

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**



TRABAJO DE GRADO:

FACTORES QUE PREDISPONEN AL AUMENTO DE NIVELES SÉRICOS DE LÍPIDOS TOTALES EN USUARIOS DE 35 A 65 AÑOS QUE ASISTEN A LA CONSULTA DE LA UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD FAMILIAR EL TRÁNSITO EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL. PERÍODO DE JULIO A SEPTIEMBRE DE 2013.

PRESENTADO POR:

LEONARDO ALBERTO DÍAZ CASTELLANOS
KARLA IVONNE JUÁREZ DE HERNÁNDEZ

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADA AURORA GUADALUPE GUTIÉRREZ DE MUÑOZ

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, NOVIEMBRE 2013

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO.

RECTOR

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ARÉVALO.

VICERRECTORA ACADÉMICA

(PENDIENTE DE ELECCIÓN).

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA.

SECRETARIA GENERAL

LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA.

FISCAL GENERAL

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.**

AUTORIDADES

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ.

DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ.

VICEDECANO

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ.

SECRETARIO

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY.

JEFE DEL DEPARTAMENTO

MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO HERRERA.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ.

**COORDINADORA GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN
DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO.

**DIRECTORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN
DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

ASESORES

LICENCIADA AURORA GUADALUPE GUTIÉRREZ DE MUÑOZ.

DOCENTE DIRECTOR

LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ.

ASESOR DE ESTADÍSTICA

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO.

ASESORA DE METODOLOGÍA

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este trabajo tan arduo, queremos como grupo agradecer primeramente a Dios Todopoderoso por guiarnos a lo largo de nuestra carrera, asimismo por darnos la fortaleza necesaria para superar cada obstáculo que se nos presentó en el camino.

Agradecer también a los docentes de la Universidad de El Salvador por sus enseñanzas y la paciencia que tuvieron con nosotros, a nuestra asesora, Licda. Aurora Guadalupe Gutiérrez de Muñoz por orientarnos en el proceso de nuestra tesis, de igual forma a la Mtra. Elba Margarita Berríos Castillo por su apoyo.

De igual forma agradecer al director de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito por habernos permitido realizar nuestra investigación en este centro, y al personal del laboratorio por el apoyo y ayuda que nos brindaron.

Por último, pero no menos importante, a nuestros compañeros por su amistad y muestras de cariño.

Leonardo y Karla

DEDICATORIA

- A Dios Todopoderoso por darme la sabiduría y la fortaleza para culminar con éxito mi carrera, sin importar los tropiezos que se presentaran.
- A mi madre, Alicia Maribel Castellanos, por su cariño y su apoyo incondicional durante este largo camino de la carrera.
- A mi padre, Ramón Díaz, que con mucho sacrificio me permitió continuar mis estudios, por su paciencia y sus consejos.
- A la Licda. Yanira Urides Martínez, quien siempre me brindó su ayuda desinteresada, no solo en las prácticas de laboratorio, sino también en la realización de esta investigación.
- A mis amigos, aquellos que siempre estuvieron pendientes y me brindaron su ayuda y apoyo.
- A los compañeros y compañeras que de una u otra forma me ayudaron a realizar este trabajo.

Leonardo A. Díaz

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a:

- Primeramente a Dios Todopoderoso, a la Virgen Santísima y al Divino Niño Jesús de quienes tantos favores he recibido, por la fortaleza que me han dado, porque en los momentos difíciles me han fortalecido y permitido así seguir adelante en mi carrera y estar culminándola, por haberme guiado por el camino indicado y haberme dado la sabiduría necesaria para superar las pruebas que a lo largo de este camino se han presentado.
- A mi madre, Ana Milagro Torres de Benítez, por su cariño incondicional, por todo su sacrificio y esfuerzo que con amor ha hecho por mí, por su compañía y comprensión.
- A mi esposo, Luis Danilo Hernández Morales, que con tanto sacrificio me dio la posibilidad de prepararme en mi carrera, por su amor y su apoyo incondicional.
- A mi hija que está en el cielo, que ha sido mi ángel, mi fortaleza y mi todo.
- A mi familia por estar siempre presentes y darme ánimos para seguir adelante.
- A mis amigos por su compañía, que de gran ayuda ha sido para mí, y por sus muestras de cariño.

Karla I. Juárez

FACTORES QUE PREDISPONEN AL AUMENTO DE NIVELES SÉRICOS DE LÍPIDOS TOTALES EN USUARIOS DE 35 A 65 AÑOS QUE ASISTEN A LA CONSULTA DE LA UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD FAMILIAR EL TRÁNSITO EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL. PERÍODO DE JULIO A SEPTIEMBRE DE 2013.

ÍNDICE

CONTENIDO	PAG
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE GRÁFICAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
1. INTRODUCCIÓN	xvi
1.1 Antecedentes del problema.....	18
1.2 Enunciado del problema.....	19
1.3 Justificación del estudio.....	19
1.4 Objetivos de la investigación	
1.4.1 Objetivo General.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos.....	20
2. MARCO TEÓRICO	21
3. SISTEMA DE HIPÓTESIS	38
4. DISEÑO METODOLÓGICO	41
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	45
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	61
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

LISTA DE TABLAS

	PAG
TABLA 1: Niveles de colesterol según edad.....	45
TABLA 2: Niveles de colesterol según sexo.....	46
TABLA 3: Niveles de colesterol según ocupación.....	47
TABLA 4: Niveles de LDL según edad.....	48
TABLA 5: Niveles de LDL según sexo.....	49
TABLA 6: Niveles de LDL según ocupación.....	51
TABLA 7: Niveles de triglicéridos según edad.....	52
TABLA 8: Niveles de triglicéridos según sexo.....	54
TABLA 9: Niveles de triglicéridos según ocupación.....	55

LISTA DE GRÁFICAS

	PAG
GRÁFICA 1: Niveles de colesterol según edad.....	45
GRÁFICA 2: Niveles de colesterol según sexo.....	46
GRÁFICA 3: Niveles de colesterol según ocupación.....	48
GRÁFICA 4: Niveles de LDL según edad.....	49
GRÁFICA 5: Niveles de LDL según sexo.....	50
GRÁFICA 6: Niveles de LDL según ocupación.....	52
GRÁFICA 7: Niveles de triglicéridos según edad.....	53
GRÁFICA 8: Niveles de triglicéridos según sexo.....	54
GRÁFICA 9: Niveles de triglicéridos según ocupación.....	56

LISTA DE FIGURAS

	PAG
FIGURA 1: Estructura química del colesterol.....	64
FIGURA 2: Estructura química de triglicéridos.....	65
FIGURA 3: Estructura química de quilomicroón.....	66
FIGURA 4: Niveles de glucosa en diabetes.....	67
FIGURA 5: Efectos de la hipertensión arterial.....	68
FIGURA 6: Clasificación de obesidad.....	69
FIGURA 7: Efectos de la aterosclerosis.....	70
FIGURA 8: Componentes del tabaco.....	71
FIGURA 9: Charla informativa.....	72
FIGURA 10: Toma de muestra.....	73
FIGURA 11: Separación de suero de las muestras.....	74
FIGURA 12: Montaje e incubación de las pruebas.....	75
FIGURA 13: Lectura de las pruebas.....	76
FIGURA 14: Entrega de resultados.....	77

LISTA DE ANEXOS

	PAG
ANEXO 1: Cronograma de actividades.....	79
ANEXO 2: Presupuesto y financiamiento.....	80
ANEXO 3: Toma de muestra (Punción venosa).....	81
ANEXO 4: Cédula de entrevista.....	82
ANEXO 5: Ficha de reporte de resultados.....	83
ANEXO 6: Tabla de distribución chi-cuadrado.....	84
ANEXO 7: Método para determinación de colesterol.....	85
ANEXO 8: Método para determinación de triglicéridos.....	86
ANEXO 9: Método para determinación de HDL.....	87

RESUMEN

La detección de niveles elevados de lípidos totales es un estudio de gran importancia, ya que estas elevaciones traen consigo complicaciones mayores al organismo, por lo tanto **EL OBJETIVO** de esta investigación fue determinar los factores que predisponen al aumento de los niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años que asisten a la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito en el departamento de San Miguel en el periodo de julio a septiembre de 2013. **METODOLOGÍA:** el estudio fue prospectivo, de corte transversal y descriptivo, se tomó una muestra de 100 personas de 35 a 65 años de edad; considerando los criterios de inclusión y exclusión se aplicó una cédula de entrevista con 11 preguntas referentes al tema, y se realizaron pruebas de colesterol, HDL, LDL y triglicéridos; se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 19.0 para la tabulación, el análisis e interpretación de resultados. **RESULTADOS:** el sexo que mayor predominio tuvo fue el sexo femenino, esto debido a que la mayor parte de usuarios que se sometieron al estudio fueron mujeres; los grupos etáreos que mostraron niveles elevados para cada prueba fueron: para colesterol hubo un balance entre las personas de 41 a 45 años, 56 a 60 años y 61 a 65 años, con un 7%. Para LDL, usuarios de 35 a 40 años con un 4%. Para triglicéridos, personas de 61 a 65 años con un 13%. El factor que con mayor frecuencia contribuye a la elevación de lípidos totales es la hipertensión arterial seguida de la diabetes. Dado que los dos factores más influyentes, hipertensión arterial y diabetes, obtuvieron un valor más alto que el valor de tabla, se aceptó la hipótesis de trabajo.

Palabras clave: valores elevados, lípidos totales, usuarios de 35 a 65 años, factores de riesgo, colesterol, HDL, LDL, triglicéridos.

1. INTRODUCCIÓN

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas que tienen como característica principal el ser hidrófobos (insolubles en agua) y solubles en disolventes orgánicos como la bencina, el benceno y el cloroformo. En el uso coloquial, a los lípidos se les llama incorrectamente grasas, ya que las grasas son solo un tipo de lípidos procedentes de animales. Los lípidos cumplen funciones diversas en los organismos vivos, entre ellas la de reserva energética (como los triglicéridos), la estructural (como los fosfolípidos de las bicapas) y la reguladora (como las hormonas esteroideas).

En nuestro país es de gran importancia su estudio ya que existe un elevado número de personas que consultan por niveles altos de lípidos totales ya sean estos colesterol, triglicéridos o lipoproteínas de alta y baja densidad, por lo tanto es de gran interés la investigación de los factores que predisponen a dichos aumentos de lípidos.

Es así que como estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico pretendimos hacer una investigación sobre: Factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años que asisten a la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito en el departamento de San Miguel. Período de julio a septiembre de 2013.

Este documento en el cual se detalla el trabajo de investigación se ha estructurado de la siguiente manera:

Primeramente se aborda el planteamiento del problema, donde se describen los antecedentes del problema a investigar y su incidencia tanto a nivel mundial, como en nuestro país, en el departamento de San Miguel, y asimismo en el municipio de El Tránsito. También forma parte de este apartado el enunciado del problema con el cual se pretende dar una respuesta a la investigación. Seguidamente se encuentra la justificación de la investigación en la cual se dan a conocer las razones por las cuales se realizará el estudio. De igual manera, se exponen tanto el objetivo general, como los objetivos específicos, en los cuales se establecen los logros que se pretenden alcanzar al finalizar la investigación.

Luego se presenta el marco teórico, en el cual se muestran los conceptos y principios necesarios para la comprensión teórica de la investigación, y asimismo su importancia.

Seguidamente se da a conocer el sistema de hipótesis y la operacionalización de las variables.

Posteriormente se detalla el diseño metodológico, en el cual se presenta el tipo de investigación, la población, la muestra, los criterios de exclusión e inclusión, tipo de muestreo, técnicas, instrumentos, equipo y el procedimiento para la ejecución del trabajo de investigación. De la misma manera, se presentan los riesgos y beneficios, las consideraciones éticas, que permiten ampliar la información y comprender de manera más clara la investigación.

Asimismo, comprende la presentación de resultados, donde se incluye la tabulación, análisis e interpretación de los datos obtenidos, así como también la prueba de hipótesis, con la cual se identifica a través de métodos estadísticos si la hipótesis es aceptada o no.

De igual manera contiene las conclusiones y las respectivas recomendaciones a las cuales llegó el equipo de investigación.

Por último se encuentran las referencias bibliográficas que han servido de base en la elaboración del trabajo de investigación lo cual apoya el trabajo realizado; de igual manera se presentan las figuras y anexos que contienen la información complementaria que ayuda a comprender de una forma más clara el presente trabajo.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los lípidos son constituyentes importantes de la alimentación por su elevado valor energético y por las vitaminas liposolubles y los ácidos grasos esenciales contenidos en las grasas de los alimentos naturales. El consumo de lípidos en la población mundial tiene dos polos contrapuestos. En el mundo occidental, industrializado, existe una tendencia a un consumo excesivo de grasas; en el tercer mundo, un porcentaje alto de la población muestra un aporte deficiente. En nuestra población, la mayor contribución de grasa deriva fundamentalmente de alimentos de consumo extendido como leche y derivados, los huevos y las carnes, pescados y aceites vegetales.

Si bien son de vital importancia en el organismo, su aumento puede incrementar el riesgo de sufrir daños en los vasos sanguíneos, problemas cardíacos o accidentes cerebrovasculares. Factores como la diabetes, la hipertensión, la obesidad, el sedentarismo y el alcoholismo, propician el aumento de estos lípidos.

Datos de la Organización Mundial de la Salud, muestran un aproximado de mil millones de personas que padecen sobrepeso y al menos 300 millones son obesas. A nivel mundial, alrededor de 171 millones de personas padecen diabetes. En Estados Unidos existe un elevado número de personas que presenta estos factores, encabezando las estadísticas la hipertensión arterial con un número aproximado de 65 millones de personas que la padecen. La diabetes es otro factor que prevalece en la población estadounidense siendo afectadas 25.8 millones de personas según datos del Centro de Control y Prevención de Enfermedades.¹

Según estadísticas del Ministerio de Salud de El Salvador, en el año 2012 asistieron 336,254 usuarios a la consulta ambulatoria en los hospitales por Diabetes Mellitus, y asimismo se presentaron 447 decesos por dicha enfermedad. Mientras que 661,561 usuarios consultaron por hipertensión.²

En el departamento de San Miguel, se tiene una consulta de 53,383 por hipertensión, mientras que 22,746 usuarios consultaron por Diabetes Mellitus, siendo la segunda y séptima causa respectivamente más frecuentes de consulta en el departamento.

Del mismo modo, la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito registra una consulta en el año 2012 de 1,322 usuarios por hipertensión, y de 807 por Diabetes Mellitus, de la cual también se contabilizaron 4 decesos.

Dichos datos descritos anteriormente revelan la gran prevalencia de muchos factores que predisponen al aumento de lípidos; y así también generan la necesidad de realizar este tipo de investigación.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De la problemática en estudio antes descrita se trata de darle respuesta al siguiente enunciado:

¿Cuáles son los principales factores predisponentes al aumento de niveles séricos de lípidos totales en los usuarios que asisten a la consulta en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En nuestro país, existe un elevado número de personas bajo tratamiento para reducir los niveles séricos ya sea de colesterol, triglicéridos o lipoproteínas de baja densidad; debido a factores que incluyen desde una alimentación alta en grasas, sedentarismo, diabetes, alcoholismo, hipertensión, factores genéticos, etc. Si bien en casi todos los establecimientos que cuentan con laboratorio clínico se realizan pruebas como colesterol y triglicéridos, sin embargo son muy pocos los que ofrecen los exámenes de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y baja densidad (LDL), lo que genera una limitante para el paciente al no conocer estos datos.

La población a ser estudiada comprende las edades de 35 a 65 años de edad, debido a que en estas edades es cuando se presentan enfermedades como la diabetes mellitus, hipertensión arterial o enfermedades cardíacas, incluyendo otros factores como sedentarismo, alcoholismo y tabaquismo.

Debido al alto costo de los reactivos para determinar lipoproteínas (HDL y LDL), el Ministerio de Salud no provee estas pruebas a la mayoría de establecimientos, por lo tanto es de gran beneficio para los usuarios la realización de dichas pruebas y así contribuir a la prevención de muchas enfermedades. La presente investigación pretende determinar y clasificar dichos factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en los usuarios de la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito, departamento de San Miguel, durante el periodo de julio a septiembre de 2013.

Para el Ministerio de Salud es de gran beneficio la realización de este estudio, pues se obtienen resultados que muestran el factor de mayor prevalencia que trae como consecuencia el aumento de niveles séricos de lípidos totales en la población durante el período que dure la investigación.

El personal de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito, se vio beneficiado ya que se realizó la compra de reactivo para HDL y LDL, el cual tiene un precio elevado, y así se pudo brindar este servicio a la población, mediante el cual se conoce el estado de salud de las personas que consultan en este establecimiento.

Los usuarios serán los más beneficiados con este estudio ya que podrán conocer sus niveles séricos de colesterol, triglicéridos, HDL y LDL, de manera gratuita, y con dichos resultados sabrán si su estado de salud es favorable o no, y así poder actuar oportunamente para evitar enfermedades cuyo inicio es la elevación de estos lípidos.

Como grupo de estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico, nos motiva realizar este estudio para poder ayudar a la población a conocer su estado de salud y minimizar el riesgo a sufrir una afección, y de esta forma contribuir con un diagnóstico temprano, favoreciendo la prevención de enfermedades como la aterosclerosis, enfermedades cardíacas, entre otras. Y de esta manera pondremos en práctica los conocimientos adquiridos durante nuestro período de estudio sobre la realización de estas pruebas, contribuyendo al beneficio de la salud de los pacientes.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar los factores que predisponen el aumento de los niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años que asisten a la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito en el departamento de San Miguel. Periodo de julio a septiembre de 2013.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los niveles séricos de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas de alta y baja densidad (HDL y LDL) a través de métodos colorimétricos en la población en estudio.
- Obtener el factor predisponente que con mayor frecuencia favorece al aumento de niveles séricos de lípidos totales.
- Jerarquizar los factores predisponentes que contribuyen al aumento de niveles séricos de lípidos totales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES DE LOS LÍPIDOS

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas (la mayoría biomoléculas) compuestas principalmente por carbono e hidrógeno y en menor medida oxígeno, aunque también pueden contener fósforo, azufre y nitrógeno. Tienen como característica principal el ser hidrófobos (insolubles en agua) y solubles en disolventes orgánicos como la bencina, el benceno y el cloroformo. En el uso coloquial, a los lípidos se les llama incorrectamente grasas, ya que las grasas son solo un tipo de lípidos procedentes de animales. Los lípidos cumplen funciones diversas en los organismos vivientes, entre ellas la de reserva energética (como los triglicéridos), la estructural (como los fosfolípidos de las bicapas) y la reguladora (como las hormonas esteroides).

“Los lípidos comprenden:

- a) Grasas neutras, llamadas también triglicéridos
- b) Fosfolípidos
- c) Colesterol

Las lipoproteínas no son incluidas en esta definición por el hecho de que son el producto de una combinación entre proteínas y lípidos”.³

Por otra parte, los lípidos “son constituyentes importantes de la alimentación por su elevado valor energético y por las vitaminas liposolubles y los ácidos grasos esenciales contenidos en las grasas de los alimentos naturales. En el cuerpo las grasas sirven como una fuente eficiente de energía directa cuando está almacenada en el tejido adiposo. Sirven como aislante térmico en el tejido subcutáneo y alrededor de ciertos órganos. Lípidos y proteínas combinados (lipoproteínas) son constituyentes celulares importantes que se encuentran en la membrana celular y en las mitocondrias y sirven también como medio de transporte de lípidos en sangre”.⁴

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son el equipo de limpieza que recoge el colesterol extra para llevarlo de regreso al hígado. El colesterol, que contribuye en exceso a la cardiopatía, es empleado por el cuerpo para funciones útiles como facilitar el transporte de triglicéridos para atender las necesidades de combustible del cuerpo y mantener las membranas de las células, y como precursor para síntesis de hormonas.

2.1.1 METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

Los principales lípidos plasmáticos, incluyendo el colesterol y los triglicéridos, no circulan libres disueltos en el plasma, sino que están unidos a proteínas y son transportados como compuestos macromoleculares denominados lipoproteínas. Las principales clases de lipoproteínas son quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de alta densidad (HDL); se clasifican por sus propiedades fisicoquímicas como la movilidad electroforética y la densidad cuando se separa por ultracentrifugación. Los triglicéridos son los principales lípidos transportados por la sangre. Los ácidos grasos y el glicerol derivados de la hidrólisis de los quilomicrones penetran en las células para su utilización energética o su almacenamiento. Las VLDL transportan los glicéridos endógenos desde el hígado a las mismas localizaciones periféricas para almacenamiento o utilización. Estas VLDL endógenas rápidamente se transforman en lipoproteínas de densidad intermedia (IDL).

La IDL continúa siendo degradada por la eliminación de más glicéridos a LDL las cuales tienen una vida media en plasma de tres a cuatro días. Alrededor del 60% de las LDL son aclaradas por el hígado y se han encontrado receptores activos en la superficie de los fibroblastos y otras células que se unen específicamente a la principal lipoproteína de la LDL (apolipoproteína B).

“La hipercolesterolemia puede deberse al aumento de la conversión de VLDL a LDL o a una disminución en el aclaramiento de las LDL. El aumento de la secreción de VLDL por el hígado puede ser consecuencia de obesidad, diabetes mellitus o trastorno genético”.⁵

2.1.2 TRANSPORTE DE LOS LÍPIDOS

Una gran cantidad de lípidos deben de ser transportados de un órgano a otro a través del sistema circulatorio, por ejemplo: los lípidos que se ingieren deben ser transportados del intestino hacia otros tejidos del organismo, los triglicéridos formados en el hígado deben dirigirse al tejido adiposo donde son almacenados, los ácidos grasos almacenados en el tejido adiposo deben ser llevados a otros tejidos donde son utilizados como fuente de energía, y el colesterol debe también transportarse de un tejido a otro en el organismo. En este último caso, el colesterol que se consume es llevado hasta el hígado y, junto con el colesterol sintetizado en ese órgano, se transporta a otros tejidos, donde se utiliza para la síntesis de membranas, hormonas, etc.

2.1.3 ABSORCIÓN DE LOS LÍPIDOS

Una persona promedio ingiere, absorbe y transporta cerca de 60 a 130 g de grasa al día, sobre todo en la forma de triglicéridos. Debido a que las grasas son insolubles en agua, se requieren mecanismos especiales para facilitar su absorción en el intestino. Durante el proceso de la digestión, la lipasa pancreática, mediante la rotura de ácidos grasos, primero convierte los lípidos dietéticos en compuestos más polares con propiedades anfipáticas. Así, los triglicéridos se transforman en lisofosfolípidos. Estos lípidos anfipáticos en la luz intestinal forman grandes agregados con ácidos biliares llamados *micelas*. La absorción de lípidos ocurre cuando las micelas entran en contacto con las membranas microvellosas de las células de la mucosa intestinal.

Entre las fracciones lipídicas se encuentran:

2.2 EL COLESTEROL

El colesterol se encuentra ampliamente distribuido en todas las células del organismo, pero especialmente en las del tejido nervioso. Es un constituyente principal de la membrana celular y de las lipoproteínas plasmáticas como colesterol libre o como ésteres de colesterol. Es sintetizado en numerosos tejidos a partir de Acetil-CoA y finalmente eliminado del cuerpo en la bilis como colesterol o como sales biliares.

Es un alcohol esteroideo no saturado que contiene 4 anillos (A, B, C y D), y tiene una sola cadena lateral C-H similar a un ácido graso en sus propiedades físicas. La única parte hidrofílica del colesterol es el grupo hidroxilo en anillo A. Por tanto, el colesterol es también un lípido anfipático y se halla en la superficie de capas lipídicas junto con fosfolípidos.

Es transportado como cargamento en las lipoproteínas. La LDL es mediadora de la captación del colesterol y del éster de colesterol en muchos tejidos. El colesterol libre es removido de los tejidos por la HDL y transportado al hígado para su conversión a ácidos biliares. Aproximadamente la mitad del colesterol del organismo se origina de su síntesis en el hígado (cerca de 500 mg/día) y el resto es proporcionado por una alimentación promedio.

2.2.1 ESTRUCTURA QUÍMICA DEL COLESTEROL

La fórmula química del colesterol se representa de dos formas: $C_{27}H_{46}O$ / $C_{27}H_{45}OH$. (ver figura 1)

Es un lípido esteroide, molécula de ciclopentanoperhidrofenantreno (o esterano), constituida por cuatro carboxilos condensados o fundidos, denominados A, B, C y D, que presentan varias sustituciones.

2.2.2 EXCRECIÓN DEL COLESTEROL

Aproximadamente un gramo de colesterol es eliminado del cuerpo por día. Cerca de la mitad es excretado en las heces después de su conversión a ácidos biliares.

El resto se excreta como esteroides neutros. Gran parte de colesterol secretado en la bilis es reabsorbido. El coprostanol es el principal esteroide en las heces que se forma del colesterol en la parte inferior del intestino por acción de la flora bacteriana.

2.2.3 NIVELES DE COLESTEROL EN SANGRE:

	Colesterol
Aceptable	Menos de 170 mg/dl
Límite	170 a 199 mg/dl
Alto	200 mg/dl o más

Las concentraciones séricas de colesterol disminuyen en:

- 1. Desnutrición:** Debido a una ingestión de proteína dietética insuficiente para que el hígado sintetice lipoproteínas, pero solo cuando la ingestión calórica es adecuada para prevenir la movilización de las reservas de lípidos.
- 2. Esteatorrea idiopática:** Debido a la falta de absorción intestinal de aminoácidos, que causa una reducción en la síntesis hepática de lipoproteína.
- 3. Enfermedad hepatocelular como hepatitis:** Puede producirse una depresión importante en hepatitis grave o en cirrosis portal, el hepatocito dañado puede ser incapaz de convertir la proteína y los carbohidratos a grasas.
- 4. Hipertiroidismo:** El colesterol sérico es la medición *in vitro* más antigua de la función tiroidea. Aunque se sabe que la tiroides estimula la eliminación del colesterol por secreción directa en la bilis y los ácidos biliares, también estimula su síntesis mediante su control del nivel funcional del hepatocito, donde se forma un 90% del colesterol endógeno, lo cual puede explicar la variabilidad de los cambios en la concentración sérica en ambos tipos de patología, hipertiroidismo e hipotiroidismo.

5. **Cáncer:** Esto se debe a que las neoplasias reducen la concentración del colesterol muchos años antes de ser diagnosticadas.
6. Valores de colesterol menos de 150 mg/dl pueden ser indicadores de enfermedades tales como malabsorción, anorexia nerviosa y síndrome de intestino corto, por lo que requieren una valoración gastrointestinal ulterior.

Las concentraciones séricas de colesterol aumentan en:

1. **Hiperlipoproteinemia:** Las personas con un exceso de esta sustancia tienden a presentar infartos del miocardio a menor edad que aquellas con elevación de los triglicéridos solos. Aunque las causas de hiperlipidemia en general se desconocen, algunas autoridades piensan que es el resultado de un incremento en la síntesis de lipoproteínas séricas y sus constituyentes lipídicos, o una reducción en su eliminación.
2. **Cáncer de la cabeza del páncreas:** que produce el bloqueo de la excreción por obstrucción biliar o por interferencia con la circulación del colesterol en forma de sales biliares o de esteroides neutros.
3. **Elevación moderada en diabetes sacarina no controlada o tratada de modo inadecuado:** a causa de una reducción en el metabolismo de los carbohidratos, que provoca un aumento en la utilización de lípidos y la elevación de sus valores séricos cuando viajan al hígado.
4. **Hipotiroidismo:** como posible reflejo de la depresión metabólica global. La concentración sérica aumenta a pesar de la disminución de la síntesis de colesterol. Es probable que los valores sanguíneos elevados se deban a disminución de uso tisular, almacenaje y excreción de colesterol.
5. **Síndrome nefrótico:** Tal incremento es una característica consistente de este trastorno debido a un aumento compensatorio en la síntesis hepática para superar la pérdida de proteína a través del riñón.
6. **Individuos con alimentación rica en grasas saturadas:** El colesterol exógeno contribuye a elevar sus valores séricos en grados variables. Los factores que influyen en la cantidad de colesterol absorbido incluyen la cantidad total en cada comida, la frecuencia de las ingestiones, las demás clases de lípidos dietéticos que se toman con el colesterol, la ingestión dietética pasada y la edad de la persona.
7. **Individuos que se han sometido a hipofisectomía:** El cual es un procedimiento quirúrgico para extirpar la hipófisis. Es posible que esto se relacione con la pérdida de la hormona adrenocorticotrópica o corticotropina (ACTH), cuyo efecto es reducir la concentración sérica de colesterol.
8. **Predisposición genética**
Los siguientes factores enumerados predisponen a coronariopatía:
 - a) Concentraciones bajas de lipoproteínas de alta densidad.
 - b) Concentración sérica baja de apolipoproteína A-1 (proteína que se adhiere al colesterol de alta densidad).
 - c) Concentración sérica alta de apolipoproteína B (que se adhiere a las LDL).
 - d) Variaciones congénitas en la estructura de las arterias coronarias.
 - e) Susceptibilidad a los efectos adversos del consumo de cigarrillos.

- f) Indicadores familiares, tales como: presión sanguínea alta, antecedentes personales o familiares de disfunción vascular periférica, diabetes y apoplejía.
- g) Obesidad.

2.3 TRIGLICÉRIDOS.

Como se puede inferir del nombre, los triglicéridos contienen tres moléculas de ácidos grasos unidas a una molécula de glicerol por enlaces de éster. Llamados grasas neutras, son ésteres de alcohol, glicerol y ácidos grasos (ver figura 2). Debido al gran número de formas posibles de ácidos grasos, cada ácido graso en la molécula de triglicérido puede ser potencialmente distinto en estructura, lo que origina muchas formas estructurales posibles de triglicéridos; los que contienen ácidos grasos saturados, sin curvas en su estructura, están más agrupados y tienden a ser sólidos a temperatura ambiente.

Los triglicéridos se dividen en:

- Exógenos: que son los que le suministramos al organismo al ingerir grasas saturadas.
- Endógenos: que son los que fabrica el hígado en su proceso fisiológico al degradar los exógenos.

Los triglicéridos son materia prima para fabricar por hidrólisis la lipoproteína LDL, que es la fisiológica, la que lleva el colesterol a las células y al mismo tiempo ser nociva para el organismo por depositarse en las paredes arteriales, estrechar su luz, producir placas ateromatosas y contribuir a la arterioesclerosis, proceso normal del envejecimiento de nuestro organismo.

Debido a esto se toman en cuenta los triglicéridos en el perfil lipídico, y no por considerarse como causante directo de la aterosclerosis.

Toda lipoproteína tiene triglicéridos, pero estos son más abundantes en los quilomicrones y en la fracción VLDL, que representa aproximadamente la quinta parte de los triglicéridos totales.

La concentración normal fluctúa entre 45 y 150 mg/dl según la edad y el método que se utilice para la determinación. Es muy benéfico para el organismo no tener su concentración en exceso, pues este excedente es el primer eslabón en las alteraciones lipoproteicas que originan una de las principales causas de muerte con sus manifestaciones cardiovasculares.

2.3.1 NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE:

Deseables	< 150 mg/dl
Moderadamente elevados	150 - 199 mg/dl
Elevados	200 – 499 mg/dl
Muy elevados	> 500 mg/dl

Los niveles de triglicéridos varían por los siguientes factores:

1. **Embarazo:** Durante el embarazo normal hay un incremento significativo en el nivel de triglicéridos circulantes que obedece a necesidades específicas del feto y que se consigue mediante diversos procesos de adaptación metabólica a estos requerimientos.
2. **Ingestión de alcohol:** Cuando se ingiere alcohol en exceso, este pasa directamente al torrente sanguíneo y es transportado al hígado donde las enzimas responsables de la metabolización de carbohidratos y grasas, deben ocuparse de metabolizar el alcohol. Esta situación genera un problema metabólico que conlleva a una mala metabolización de azúcar y grasas.
3. **Estrógenos:** En mujeres postmenopáusicas bajo terapia hormonal sustitutiva pueden causar elevaciones séricas de los triglicéridos, en especial en mujeres con hipertrigliceridemia previa.
4. **Obesidad**

2.4 LIPOPROTEÍNAS.

Más del 95% de los lípidos del plasma se hallan en forma de lipoproteínas, que son pequeñas partículas que contienen mezcla de triglicéridos, fosfolípidos, colesterol y proteínas. De 1/4 a 1/3 del total corresponde a proteínas y el resto a lípidos.

2.4.1 TIPOS DE LIPOPROTEÍNAS.

- a) Lipoproteínas de muy baja densidad, por su nombre en inglés, se identifica con las siglas: VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*); contiene elevada concentración de triglicéridos y concentración moderada de colesterol y fosfolípidos.
- b) Lipoproteínas de densidad intermedia, IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) que son VLDL que han perdido una gran cantidad de triglicéridos y se ha elevado su concentración de colesterol y de fosfolípidos.
- c) Lipoproteínas de baja densidad LDL (*Low Density Lipoprotein*) que son IDL que han perdido casi todos sus triglicéridos con una alta concentración de colesterol y una concentración moderada de fosfolípidos.
- d) Lipoproteínas de alta densidad HDL (*High Density Lipoprotein*) que contienen concentración muy elevada de proteínas y su concentración de colesterol y fosfolípidos son menores.

2.4.2 FUNCIÓN Y FORMACIÓN DE LAS LIPOPROTEÍNAS

La mayor parte de las lipoproteínas se sintetizan en el hígado, sin embargo en el epitelio intestinal se sintetizan pequeñas cantidades de HDL durante la absorción de ácidos grasos del intestino. La función principal de las lipoproteínas consiste en transportar los lípidos por la sangre.

2.4.3 QUILOMICRONES

Los quilomicrones “son lipoproteínas sintetizadas en el epitelio del intestino caracterizadas por poseer baja densidad (inferior a 0,94) y gran diámetro, entre 75 y 1.200 nm. Son grandes partículas esféricas que recogen desde el intestino delgado los

triglicéridos, los fosfolípidos y el colesterol ingeridos en la dieta llevándolos hacia los tejidos a través del sistema linfático. Están compuestos en un 90% por triglicéridos, 7% de fosfolípidos, 1% colesterol, y un 2% de proteínas especializadas, llamadas apoproteínas (ver figura 3)".⁷

2.4.4 LIPOPROTEÍNAS DE BAJA DENSIDAD (LDL)

Esta constituye alrededor del 50% de la masa total de proteínas en el plasma humano, son las encargadas de transportar el colesterol esterificado de origen endógeno y exógeno. La mayor parte de las LDL se forman a partir de las VLDL, aproximadamente el 50% de las LDL es degradada por los tejidos extrahepáticos y 50% en el hígado. La LDL es la lipoproteína que utiliza el organismo para que lleve el colesterol a sus células, pero su baja densidad hace que se deposite con mucha facilidad en las arterias, formando capas ateromatosas y estrechando su luz.

2.4.4.1 NIVELES DE LDL EN SANGRE:

	Deseable	Limítrofe	Alta
Colesterol total (mg/dl)	< 170	170 - 199	> 200
LDL-colesterol (mg/dl)	< 110	110 – 129	> 130

2.4.5 LIPOPROTEÍNAS DE ALTA DENSIDAD (HDL).

La partícula de lipoproteína más pequeña y densa, es sintetizada en el hígado y el intestino. En condiciones normales las HDL pueden transportar el colesterol de todos los tejidos al hígado para ser depurados y llegar a estabilizar los glicéridos del plasma.

RIESGO DE ENFERMEDAD CORONARIA ASOCIADO CON EL HDL:

Concentración-HDL (mg/dl)	Riesgo coronario
< 25	Nivel peligroso
25-34	Riesgo elevado
35-44	Riesgo moderado
45-54	Riesgo promedio
55-74	Riesgo bajo
> 75	Longevidad

Los niveles de HDL fluctúan por estados no patológicos y fármacos de la siguiente manera:

Se encuentran disminuidos en los siguientes casos:

- 1. Obesidad:** La reducción del colesterol de HDL es explicable por la hipertrigliceridemia, ya que en estas circunstancias, y por transferencia intravascular de lípidos, las HDL reciben triglicéridos y aceleran su catabolismo a través de una mayor actividad de la lipasa hepática.
- 2. Sedentarismo:** La poca actividad física disminuye la producción de HDL.

3. **Tabaquismo:** El tabaco aumenta la concentración de colesterol total, colesterol LDL y de triglicéridos, disminuyendo la de colesterol HDL.

Se encuentran aumentados en los siguientes casos:

1. **Ejercicio:** El aumento de HDL es debido a que el ejercicio físico hace que aumente la cantidad y la actividad catabólica de la enzima lipoproteína lipasa.
2. **Consumo moderado de alcohol:** Estudios sugieren que el HDL se incrementa debido al aumento de la síntesis o de la secreción de las apolipoproteínas, de sus fracciones lipídicas y de las propias lipoproteínas.
3. **Estrógenos:** Los mecanismos a través de los cuales los estrógenos elevan el HDL son la inhibición de la lipasa hepática, la enzima que degrada HDL, la estimulación de producción de HDL y la síntesis de apolipoproteína A-1.

2.4.6 LIPOPROTEÍNAS DE MUY BAJA DENSIDAD (VLDL)

Las lipoproteínas de muy baja densidad también conocidas como VLDL (del inglés *very low-density lipoprotein*) son complejos macromoleculares sintetizados por el hígado que transportan triglicéridos, ésteres de colesterol y fosfolípidos principalmente hacia los tejidos extrahepáticos.

2.4.7 LIPOPROTEÍNAS DE DENSIDAD INTERMEDIA (IDL)

Las lipoproteínas de densidad intermedia, conocida como IDL por sus siglas en inglés *intermediate density lipoprotein* son un complejo lipoproteico con una densidad entre la de las lipoproteínas de muy baja densidad y las lipoproteínas de baja densidad, aproximadamente entre 0,95 y 1,064 g/ml, con un pequeño diámetro de cerca de 35 nm. El producto tiene una vida media relativamente corta y está normalmente en la sangre en concentraciones muy bajas. En un estado hiperlipoproteínico de tipo III, la concentración de IDL en sangre está elevada.

2.5 FACTORES QUE PREDISPONEN AL AUMENTO DE LÍPIDOS:

2.5.1 DIABETES:

Para comprender la diabetes, es importante entender primero el proceso normal por medio del cual el alimento se descompone y es empleado por el cuerpo para obtener energía. Varias cosas suceden cuando se digiere el alimento:

- La glucosa, que es fuente de energía para el cuerpo, entra en el torrente sanguíneo.
- El páncreas produce la insulina, cuyo papel es transportar la glucosa del torrente sanguíneo hasta los músculos, la grasa y las células hepáticas, donde puede utilizarse como energía.

Hay dos tipos principales de diabetes. Las causas y los factores de riesgo son diferentes para cada tipo:

- Diabetes tipo 1: puede ocurrir a cualquier edad, pero se diagnostica con mayor frecuencia en niños, adolescentes o adultos jóvenes. En esta enfermedad, el cuerpo no produce o produce poca insulina y se necesitan inyecciones diarias de esta hormona. La causa exacta se desconoce.

- Diabetes tipo 2: corresponde a la mayoría de los casos de diabetes. Generalmente se presenta en la edad adulta; sin embargo, ahora se está diagnosticando en adolescentes y adultos jóvenes debido a las altas tasas de obesidad. Muchas personas con este tipo de diabetes no saben que padecen esta enfermedad.

2.5.1.1 DIABETES MELLITUS

La Diabetes Mellitus (también llamada diabetes sacarina) se define como un conjunto heterogéneo de síndromes de etiología multifactorial, caracterizado como un grado variable a los carbohidratos, lípidos y proteínas que se asocian por una insuficiencia absoluta o relativa de la secreción de insulina y un cuadro vascular específico manifestado por engrosamiento en la membrana basal de los capilares. En su expresión clínica se caracteriza como hipoglicemia e hiperglicemia.

La diabetes mellitus no solo consiste en la elevación de la glucosa sino que es un síndrome complejo que debe enfocarse desde un punto de vista integral debido a las repercusiones agudas y crónicas que frecuentemente sufren los sujetos que la padecen.

Actualmente muchos procesos bioquímicos fisiológicos son afectados por la diabetes mellitus y por un mal control metabólico, por lo que es importante describir algunos cambios que se manifiestan tanto al inicio como en la fase tardía de esta enfermedad, y que influyen sobre el sistema circulatorio y en diferentes sitios corporales, los cuales conducen a una serie de complicaciones crónicas.

Esta enfermedad produce acidosis grave, cambios vasculares a largo plazo, entre ellos están tanto anomalías de los vasos sanguíneos pequeños como arterosclerosis acelerada. Las mujeres con diabetes tienen particularmente una alta tasa de enfermedad cardiovascular.

La disminución de la secreción de insulina por las células Beta de los Islotes de Langerhans, impide la utilización metabólica normal de glucosa. En su lugar se degradan algunas grasas, formándose ácido acetoacético que es metabolizado por los tejidos para obtener energía.

La diabetes primaria se divide en:

- Diabetes Mellitus Insulinodependiente o Tipo I
- Diabetes Mellitus no Insulinodependiente o Tipo II

2.5.1.2 DIABETES MELLITUS INSULINODEPENDIENTE O TIPO I

Esta es provocada por la destrucción de las células beta del páncreas y causada a su vez por caracteres hereditarios o por otros factores como virus o por ambos, como resultado de la destrucción de las células betas del páncreas siendo incapaz de producir y secretar insulina.

En la mayoría de los casos de diabetes tipo I las personas deben de heredar los factores de riesgo de ambos progenitores, estos factores son más comunes en las personas blancas, ya que estos manifiestan la mayoría de casos de diabetes.

Esta enfermedad afecta principalmente a los niños, pero también puede desarrollarse en personas de mediana edad y aun en mayores.

SIGNOS DE ALTERACIÓN:

Algunas complicaciones como afectaciones de los riñones, solo se manifiestan cuando está muy avanzada la enfermedad, por lo que debe de buscarse de manera inmediata pruebas analíticas, sus efectos y medicamentos.

Entre los síntomas están:

- Visión borrosa.
- Cansancio.
- Obesidad (por encima del 20% de su peso ideal).
- Acorchamiento u hormigueo en los dedos de mano y pies.
- Dolor u opresión del pecho.
- Infecciones en la piel que tardan en curar.
- Dolor de cabeza frecuente.

2.5.1.3 DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE O TIPO II

La diabetes mellitus tipo II es una enfermedad metabólica caracterizada por hiperglicemia y defectos en la actividad de la insulina. En este tipo de diabetes la carencia de insulina no es grande, y constituye un grupo heterogéneo que incluye a las variantes leves de la diabetes que se presentan de manera predominante en los adultos y en ocasiones en los jóvenes.

“La insulina endógena circulante resulta suficiente para evitar la cetoacidosis pero inadecuada para evitar la hiperglicemia. Este tipo de diabetes tiene una base genética más importante y compleja que la tipo I. El gen candidato para sufrir daño por la glucosa es la insulina del receptor de insulina, de la glucosinasa y del genoma mitocondrial en la variedad conocida antiguamente como MODY (Diabetes Mellitus del adulto de aparición en la juventud)”⁸.

Entre los factores epidemiológicos más frecuentes de los pacientes tenemos: el sobrepeso, obesidad relacionada con el sedentarismo, el estrés emocional, la alimentación rica en fructosa, ácidos grasos, fibras y falta de ejercicio. Los pacientes con diabetes tipo II, presentan alteraciones renales, lo cual conlleva a una hipertensión, que se caracteriza por la pérdida de elasticidad en las grandes arterias.

Los grupos étnicos de padecer diabetes mellitus tipo II, son los afroamericanos, mexicanos e indios Pima, afecta más a los jóvenes y a los que han sido obesos durante largo tiempo.

Entre los trastornos clínicos que manifiesta la diabetes tipo II tenemos:

- Polidipsia (por glucosuria-umbral entre 160-180 mg/dl e hiperosmolaridad).
- Poliuria, nicturia (por diuresis osmótica)
- Calambre y astenia (desequilibrio electrolítico)
- Desnutrición.

- Retardo en el crecimiento (glucosuria e hipercatabolismo proteico).
- Alteraciones visuales (cataratas, miopía transitoria)

2.5.2 HIPERTENSIÓN ARTERIAL:

La hipertensión arterial se define como la elevación de la presión arterial por encima de los 139 milímetros de mercurio (mmHg) en la presión arterial sistólica ó por encima de los 89 milímetros de mercurio (mmHg) en la presión arterial diastólica, o elevación de ambos valores en forma simultánea.⁹

La hipertensión aumenta con la edad y es más común en individuos de raza negra que en individuos de raza blanca. Continúan aumentando la incidencia de la enfermedad renal en etapa terminal y de la insuficiencia cardíaca, los dos trastornos en los cuales la hipertensión tiene una participación causal importante. La morbilidad y la mortalidad cardiovascular se incrementan conforme lo hace la presión arterial sistólica y diastólica, pero en las personas mayores de 50 años de edad, la presión del pulso pronostica mejor las complicaciones.

ETIOLOGÍA:

La patogénesis de la hipertensión arterial es multifactorial. Los factores genéticos desempeñan una función importante. Los niños con un progenitor hipertenso, e incluso, más con los dos, tienen presiones arteriales mayores.

Los factores ambientales también son significativos. La ingestión excesiva de sal también es un factor importante, pero es probable que por sí sola no sea capaz de incrementar la presión arterial a valores anormales; se requiere la combinación de sal en exceso y la predisposición genética. Otros factores asociados son enfermedades renales de diversa etiología, tumores suprarrenales, uso de ciertos medicamentos como esteroides y otras causas que catalogan la hipertensión como primaria o secundaria.

CLASIFICACIÓN

La última clasificación de la presión arterial según el séptimo reporte (2003) de la *Joint National Committee on detection, education and treatment of high blood pressure* (JNC VII) la divide en cuatro estadios, desde la tensión arterial normal hasta la etapa dos de la hipertensión arterial¹⁰:

Clasificación	Presión Arterial Sistólica (mmHg)	Presión Arterial Diastólica (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Pre hipertensión	120 - 139	80 – 89
Estadío 1 de hipertensión arterial	140 – 159	90 – 99
Estadío 2 de hipertensión arterial	> 160	> 100

2.5.3 OBESIDAD:

Los adipocitos, presentes en múltiples depósitos de tejido adiposo, están adaptados para almacenar con eficacia el exceso de energía en forma de triglicéridos y, cuando sea necesario, liberar estos depósitos como ácidos grasos libres que pueden ser utilizados en otros lugares. Este sistema fisiológico, regulado a través de vías endócrinas y nerviosas, permite al ser humano sobrevivir a la inanición incluso durante

varios meses. Sin embargo, cuando los nutrientes son abundantes y la forma de vida es sedentaria, y con la importante influencia del transfolndo genético, este sistema incrementa los depósitos de energía del tejido adiposo, con consecuencias adversas para la salud.¹¹

2.5.4 SEDENTARISMO

El sedentarismo físico es la carencia de actividad física de moderada a intensa como la que se realiza en el deporte, lo que por lo general pone al organismo humano en una situación vulnerable ante enfermedades, especialmente cardíacas.

CONSECUENCIAS:

Pueden ser muchas, pero las más notables pueden ser las siguientes:

- Propensión a la obesidad.
- Debilitamiento óseo.
- Cansancio inmediato ante cualquier actividad que requiera esfuerzo físico.
- El aumento del volumen de grasas en el organismo.
- Problemas de espalda que generan dolores frecuentes.
- Propensión a desgarros musculares.

2.5.5 ATEROSCLEROSIS

La aterosclerosis es una enfermedad de las arterias grandes e intermedias en la que surgen depósitos de grasa llamados placas ateromatosas en las superficies internas de las paredes vasculares (ver figura 7). La arteriosclerosis en cambio, es un término general que alude al engrosamiento y rigidez de los vasos sanguíneos de cualquier tamaño.

Las arterias arterioscleróticas pierden la mayor parte de su distensibilidad; debido a las zonas degenerativas de sus paredes, se rompen con facilidad. Además, allí donde las placas sobresalen en el flujo sanguíneo, la rugosidad de su superficie provoca la formación de coágulos, con la aparición consiguiente de trombos o émbolos, que bloquean de manera repentina todo el flujo sanguíneo de la arteria.¹²

2.5.5.1 CAUSAS BÁSICAS DE LA ATEROSCLEROSIS

Aumento de las lipoproteínas de baja densidad: como cuando se ingiere grasa muy saturada con la alimentación diaria y en los casos de obesidad e inactividad física.

Hipercolesterolemia familiar: Es una enfermedad hereditaria en la que la persona hereda genes defectuosos para la formación de receptores de las lipoproteínas de baja densidad en las superficies de la membrana celular.

Otros factores de riesgo fundamentales para la aterosclerosis:

Algunos de los factores conocidos son:

- Inactividad física,
- Obesidad,
- Diabetes Mellitus,
- Hipertensión,
- Hiperlipidemia
- Tabaquismo.

2.5.6 ALCOHOLISMO:

El alcoholismo es una enfermedad crónica y habitualmente progresiva producida por la ingestión excesiva de alcohol etílico, bien en forma de bebidas alcohólicas o como constituyente de otras sustancias.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el alcoholismo como la ingestión diaria de alcohol superior a 50 gramos en la mujer y 70 gramos en el hombre (una copa de licor o un combinado tiene aproximadamente 40 gramos de alcohol; un cuarto de litro de vino, 30 gramos, y un cuarto de litro de cerveza, 15 gramos). El alcoholismo parece ser producido por la combinación de diversos factores fisiológicos, psicológicos y genéticos. Se caracteriza por una dependencia emocional y a veces orgánica del alcohol, y produce un daño cerebral progresivo y finalmente la muerte.¹³

El alcohol se está considerando cada vez más como una droga que modifica el estado de ánimo. Al principio el alcohólico puede aparentar una alta tolerancia al alcohol, consumiendo más y mostrando menos efectos nocivos que la población normal.

2.5.6.1 EFECTOS DEL CONSUMO DE ALCOHOL

El alcohol produce sobre el organismo un efecto tóxico directo y un efecto sedante; además, la ingestión excesiva de alcohol durante periodos prolongados conduce a carencias en la nutrición y en otras necesidades orgánicas, lo cual complica la situación. Los casos avanzados requieren hospitalización.

Los efectos sobre los principales sistemas del organismo son acumulativos e incluyen un amplio rango de alteraciones en el aparato digestivo, entre las que destacan las úlceras de estómago y de duodeno, la pancreatitis crónica y la cirrosis hepática, así como lesiones irreversibles en los sistemas nerviosos central y periférico. Pueden llegar a producirse desmayos, alucinaciones e intensos temblores, síntomas del síndrome de abstinencia alcohólica más grave, y el “*delirium tremens*”, que puede ser mortal a pesar del tratamiento adecuado.

Se ha demostrado en fechas recientes que la ingestión de alcohol durante la gestación, incluso en cantidades moderadas, puede producir daños graves en el feto, especialmente retraso en el desarrollo físico y mental; la forma más grave de este retraso, poco frecuente, se llama síndrome de alcoholismo fetal.

2.5.7 TABAQUISMO

Es la adicción al tabaco, provocada principalmente por uno de sus componentes activos, la nicotina; la acción de dicha sustancia acaba condicionando el abuso de su consumo (ver figura 8). Dicha adicción produce enfermedades nocivas para la salud del consumidor.

El tabaco es adictivo debido principalmente a su componente activo, la nicotina, que actúa sobre el sistema nervioso central. El fumador sufre una dependencia física y psicológica que genera un síndrome de abstinencia, denominado tabaquismo. La nicotina genera adicción, pero tiene efectos antidepresivos y de alivio sintomático de la

ansiedad. No se utiliza en farmacia, porque en la segunda mitad del siglo XX se descubrieron antidepresivos más eficaces y que no crean adicción.

Fumar un solo cigarrillo da lugar a una elevación del ritmo cardíaco, la frecuencia respiratoria y la tensión arterial. El humo produce una reacción irritante en las vías respiratorias. La producción de moco y la dificultad de eliminarlo es la causa de la tos. Debido a la inflamación continua se produce bronquitis crónica. También produce una disminución de la capacidad pulmonar, produciendo al fumador mayor cansancio y disminución de resistencia en relación a un ejercicio corporal.

2.6 MÉTODOS DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE NIVELES SÉRICOS DE LÍPIDOS:

2.6.1 MÉTODO DE RUTINA PARA COLESTEROL (CHOD-PAP ENZIMÁTICO EN UNA SOLA ETAPA)

Fundamento:

El Colesterol es oxidado enzimáticamente por la colesterol oxidasa (CHOD), previa hidrólisis enzimática de los ésteres mediante una lipasa de origen fungal. El agua oxigenada (H₂O₂) generada en la oxidación permite la unión oxidativa del fenol con la 4-aminoantipirina mediante una reacción catalizada por la peroxidasa (POD). El indicador final es la quinoneimina.

Reacción

CE

Colesterol-esterificado Colesterol + Ac. Grasos libres

CHO

Colesterol + O₂ Colesten-3-ona + H₂O₂

POD

H₂O₂ + 4-aminoantipirina + fenol Complejo coloreado

Muestra

Suero o Plasma Heparinizado o con EDTA.

Ayuno del paciente mínimo 12 horas.

Peso Corporal estable

Si la muestra es plasma, no usar fluoruro, citrato y oxalato como anticoagulante ya que pueden causar un pasaje considerable de agua desde los eritrocitos al plasma, generando dilución de sus componentes.

Linealidad.

El test es lineal hasta concentraciones de colesterol de 600 mg/dl. A concentraciones superiores, diluir la muestra 1+1 con solución salina fisiológica. Repetir el ensayo y multiplicar los resultados por 2.

Valores de referencia.

Suero/Plasma: 150-260 mg/dl

Consideraciones.

El reactivo de trabajo puede desarrollar un ligero color rosado que no afecta los resultados siempre que se procese un blanco con cada lote nuevo. Desechar cuando las lecturas del blanco sean superiores a 0,160 D.O. o los del estándar sean anormalmente bajos.

El test no es influenciado por valores de hemoglobina hasta 200 mg/dl y de bilirrubina hasta 5 mg/dl. Es importante controlar el agua destilada, pues pueden tener agentes oxidantes que aumenten el color de la reacción.

Es necesario que se incube por 5 minutos a 37° C, debido a que el tiempo y la temperatura son vitales para que se desarrollen el total de las reacciones acopladas por las 2 enzimas (CHOD y POD).

2.6.2 MÉTODO DE RUTINA PARA HDL**HDL-COLESTEROL****Método Fosfotungstínico-Magnesio****Fundamento.**

Los quilomicrones, VLDL y LDL, son precipitados por adición de ácido fosfotungstínico e iones magnesio. Luego de la centrifugación, la fracción HDL está contenida en el sobrenadante. La cuantificación posterior se realiza utilizando el reactivo para determinar colesterol.

Muestra

Suero, Plasma heparinizado o con EDTA.

Linealidad

El test solo debe ser realizado en pacientes con niveles de triglicéridos menores a 400 mg/dl.

Consideraciones.

Concentraciones elevadas de ácido ascórbico (>2,5 mg/dl) puede arrojar valores disminuidos.

Valores de hemoglobina sobre 100 mg/dl y de bilirrubina sobre 10 mg/dl interfieren en la metodología.

CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE COLESTEROL LDL

$LDL = \text{COLESTEROL TOTAL} - \text{COLESTEROL HDL} - (\text{TRIGLICÉRIDOS}/5)$

2.6.3 DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS POR MÉTODOS ENZIMÁTICOS

Los métodos antiguos incluían extracciones con disolventes orgánicos y eran prolongados en su elaboración. Al igual que sucede con el colesterol, los métodos enzimáticos han reemplazado los métodos químicos en la mayoría de las finalidades. Los análisis se realizan directamente en plasma o en suero y no están sujetos a

interferencias por los fosfolípidos o la glucosa. En la actualidad la mayoría de los métodos siguen dos pasos:

- Descomposición de los triglicéridos por una lipasa en ácidos grasos libres y glicerol.
-

TG LPL Glicerol + ácidos grasos libres

- Fosforilación del glicerol catalizada por la glicerol quinasa (GK).

Glicerol + ATP GK Glicerol-3-P + ADP

- Oxidación del glicerol-3-fosfato catalizada por la glicerol fosfato oxidasa.

Glicerol-3-P + O₂ GPO Dihidroxiacetona fosfato + H₂O₂

En presencia de peroxidasa el peróxido provoca el acoplamiento del 4-clorofenol y la 4-aminoantipirina dando lugar a un derivado quinonímico de color rojo. La intensidad de la coloración es proporcional a la concentración de triglicéridos y se mide fotométricamente.

La lipoproteína lipasa (LPL) se encuentra en su forma activa, en el endotelio vascular. Presenta varios sitios funcionales, distintos entre sí y que contribuyen a su efectividad catalítica o la modulan:

- Un sitio de unión a la porción lipídica de la superficie del sustrato.
- Un sitio de unión a la apo C-II.
- Un sitio de unión de los triglicéridos.
- Un sitio catalítico.
- Un sitio de interacción entre sus dos subunidades.

La glicerol quinasa (GK) es una enzima donde su mayor actividad se encuentra en el hígado y la corteza renal. Esta desempeña un papel fundamental en la velocidad de flujo gluconeogénico a partir del glicerol. Glicerol fosfato quinasa (GPO) dará lugar a la oxidación del glicerol-3-fosfato que pasa a dihidroxiacetona.

2.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

- **Acorchamiento:** entorpecer los miembros del cuerpo o la sensibilidad.
- **Adipositos:** son las células que forman el tejido adiposo.
- **Anfipática:** molécula que posee dos extremos con características diferentes, como puede ser un detergente, que tiene un extremo polar (hidrofílico) y un extremo no polar (hidrofóbico), pero cuya longitud es suficiente como para que cada uno de los extremos manifieste sus propias características de solubilidad.
- **Apoplejía:** Hemorragia ocasionada por un derrame sanguíneo en el encéfalo o en las meninges.
- **Astenia:** Estado de cansancio, debilidad y agotamiento general, físico y psíquico, que se caracteriza por la falta de energía.
- **Cetoacidosis:** Acidosis producida por la acumulación de cuerpos cetónicos en los tejidos y líquidos del cuerpo.
- **Delirium tremens:** locución en latín que significa "delirio tembloroso", se le conoce así a la tercera fase del síndrome de abstinencia del alcohol.
- **Estrógeno:** son hormonas sexuales de tipo femenino principalmente, producidos por los ovarios, la placenta durante el embarazo y, en menores cantidades, por las glándulas adrenales.
- **Grupo etáreo:** Rangos de edad en los que se divide la población.
- **Hidrofílico:** es el comportamiento de toda molécula que tiene afinidad por el agua.
- **Hidrofóbico:** se aplica a aquellas sustancias que son repelidas por el agua o que no se pueden mezclar con ella.
- **Hiper glucemia:** Concentración de glucosa en sangre superior a lo normal.
- **Hiperlipidemia:** Término genérico empleado para referirse al aumento de las concentraciones de cualquier lípido en el plasma.
- **Hipoglucemia:** Disminución de la concentración de glucosa en sangre inferior al límite normal.
- **Jerarquía:** orden.
- **Jerarquizar:** establecer un orden de acuerdo con la jerarquía
- **Liposoluble:** soluble en grasa.
- **Lisofosfolípidos:** Glicerofosfolípido con una única cadena acilo.
- **Morbilidad:** Conjunto de complicaciones derivadas de un procedimiento médico.
- **Mortalidad:** Proporción de fallecimientos con respecto a la población o a un sector de ella, en tiempo y lugar dados.
- **Nicotina:** Sustancia tóxica presente en la hoja del tabaco.
- **Nicturia:** Aumento en la eliminación de orina durante la noche.
- **Polidipsia:** Aumento desproporcionado de la sensación de sed.
- **Poliuria:** Eliminación de volúmenes excesivos de orina.
- **Prevalencia:** se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado.

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Hi: La hipertensión arterial y la diabetes son los principales factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años.

3.2 HIPÓTESIS NULA

Ho: La hipertensión arterial y la diabetes no son los principales factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
<p>Hi: La hipertensión arterial y la diabetes son los principales factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años.</p>	<p>V₁: Factores que predisponen al aumento de niveles séricos.</p>	<p>- Factores que predisponen: es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.</p>	<p>- Diabetes Mellitus - Hipertensión arterial</p>	<p>- Mediante una cédula de entrevista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Edad - Sexo - Ocupación - Padece de diabetes - Padece de hipertensión arterial - Padece de aterosclerosis - Consume alcohol - Consume tabaco - Padece sobrepeso - Realiza actividad física

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
		<p>Aumento de los niveles séricos:</p> <p>Hipercolesterolemia:</p> <p>La hipercolesterolemia consiste en la presencia de colesterol en sangre por encima de los niveles considerados normales.</p> <p>Hipertrigliceridemia:</p> <p>Es el exceso de concentración sérica de triglicéridos.</p>		<p>Mediante la realización de las pruebas de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colesterol - HDL - LDL - Triglicéridos 	<p>Valores normales de colesterol total en sangre: Menos de 200 mg/dl</p> <p>Valor normal de HDL en sangre: 55 a 74 mg/dl</p> <p>Valor normal de y LDL en sangre: Menos de 130 mg/dl</p> <p>Valor normal de triglicéridos en sangre: Menos de 150 mg/dl</p>

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos la investigación fue:

- **Prospectiva:** porque la información fue recolectada en el período que se estipuló para este estudio y se obtuvo mediante los métodos ya establecidos.

Según el periodo y secuencia de la investigación:

- **Transversal:** ya que se realizó en el periodo de julio a septiembre de 2013.

Según el análisis y alcance de la investigación:

- **Descriptiva:** porque la investigación pretendió dar a conocer si existen factores predisponentes al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios que consultan en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito. Esta investigación se llevó a cabo en el período de julio a septiembre del presente año, y para poder conocer los niveles de lípidos en dichos usuarios se realizaron las pruebas de colesterol, triglicéridos, y lipoproteínas de alta y baja densidad.

4.2 POBLACIÓN:

Usuarios que visitan la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito que tengan de 35 a 65 años de edad.

4.3 MUESTRA:

La muestra en estudio estuvo constituida por 100 usuarios que asisten a la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito.

4.4 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA:

4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Consultar en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito.
- Hombres y mujeres
- Tener entre 35 a 65 años de edad
- Usuarios que voluntariamente deseen colaborar con el estudio

4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Personas que no se interesen en participar en el estudio
- No tener expediente o cuadro clínico en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito.

4.5 TIPO DE MUESTREO:

No probabilístico por conveniencia:

Debido a que se incluyeron en el estudio a usuarios de 35 a 65 años que consultaron en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito de julio a septiembre de 2013 cumpliendo con todos los criterios de inclusión.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.6.1 TÉCNICAS:

TÉCNICA DOCUMENTAL:

- **Bibliográfica:** Para tener una amplia información bibliográfica, necesaria para fundamentar las bases teóricas de la investigación.
- **Información electrónica:** A través de la cual se obtuvo información actualizada a partir de páginas web.

TÉCNICAS DE CAMPO:

- **De campo:** Se obtuvo información a través de la interacción directa con los pacientes en estudio y se utilizó **la observación y la entrevista**.
- **De laboratorio:**
 - Toma de muestra (ver anexo 3)
 - Colesterol
 - Triglicéridos
 - HDL
 - LDL

4.7 INSTRUMENTOS.

Entre los instrumentos que se utilizaron están:

Los cuadros clínicos de los pacientes, una guía de entrevista (ver anexo 4), ficha de reporte de resultados de los pacientes (ver anexo 5), estos instrumentos proporcionaron información de cada uno de los pacientes que fueron incluidos en el estudio.

4.8 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS:

Equipo:

- Centrífuga
- Espectrofotómetro

Material:

- Jeringas desechables
- Algodón y alcohol para la asepsia
- Liga o torniquete
- Tubos sin anticoagulante
- Guantes de látex
- Mascarillas

Reactivos:

- Reactivo para colesterol
- Reactivo para HDL
- Reactivo para LDL
- Reactivo para triglicéridos

4.9 PROCEDIMIENTO:

4.9.1 PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de tesis dio inicio con una reunión para la asignación de asesores, luego con la ayuda de ellos, se eligió un tema a investigar. Para conocer más de la

investigación, se revisó bibliografía referente a lípidos totales y factores que predisponen al aumento de los mismos. Posteriormente se elaboró el perfil de investigación, y seguidamente se realizó el protocolo de investigación.

4.9.2 EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

La investigación se realizó en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar de la ciudad de El Tránsito, iniciando la coordinación con la jefa de laboratorio para nuestra presentación ante el personal que labora en este centro de salud.

Primeramente se dio inicio con una charla dirigida a los pacientes, la cual llevaba por objetivo dar a conocer los factores y enfermedades que pueden afectarles para la elevación de lípidos totales en sangre y las consecuencias que lleva el incremento de estos.

Luego se pasó una encuesta a los usuarios en la cual se pretendió conocer qué factores predisponentes presentaban.

Seguidamente se procedió a la toma de muestra de sangre a los pacientes que calificaron para participar en el estudio, una vez realizada la extracción de las muestras se pasó a su procesamiento, el cual inició con la separación del suero, para lo cual se necesitó centrifugar las muestras; y finalizar con la lectura de los niveles séricos de lípidos, utilizando los reactivos correspondientes y el espectrofotómetro. El período para realizar este estudio fue de julio a septiembre de 2013, procesando 7 muestras diarias.

Finalmente se hizo la interpretación, análisis y tabulación de datos, así como también la prueba de hipótesis, para lo cual se solicitó la ayuda de un asesor estadístico.

4.9.3 PLAN DE ANÁLISIS

Para poder determinar y darle respuesta a los resultados de la investigación, se realizó la tabulación utilizando el programa IBM SPSS v19.0 (software procesador de datos estadísticos versión 19). De esta manera se realizaron tablas y gráficos que permitieron el análisis e interpretación de resultados de cada una de las respuestas a través de los métodos de frecuencia y porcentaje simple, lo cual presentó los datos de forma sistemática.

4.9.4 RIESGOS Y BENEFICIOS

- **RIESGOS:**

No existe riesgo alguno para el paciente de la participación de esta investigación, salvo la molestia ocasionada por el pinchazo de la extracción de sangre.

- **BENEFICIOS:**

Las pruebas de laboratorio se realizaron de forma gratuita, y ayudó a los usuarios a conocer sobre su estado de salud, y los resultados que se generaron proveyeron de importante información que será usada por la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito y el Ministerio de Salud para desarrollar programas preventivos que beneficien a la población en general.

4.9.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Durante la charla informativa se dio a conocer la importancia del trabajo de investigación, y se les pidió a los usuarios la colaboración para responder de forma honesta a cada una de las interrogantes incluidas en la guía de entrevista; asimismo se hizo énfasis sobre la confidencialidad de los resultados que se obtuvieron en el estudio.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

TABLA 1: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN EDAD

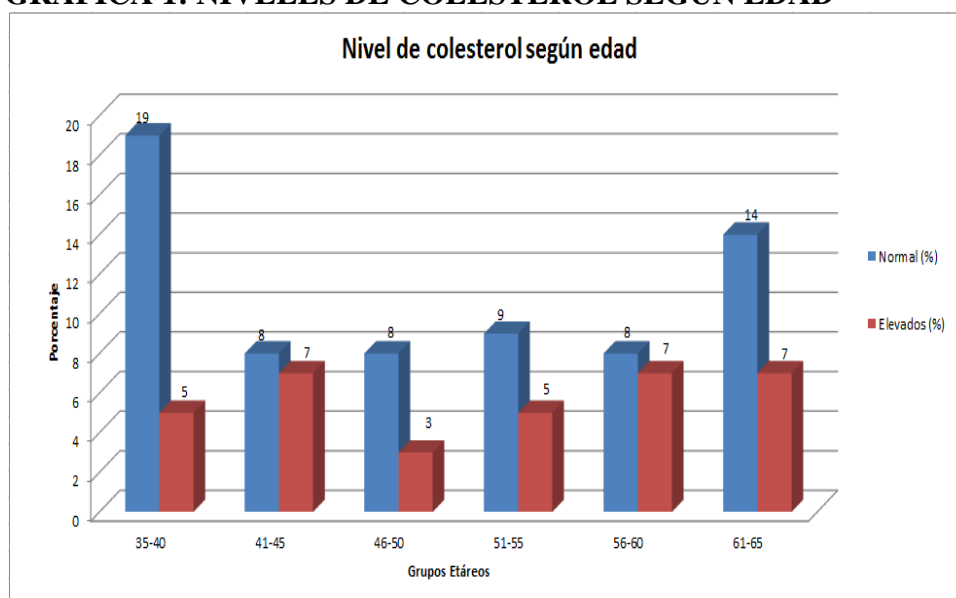
Grupos etáreos	NIVELES DE COLESTEROL					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
35-40	19	19.0	5	5.0	24	24.0
41-45	8	8.0	7	7.0	15	15.0
46-50	8	8.0	3	3.0	11	11.0
51-55	9	9.0	5	5.0	14	14.0
56-60	8	8.0	7	7.0	15	15.0
61-65	14	14.0	7	7.0	21	21.0
Total	66	66.0	34	34.0	100	100.0

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: La tabla 1 contiene los niveles (normales o elevados) de colesterol que presentaron los usuarios de acuerdo a rangos de edad establecidos en los que predominan los valores normales.

INTERPRETACIÓN: Se pone de manifiesto que los usuarios cuya edad oscila entre 35 a 40 años presentan niveles normales de colesterol, esto debido a que mantienen una actividad física más frecuente.

GRÁFICA 1: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN EDAD



Fuente: Tabla 1

TABLA 2: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN SEXO

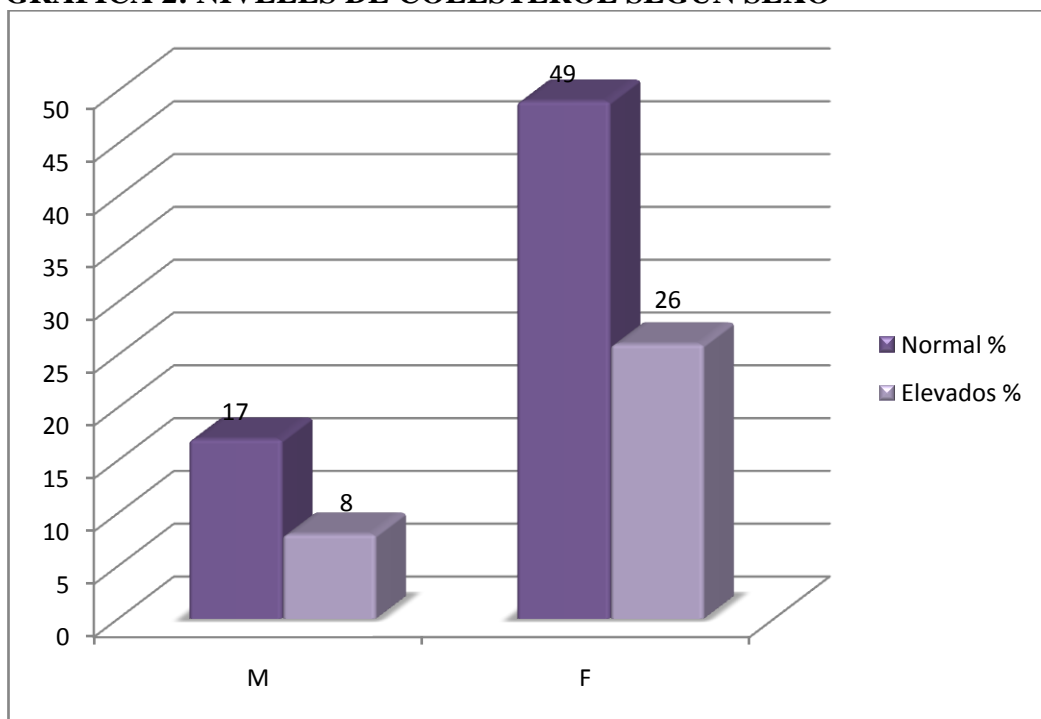
Sexo del/la usuario	NIVELES DE COLESTEROL					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
M	17	17.0	8	8.0	25	25.0
F	49	49.0	26	26.0	75	75.0
Total	66	66.0	34	34.0	100	100.0

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: En esta tabla se muestran los niveles de colesterol de acuerdo al sexo, en la cual se ve un predominio de valores normales en mujeres.

INTERPRETACIÓN: El dato obtenido se debe a que la mayor parte de la población en estudio fueron mujeres, ya que en el centro de salud en el que se realizó la investigación consultaron más mujeres que hombres.

GRÁFICA 2: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN SEXO



Fuente: Tabla 2

TABLA 3: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN OCUPACIÓN

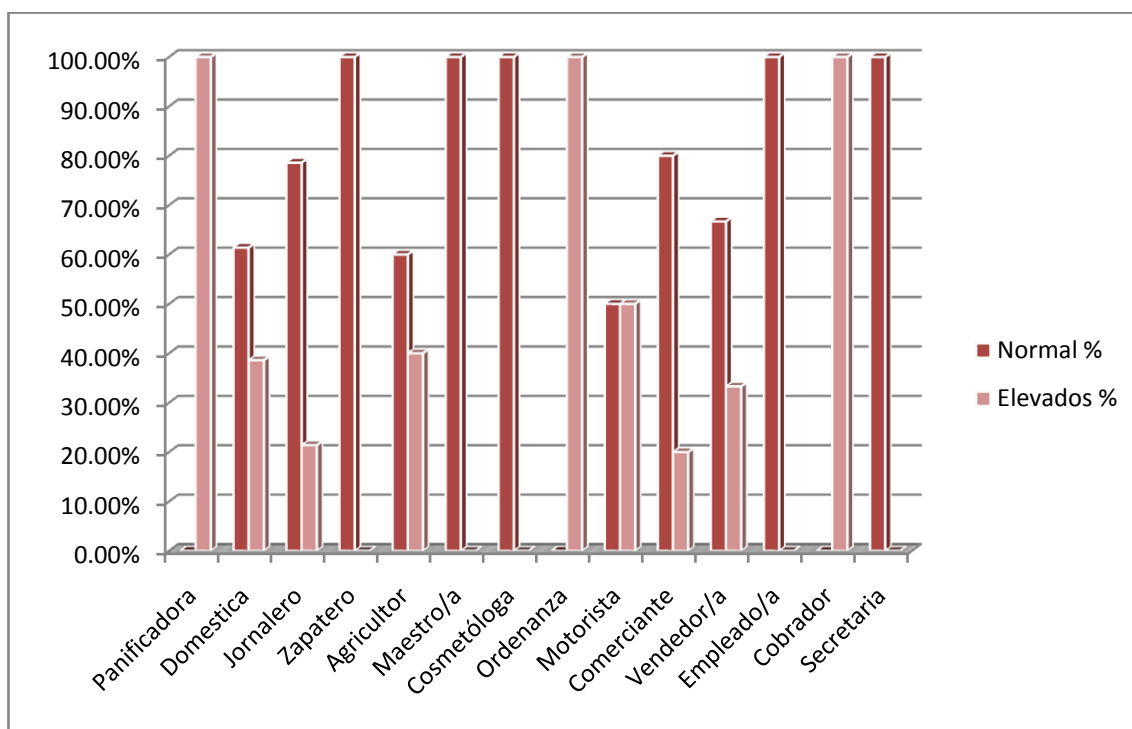
Ocupación del/la usuario	NIVELES DE COLESTEROL		
	Normales	Elevados	Total
	Frec	Frec	Frec
Panificadora	0	1	1
Domestica	35	22	57
Jornalero	11	3	14
Zapatero	1	0	1
Agricultor	3	2	5
Maestro/a	1	0	1
Cosmetóloga	3	0	3
Ordenanza	0	1	1
Motorista	1	1	2
Comerciante	4	1	5
Vendedor/a	4	2	6
Empleado/a	2	0	2
Cobrador	0	1	1
Secretaria	1	0	1
Total	66	34	100

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: La presente tabla contiene los niveles de colesterol de acuerdo a la ocupación de los usuarios, en la que hubo un predominio de valores normales en los oficios domésticos.

INTERPRETACIÓN: Los oficios domésticos se realizan diariamente, estos requieren de esfuerzo físico constante por lo que el cuerpo se mantiene en movimiento favoreciendo así al mantenimiento de valores séricos normales de colesterol.

GRÁFICA 3: NIVELES DE COLESTEROL SEGÚN OCUPACIÓN



Fuente: Tabla 3

TABLA 4: NIVELES DE LDL SEGÚN EDAD

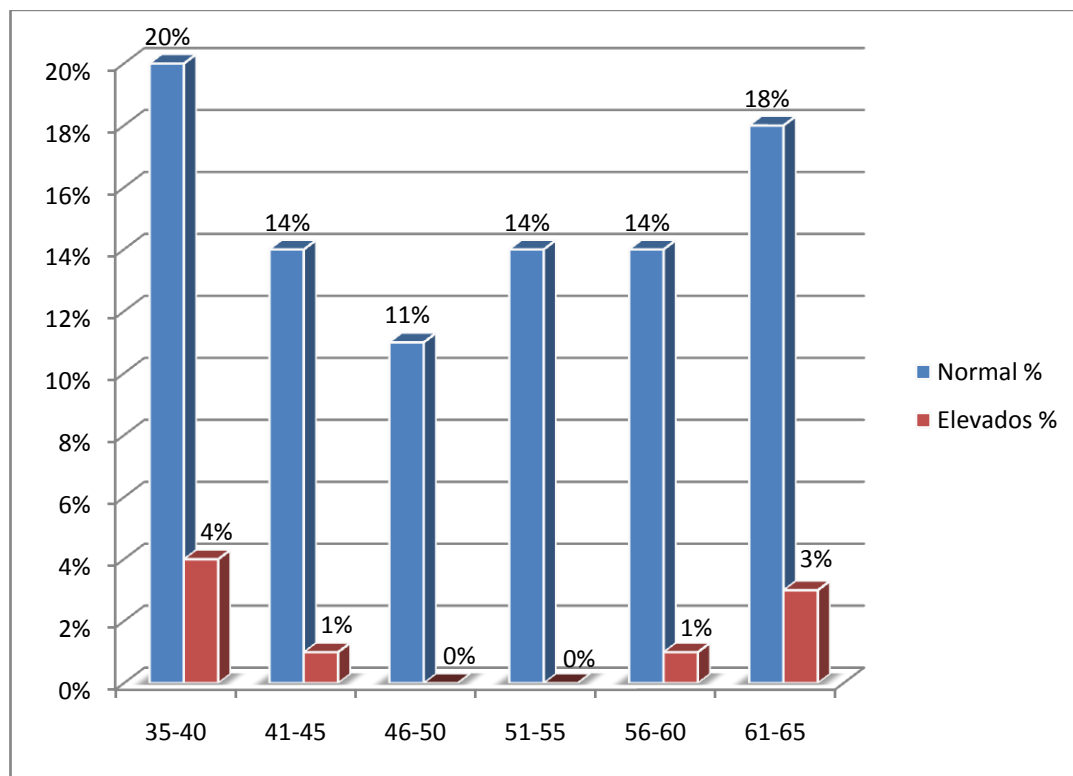
Grupos etáreos	NIVELES DE LDL					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
35-40	20	20%	4	4%	24	24%
41-45	14	14%	1	1%	15	15%
46-50	11	11%	0	0%	11	11%
51-55	14	14%	0	0%	14	14%
56-60	14	14%	1	1%	15	15%
61-65	18	18%	3	3%	21	21%
Total	91	91%	9	9%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: La tabla N°4 contiene los valores de LDL en los diferentes rangos de edad de los usuarios en estudio, se puede apreciar que hubo un predominio de valores normales en las edades de 35 a 40 años.

INTERPRETACIÓN: Los pacientes que se encuentran en un rango de edad más bajo (35-40 años), presentaron un porcentaje mayor de niveles normales, esto debido a que es menos probable que presenten conductas inadecuadas, tales como el consumo de alcohol y tabaco, y asimismo mantienen una actividad física constante.

GRÁFICA 4: NIVELES DE LDL SEGÚN EDAD



Fuente: Tabla 4

TABLA 5: NIVELES DE LDL SEGÚN SEXO

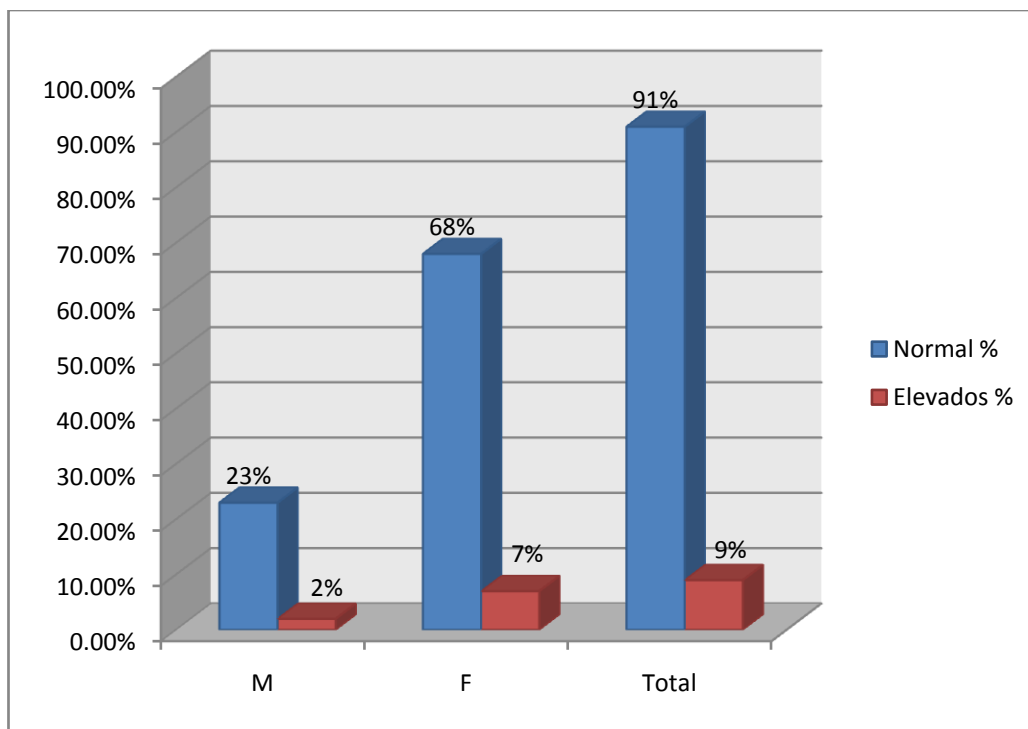
Sexo del/la usuario	NIVELES DE LDL					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
M	23	23%	2	2%	25	25%
F	68	68%	7	7%	75	75%
Total	91	91%	9	9%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: La presente tabla muestra los datos obtenidos en cuanto a niveles de LDL se refiere, esto de acuerdo al sexo de las personas en estudio, en la que se puede observar que predominan los valores normales en el sexo femenino.

INTERPRETACIÓN: Se observa un mayor porcentaje en valores normales en el sexo femenino, debido a que consultaron más mujeres que hombres en el periodo en que se realizó el estudio.

GRÁFICA 5: NIVELES DE LDL SEGÚN SEXO



Fuente: Tabla 5

TABLA 6: NIVELES DE LDL SEGÚN OCUPACIÓN

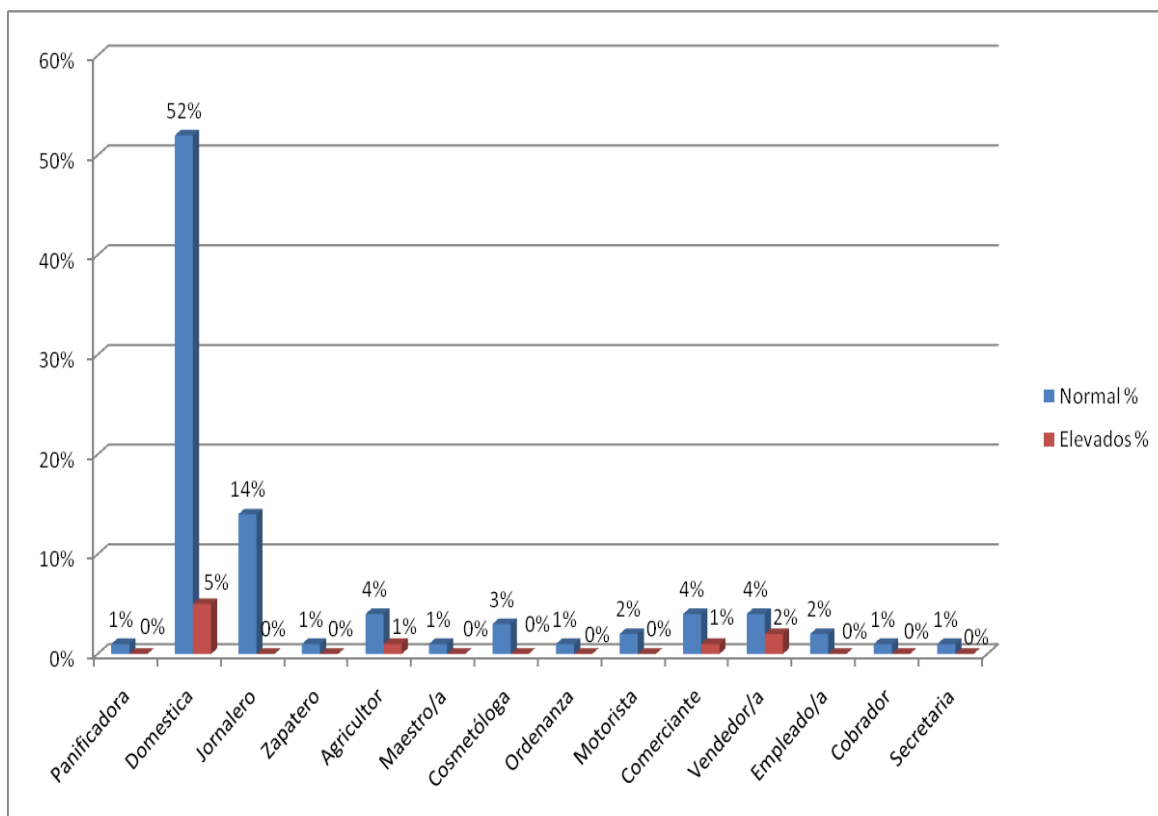
Ocupación del/la usuario	NIVELES DE LDL					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Panificadora	1	1%	0	0%	1	1%
Domestica	52	52%	5	5%	57	57%
Jornalero	14	14%	0	0%	14	14%
Zapatero	1	1%	0	0%	1	1%
Agricultor	4	4%	1	1%	5	5%
Maestro/a	1	1%	0	0%	1	1%
Cosmetóloga	3	3%	0	0%	3	3%
Ordenanza	1	1%	0	0%	1	1%
Motorista	2	2%	0	0%	2	2%
Comerciante	4	4%	1	1%	5	5%
Vendedor/a	4	4%	2	2%	6	6%
Empleado/a	2	2%	0	0%	2	2%
Cobrador	1	1%	0	0%	1	1%
Secretaria	1	1%	0	0%	1	1%
Total	91	91%	9	9%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: Esta tabla contiene los niveles de LDL de acuerdo a la ocupación de los usuarios, se observa un mayor número de datos normales en la ocupación de domestica con un 52%.

INTERPRETACIÓN: La mayor parte de las mujeres que consultaron en el centro de salud tenían como ocupación los oficios domésticos, por esta razón hay más datos normales en estas personas.

GRÁFICA 6: NIVELES DE LDL SEGÚN OCUPACIÓN



Fuente: Tabla 6

TABLA 7: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN EDAD

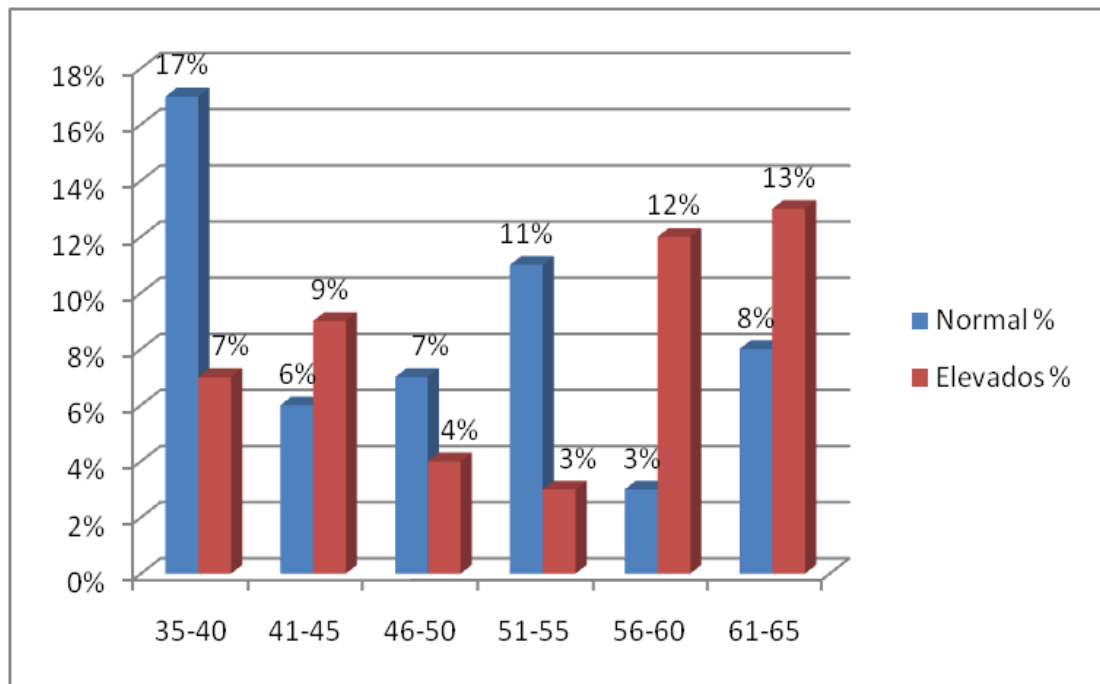
Grupos etáreos	NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
35-40	17	17%	7	7%	24	24%
41-45	6	6%	9	9%	15	15%
46-50	7	7%	4	4%	11	11%
51-55	11	11%	3	3%	14	14%
56-60	3	3%	12	12%	15	15%
61-65	8	8%	13	13%	21	21%
Total	52	52%	48	48%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: En esta tabla se pueden apreciar los valores de triglicéridos de acuerdo a la edad de los pacientes, en la cual hay más valores normales en personas de 35 a 40 años.

INTERPRETACIÓN: La edad de los usuarios favorece a los niveles de triglicéridos ya que estos son materia prima para fabricar por hidrólisis la lipoproteína LDL, que es la fisiológica, la que lleva el colesterol a las células, y a medida que se da el proceso normal del envejecimiento de nuestro organismo, hay un mayor riesgo de que las LDL se depositen en las paredes arteriales, lo que trae como consecuencia la aterosclerosis y otras patologías, por esta razón es que se observa un mayor porcentaje de valores normales en pacientes más jóvenes.

GRÁFICA 7: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN EDAD



Fuente: Tabla 7

TABLA 8: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN SEXO

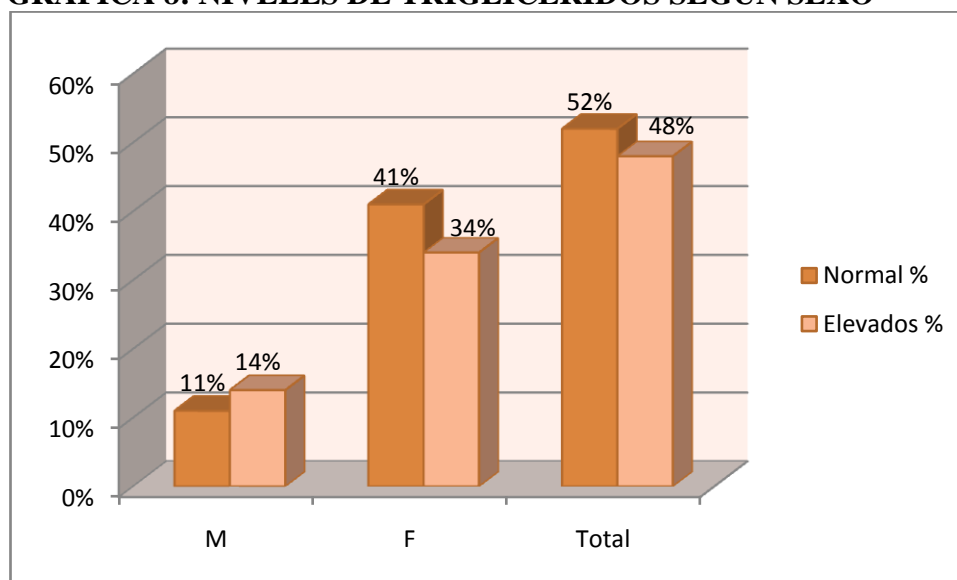
Sexo del/la usuario	NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
M	11	11%	14	14%	25	25%
F	41	41%	34	34%	75	75%
Total	52	52%	48	48%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: La tabla 8 contiene los valores de triglicéridos de acuerdo al sexo de los pacientes, en la cual se presenta un mayor porcentaje de valores normales en el sexo femenino.

INTERPRETACIÓN: Los aumentos de triglicéridos se pueden presentar de igual forma en hombres y mujeres, en este caso se observan más valores normales en mujeres debido a que el estudio se realizó con mayor frecuencia en la población femenina, que fueron quienes más acudieron a la consulta durante el período establecido para la realización de la investigación

GRÁFICA 8: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN SEXO



Fuente: Tabla 8

TABLA 9: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN OCUPACIÓN

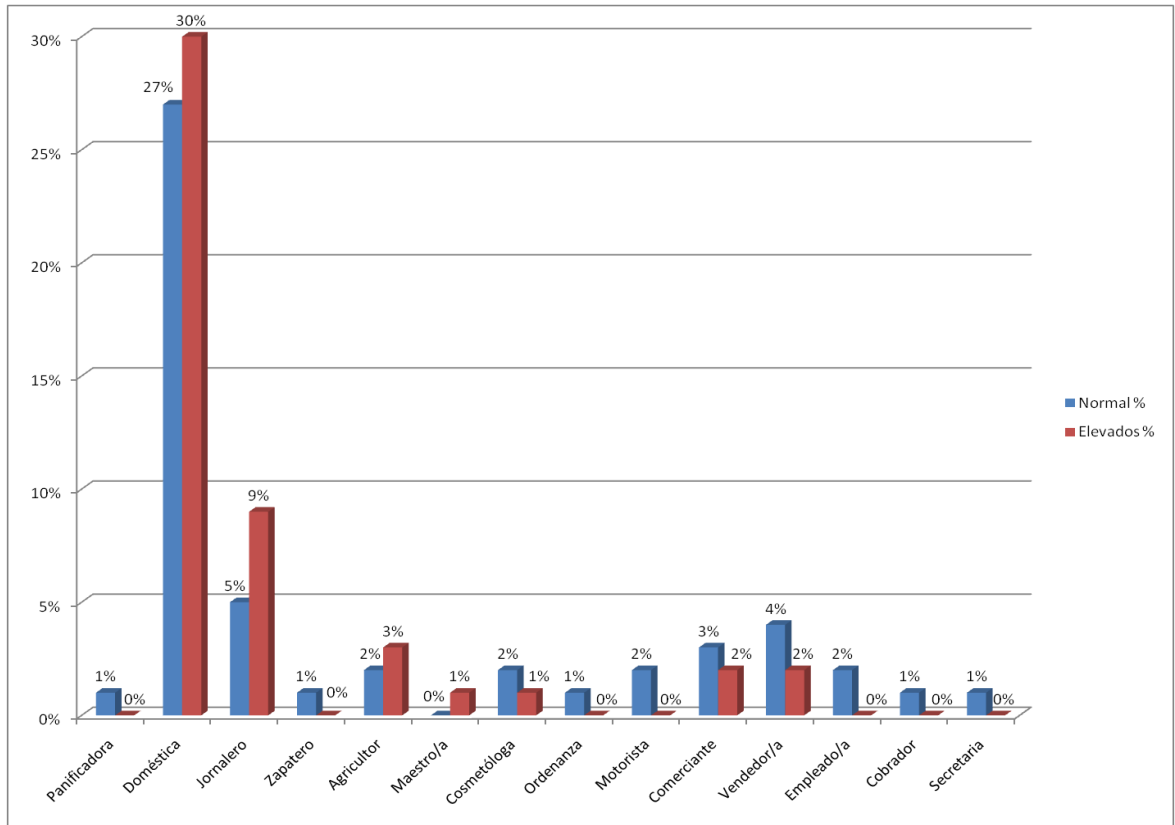
Ocupación del/la usuario	NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS					
	Normales		Elevados		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Panificadora	1	1%	0	0%	1	1%
Doméstica	27	27%	30	30%	57	57%
Jornalero	5	5%	9	9%	14	14%
Zapatero	1	1%	0	0%	1	1%
Agricultor	2	2%	3	3%	5	5%
Maestro/a	0	0%	1	1%	1	1%
Cosmetóloga	2	2%	1	1%	3	3%
Ordenanza	1	1%	0	0%	1	1%
Motorista	2	2%	0	0%	2	2%
Comerciante	3	3%	2	2%	5	5%
Vendedor/a	4	4%	2	2%	6	6%
Empleado/a	2	2%	0	0%	2	2%
Cobrador	1	1%	0	0%	1	1%
Secretaria	1	1%	0	0%	1	1%
Total	52	52%	48	48%	100	100%

Fuente: Cédula de entrevista y datos de laboratorio.

ANÁLISIS: Esta tabla contiene los valores de triglicéridos según la ocupación de los usuarios, se observa un mayor porcentaje de valores elevados en las mujeres de oficios domésticos.

INTERPRETACIÓN: Las mujeres de oficios domésticos presentaron un aumento de los valores de triglicéridos; un factor importante es el aumento de estrógenos, el cual se presenta en mujeres postmenopáusicas o que se encuentran bajo terapia hormonal, por lo cual está relacionado con el hecho de que gran parte de de estas mujeres poseen mayor edad.

GRÁFICA 9: NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS SEGÚN OCUPACIÓN



Fuente: Tabla 9

5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Basándonos en el tema de investigación y en la hipótesis planteada, se tiene que ambos se refieren a factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales, por tal razón para lograr realizar dicha prueba, se obtendrán los valores de los grados de libertad, chi-cuadrado, valor de significancia y de riesgo, para posteriormente comprobar la hipótesis mediante la prueba estadística chi-cuadrado. Para ello se ha utilizado el programa IBM SPSS v19, obteniendo así los siguientes resultados:

		Lípidos totales		Total	GI	Valor chi-cuadrado	significancia	Índice de Riesgo
		Normales	Elevados	Normales				
Riesgo a padecer diabetes	Tiene	12	22	34	2	4.876	0.095	1.820
	Alto	2	0	2				
	No tiene	24	40	64				
Total		38	62	100				
Hipertensión	Tiene	6	22	28	1	4.533	0.033	1.341
	No	32	40	72				
Total		38	62	100				
Aterosclerosis	Tiene	1	5	6	1	1.233	0.267	0.308
	No	37	57	94				
Total		38	62	100				
Consume alcohol	Sí	2	3	5	1	0.009	0.925	1.093
	No	36	59	95				
Total		38	62	100				
Consume tabaco	Sí	1	4	5	1	0.724	0.395	0.392
	No	37	58	95				
Total		38	62	100				
Presenta problemas de sobrepeso	Sí	13	21	34	1	0.001	0.972	1.015
	No	25	41	66				
	Total	38	62	100				
Realiza actividad física	Sí	9	9	18	1	1.342	0.247	1.828
	No	29	53	82				
Total		38	62	100				

Los factores menores a 0.010 ubicados en la significancia son los que realmente inciden en la predisposición al aumento de lípidos totales. En este caso los que realmente importan son:

- Hipertensión Arterial
- Diabetes

Garantizar al 90% - 10% de confianza utilizando la tabla de Chi-cuadrado (ver anexo 6).

HIPERTENSIÓN:

Utilizando la tabla buscar en 0.10, un grado de libertad, el resultado es:
2.706 (valor de la tabla).

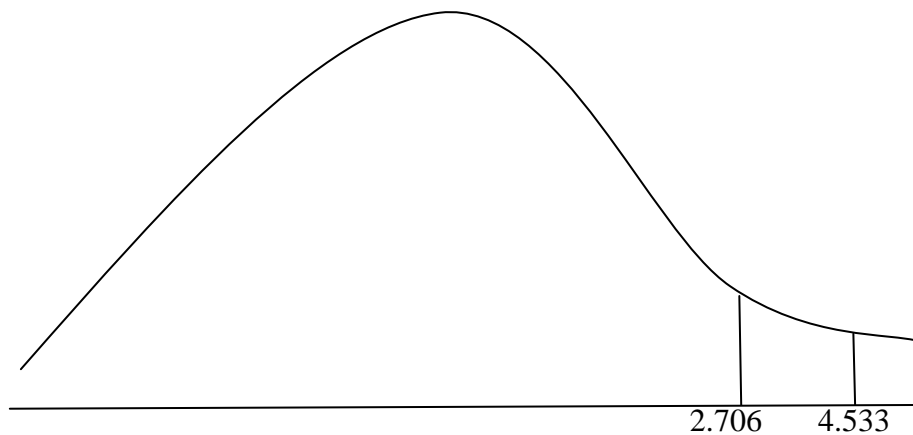
El valor calculado o valor Chi-cuadrado es 4.533

Entonces:

1. Si $x_c^2 > x_t^2$ entonces se acepta H_1
2. Si $x_c^2 < x_t^2$ entonces se acepta H_0

$$4.533 > 2.706$$

DECISIÓN: dado que el valor de Chi-cuadrado para el factor Hipertensión Arterial calculado con los datos de la muestra es 4.533, es mayor al de la tabla a un 90% de confianza, entonces decimos que sí es un factor que influye en el aumento de niveles séricos de lípidos totales.



DIABETES:

Utilizando la tabla buscar en 0.10, dos grados de libertad, el resultado es:
4.605 (valor de la tabla).

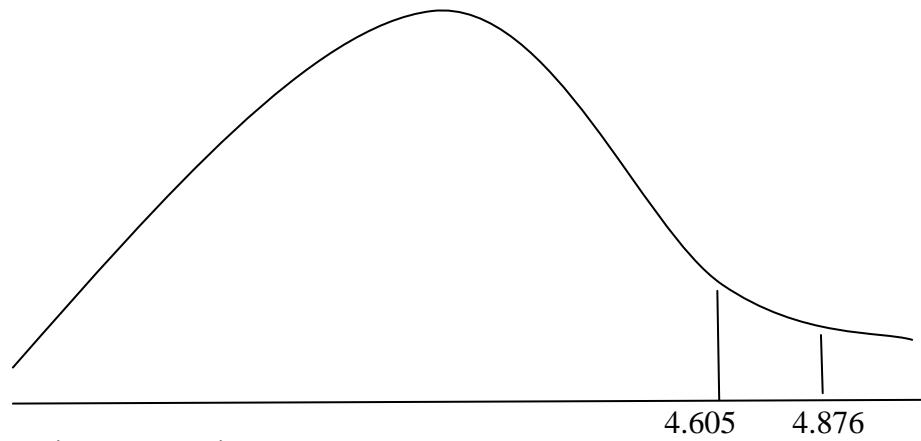
El valor calculado o valor Chi-cuadrado es 4.876

Entonces:

1. Si $x_c^2 > x_t^2$ entonces se acepta H_1
2. Si $x_c^2 < x_t^2$ entonces se acepta H_0

$$4.876 > 4.605$$

DECISIÓN: dado que el valor Chi-cuadrado para el factor Diabetes calculado con los datos de la muestra es 4.876, es mayor al de la tabla que es 4.605 a un 90% de confianza, entonces decimos que sí es un factor que influye en el aumento de niveles séricos de lípidos totales.



CONCLUSIÓN ESTADÍSTICA: dado que para ambos factores se ha obtenido un índice de riesgo mayor a 1, además significativos al 90% de confianza, entonces se tiene que se acepta la hipótesis de trabajo la cual dice:

Hi: La hipertensión arterial y la diabetes son los principales factores que predisponen al aumento de niveles séricos de lípidos totales en usuarios de 35 a 65 años.

6. CONCLUSIONES

- El sexo que mayor predominio tuvo de niveles elevados fue el sexo femenino, esto debido a que la mayor parte de usuarios que se sometieron al estudio fueron mujeres.
- Los grupos etáreos que mostraron niveles elevados para cada prueba fueron: Para colesterol hubo un balance entre las personas de 41 a 45 años, 56 a 60 años y 61 a 65 años, con un 7%. Para LDL, usuarios de 35 a 40 años con un 4%. Para triglicéridos, personas de 61 a 65 años con un 13%.
- El factor que con mayor frecuencia contribuye a la elevación es la Hipertensión Arterial seguida de la Diabetes.
- La comprobación de los resultados se obtuvo mediante chi-cuadrado, con el cual los dos factores obtuvieron un valor más alto que el valor de tabla, por lo tanto se acepta la hipótesis de trabajo.
- La jerarquización de los factores quedó distribuida de la siguiente manera:
 - Hipertensión Arterial
 - Diabetes
 - Sedentarismo
 - Aterosclerosis
 - Tabaquismo
 - Alcoholismo
 - Sobrepeso

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas, el grupo de investigación recomienda lo siguiente para el control y prevención de la elevación de niveles séricos de lípidos totales en la población:

AL MINISTERIO DE SALUD:

Implementar la realización de las pruebas de colesterol HDL y LDL en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar, ya que de esta manera le brindarían un gran beneficio a los usuarios dándole al personal médico herramientas para conocer de manera más certera el estado de salud de las personas y así poder darles el tratamiento adecuado.

Dedicar una mayor atención al perfil lipídico de los usuarios, especialmente en pacientes diabéticos e hipertensos.

A LA UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD FAMILIAR:

Que se impartan charlas educativas con el fin de orientar a la población sobre el riesgo de los niveles séricos elevados de lípidos totales; asimismo, concientizar a los usuarios sobre mantener un estilo de vida saludable.

A LOS USUARIOS:

Practicar conductas adecuadas para mantener normales sus niveles de lípidos totales, tales como realizar ejercicio físico, tener una dieta balanceada, y evitar el consumo de alcohol y tabaco.

A LOS FUTUROS PROFESIONALES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO:

Realizar estudios sobre lípidos totales en centros de salud donde no se hacen este tipo de pruebas para favorecer a la población en general.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Hoja informativa nacional sobre la diabetes [en línea] 2011 [fecha de acceso 11 de marzo de 2013] URL disponible en:
<http://www.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfsSpanish.pdf>
2. Estadísticas anuales del Ministerio de Salud de El Salvador [en línea] 2012 [fecha de acceso 19 de marzo de 2013] URL disponible en:
<http://www.salud.gob.sv/oir/estadisticas.html>
3. Guyton, Arthur C. *Tratado de Fisiología Médica 12ª Edición*, Elsevier Health Sciences – 1112 páginas
4. Murray Robert K., *Bioquímica Ilustrada de Harper*, McGraw Hill 2010 – 704 páginas
5. BISHOP, *Química clínica. Principios, procedimientos y correlaciones*, Editorial Interamericana – 760 páginas
6. S. Fauci, E. Braunwald, L. Kasper, L. Hauser, L. Longo, J. Jameson, J. Loscalzo, *Harrison Principios de Medicina Interna*, McGraw-Hill – 2800 páginas
7. Merck & Cols., *El Manual Merck de Diagnóstico y Terapéutica*, ELSEVIER - 3208 páginas.
8. KAPLAN NM: *CLINICAL HYPERTENSION*, 7th ed, Williams & Wilkins – 469 páginas
9. Metabolismo de lipoproteínas [en línea] 2013 [Fecha de acceso 25 de mayo de 2013] URL disponible en: <http://www.news-medical.net>
10. Incidencia conocida como diabetes [en línea] 2013 [Fecha de acceso 25 de mayo de 2013] URL disponible en: www.HEAL15366.com/
11. Obesidad [en línea] 2013 [Fecha de acceso 05 de junio de 2013] URL disponible en: <http://www.who.int/topics/obesity>

LISTA DE FIGURAS

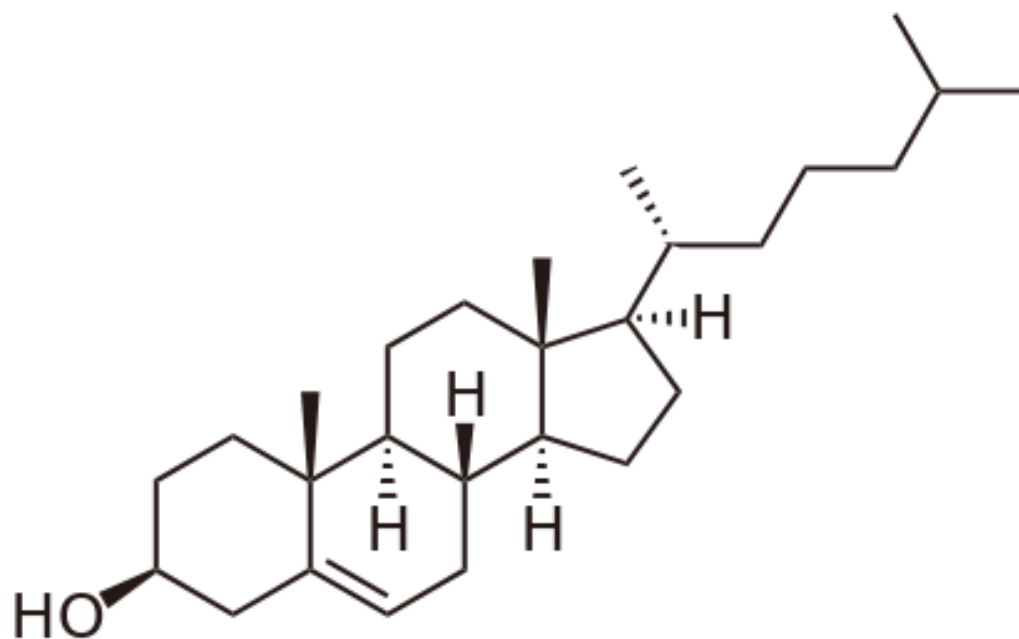


FIGURA 1. ESTRUCTURA QUÍMICA DEL COLESTEROL

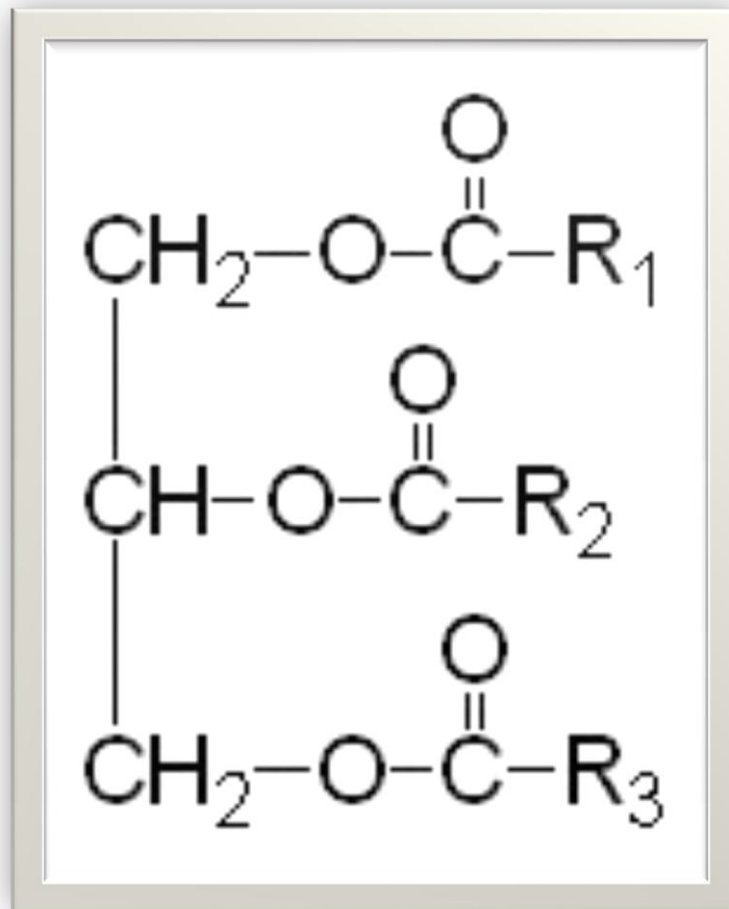


FIGURA 2. ESTRUCTURA QUÍMICA DE TRIGLICÉRIDOS

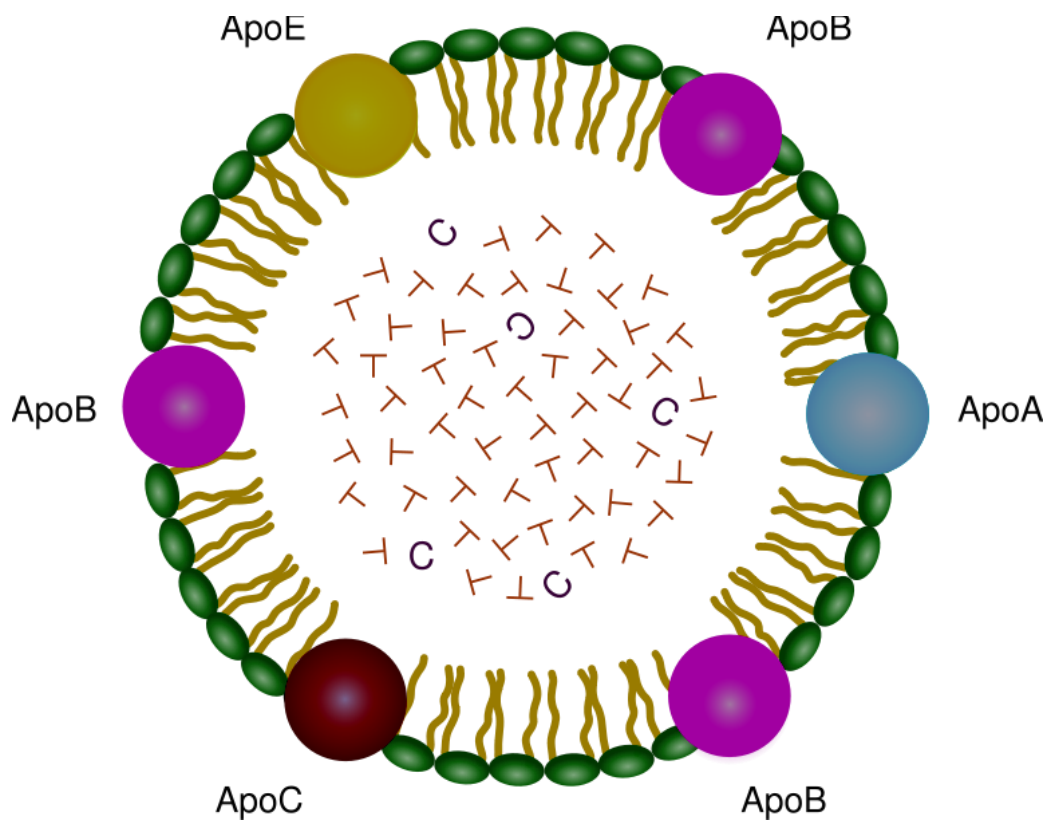


FIGURA 3. ESTRUCTURA QUÍMICA DE QUILOMICRÓN



FIGURA 4. NIVELES DE GLUCOSA EN DIABETES

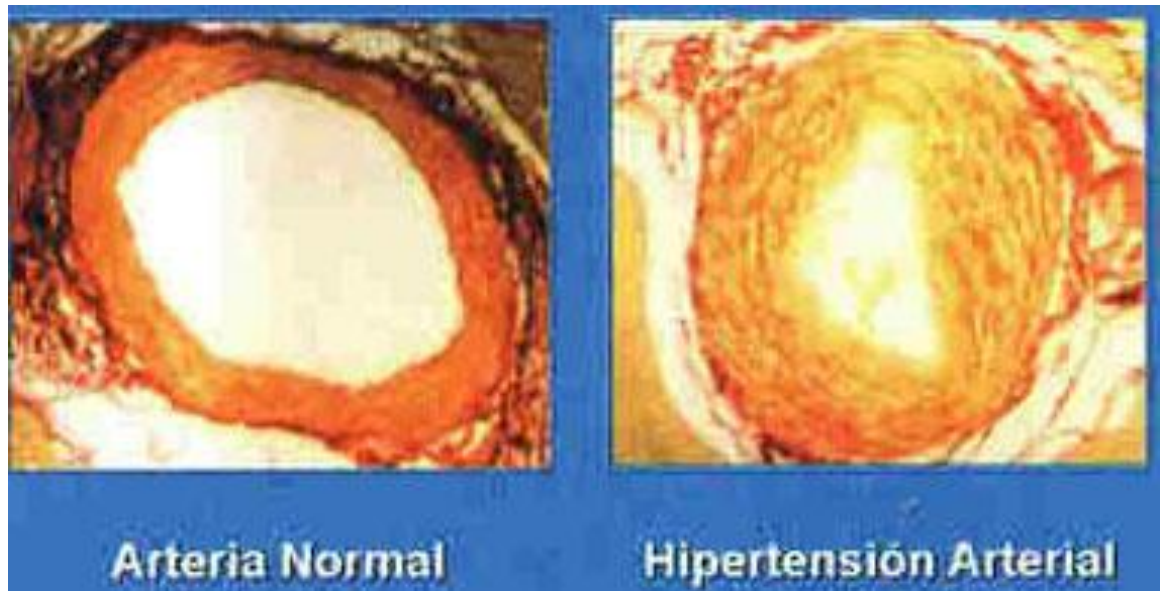


FIGURA 5. EFECTOS DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Clasificación de Obesidad

	Normal	Preobeso	Obeso		
			tipo I	tipo II	tipo III
					
IMC	18.5 a 24.99	25.00 a 29.99	30.00 a 34.99	35.00 a 39.99	≥40

FIGURA 6. CLASIFICACIÓN DE OBESIDAD

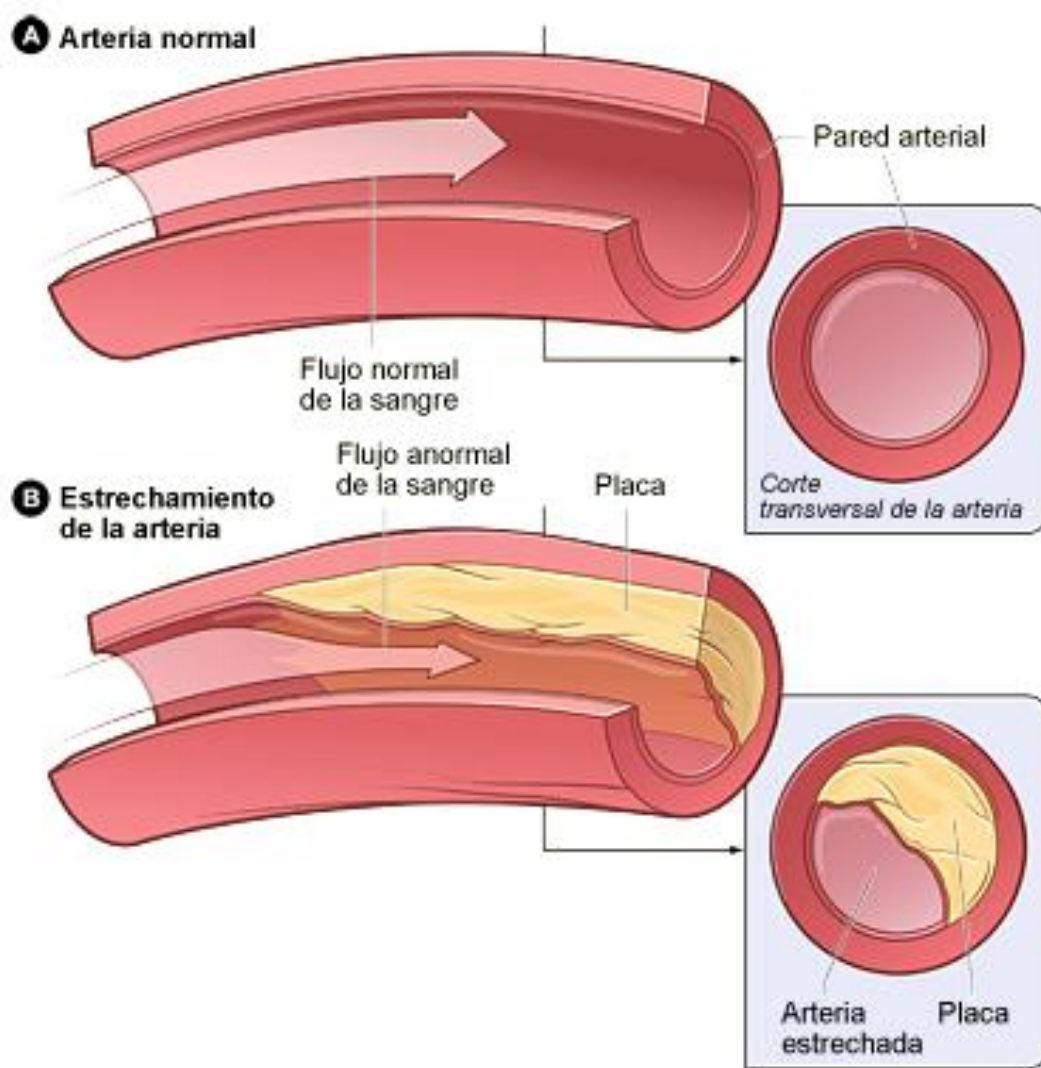


FIGURA 7. EFECTOS DE LA ATEROSCLEROSIS

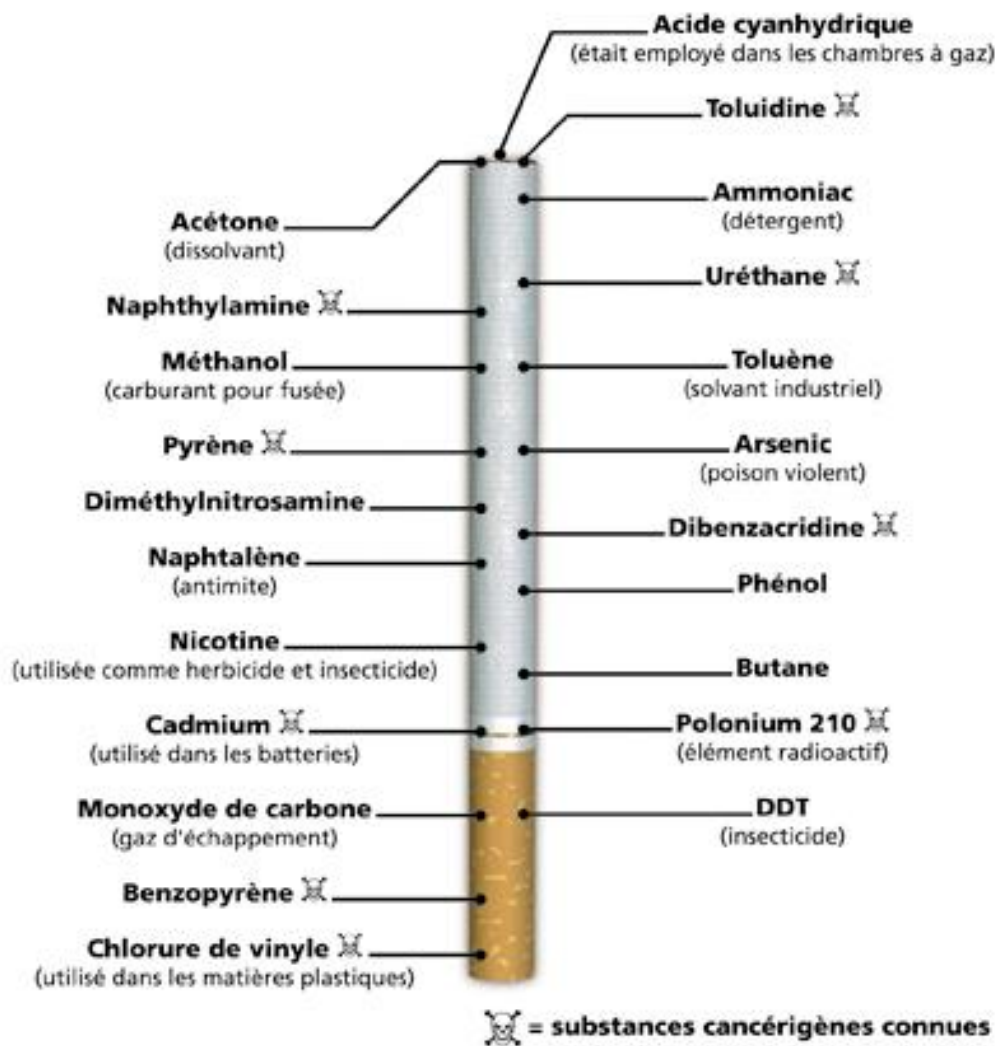


FIGURA 8. COMPONENTES DEL TABACO



FIGURA 9: CHARLA INFORMATIVA

En esta figura se observa al grupo de trabajo impartiendo la charla informativa a los usuarios que asisten a la consulta de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Tránsito.



FIGURA 10: TOMA DE MUESTRA

La figura muestra el proceso de punción venosa realizada a una usuaria incluida en el estudio.



FIGURA 11: SEPARACIÓN DE SUERO DE LAS MUESTRAS



FIGURA 12: MONTAJE E INCUBACIÓN DE LAS PRUEBAS



FIGURA 13: LECTURA DE LAS PRUEBAS

La figura muestra la lectura de las pruebas, la cual fue realizada en el analizador semiautomatizado BTS-350.



FIGURA 14: ENTREGA DE RESULTADOS

Esta figura muestra el momento de la entrega de los resultados de los análisis a uno de los usuarios que participaron en el estudio.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
	SEMANAS									
	ACTIVIDADES									
1	Inscripción del proceso de graduación									
2	Reunión con la coordinación general									
3	Reunión con los docentes directores									
4	Elaboración del perfil de investigación									
5	Entrega del perfil de investigación									
6	Elaboración del protocolo de investigación									
7	Presentación del protocolo de investigación									
8	Ejecución de la investigación									
9	Tabulación, análisis e interpretación de los datos									
10	Redacción del informe final									
11	Presentación del informe final									
12	Exposición oral de los resultados									

ANEXO 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1000	Págs. de papel bond	\$ 0.02	\$ 20
200	Tubos sin anticoagulante	\$ 0.09	\$ 18
150	Jeringas	\$ 0.04	\$ 7.25
2	Torniquetes	\$ 1	\$ 2
1	Litro de alcohol	\$ 2.75	\$ 2.75
1	Rollo de algodón	\$ 2.50	\$ 2.50
1	Caja de curitas (100 unidades)	\$ 3	\$ 3
1	Caja de guantes de látex	\$ 0.07	\$ 7
1	Caja de mascarillas	\$ 0.10	\$ 5
2	Gorros	\$ 0.60	\$ 1.20
6	Horas de Telefonía celular	\$ 12	\$ 72
100	Días de Transporte	\$ 1.25	\$ 125
100	Gasto de alimentación	\$ 2	\$ 200
1	Reactivo para colesterol	\$ 45	\$ 36
1	Reactivo para triglicéridos	\$ 68	\$ 68
1	Reactivo para HDL	\$ 38	\$ 38
1	Galón de agua destilada	\$ 5	\$ 5
2	Lentes de protección	\$ 2.75	\$ 5.50
2	Lápices de carbón	\$ 0.15	\$ 0.30
1	Sacapuntas de metal	\$ 0.40	\$ 0.80
2	Borradores	\$ 0.25	\$ 0.50
2	Plumones permanentes	\$ 1	\$ 1
50	Horas de internet	\$ 0.75	\$ 37.50
1	Impresora	\$ 38	\$ 38
4	Cartuchos de tinta negra	\$ 23	\$ 92
2	Cartuchos de tinta a color	\$ 27	\$54
TOTAL			\$ 842.30

ANEXO 3:
TOMA DE MUESTRA (PUNCIÓN VENOSA)

Muestra requerida:

5 ml de sangre venosa obtenidos en tubos sin anticoagulante.

Procedimiento:

- Lavar, secar las manos y colocarse los guantes.
- Explicar al paciente sobre el procedimiento que se le va a realizar.
- Sentar cómodamente al paciente para la extracción tomando en cuenta que el área de sangría debe contar con suficiente iluminación.
- Seleccionar la vena apropiada para la punción.
- Realizar asepsia con torunda de algodón humedecida con alcohol etílico al 70% de adentro hacia afuera.
- Colocar el torniquete firmemente alrededor del brazo y pedir al paciente que abra y cierre la mano varias veces para favorecer la dilatación de las venas.
- Proceder a puncionar la vena seleccionada.
- Colocar la aguja con el bisel hacia arriba sobre la vena a puncionar.
- Introducir la aguja en el centro de la vena y penetrar a lo largo de la vena de 1 a 1.5 cm.
- Tirar hacia atrás el embolo de la jeringa muy lentamente para que penetre la sangre en la jeringa hasta llenar con la cantidad de sangre necesaria.
- Retirar el torniquete del extremo doblado y colocar una torunda de algodón sobre la piel donde se encuentra oculta la punta de la aguja.
- Extraer la aguja con movimiento rápido por debajo de la pieza de algodón, pedir al paciente que presione firmemente la torunda durante 3 minutos con el brazo extendido.
- Separar la aguja de la jeringa cuidadosamente, llenar el tubo deslizando la sangre por las paredes del mismo.
- Para la obtención del suero, esperar que la sangre se coagule a temperatura ambiente.

ANEXO 4.
CÉDULA DE ENTREVISTA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

CÉDULA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A USUARIOS QUE CONSULTAN EN LA
UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD FAMILIAR EL TRÁNSITO. PERÍODO DE
JULIO A SEPTIEMBRE DE 2013.

OBJETIVO: Recolectar información sobre el historial clínico de las pacientes que serán sometidos a estudio.

Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: Masculino Femenino

¿En los últimos 3 meses se ha realizado pruebas de laboratorio que incluyan análisis de colesterol y triglicéridos? Sí No

¿Padece de Diabetes? Sí No

¿Algún familiar suyo padece de diabetes? Sí No

¿Padece de Hipertensión Arterial? Sí No

¿Padece de aterosclerosis? Sí No

¿Consume alcohol? Sí No

¿Consume tabaco? Sí No

¿Ha padecido de problemas de sobrepeso? Sí No

¿Realiza alguna actividad física? Sí No

¿Cuál es su ocupación? _____

¿Está de acuerdo en realizarse de forma gratuita los análisis sanguíneos de colesterol, HDL, LDL y triglicéridos? Sí No

ANEXO 5.
FICHA DE REPORTE DE RESULTADOS:

Ministerio de Salud
Unidad Comunitaria de Salud Familiar
El Tránsito

Laboratorio Clínico
QUÍMICA SANGUÍNEA

Nombre: _____ **Edad:** _____

Fecha: _____ **Registro:** _____

Colesterol:	Valor Normal: Hasta 200 mg/dl
Triglicéridos:	Valor Normal: Hasta 150 mg/dl
Colesterol HDL:	Valor Normal: 55 - 74 mg/dl
Colesterol LDL:	Valor Normal: Hasta 130 mg/dl

Observaciones _____

F. _____

Firma y sello del responsable

ANEXO 6: TABLA DE DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420

ANEXO 7.

MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL



C € CHOLESTEROL -LQ

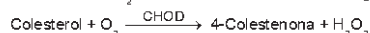
Colesterol
CHOD-POD. Líquido

Determinación cuantitativa de colesterol IVD

Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El colesterol presente en la muestra origina un compuesto coloreado según la reacción siguiente:



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra ensayada^{1,2}.

SIGNIFICADO CLÍNICO

El colesterol es una sustancia grasa presente en todas las células del organismo. El hígado produce naturalmente todo el colesterol que necesita para formar las membranas celulares y producir ciertas hormonas. La determinación del colesterol es una de las herramientas más importantes para el diagnóstico y clasificación de las lipemias. El aumento del nivel de colesterol es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular^{3,4}. El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R	PIPES pH 6.9	90 mmol/L
	Fenol	26 mmol/L
	Colesterol esterasa (CHE)	1000 U/L
	Colesterol oxidasa (CHOD)	300 U/L
	Peroxidasa (POD)	650 U/L
	4 - Aminofenazona (4-AF)	0,4 mmol/L
CHOLESTEROL CAL	Patrón primario acuoso de Colesterol 200 mg/dL	

PREPARACIÓN

Todos los reactivos están listos para su uso.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación. No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

CHOLESTEROL CAL

Una vez abierto, es estable 1 mes si se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancias (A) del Blanco a 505 nm $\geq 0,26$.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero o plasma^{1,2}. Estabilidad de la muestra 7 días a 2-8°C y 3 meses si se mantiene la muestra congelada (-20°C).

PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:
 - Longitud de onda: 505 nm (500-550).
 - Cubeta: 1 cm paso de luz
 - Temperatura: 37°C /15-25°C
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ^(Nota1-2) (µL)	--	10	--
Muestra (µL)	--	--	10

4. Mezclar e incubar 5 min a 37°C ó 10 min a 15-25°C.
5. Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 60 minutos.

CÁLCULOS

$$\frac{(A)\text{Muestra}}{(A)\text{Patrón}} \times 200 \text{ (Conc. Patrón)} = \text{mg/dL de colesterol en la muestra}$$

Factor de conversión: mg/dL x 0,0258= mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados:

SPINROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, se debe revisar los instrumentos, los reactivos y la calibración.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA

Evaluación del riesgo^{5,6}:

Menos de 200 mg/dL	Normal
200-239 mg/dL	Moderado
240 o más	Alto

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el límite de detección 0,46 mg/dL hasta el límite de linealidad 600 mg/dL.

Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
Media (mg/dL)	93,95	200	92,2	195
SD (mg/dL)	0,76	1,22	1,88	5,97
CV (%)	0,80	0,61	2,04	3,05

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0017 (A).

Exactitud: Los reactivos SPINREACT no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias de hemoglobina hasta 5 g/L y bilirrubina hasta 10 mg/dL^{1,2}. Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación del Colesterol^{3,4}.

NOTAS

1. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
2. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
3. SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Naito H.K. Cholesterol. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1194-11206 and 437.
2. Melattini F. et al. The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone Chromogenic System. Clin Chem 1978; 24 (12): 2161-2165.
3. Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
4. Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
5. Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
6. Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

PRESENTACIÓN

Ref: 41021 Cont 2 x 250 mL



ANEXO 8.

MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS



TRIGLYCERIDES -LQ

Triglicéridos

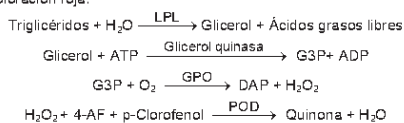
GPO-POD. Líquido

Determinación cuantitativa de triglicéridos IVD

Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL METODO

Los triglicéridos incubados con lipoproteinlipasa (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por glicerolfosfato deshidrogenasa (GPO) y ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol-3-fosfato (G3P) y adenosina-5-difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrogeno (H₂O₂) por GPO. Al final, el peróxido de hidrogeno (H₂O₂) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja.



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada^{1,2,3}.

SIGNIFICADO CLINICO

Los triglicéridos son grasas que suministran energía a la célula. Al igual que el colesterol, son transportados a las células del organismo por las lipoproteínas en la sangre. Una dieta alta en grasas saturadas o carbohidratos puede elevar los niveles de triglicéridos. Su aumento es relativamente inespecífico. Diversas dolencias, como ciertas disfunciones hepáticas (cirrosis, hepatitis, obstrucción biliar) o diabetes mellitus, pueden estar asociadas con su elevación^{3,8,7}. El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

	GOOD pH 7,5	50 mmol/L
	p-Clorofenol	2 mmol/L
	Lipoprotein lipasa (LPL)	150000U/L
	Glicerol quinasa (GK)	500 U/L
	Glicerol-3-oxidasa (GPO)	3500 U/L
	4-Aminofenazona (4-AF)	0,1 mmol/L
	ATP	0,1 mmol/L
R		
TRIGLYCERIDES CAL Calibrador primario de Triglicéridos 200 mg/dL		

PREPARACION

El reactivo y el calibrador están listos para su uso.

CONSERVACION Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación. No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

TRIGLYCERIDES CAL

Una vez abierto, es estable 1 mes si se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

Deterioro de los reactivos

La presencia de turbidez indica contaminación del reactivo. Absorbancias (A) del Blanco a 505 nm \geq 0,40.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero y plasma¹.

Estabilidad de la muestra: 5 días a 2-8°C.

PROCEDIMIENTO

- Condiciones del ensayo:
Longitud de onda: 505 (490-550) nm
Cubeta: 1 cm paso de luz
Temperatura: 37°C / 15-25°C
- Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
- Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ^{1(NaCl),2} (µL)	-	10	-
Muestra (µL)	-	-	10

- Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C o 10 min. a 15-25°C.
- Leer la absorbancia (A) del calibrador y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

CALCULOS

$$\frac{(A) \text{Muestra}}{(A) \text{Patrón}} \times 200 (\text{Conc. Patrón}) = \text{mg/dL de triglicéridos en la muestra}$$

Factor de conversión: mg/dL x 0,0113 = mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINCONTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210). Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, se debe revisar los instrumentos, los reactivos y la calibración. Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA

Hombres: 40 – 160 mg/dL
Mujeres: 35 – 165 mg/dL

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERISTICAS DEL METODO

Rango de medida: Desde el límite de detección 5,85 mg/dL hasta el límite de linealidad 1000 mg/dL.

Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con ClNa 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Exactitud:

Media (mg/dL)	Intra serie (n=20)		Inter serie (n=20)	
	123	205	124	204
SD	3,08	1,63	4,89	4,28
CV (%)	2,49	0,79	3,92	2,09

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0011 (A).

Exactitud: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con bilirrubina < 170 µmol/L, hemoglobina < 10 g/L¹.

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de los triglicéridos^{4,5}.

NOTAS

- La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
- Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
- SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.

BIBLIOGRAFIA

- Buccolo G et al. Quantitative determination of serum triglycerides by use of enzymes. Clin Chem 1973; 19 (5): 476-482.
- Fossati P et al. Clin. Chem 1982; 28(10): 2077-2080.
- Kaplan A et al. Tryglycerides, Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 437 and Lipids 1194-1206.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACCC 1995.

PRESENTACION

Ref: 41031 Cont. 2 x 150 mL



ANEXO 9. MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE HDL

COD 11648 50 mL
CONSERVAR A 2-8°C
Reactivos para medir la concentración de colesterol HDL Sólo para uso <i>in vitro</i> en el laboratorio clínico

**CHOLESTEROL HDL
PRECIPITATING REAGENT**

RANDOX

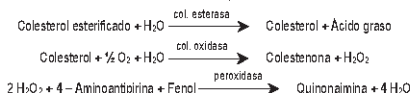
clinical diagnostic solutions



CHOLESTEROL HDL
REACTIVO PRECIPITANTE

FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de baja densidad (LDL) presentes en la muestra, precipitan en presencia de fosfotungstato y iones magnesio. El sobrenadante contiene las lipoproteínas de elevada densidad (HDL), cuyo colesterol se cuantifica espectrofotométricamente mediante las reacciones acopladas descritas a continuación^{1,2}:



CONTENIDO Y COMPOSICIÓN

- A. Reactivo: 1 x 50 mL. Fosfotungstato 0,4 mmol/L, cloruro de magnesio 20 mmol/L.
S. Patrón de Colesterol HDL: 1 x 5 mL. Colesterol 15 mg/dL. Patrón primario acuoso.

CONSERVACIÓN

Conservar a 2-8°C.

El Reactivo y el Patrón son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, siempre que se conserven bien cerrados y se evite la contaminación durante su uso.

Indicaciones de deterioro:

- Reactivo: Presencia de partículas o turbidez.
Patrón: Presencia de partículas o turbidez.

REACTIVOS ADICIONALES

Estos reactivos auxiliares deben ser utilizados junto con el Reactivo de Colesterol contenido en cualquiera de los kits de Colesterol BioSystems (cod. 11805, 11505, 11506, 11539)

PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Tanto el Reactivo como el Patrón están listos para su uso.

EQUIPO ADICIONAL

- Centrífuga de sobremesa
Baño de agua a 37°C (opcional)
Analizador, espectrofotómetro o fotómetro para lecturas a 500 ± 20 nm

MUESTRAS

Suero o plasma recogidos mediante procedimientos estándar.

El Colesterol HDL en suero o plasma es estable 7 días a 2-8°C. Los anticoagulantes como la heparina, EDTA, oxalato o fluoruro, no interfieren.

PROCEDIMIENTO

Precipitación

- Pipetear en un tubo de centrifuga (Nota 1):

Muestra Reactivo (A) (kit de Colesterol HDL)	0,2 mL 0,5 mL
---	------------------

- Agitar bien y dejar durante 10 minutos a temperatura ambiente.
- Centrifugar durante 10 minutos a un mínimo de 4.000 r.p.m.
- Recoger con cuidado el sobrenadante (Nota 2).

Colorimetría

- Atemperar el Reactivo (kit de Colesterol) a temperatura ambiente.
- Pipetear en tubos de ensayo: (Nota 3)

	Blanco	Patrón	Muestra
Agua destilada	100 µL	—	—
Patrón Colesterol HDL (S)	—	100 µL	—
Sobrenadante muestra	—	—	100 µL
Reactivo (A) (kit de Colesterol)	1,0 mL	1,0 mL	1,0 mL

- Agitar bien e incubar los tubos durante 30 minutos a temperatura ambiente (16-25°C) o durante 10 minutos a 37°C.
- Leer la absorbancia (A) del Patrón y de la Muestra a 500 nm frente al Blanco. El color es estable durante al menos 30 minutos.

CÁLCULOS

La concentración de colesterol HDL en la muestra se calcula a partir de la siguiente fórmula general:

$$\frac{A_{\text{Muestra}}}{A_{\text{Patrón}}} \times C_{\text{Patrón}} \times \text{Factor dilución muestra} = C_{\text{Muestra}}$$

Si se utiliza para calibrar el Patrón de Colesterol HDL suministrado (Nota 4):

$\frac{A_{\text{Muestra}}}{A_{\text{Patrón}}}$	x 52,5 = mg/dL colesterol HDL
$\frac{A_{\text{Muestra}}}{A_{\text{Patrón}}}$	x 1,36 = mmol/L colesterol HDL

VALORES DE REFERENCIA

Las concentraciones de colesterol de HDL varían considerablemente con la edad y el sexo. El siguiente valor discriminante ha sido recomendado para identificar individuos con elevado riesgo de enfermedad coronaria³:

Hasta 35 mg/dL = 0,91 mmol/L	Elevado
> 60 mg/dL = > 1,56 mmol/L	Bajo

CONTROL DE CALIDAD

Se recomienda el uso de los Sueros Control de Lípidos niveles I (cod. 18040) y II (cod. 18041) para verificar la funcionalidad del procedimiento de medida.

Cada laboratorio debe establecer su propio programa de Control de Calidad interno, así como procedimientos de corrección en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias aceptables.

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

Límite de detección: 0,3 mg/dL = 0,008 mmol/L

Límite de linealidad: 150 mg/dL = 3,9 mmol/L

Repetibilidad (intra-serie):

Concentración media	CV	n
30 mg/dL = 0,78 mmol/L	3,3 %	20
55 mg/dL = 1,42 mmol/L	2,0 %	20

Reproducibilidad (inter-serie):

Concentración media	CV	n
30 mg/dL = 0,78 mmol/L	4,2 %	25
55 mg/dL = 1,42 mmol/L	3,2 %	25

Sensibilidad analítica: 1,75 mA dL/mg = 67,6 mA L/mmol

Veracidad: Los resultados obtenidos con estos reactivos no muestran diferencias sistemáticas significativas al ser comparados con reactivos de referencia (Nota 4). Los detalles del estudio comparativo están disponibles bajo solicitud.

Interferencias: La lipemia (triglicéridos 10 g/L) no interfiere. La hemolisis (hemoglobina > 5 g/L) y la bilirrubina (> 10 mg/dL) pueden interferir. Otros medicamentos y sustancias pueden interferir⁴.

Estos datos han sido obtenidos utilizando un analizador. Los resultados pueden variar al cambiar de instrumento o realizar el procedimiento manualmente.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS

Las HDL participan en la captación del colesterol de los tejidos y en su transporte hacia el hígado donde se elimina en forma de ácidos biliares.

Existe una correlación positiva entre concentraciones bajas de HDL-colesterol en plasma y la incidencia de aterosclerosis, base del infarto de miocardio y accidentes cerebrovasculares^{5,6}.

Existen diversos estados patológicos o influencias ambientales asociados con niveles reducidos de HDL: enfermedades hepatocelulares agudas o crónicas, hiperalbuminemia intravenosa, malnutrición severa, diabetes, anemia crónica, alteraciones mieloproliferativas, enfermedad de Tangier, anafalipoproteinemia, estrés agudo, algunos medicamentos y el tabaco^{5,6}.

El diagnóstico clínico no debe realizarse teniendo en cuenta el resultado de un único ensayo, sino que debe integrar los datos clínicos y de laboratorio.

NOTAS

- Se pueden modificar los volúmenes de muestra y Reactivo A, manteniendo la misma proporción.
- El sobrenadante debe ser completamente claro. En caso de persistir la turbidez o de no obtener una buena sedimentación del precipitado, adicionar otros 0,5 mL de Reactivo A, mezclar bien y centrifugar de nuevo. Multiplicar el resultado obtenido por 1,7 para corregir la dilución efectuada.
- Estos reactivos pueden utilizarse en la mayoría de analizadores automáticos. Solicite información a su distribuidor.
- La calibración con el patrón acuoso suministrado puede causar sesgos, especialmente en algunos analizadores. En estos casos, se recomienda calibrar usando un patrón de base sérica (Calibrador Bioquímica, cod. 18011 y 18044).

BIBLIOGRAFÍA

- Grove TH. Effect of reagent pH on determination of high-density lipoprotein cholesterol by precipitation with sodium phosphotungstate-magnesium. *Clin Chem* 1979; 25: 560-564.
- Burstein M, Schofnick HR and Morfin R. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. *Scand J Clin Lab Invest* 1980; 40: 583-585.
- National Cholesterol Education Program Expert Panel. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP III). NIH Publication. Bethesda: National Heart, Lung, and Blood Institute, 2001.
- Young DS. Effects of drugs on clinical laboratory tests, 4th ed. AAC Press, 1995.
- Tietz NW. Clinical guide to laboratory tests, 2nd ed. Saunders Co, 1991.
- Friedman and Young. Effects of disease on clinical laboratory tests, 3th ed. AAC Press, 1997.