DM)*. Manual MSD. <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm?ruleredirectid=755>

Cai, Y., Qi, X., Zheng, Y., Zhang, J., & Su, H. (2024). Lipid profile alterations and biomarker identification in type 1 diabetes mellitus patients under glycemic control. *BMC endocrine disorders*, 24(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12902-024-01679-1>

Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration. (2010). Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170 000 participants in 26 randomised trials. *The Lancet*, 376(9753), 1670–1681. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61350-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61350-5)

Dong, J., Yang, S., Zhuang, Q., Sun, J., Wei, P., Zhao, X., Chen, Y., Chen, X., Li, M., Wei, L., Chen, C., Fan, Y., & Shen, C. (2021). The Associations of Lipid Profiles With Cardiovascular Diseases and Death in a 10-Year Prospective Cohort Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.745539>

Fundación Española del Corazón. (2024). *Colesterol y riesgo cardiovascular*.

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International journal of molecular sciences*, 21(17). <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>

Guijarro, C., & Cosín-Sales, J. (2021). Colesterol LDL y aterosclerosis: evidencias. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 33, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.12.004>

Huff, T., Boyd, B., & Jialal, I. (2025). *Physiology, Cholesterol*.

- Juan Endara. (2024, agosto). *Relación entre perfil lipídico y resistencia a la insulina en adultos mayores de centros gerontológicos del cantón Ambato*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/33d7e243-9e50-44cc-8ccf-33655ef9c005/content>
- Khil, J., Kim, S. M., Chang, J., Choi, S., Lee, G., Son, J. S., Park, S. M., & Keum, N. (2023). Changes in total cholesterol level and cardiovascular disease risk among type 2 diabetes patients. *Scientific reports*, 13(1), 8342. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33743-6>
- Kim, M. K., Han, K., Joung, H. N., Baek, K.-H., Song, K.-H., & Kwon, H.-S. (2019). Cholesterol levels and development of cardiovascular disease in Koreans with type 2 diabetes mellitus and without pre-existing cardiovascular disease. *Cardiovascular diabetology*, 18(1), 139. <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0943-9>
- Labtestonline. (2020, diciembre 3). *Perfil Lipídico*. <https://www.labtestsonline.es/tests/perfil-lipidico>
- Laufs, U., Parhofer, K. G., Ginsberg, H. N., & Hegele, R. A. (2020). Clinical review on triglycerides. *European heart journal*, 41(1), 99–109c. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz785>
- Lee, Y., & Siddiqui, W. J. (2025). *Cholesterol Levels*.
- Li, L.-H., Dutkiewicz, E. P., Huang, Y.-C., Zhou, H.-B., & Hsu, C.-C. (2019). Analytical methods for cholesterol quantification. *Journal of Food and Drug Analysis*, 27(2), 375–386. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.09.001>
- Mansour-Ghanaei, R., Mansour-Ghanaei, F., Naghipour, M., & Joukar, F. (2019). Biochemical markers and lipid profile in nonalcoholic fatty liver disease patients in the PERSIAN Guilan cohort study (PGCS), Iran. *Journal of family medicine and primary care*, 8(3), 923–928. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_243_18
- Mathew, T. K., Zubair, M., & Tadi, P. (2023). *Blood Glucose Monitoring*.

- Ministerio de Salud Pública. (2024, noviembre 15). *Ecuador refuerza su compromiso en la lucha contra la diabetes*. <https://www.salud.gob.ec/ecuador-refuerza-su-compromiso-en-la-lucha-contra-la-diabetes/>
- Mlonga, J., & Damian, D. (2025). Lipid Profile Abnormalities in Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Mbeya Zonal Referral Hospital, Tanzania: A Retrospective Study. *Journal of Diabetes Research*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/jdr/9966933>
- Młynarska, E., Czarnik, W., Dzieża, N., Jędraszak, W., Majchrowicz, G., Prusinowski, F., Stabrawa, M., Rysz, J., & Franczyk, B. (2025). Type 2 Diabetes Mellitus: New Pathogenetic Mechanisms, Treatment and the Most Important Complications. *International journal of molecular sciences*, 26(3). <https://doi.org/10.3390/ijms26031094>
- Organización Panamericana de la Salud. (s/f). *Diabetes*. Recuperado el 9 de julio de 2025, de https://www.paho.org/es/temas/diabetes?utm_source=chatgpt.com
- Pancholia, A. K., Kabra, N. K., & Gupta, R. (2024a). Laboratory evaluation of lipid parameters in clinical practice. *Indian heart journal*, 76 Suppl 1(Suppl 1), S29–S32. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2024.02.002>
- Pancholia, A. K., Kabra, N. K., & Gupta, R. (2024b). Laboratory evaluation of lipid parameters in clinical practice. *Indian heart journal*, 76 Suppl 1(Suppl 1), S29–S32. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2024.02.002>
- Peng, K., Li, X., Wang, Z., Li, M., & Yang, Y. (2022). Association of low-density lipoprotein cholesterol levels with the risk of mortality and cardiovascular events: A meta-analysis of cohort studies with 1,232,694 participants. *Medicine*, 101(48), e32003. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032003>
- Pirahanchi, Y., Sinawe, H., & Dimri, M. (2025). *Biochemistry, LDL Cholesterol*.
- Qin, C., Minghan, H., Ziwen, Z., & Yukun, L. (2020). Alteration of lipid profile and value of lipids in the prediction of the length of hospital stay in COVID-19 pneumonia patients. *Food science & nutrition*, 8(11), 6144–6152. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1907>
- Shaker, G., & Zubair, M. (2025). *Peroxidase-Coupled Glucose Method*.

- Soto-Mota, A., Flores-Jurado, Y., Norwitz, N. G., Feldman, D., Pereira, M. A., Danaei, G., & Ludwig, D. S. (2024). Increased low-density lipoprotein cholesterol on a low-carbohydrate diet in adults with normal but not high body weight: A meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 119(3), 740–747. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.01.009>
- Van Name, J. P., & Sharma, S. (2025). *Low HDL Cholesterol*.
- Vicol, C., Buculei, I., Melinte, O. E., Dobrin, M. E., Stavarache, E. I., Gavrilescu, C.-M., Postolache, P., Matei, D., & Trofor, A. (2022). The Lipid Profile and Biochemical Parameters of COPD Patients in Relation to Smoking Status. *Biomedicines*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/biomedicines10112936>
- von Eckardstein, A., Nordestgaard, B. G., Remaley, A. T., & Catapano, A. L. (2023). High-density lipoprotein revisited: biological functions and clinical relevance. *European heart journal*, 44(16), 1394–1407. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac605>
- Wang, L., Yan, N., Zhang, M., Pan, R., Dang, Y., & Niu, Y. (2022). The association between blood glucose levels and lipids or lipid ratios in type 2 diabetes patients: A cross-sectional study. *Frontiers in Endocrinology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.969080>
- Wolska, A., Sampson, M., Zubirán, R., Meeusen, J. W., Donato, L. J., Jaffe, A. S., & Remaley, A. T. (2024). An equation for estimating low-density lipoprotein-triglyceride content and its use for cardiovascular disease risk stratification. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 11, 1452869. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1452869>
- Zhou, D., Liu, X., Lo, K., Huang, Y., & Feng, Y. (2022). The effect of total cholesterol/high-density lipoprotein cholesterol ratio on mortality risk in the general population. *Frontiers in endocrinology*, 13, 1012383. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1012383>

7. Anexos



Ambato, 19 de mayo del 2025

Mgs. Nancy Margot López López
Representante del Labcorp Laboratorio Clínico Especializado
Presente. -

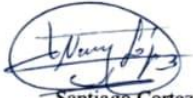
De mi consideración.

Reciba un cordial saludo, por medio del presente me dirijo a usted en calidad de estudiante del cuarto nivel del Instituto Superior Tecnológico España, para solicitar la autorización de ingreso a su laboratorio y poder realizar las tomas de muestras y análisis correspondientes al perfil lipídico de los pacientes que acuden al Labcorp Laboratorio Clínico Especializado con el objetivo de realizar mi proyecto final de tesis

Agradezco de antemano la atención prestada a esta solicitud, y quedo atento a cualquier requerimiento adicional o procedimiento necesario para cumplir con esta gestión.

Sin otro particular, me despido con sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



Santiago Cortez
CI 1805308929
Cel. 0992805967
Correo: santycortez1012@gmail.com





095 888 5323

ESTUDIA DIFERENTE

www.iste.edu.ec

Bolívar 16-64 entre Castillo y Quito / Edificio Sindicato de Choferes Tungurahua.

Anexo 1 Oficio de Autorización

Glucose liquicolor

Método GOD

Presentación del estuche

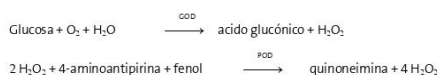
REF	10260	4 x 100 ml	Estuche completo
	10121	1000 ml	Estuche completo

IVD

Método²

La glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona bajo la catálisis de peroxidasa con fenol y 4-aminoantipirina formando un complejo rojo-violeta usando la quinoneimina como indicador.

Principio de la reacción



Contenidos

REF	10260	10121
RGT	4 x 100 ml	1 x 1000 ml
STD	1 x 3 ml	1 x 3 ml
RGT	Reactivo enzimático (R1)	
	Buffer fosfato (pH 7,5)	100 mmol/l
	4-aminoantipirina	0,25 mmol/l
	Fenol	0,75 mmol/l
	Glucosa oxidasa	≥ 15 KU/l
	Peroxidasa	≥ 1,5 KU/l
	Mutarotasa	> 0,1 KU/l
	Azida de Sodio	0,095 %
STD	Patrón	
	Glucosa	ver la etiqueta

Preparación de los reactivos

RGT/R1 y STD están listos para uso.

Estabilidad de los reactivos

Los reactivos son estables hasta la fecha de caducidad, aún después de abrir, cuando se almacenan de 2...8°C. Después de abiertos evite la contaminación, no congelar.

RGT/R1 es estable por 2 semanas de 15...25°C.

Muestras

Plasma, suero.

La glucosa es estable por 24 horas de 2...8°C, si el suero o plasma es separado dentro de 30 minutos después de la toma de la muestra de sangre.

Ensayo

Longitud de onda:	500 nm, Hg 546 nm.
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	20...25°C ó 37°C
Medición:	Frente a un blanco de reactivo. Se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Por favor utilice el patrón incluido en los kits de prueba o AUTOCAL, REF13160, para la aplicación automatizada.

	Macro		Semi-micro	
Pipetee en las cubetas	STD o Muestra	Blanco de reactivo	STD o Muestra	Blanco de reactivo
STD o Muestra	20 µl	---	10 µl	---
RGT/R1	2000 µl	2000 µl	1000 µl	1000 µl

Mezcle, incube por 10 minutos de 20...25°C ó 5 minutos a 37°C. Mida la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).

Cálculo manual de la concentración de glucosa

$$c = \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \times \text{[mg/dl, mmol/l]}$$

Factor de conversión: 1 mg/dl = 0,0555 mmol/l

Características de la prueba

Linealidad

La prueba es lineal hasta una concentración de glucosa de 400 mg/dl ó 22,2 mmol/l. Si la concentración de glucosa en la muestra es superior a estos límites diluya la muestra 1+2 con agua destilada y repita la determinación. Multiplique el resultado por 3.

+++ Nuevo  +++ ¡Lea cuidadosamente el texto resaltado! +++

Las características de ejecución de la prueba pueden consultarse en el informe de verificación, accesible vía www.human.de/data/gb/vr/su-gliq.pdf o www.human-de.com/data/gb/vr/su-gliq.pdf

Si no puede acceder a las características de la ejecución vía internet, pongase en contacto con su distribuidor local quien se las proporcionará sin costo alguno.

Valores normales²

Suero, plasma (en ayunas): 75-115 mg/dl o 4,2-6,2 mmol/l

Control de calidad

Pueden ser empleados todos los sueros con valores de glucosa determinados por este método.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HumaTrol o nuestro suero de origen Humano SERODOS como control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

1. Sueros ictericos interfieren en la prueba y no pueden ser usados como muestras. Los triglicéridos hasta 2500 mg/dl, la hemoglobina hasta 500 mg/dl y el ácido ascórbico hasta 20 mg/dl no interfieren en la prueba.
2. Un ligero sedimento marrónáceo puede formarse durante el almacenamiento de RGT/R1 que no tiene ninguna influencia en la funcionalidad del RGT/R1. No arremoline este sedimento durante el pipeteado.
3. Unos resultados falsos bajos de glucosa pueden ocurrir con muestras de pacientes tratados con N-acetilcisteína (NAC, tratamiento de sobredosis de paracetamol), N-acetil-p-benzoquinona imina y / o metamilzol. La toma de sangre se debe realizar antes de la administración de metamilzol.

Notas de seguridad

RGT/R1

EUH208 Contiene oxidasa, glucosa. Puede provocar una reacción alérgica.

STD

Atención

H315 Provoca irritación cutánea..

H319 Provoca irritación ocular grave.

H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

RGT/R1, STD

P234 Conservar únicamente en el recipiente original.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

P401 Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/ nacionales/internacionales.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

Literatura

1. Barham D., and Trinder P., Analyst **97** (1972)
2. Teuscher A., and Richterich P., Schweiz med. Wschr. **101**, 345 y 390 (1971)

SU-GLUQ2 INF1026002 E 12-2021-32



Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · 65205 Wiesbaden · Germany
Telefon +49 6122-9988-0 · Telefax +49 6122-9988-100 · e-Mail human@human.de

Anexo 2 Inserto Glucosa

CHOLESTEROL liquicolor

Método CHOD-PAP

Presentación del estuche

REF	10017	4 x 30 ml	Estuche completo
	10019	3 x 250 ml	Estuche completo
	10028	4 x 100 ml	Estuche completo

IVD

Método

El colesterol se determina después de la hidrólisis enzimática y la oxidación. El indicador es la quinoneimina formada por el peróxido de hidrógeno y 4-aminoantipirina en presencia de fenol y peroxidasa.

Principio de la reacción

Estéres de colesterol + H ₂ O	CHE	→	colesterol + ácidos grasos
Colesterol + O ₂	CHO	→	colestene-3-ona + H ₂ O ₂
2 H ₂ O ₂ + 4-aminoantipirina + fenol	POD	→	quinoneimina + 4 H ₂ O

Contenidos

RGT	4 x 30, 3 x 250 ó 4 x 100 ml Reactivo enzimático (R1)	
	Buffer fosfato (pH 6,5)	30 mmol/l
	4-aminoantipirina	0,3 mmol/l
	Fenol	5 mmol/l
	Peroxidasa	≥ 5 KU/l
	Colesterolesterasa	≥ 150 U/l
	Colesteroloxidasa	≥ 100 U/l
	Azida de sodio	0,05 %
STD	3 ml Patrón	
	Colesterol	ver la etiqueta
	Azida de sodio	0,095 %

Preparación de reactivos

RGT/R1 y **STD** están listos para usar.

Estabilidad de los reactivos

Los reactivos son estables hasta la fecha de caducidad, aún después de abrir, cuando se almacenan de 2...8°C o por 2 semanas de 15...25°C.

Una vez abiertos, debe evitarse la contaminación, no congelar.

Muestras

Suero, plasma con heparina o EDTA.

Ensayo

Longitud de onda:	500 nm, Hg 546 nm
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	20...25°C ó 37°C
Medición:	Frente a un blanco de reactivo. Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Por favor utilice el patrón incluido en los kits de prueba o AUTOCAL, **REF** 13160, para la aplicación automatizada.

Pipetar en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra o STD
Muestra/ STD	---	10 µl
RGT/R1	1000 µl	1000 µl
Mezclar, incubar 10 minutos de 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia de la STD y de muestra frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).		

Cálculo manual

1. Con factor

Longitud de onda	C [mg/dl]	C [mmol/l]
Hg 546 nm	840 x ΔA	21,7 x ΔA
500 nm	553 x ΔA	14,3 x ΔA

++++  revisado ++++ ¡Lea cuidadosamente el texto resaltado! ++++

2. Con patrón

Factor de conversión: 1 mg/dl = 0,02586 mmol/l

$$C = \frac{[\text{STD}]}{\Delta A_{\text{STD}}} \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \quad [\text{mg/dl; mmol/l}]$$

Características de la ejecución

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de colesterol de 750 mg/dl ó 19,3 mmol/l. Diluir las muestras con concentraciones más altas de colesterol 1+2 con solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir la determinación. Multiplicar el resultado por 3.

Las características de ejecución de la prueba pueden ser encontradas en el informe de verificación, accesible vía

www.human.de/data/gb/vr/su-chol.pdf o

www.human-de.com/data/gb/vr/su-chol.pdf

Si no puede acceder a las características de la ejecución via internet, pongase en contacto con su distribuidor local quien se las proporcionara sin costo alguno.

Rangos de referencia

Adultos ≤ 190 mg/dl ó 5,0 mmol/l

Estos valores sirven únicamente como orientación; cada laboratorio debe establecer sus propios rangos de referencia.

Control de calidad

Pueden emplearse todos los sueros controles con valores determinados por este método.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HumaTrol o nuestro suero de origen humano SERODOS para control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

La prueba no es influenciada por valores de hemoglobina de hasta 500 mg/dl, valores de bilirrubina de hasta 40 mg/dl y ácido ascórbico de hasta 8 mg/dl.

Unos resultados falsos bajos de colesterol pueden ocurrir con muestras de pacientes tratados con N-acetilcisteína (NAC, tratamiento de sobredosis de paracetamol), N-acetil-p-benzoquinona imina y / o metamilzol. La toma de sangre se debe realizar antes de la administración de metamilzol.

Notas de seguridad

STD Atención

H317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

H319 Provoca irritación ocular grave.

RGT/R1, STD

P234 Conservar únicamente en el recipiente original.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

P401 Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/ nacionales/internacionales.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

Literatura

1. Thomas, L., Labor und Diagnose, 8 ed. (2012)
2. European Heart Journal, 33, 1635-1701 (2012)
3. Richmond, W., Clin. Chem. 19, 1350 (1973)
4. Roschlau, P. et al., J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 12, 403 (1974)
5. Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. 6, 24 (1969)

SU-CHOL INF1001701 E 03-2023-31



Human Gesellschaft für Biochemia und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · 65205 Wiesbaden · Germany
Telefon +49 6122-9988-0 · Telefax +49 6122-9988-100 · e-Mail human@human.de

Anexo 3 Inserto Colesterol Total

TRIGLYCERIDES liquicolor mono

Método GPO – PAP

Presentación del estuche

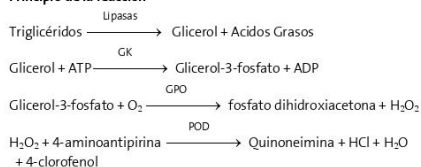
REF	10720P	9 x 15 ml	Kit completo
	10724	4 x 100 ml	Kit completo
	10725	3 x 250 ml	Kit completo

IVD

Método

Los triglicéridos son determinados después de hidrólisis enzimática con lipasas. El indicador es quinoneimina formada a partir de peróxido de hidrógeno, 4-aminoantipirina y 4-chlorofenol bajo la influencia catalítica de peroxidasa.

Principio de la reacción



Contenidos

REF	15 ml; 100 ml ó 250 ml Monoreactivo (R1)	
	Buffer PIPES (pH 7,5)	50 mmol/l
	4-chlorofenol	5 mmol/l
	4-aminofenazona	0,25 mmol/l
	iones de Magnesio	4,5 mmol/l
	ATP	2 mmol/l
	Lipasas	≥ 1300 U/l
	Peroxidasas	≥ 500 U/l
	Glicerol Kinasa	≥ 400 U/l
	Glicerol 3-fosfato oxidasa	≥ 1500 U/l
	Azida de sodio	0,05 %
STD	3 ml Estándar	
	Triglicéridos	ver la etiqueta

Preparación del reactivo y estabilidad

[RGT]/R1 y [STD] están listos para usar.

Los reactivos se mantienen estables hasta la fecha de vencimiento, aún después de abrir, si se almacenan entre 2...8°C. Entre 20...25°C, el [RGT] se mantiene estable por 4 semanas. **Se debe evitar la contaminación, no congelar.** Proteger de la luz.

Muestra

Suero, plasma heparinizado o plasma EDTA.

Estabilidad: 3 días entre 2...8°C
4 meses a -20°C

Ensayo

Longitud de Onda: 500 nm, Hg 546 nm
Paso Óptico: 1 cm
Temperatura: 20...25°C o 37°C
Medición: Contra blanco de reactivo (BR). Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Por favor utilice el patrón de triglicéridos incluido en los kits de prueba o AUTOCAL, [REF] 13160, para la aplicación automatizada.

Pipetear en las cubetas	BR	Muestra o [STD]
Muestra/[STD]	----	10 µl
[RGT]/R1	1000 µl	1000 µl

Mezclar e incubar por 10 minutos entre 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia de la muestra ($\Delta A_{\text{muestra}}$) y del estándar (ΔA_{std}) contra el blanco reactivo antes de 60 minutos.

Cálculo manual de la concentración de triglicéridos

Factor de conversión: 1 mg/dl = 0,0114 mmol/l

$$C = \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{std}}} \times \text{[mg/dl; mmol/l]}$$

Características de la ejecución

Linealidad

+++
revisado ++++ ¡Lea cuidadosamente el texto resaltado! ++++

La prueba es lineal hasta concentraciones de triglicéridos de 1000 mg/dl o 11,4 mmol/l. Muestras con concentración superior deben ser diluidas 1 + 4 con solución salina (0,9%) y repetirse. Multiplicar los resultados por 5.

Las características de la ejecución de esta prueba pueden ser encontradas en el informe de verificación, accesible vía

www.human.de/data/gb/vr/su-trimr.pdf o

www.human-de.com/data/gb/vr/su-trimr.pdf

Si no puede acceder a las características de la ejecución vía internet, póngase en contacto con su distribuidor local quien se las proporcionará sin costo alguno.

Interpretación clínica para riesgo ateroesclerótico

Sospechoso: sobre 150 mg/dl ó 1,71 mmol/l

Elevado: sobre 200 mg/dl ó 2,28 mmol/l

Control de calidad

Se pueden utilizar todos los sueros control con valores de triglicéridos determinados por este método.

Nosotros recomendamos el uso de nuestros sueros control HUMATROL de origen animal y SERODOS de origen humano.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

- Para corregir el glicerol libre, restar 10 mg/dl (0,11 mmol/l) del valor de triglicéridos calculado.
- No interfieren en la prueba valores de hemoglobina hasta 150 mg/dl o de bilirrubina hasta 40 mg/dl. Ascorbato > 4 mg/dl puede dar resultados falsamente bajos.
- Los reactivos contienen azida de sodio (0,05%) como preservativo. No ingerir. Evitar el contacto con la piel y las membranas mucosas.
- Unos resultados falsos bajos de triglicéridos pueden ocurrir con muestras de pacientes tratados con N-acetilcisteína (NAC, tratamiento de sobredosis de paracetamol), N-acetil-p-benzoquinona imina y / o metamilol. La toma de sangre se debe realizar antes de la administración de metamilol.

Consejos de prudencia

P234 Conservar únicamente en el recipiente original.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

P401 Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

Literatura

- Schettler, G., Nüssel, E., Arb. Med. Soz. Med. Prä. Med. **10**, 25 (1975)
- Jacobs, N. J., VanDemark, P. J., Arch. Biochem. Biophys. **88**, 250-255 (1960)
- Koditschek, L. K., Umbreit, W. W., J. Bacteriol. **68**, 1063-1068 (1969)
- Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. **6**, 24-27 (1969)

SU-TRIMR INF1072401E 04-2023-18



Human

Human Gesellschaft für Biochemia und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · 65205 Wiesbaden · Germany
Telefon +49 6122-9988-0 · Telefax +49 6122-9988-100 · e-Mail human@human.de

Anexo 4 Inserto Triglicéridos

HDL CHOLESTEROL liquicolor

Presentación del estuche

[REF]	10084	80 ml	Estuche completo
	10284	200 ml	Estuche completo

[VD]

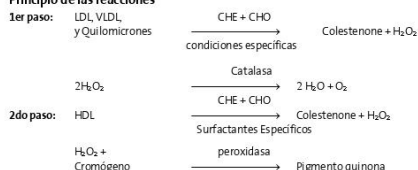
Principio

HDL CHOLESTEROL liquicolor es una prueba enzimática homogénea para la determinación cuantitativa de Colesterol HDL (HDL). El HDL es conocido como un componente lipídico protector contra las enfermedades cardiovasculares (ECV). Junto con el Colesterol LDL es de importancia diagnóstica en la determinación del riesgo individual de ECV.

Método

La prueba combina dos pasos específicos: En el primer paso se eliminan y destruyen los quilomicrones, y los colesterolos VLDL y LDL por reacción enzimática. En el segundo paso, se determina el colesterol restante de la fracción HDL, a través de reacciones enzimáticas bien establecidas en presencia de surfactantes específicos para HDL.

Principio de las reacciones



Contenido, composición de los reactivos en la prueba

[REF]	10084	10284
[ENZ] (R1)	1 x 60 ml	1 x 150 ml
[SUB] (R2)	1 x 20 ml	1 x 50 ml
[CAL]	1 x 5 ml	1 x 5 ml
[ENZ] (R1) Enzimas (tapa blanca)		
Buffer de Good, pH 6,6		100 mmol/l
Cloruro de sodio		170 mmol/l
Colesterol esterasa		1400 U/l
Colesterol oxidasa		800 U/l
Catalasa		600 kU/l
Ascorbato oxidasa		3000 U/l
HDAOS		0,56 mmol/l
Preservantes		0,1 % p/v
[SUB] (R2) Sustrato (tapa verde)		
Peroxidasa		3500 U/l
4-Aminoantipirina		4 mmol/l
Buffer de Good de pH 7,0		100 mmol/l
Preservantes		0,1 % p/v
Detergentes		1,4 % p/v
Azida de sodio		0,05 % p/v
[CAL] Calibrador (tapa negra)		ver la etiqueta
Suero humano, liofilizado		

Preparación del reactivo y estabilidad

[ENZ] (R1) y [SUB] (R2) están listos para usar.

Estabilidad: Después de abrir los reactivos se conservan estables por 2 meses cuando se almacenan entre 2...8°C. Evitar la contaminación. No congelar. No mezclar las tapas. Proteger [ENZ] (R1) de la luz.

[CAL]: Reconstituir el contenido del frasco con exactamente **50 ml** de agua destilada/desionizada, cerrar el frasco y agitar cuidadosamente para disolver todo el liofilizado. Evitar que se forme espuma. Antes de su uso, dejar reposar a temperatura ambiente durante al menos 30 minutos, protegido de la luz.

Estabilidad: 8 horas a 25°C, **7 días** entre 2...8°C. Si se desea, el calibrador recién preparado se puede cotizar alcuota y congelar a -20°C durante un máximo de **30 días**. Congelar y descongelar una sola vez. Mezclar cuidadosamente después de descongelar.

Muestra

Suero, plasma

Estabilidad: Recomendamos analizar directamente después de tomar la muestra, si esto no es posible, almacenar el suero a -20°C por varias semanas. Evitar congelar y descongelar varias veces.

En plasma no se deben exceder las siguientes concentraciones de anticoagulante: EDTA: 2Na < 1000 mg/l; Na-citrato < 5000 mg/l; heparina < 750 mg/l; NaF < 2000 mg/l; Na-oxalato < 3000 mg/l.

Ensayo

Longitud de Onda: Hg 578 nm, **593 nm**, (570 a 610 nm)

Paso de luz: 1 cm

Temperatura: 37°C

Medición: contra blanco de reactivo. Se necesita un

blanco por serie.

Calibración

El calibrador es trazable al método UC-IDMS.

++++ Nuevo  ++++ ¡Lea cuidadosamente el texto resaltado! ++++

Por favor, use el calibrador incluido en los kits de prueba o AUTOCAL, [REF] 13160, para la aplicación automatizada.

Procedimiento manual

Atemperar los reactivos y las cubetas a 37°C. La temperatura se debe mantener constante (± 0,5°C) durante la prueba.

Pipetear en las cubetas	Blanco de reactivo (BR)	[CAL] / muestra
Agua	10 µl	---
[CAL] / muestra	---	10 µl
[ENZ] (R1)	750 µl	750 µl
Mezclar cuidadosamente e incubar por 5 minutos exactos a 37°C		
[SUB] (R2)	250 µl	250 µl
Mezclar cuidadosamente, incubar a 37°C y a los 5 minutos leer la absorbancia ΔA de [CAL] y de las muestras contra el BR. $\Delta A_{[CAL] / muestra} = A_{[CAL] / muestra} - A_{BR}$		

Cálculo manual

Calcular la concentración de la muestra de la siguiente forma:

$$C_{muestra} = C_{[CAL]} \times \frac{\Delta A_{muestra}}{\Delta A_{[CAL]}} \quad (\text{mg/dl})$$

Factor de conversión: $C \text{ (mg/dl)} \times 0,02586 = C \text{ (mmol/l)}$

Características de la ejecución

Linealidad: Hasta 150 mg/dl de HDL. El límite de linealidad depende de la aplicación específica del analizador. Si la concentración de HDL excede el rango de medición, diluir la muestra 1 + 1 con solución salina (0,9%) y repetir la prueba. Multiplicar el resultado por 2.

Interferencia: No se observó interferencia con triglicéridos hasta 1200 mg/dl, hemoglobina hasta 500 mg/dl, bilirrubina hasta 30 mg/dl, ácido ascórbico hasta 50 mg/dl y muestras ligeramente turbias. Diluir las muestras con triglicéridos que excedan los 1200 mg/dl con solución salina (0,9%) 1 + 1 y multiplicar los resultados por 2.

Las características de la ejecución de esta prueba pueden ser encontradas en el informe de verificación, accesible via www.human.de/data/gb/vr/su-hdlld.pdf o www.human-de.com/data/gb/vr/su-hdlld.pdf

Valores de referencia :

< 40 mg/dl (< 1,03 mmol/l) factor de riesgo para ECV

> 60 mg/dl (> 1,54 mmol/l) poco riesgo para ECV

Este rango se da sólo como orientación, cada laboratorio debe establecer sus propios valores de referencia ya que factores como: sexo, dieta, edad, ubicación geográfica y otros, pueden afectar los valores esperados.

Control de calidad

Se pueden emplear todos los sueros control de origen humano con valores de HDL determinados por este método.

Automatización

La prueba se puede realizar en modo cinético de tiempo fijo en analizadores.

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

Unos resultados falsos bajos de colesterol HDL pueden ocurrir con muestras de pacientes tratados con N-acetilcisteína (NAC, tratamiento de sobredosis de paracetamol), N-acetil-p-benzoquinona imina y / o metamilzol. La toma de sangre se debe realizar antes de la administración de metamilzol.

Consejos de prudencia

P234 Conservar únicamente en el recipiente original.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico/Buscar atención médica.

P401 Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/ internacionales.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente en concordancia con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

Cada unidad de donador de origen humano ha sido evaluada para HBsAg y anticuerpos de VIH y VHC y do negativa utilizando métodos aprobados. Sin embargo, el material debe considerarse como potencialmente infeccioso.

Referencias

Véase la versión inglesa («References»)

SU-HDLDD INF 1008401 E 03-2022-21



Anexo 5 Inserto de HDL

LDL CHOLESTEROL liquicolor

Presentación del estuche

[REF]	10094	80 ml	Estuche completo
	10294	200 ml	Estuche completo

IVD

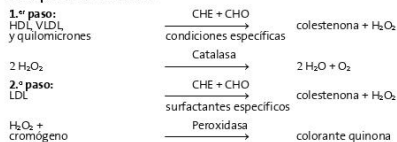
Uso previsto

La prueba LDL CHOLESTEROL liquicolor es un ensayo enzimático homogéneo directo para la determinación cuantitativa de colesterol LDL (LDL). El LDL es conocido como un componente lipídico que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV). Junto con el colesterol HDL (determinado por ejemplo con el HDL CHOLESTEROL liquicolor de HUMAN [REF] 10084) es de importancia diagnóstica en la determinación del riesgo individual de ECV.

Método

La prueba combina dos pasos. En el 1.º paso se eliminan específicamente los quilomicrones y los colesterolos VLDL y HDL por reacciones enzimáticas. En el 2.º paso, se determina el colesterol LDL restante a través de reacciones enzimáticas específicas bien establecidas en presencia de surfactantes específicos para LDL.

Principio de las reacciones



Contenido

[REF]	10094	10294
[ENZ] (R1)	1 x 60 ml	1 x 150 ml
[SUB] (R2)	1 x 20 ml	1 x 50 ml
[CAL]	1 x 5 ml	1 x 5 ml
[ENZ] (R1) Enzimas (tapa roja)		
	Buffer de Good, pH 7,0	50 mmol/l
	Cloruro de magnesio	20 mmol/l
	Colesterol esterasa	600 U/l
	Colesterol oxidasa	500 U/l
	Catalasa	600 KU/l
	TOOS	2,0 mmol/l
	Agentes preservantes	< 0,1 % p/v
[SUB] (R2) Sustrato (tapa azul)		
	Peroxidasa	5000 U/l
	4- Aminoantipirina	4 mmol/l
	Buffer de Good, pH 7,0	50 mmol/l
	Azida de sodio	0,05 %
	Detergentes	1,4 % p/v
	Agentes preservantes	< 0,1 % p/v
[CAL]	Calibrador (tapa negra)	ver la etiqueta
	Suero humano, liofilizado	

Preparación de los reactivos y estabilidad

[ENZ] (R1) y [SUB] (R2) están listos para usar.
Estabilidad: Después de abiertos, los reactivos son estables por hasta 2 meses cuando se almacenan a 2...8°C. Evite la contaminación. No congele. No mezcle las tapas. Proteja [ENZ] (R1) de la luz.

[CAL]: Reconstituye el contenido del frasco con exactamente 5 ml de agua destilada/desionizada, cierre el frasco y gire cuidadosamente para disolver todo el liofilizado. Evite la formación de espuma. Antes de su uso, dejar reposar a temperatura ambiente durante al menos 30 minutos, protegido de la luz.

Estabilidad: 8 horas a 25°C, 7 días a 2...8°C. Si se desea, el calibrador recién preparado se puede cotizar alicuota y congelar a -20°C durante un máximo de 20 días.

Congele y descongele solamente una vez, mezcle cuidadosamente después de la descongelación.

Muestras

Suero, plasma

Estabilidad: Recomendamos analizar directamente después de haber tomado las muestras. El suero puede almacenarse a 2...8°C por hasta 5 días.

En plasma no se deben exceder las siguientes concentraciones del anticoagulante: EDTA-2Na <1000 mg/l; Na-citrato <5000 mg/l; heparina < 750 mg/l; NaF < 2000 mg/l; Na-oxalato < 3000 mg/l.

Ensayo

Longitud de onda:	Hg 578 nm, 555 nm, (546 a 604 nm)
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	37°C
Medición:	frente al blanco de reactivo (Br) Un blanco por serie es suficiente.

Calibración

Por favor, use el calibrador incluido en los kits de prueba o AUTOCAL, [REF] 13160, para la aplicación automatizada.

Procedimiento manual

Caliente los reactivos y la cubeta a 37°C. La temperatura se debe mantener constante (±0,5°C) durante la prueba.

++++ Nuevo  ++++ ¡Lea cuidadosamente el texto resaltado! ++++

Pipeteo en cubetas

	Blanco de reactivo (Br)	[CAL] / muestra
Agua	10 µl	---
[CAL] / muestra	---	10 µl
[ENZ] (R1)	750 µl	750 µl
Mezcle suavemente e incube exactamente por 5 min. a 37°C		
[SUB] (R2)	250 µl	250 µl
Mezcle suavemente, incube a 37°C y lea la absorbancia ΔA de [CAL] / muestras contra el Br después de 5 minutos.		
$\Delta A_{[CAL] / muestra} = A_{[CAL] / muestra} - A_{Br}$		

Cálculo manual

Calcule la concentración de la muestra como sigue:

$$C_{muestra} = C_{[CAL]} \times \frac{\Delta A_{muestra}}{\Delta A_{[CAL]}} \quad (\text{mg/dl; mmol/l})$$

Factor de conversión: $C \text{ (mg/dl)} \times 0,02586 = C \text{ (mmol/l)}$

Características de la ejecución

Linealidad: hasta 1000 mg/dl de colesterol-LDL (procedimiento manual).

Cuando se usa en analizadores, el límite de linealidad depende de la respectiva aplicación.

Si la concentración de LDL sobrepasa el rango de medición, diluya la muestra 1 + 1 con solución salina (0,9%) y repita la prueba. Multiplique el resultado por 2.

Interferencia: Diluya las muestras con triglicéridos que sobrepasan los 1000 mg/dl con solución salina (0,9%) 1 + 1 y multiplique los resultados por 2.

Las características de la ejecución de esta prueba pueden consultarse en el informe de verificación, accesible via

www.human.de/data/gb/vr/su-ldl.pdf

www.human-de.com/data/gb/vr/su-ldl.pdf

Si no puede acceder a las características de la ejecución via internet, póngase en contacto con su distribuidor local quien se las proporcionará sin costo alguno.

Interpretación de resultados

Clasificación según el panel III de tratamiento de adultos:

Clasificación	Concentraciones de colesterol-LDL
Óptimo	≤ 100 mg/dl; ≤ 2,59 mmol/l
Cerca o encima de lo óptimo	100 – 129 mg/dl; 2,59 - 3,34 mmol/l
Límite alto	130 – 159 mg/dl; 3,36 - 4,11 mmol/l
Alto	160 – 189 mg/dl; 4,14 - 4,89 mmol/l
Muy alto	≥ 190 mg/dl; ≥ 4,91 mmol/l

Estos rangos se dan a título orientativo únicamente; cada laboratorio debe establecer sus propios valores de referencia ya que el sexo, dieta, edad, ubicación geográfica y otros factores afectan los valores esperados.

Control de calidad

Se pueden utilizar todos los sueros control basados en sueros humanos con valores de colesterol-LDL determinados por este método.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar las aplicaciones en su propia responsabilidad.

Notas

- Unos resultados falsos bajos de colesterol LDL pueden ocurrir con muestras de pacientes tratados con N-acetilcisteína (NAC, tratamiento de sobredosis de paracetamol), N-acetil-p-benzoquinona imina y / o metamilzol. La toma de sangre se debe realizar antes de la administración de metamilzol.
- La determinación de magnesio se ve perturbada por el arrastre del reactivo LDL CHOLESTEROL liquicolor.

Consejos de prudencia

P234 Conservar únicamente en el recipiente original.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.

P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico/Buscar atención médica.

P401 Almacenar de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/ nacionales/internacionales.

P501 Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con las regulaciones locales/regionales/nacionales/internacionales.

Cada unidad de donador de origen humano ha sido evaluada para HBsAg y anticuerpos de VIH y VHC y do negativa utilizando métodos aprobados. Sin embargo, el material debe considerarse como potencialmente infeccioso.

Referencias Literatura

Véase la versión inglesa («References»)

SU-LDL INF 1009401 E 03-2022-16



Human

Human Gesellschaft für Biochemia und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · 65205 Wiesbaden · Germany
Telefon +49 6122-9988-0 · Telefax +49 6122-9988-100 · e-Mail human@human.de

Anexo 6 Inserto LDL



Anexo 7 Toma de Muestra



Anexo 8 Centrifugación de muestra



Anexo 9 Procesamiento de muestra



Anexo 10 Revisión de resultados

N.º	Cod	Genero	Edad	Glucosa	Colesterol	Triglicéridos	HDL	LDL
1	1569	M	50	95,3	245,8	180,2	45,2	164,6
2	1570	M	45	102,1	298,6	320,5	34,9	199,6
3	1580	M	62	108,6	120,9	113,1	80,3	17,98
4	1625	M	45	96,6	275,3	270,9	38,2	182,9
5	1629	M	47	125,6	150,1	166,2	100	16,76
6	1790	M	47	110,8	230,5	160,4	50,6	147,8
7	1812	M	45	97,6	100,1	108,4	70,1	8,32
8	1866	M	49	121,7	100,3	108,6	70,5	8,08
9	1900	M	63	115,9	289,3	295,3	36,4	193,8
10	1920	M	55	97,5	240,7	185,4	42,3	161,3
11	1939	M	58	123,1	305,8	340,8	33,4	204,2
12	1966	M	60	90,6	160,3	255,4	70,5	38,72
13	2003	M	56	100	260,6	190,1	41,6	181
14	2010	M	54	108,6	121,1	100,2	66,9	34,16
15	2020	M	62	110,1	310,3	330,1	35,1	209,2
16	2029	M	64	126,6	235,6	150,7	47,6	157,9
17	2035	M	46	95,3	295,1	280,2	39,8	199,3
18	2040	M	52	96,6	250,3	200,6	44,1	166,1
19	1576	F	60	116,3	300,1	310,8	37,2	200,7
20	1639	F	60	99,9	100,3	108,6	70,5	8,08
21	1666	F	46	109,3	228,4	145,8	52,9	146,3
22	1791	F	45	121,1	270,6	210,4	40,1	188,4
23	1829	F	50	95	320,8	360,8	32,5	216,1
24	1845	F	58	85,2	260,1	175,1	43,9	181,2
25	1905	F	61	88,6	97,4	112,3	66,6	8,34
26	1911	F	59	114,1	310,7	340,8	35,6	206,9
27	1945	F	46	115,1	140,8	103,7	74,1	45,96
28	1960	F	60	88,9	240,1	160,2	48,2	159,9
29	1984	F	64	80,1	285,3	290,1	38,9	188,4
30	2015	F	61	97,5	245,1	170,4	46,3	164,7
31	2016	F	48	96,6	99,9	112,7	72,2	5,16
32	2024	F	47	105,3	300,7	325,2	34,7	201
33	2039	F	50	115,4	105,6	133,3	67,8	11,14
34	2049	F	60	107,2	275,2	260,1	39,6	183,6

Anexo 11 Resultados del perfil lipídico en pacientes con diabetes tipo 2

Encuesta sobre Hábitos de Vida y Factores de Riesgo Asociados a la Diabetes

Este formulario busca conocer hábitos de vida, antecedentes y posibles factores de riesgo relacionados con la diabetes. La información es confidencial y se usará únicamente con fines de estudio.

1. ¿Cree que una alimentación saludable puede prevenir la diabetes?
☐ Si
☐ No
2. ¿Consume con frecuencia azúcares añadidos (postres, dulces, gaseosas)?
☐ Si
☐ No
3. ¿Realiza usted actividad física al menos 3 veces por semana?
☐ Si
☐ No
4. ¿Usted acude al médico para chequeos generales una vez al año?
☐ Si
☐ No
5. ¿Tiene antecedentes familiares con diabetes?
☐ Si
☐ No
6. ¿Tiene obesidad?
☐ Si
☐ No
7. ¿Se realiza controles de glucosa en sangre al menos una vez al año?
☐ Si
☐ No
8. ¿Ha tenido aumento de peso significativo en el último año?
☐ Si
☐ No
9. ¿Presenta con frecuencia sed excesiva o aumento de la micción?
☐ Si
☐ No
10. ¿Presenta cansancio extremo sin causa aparente en el último mes?
☐ Si
☐ No

Anexo 12 Encuesta