

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

### **CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

#### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

“INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PERFIL LIPÍDICO PARA  
DIAGNÓSTICO DE ATEROESCLEROSIS EN EL LABORATORIO BIOLAB.  
RIOBAMBA. MAYO 2017 – JUNIO 2018”

Autora: Verónica Elizabeth Merino Orozco

Tutor: Mgs. José Marcelo Ortiz Jiménez

**Riobamba - Ecuador**

**2018**

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: “INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PERFIL LIPÍDICO PARA DIAGNÓSTICO DE ATEROESCLEROSIS EN EL LABORATORIO BIOLAB. RIOBAMBA. MAYO 2017 – JUNIO 2018”, presentado por Merino Orozco Verónica Elizabeth y dirigido por Mgs. José Marcelo Ortiz Jiménez, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

**PhD. Liliana Araujo**

.....  
Presidente del Tribunal



.....  
Firma

**Msc. Celio García**

.....  
Miembro del Tribunal



.....  
Firma

**Lcda. Elena Brito**

.....  
Miembro del Tribunal



.....  
Firma

## DECLARACIÓN DEL TUTOR

Yo, Mgs. José Marcelo Ortiz Jiménez, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de Tutor del proyecto de investigación con el tema: “INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PERFIL LIPÍDICO PARA DIAGNÓSTICO DE ATEROESCLEROSIS EN EL LABORATORIO BIOLAB. RIOBAMBA. MAYO 2017 – JUNIO 2018”, propuesto por la Señorita, Merino Orozco Verónica Elizabeth, egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



.....  
Mgs. José Marcelo Ortiz Jiménez

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E  
HISTOPATOLÓGICO

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: la autora Verónica Elizabeth Merino Orozco y al tutor del Proyecto Mgs. José Marcelo Ortiz Jiménez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



..... VERÓNICA MERINO .....  
.....

**Verónica Elizabeth Merino Orozco**

**C.I: 060392890-4**

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, cuando la voluntad humana ya no puede dar ni un paso adelante, por otorgarme la gracia y la fuerza para la obtención de este logro profesional.

A mi tutor Mgs. Marcelo Ortiz, por el apoyo y asesoramiento desinteresado, sin el cual la culminación del presente trabajo no habría sido posible.

De una manera muy especial, gracias a todos los docentes que emplearon su tiempo y vocación en la revisión del presente trabajo de titulación

A la Universidad Nacional de Chimborazo por ser la institución que me formó, profesional y humanamente.

**Verónica Elizabeth Merino Orozco**

## **DEDICATORIA**

Especialmente a mi madre y hermanas, el puntal de mi existencia, por su dulce, paciente y amorosa contención. Para mis hijos por su serena compañía en los difíciles momentos en el andar de este camino y su firmeza en la alegría.

**Verónica Elizabeth Merino Orozco**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos .....	4
<b>ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA</b> .....	5
Aterosclerosis .....	5
Señal aterosclerótica temprana.....	5
Diagnóstico temprano de aterosclerosis.....	6
Perfil lipídico.....	7
Colesterol .....	7
Relación de colesterol con aterosclerosis .....	7
Triglicéridos .....	8
Relación entre colesterol y triglicéridos.....	8
Relación de HDL con la aterosclerosis .....	10
Lipoproteínas de baja densidad (LDL) .....	11
Antioxidantes y aterosclerosis.....	11
LDL oxidativa .....	11
Determinación de lípidos séricos .....	12
Hipercolesterolemia .....	12
Hipertrigliceridemia .....	12
Hiperlipidemia familiar combinada .....	13
<b>METODOLOGÍA</b> .....	14
Diseño de la investigación .....	14
Tipo de Investigación.....	14
Población y muestra .....	15
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15

Procedimiento .....	15
Analizador Bioquímico Erba XL 180 .....	16
Determinación de colesterol total .....	16
Determinación de colesterol HDL .....	17
Determinación de Triglicéridos .....	18
Análisis de datos .....	19
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de referencia colesterol total .....	17
Tabla 2. Valores de referencia HDL colesterol .....	18
Tabla 3. Valores de referencia colesterol LDL .....	18
Tabla 4. Valores de referencia triglicéridos .....	19
Tabla 5. Total de datos descrito por género y edad .....	20
Tabla 6. Relación de colesterol total con el género .....	21
Tabla 7. Relación de HDL colesterol con el género .....	22
Tabla 8. Relación de LDL colesterol con el género .....	23
Tabla 9. Relación de triglicéridos con el género .....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo de aterosclerosis .....	6
Figura 2. Principio de la reacción colesterol.....	16
Figura 3. Principio de la reacción de HDL colesterol.....	17
Figura 4. Principio de la reacción de triglicéridos .....	18

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar los resultados del perfil lipídico para diagnóstico de aterosclerosis en el Laboratorio BIO-LAB Riobamba durante el período mayo 2017 – junio 2018”. Para el presente estudio se utilizó el método inductivo y documental, el tipo de investigación descriptiva, retrospectiva, corte transversal y de carácter cuali-cuantitativo, mediante la obtención de resultados de la base de datos del laboratorio BIO-LAB, de las concentraciones de los lípidos, la muestra fue de 954 resultados de perfil lipídico. Se emplearon técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos como reporte de resultados de laboratorio y software estadístico SPSS. Como resultado se obtuvo que el mayor porcentaje de reportes del perfil lipídico pertenece al género femenino con 52,3%. Con respecto a la frecuencia porcentual de los resultados considerados como normal del colesterol total 72,7% mujeres y 79,3% hombres, HDL 94% mujeres y 93,9% hombres, LDL 61,6% mujeres y 66,1% hombres, triglicéridos 57,9% mujeres y 56% hombres; finalmente la correlación Pearson entre LDL-colesterol y colesterol total indica que existe una alta correlación entre el LDL-Colesterol y Colesterol Total, de las muestras en las cuales no se han realizado las cuatro determinaciones se puede considerar solo el resultado de Colesterol Total elevado como un parámetro con un considerable valor predictivo de riesgo de aterosclerosis.

**Palabras clave:** Enfermedad cardiovascular, perfil lipídico, aterosclerosis, dislipidemias.

## ABSTRACT

This research work aimed at the results of the lipid profile for diagnosis of atherosclerosis in laboratory Bio-Lab Riobamba during the period May 2017 - June 2018. "For this study, deductive and documentary, the type of research method was used descriptive, retrospective, cross-sectional and quali-quantitative character, using results of the BIO-LAB laboratory database, of the concentrations of lipids, the sample was 954 lipid profile results. Techniques and instruments collection and analysis of data as a report of the results of laboratory and statistical software SPSS were used as a result of the highest percentage of lipid profile reports belong to the female gender with 52,3% Regarding the percentage of normal results of total cholesterol 72,7% 79,3% and women men, HDL 94% 93,9% and women men, LDL 61,6% women and 66,1% men, triglycerides 57,9% women and 56 per cent men; Finally the Pearson correlation between total cholesterol and L DL-cholesterol indicates that there is a high correlation between the LDL-cholesterol and the total of the samples in which the four determinations have not been carried out risk of atherosclerosis.

**Keywords:** Cardiovascular disease, lipid profile, atherosclerosis, dyslipidemias.



SIGNATURE

Reviewed by: Maldonado, Ana

Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) en nuestro medio suponen la primera causa de mortalidad sobre todo en los países desarrollados y en vías de desarrollo por encima de varias patologías incluso eventualidades de tránsito, estas patologías representan una mayor proporción entre defunciones en las mujeres que entre los hombres<sup>1,2</sup>.

Como consecuencia de una mala conducta alimenticia, sedentarismo entre otros estos factores se produce un daño en los vasos sanguíneos, muchas veces irreversible. El trastorno más común que produce la presencia de estos factores de riesgo en los pacientes es la aterosclerosis que, a su vez, es causa de los ataques cardíacos o anginas de pecho, entre otros, empieza a desarrollarse desde la concepción del nuevo ser, cuando tanto el espermatozoide como el óvulo le aportan su carga genética, y acompaña al hombre hasta su muerte, sea o no responsable de esta. Es una enfermedad que durante muchos años transcurre sin manifestaciones clínicas evidentes, y su primer síntoma puede ser la muerte súbita, el infarto de miocardio, una hemorragia cerebral, un aneurisma aterosclerótico roto, u otra grave afección dependiente de esta<sup>3</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo. Cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa, se calcula que en 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria<sup>4</sup>.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) realizó un estudio sobre la mortalidad prematura por enfermedades cardiovasculares. En el 2011 hubo 3511 casos de hombres, entre 30 y 69 años, frente a 2126 de mujeres de esa misma edad. Esto representa el 20% de causas de muerte a nivel de Latinoamérica<sup>5</sup>.

En Ecuador, según los datos estadísticos del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2016, demuestran que la principal causa de mortalidad femenina fue las enfermedades isquémicas del corazón con el 9,04% y con un 10,15% la principal causa de mortalidad masculina fue las enfermedades isquémicas del corazón<sup>6</sup>.

En el caso de las enfermedades cardiovasculares que afectan a los hombres, el 31% corresponde a la hipertensión arterial (HA), siendo la primera causa de muerte por enfermedades cardiovasculares (ECVs), el 29% se debe a la enfermedad cerebrovascular,

el 20% al infarto al miocardio (IM), 8 % insuficiencia cardiaca (IC), y el 12% restante, otras enfermedades cardiovasculares. En las mujeres los accidentes cerebrovasculares (ACV) es la primera causa de muerte, con respecto a las enfermedades cardiovasculares, seguido de hipertensión arterial (HA) con el 30%, 12% infarto al miocardio (IM), 8% insuficiencia cardiaca (IC), y el 11% restante, para otras enfermedades cardiovasculares<sup>7</sup>. El perfil lipídico comprende un grupo de exámenes generalmente solicitados de forma conjunta para determinar el riesgo de enfermedad cardíaca coronaria. El perfil lipídico típico incluye las pruebas de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos. Estas pruebas han mostrado ser buenos indicadores de la posibilidad de presentar un infarto de miocardio o un accidente vascular cerebral, provocados por obstrucción de los vasos sanguíneos o por endurecimiento de las arterias denominado aterosclerosis<sup>8</sup>.

Las alteraciones lipídicas tienen gran prevalencia en el medio ecuatoriano y latinoamericano en general cerca del 50% de la población urbana llega a presentar HDL colesterol (lipoproteína de alta densidad) bajo<sup>9</sup>.

Demostraciones manifiestan que valores elevados de colesterol total, LDL colesterol (lipoproteína de baja densidad) y triglicéridos, así como niveles reducidos de HDL colesterol están relacionados con mayor incidencia de aterosclerosis<sup>10</sup>.

Las bajas concentraciones de colesterol HDL están estrechamente relacionados con un riesgo prominente de desarrollar enfermedad aterosclerosa coronaria, las HDL poseen varias propiedades entre estas están las antiaterosclerosas, estas evidencias, además de la protección que se logra en modelos animales genéticamente modificados, permite plantear a las HDL como un objetivo primario en la prevención de la aterosclerosis coronaria, el HDL Colesterol es comúnmente el factor de riesgo lipídico que mejor correlaciona con el riesgo de aterosclerosis coronaria<sup>11,12,13</sup>.

En Ecuador la información sobre la relación del perfil lípido y la aterosclerosis es muy escasa, por lo cual el presente trabajo de investigación pretende analizar la frecuencia porcentual de los niveles de colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, triglicéridos, en relación al género los cuales podrían considerarse como un marcador para el diagnóstico temprano de aterosclerosis. La importancia de esta investigación radica en disponer de una evidencia objetiva sobre los niveles altos de C-LDL que se correlacionan con hipercolesterolemia y se asocian comúnmente con la presencia de partículas LDL (pequeñas y densas) que son altamente aterogénicas, desde el punto de

vista de la medicina basada en la evidencia, además de dar a conocer la realidad que va en aumento en los pacientes que acuden al Laboratorio Clínico BIO - LAB de Riobamba.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Analizar los resultados del perfil lipídico para diagnóstico de aterosclerosis en pacientes que asistieron al Laboratorio BIO – LAB Riobamba durante el período mayo 2017 – junio 2018.

### **Objetivos específicos**

1. Obtener los valores de las determinaciones de colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol y triglicéridos de la base de datos del Laboratorio BIO – LAB Riobamba.
2. Relacionar la frecuencia porcentual de los resultados del perfil lipídico mediante el cruce de variables en función al género de los pacientes atendidos en el Laboratorio BIO – LAB Riobamba.
3. Determinar la correlación que existe entre los parámetros del perfil lipídico y el riesgo de padecimiento de aterosclerosis.

## **ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA**

### **Ateroesclerosis**

Hace más o menos 30 años se conocía la aterosclerosis como una patología de simple almacenaje lipídico formados en la superficie de las arterias que crecían hasta restringir o bloquear el flujo sanguíneo a los tejidos, lo que da lugar a episodios cardiovasculares entre los cuales están el infarto de miocardio o apoplejías <sup>14</sup>.

Cuando el endurecimiento arterial se acompaña de depósito de colesterol en forma de placa llamado también ateroma adopta el nombre de aterosclerosis, es de índole genético, se asocia al factor edad pero no necesariamente, y casi siempre se debe a la actuación sinérgica de uno o más de los factores de riesgo cardiovascular <sup>15</sup>.

Las investigaciones dirigidas a la identificación de los factores de riesgo aterogénico en niños y adolescentes, demuestran que los hechos precursores de las enfermedades consecuentes de la aterosclerosis en el adulto se establecen desde edades tempranas de la vida.

Los patrones de dieta, actividad física, y tabaco se instauran desde estas edades <sup>16</sup>. La aterosclerosis es un proceso gradual que va progresando desde la primera o segunda década de la vida, hasta la aparición de manifestaciones clínicas en décadas posteriores<sup>17</sup>.

### **Señal aterosclerótica temprana**

Se entiende como aquellos síntomas, signos, síndromes o enfermedades que la literatura internacional acepta como factores de riesgos aterogénicos o como consecuencias demostradas de la aterosclerosis. Entre los primeros se encuentran las alteraciones de la tensión arterial, sistólica o diastólica, las alteraciones en el exceso del peso corporal, los valores excesivos de la circunferencia de la cintura, la diabetes mellitus tipo 2, los valores elevados de la glucemia en ayunas y provocada, la resistencia a la insulina, la intolerancia a la glucosa, los valores elevados de colesterol total y de las lipoproteínas del suero, los valores exagerados de lípidos y glucosa sanguínea posprandiales, el mal hábito de fumar sean fumadores activos o pasivos, el bajo peso al nacer, una mala nutrición en la infancia, la inactividad física y los antecedentes patológicos familiares de padecer alguno de los factores de riesgo o de las consecuencias de la aterosclerosis, en edades relativamente tempranas; por ejemplo antes de los 55 años de edad <sup>18</sup>.

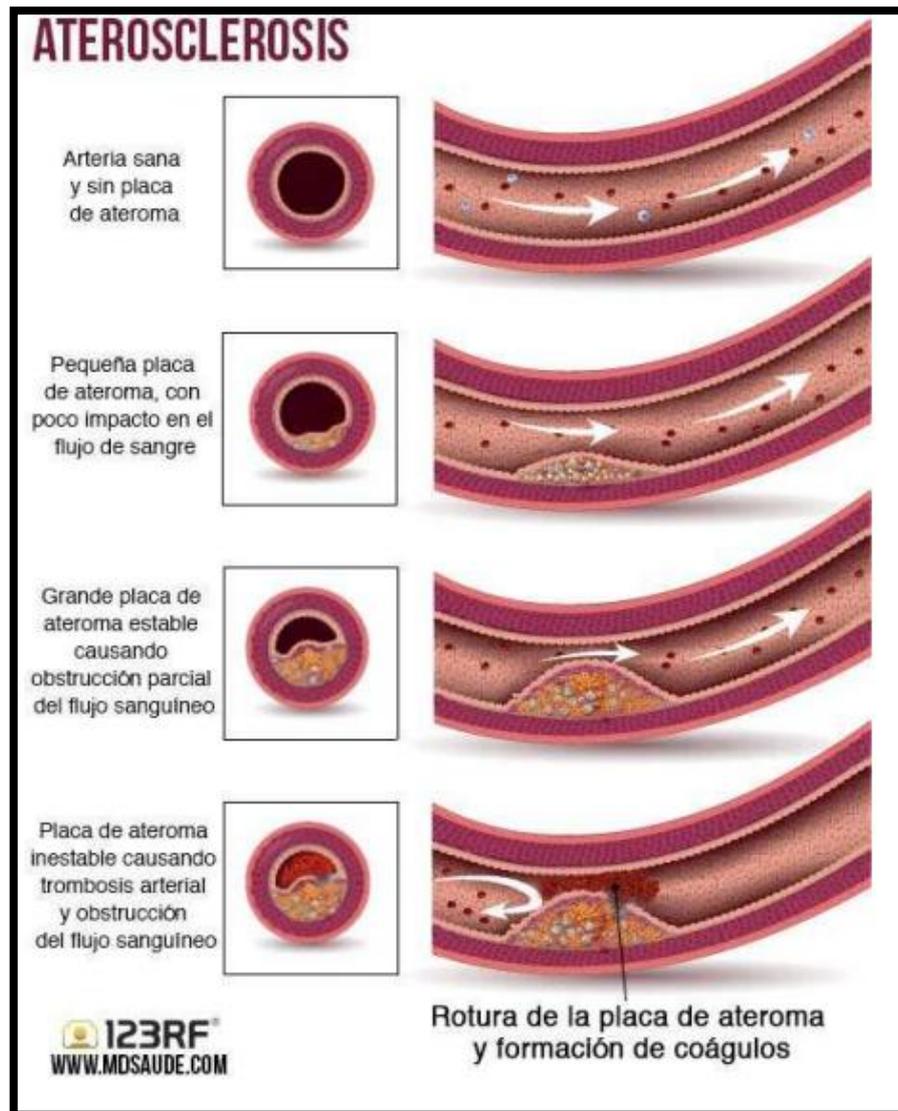


Figura 1. Desarrollo de aterosclerosis

Fuente: <http://www.edu.xunta.gal/centros/ieschapela/system/files/Tipos%20Colesterol.pdf>

### Diagnóstico temprano de aterosclerosis

Por la dificultad que existe para hacer un diagnóstico temprano de aterosclerosis, y por la escasez de herramientas no invasivas para su estudio, se ha otorgado importancia a la identificación desde el punto de vista clínico de una serie de afecciones o situaciones que constituyen factores de riesgo, y son las llamadas señales tempranas de aterosclerosis (SAT) definidas como: "Aquellas manifestaciones de la aterosclerosis y los factores de riesgo aterogénico conocidos, presentes en edades tempranas, que pueden ser detectadas por el personal de salud aun cuando sus síntomas o signos no sean evidentes para el paciente". Su identificación es el primer paso para una estrategia de intervención que permita retardar la instalación y modificar el curso de la enfermedad <sup>19</sup>.

Según el Comité de Expertos de la World Health Organization, si bien las manifestaciones clínicas de la enfermedad aterosclerótica no aparecen generalmente hasta avanzada la edad adulta, el proceso aterogénico se inicia en la infancia, habiéndose señalado que las alteraciones de las lipoproteínas son un factor de riesgo importante relacionado con la aterosclerosis y sus complicaciones, por lo que desde hace algún tiempo existe gran interés en su detección precoz. Asimismo, se han buscado varios índices que permitan establecer de manera ajustada el riesgo individual de una manera más precisa <sup>20</sup>.

### **Perfil lipídico**

La prueba de perfil lipídico o lipograma, se ha considerado una de las herramientas para ayuda diagnóstica para enfermedades cardiovasculares, diversas investigaciones acumuladas básicas, epidemiológicas y clínicas han establecido una estrecha relación entre el aumento en los niveles de colesterol y el riesgo elevado de presentación de enfermedad cardiovascular coronaria. Se entiende como perfil lipídico mínimo al conjunto de los lípidos que han demostrado influenciar las concentraciones plasmáticas de los lípidos que influyen en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, estos lípidos son los triglicéridos y colesterol total <sup>8,21</sup>.

### **Colesterol**

Todos los seres humanos estamos al tanto de que tener elevado los niveles de colesterol en la sangre es peligroso para la salud, existe también un grupo numeroso de personas que conocen que el colesterol se relaciona estrechamente con las grasas, y que esta relación significa una obstrucción de las arterias y como consecuencia se producirán los nombrados infartos, pero lo que la mayoría de personas desconoce que el colesterol es un compuesto químico que forma parte del grupo de lípidos conocidos como esteroides, indispensables para el funcionamiento ideal de nuestro organismo, la falta de conocimiento ha llevado a que las personas mal orientadas en el tema piensen incluso que no es más que una enfermedad <sup>22,23</sup>.

### **Relación de colesterol con aterosclerosis**

Desde varios años atrás específicamente desde los años 50 se han realizado estudios que asocian al colesterol con el florecimiento de la aterosclerosis, el hígado en su interior promueve las unidades necesarias de colesterol que el organismo necesita.

Los alimentos de origen animal son una sustancial fuente externa de colesterol entre ellos tenemos la carne, las grasas, el huevo y la leche <sup>24</sup>.

Ingerir en cantidades excesivas colesterol dentro de una dieta provoca que sus niveles se eleven en el suero de la sangre, causando una aglomeración en el organismo beneficiando el desarrollo de la aterosclerosis <sup>24</sup>.

Los galenos con su vasta experiencia recomiendan que no debía consumirse más de 300 mg de colesterol por día, ya que se insiste nuevamente en que la ingesta elevada de alimentos ricos en colesterol es una de las principales causas de la elevación de este y de la aterosclerosis <sup>24</sup>.

### **Triglicéridos**

Los triglicéridos instituyen la estirpe más numerosa de lípidos y los primordiales elementos de los lípidos de almacén o de reserva de las células animales y vegetales. Se les conoce habitualmente por “grasas” y los que son líquidos se los denomina como “aceites” <sup>25</sup>.

En la circulación sanguínea encontramos presentes una variedad de lípidos los han denominado triglicéridos, es en el retículo endoplasmático de casi la mayoría de las células en donde se da la síntesis de estos lípidos, fundamentalmente en los hepatocitos, uno de los biomarcadores más importantes en las enfermedades cardiovasculares es el nivel de triglicéridos, concentraciones excesivas de esta grasa acarrea a una significativa constricción de la luz arterial, como consecuencia de esta situación los seres humanos estamos corriendo el riesgo de padecer hipertensión, accidentes cerebrovasculares o infarto agudo de miocardio <sup>26</sup>.

### **Relación entre colesterol y triglicéridos**

Entre el colesterol y los triglicéridos prevalece una correlación bioquímica que es:

- A estos dos componentes se los ha clasificado principalmente como lípidos, estos presentan dos condiciones una llamada apolaridad y otra hidrofobicidad <sup>27</sup>.
- En el torrente sanguíneo son considerados como los principales lípidos, es lo que les distingue como característica principal.
- Si nos referimos a transporte en la sangre se da de la misma manera en el colesterol como en los triglicéridos cumpliendo un papel fundamental en este proceso las

lipoproteínas, que se distinguen por ser complejos multicomponentes de proteínas y lípidos que integran distintos agregados moleculares <sup>28</sup>.

- Los triglicéridos y el colesterol son elementos difundidos en el organismo, se los ha calificado de esa manera pues mientras el colesterol es un integrante fundamental en absolutamente todas las membranas celulares animales y constituyen la organización básica de las hormonas esteroideas y los ácidos biliares, los triglicéridos son transcendentales para transportar energía de los alimentos hacia las células, además de configurar la familia más cuantiosa de lípidos.
- En el hígado, a través de la biotransformación de aminoácidos, monosacáridos libres o lípidos, se forma el compuesto intermediario central: Acetil~CoA. Este combinado, en su representación de acetato, sirve como fuente de carbono para la biosíntesis del colesterol y también como fuente de carbono para la síntesis de ácidos grasos, siendo estos últimos los componentes de los triglicéridos. Es decir existe una relación entre el colesterol y los triglicéridos, a través de la “materia prima” o sustrato común: Acetil~CoA <sup>29</sup>.
- A nivel del hígado es de conocimiento general que el colesterol se biotransforma en ácidos biliares y después en sus pertinentes sales biliares. Una vez llegadas al intestino delgado las sales biliares, se aprovechan como agentes emulsionantes para que los ácidos grasos y los triglicéridos estén preparados para su absorción, dándose a notar otra relación importante entre los triglicéridos y el colesterol <sup>29</sup>.
- El colesterol y los triglicéridos, son considerados como los dos lípidos más significativos en la sangre, se imponen, por argumentos que se desconocen, en las paredes internas de las arterias, principalmente en las del corazón y del cerebro, estableciendo la entidad patológica denominada aterosclerosis, que son formaciones ateromatosas pueden ser placas o ateromas que minimizan la luz interna vascular. Las placas ateromatosas habitualmente son excéntricas y a medida que van avanzando con su tamaño y extensión alcanzan a taponar la arteria y como resultado imposibilitan el espontáneo fluido sanguíneo a un tejido u órgano, dando como fatal resultado el comienzo de una isquemia o necrosis. Al darse estos acontecimientos, causan con periodicidad los desenlaces clínicos característicos de infarto de miocardio o infarto cerebral <sup>29</sup>.

- Al ser los triglicéridos y el colesterol, componentes lipídicos o grasos, son insolubles en medio acuoso, incluyendo en el plasma. Sólo cuando los lípidos hidrófobos se encuentran adheridos a proteínas como los complejos lípido-proteína nombrados “lipoproteínas” son capaces de solubilizarse en la circulación sanguínea. Dependiendo del tipo de lipoproteína cada una de estas contienen cierta cantidad de colesterol y triglicéridos y se han categorizado en cuatro tipos<sup>29</sup>.

Así, tenemos:

### **Quilomicrones**

Lipoproteína de gran tamaño, formados en el intestino, que cumplen una importante función en el transporte de grasas, principalmente triglicéridos de la dieta. Más del 80% del peso de los quilomicrones está representado por triglicéridos <sup>29</sup>.

### **VLDL (Very Low Density Lipoprotein)**

Llamada también “Pre-beta lipoproteína”, son complejos lipoproteicos relativamente voluminosos, que transporta principalmente triglicéridos en forma endógena. Contiene un 52% de triglicéridos y 22% de colesterol <sup>29</sup>.

### **LDL (Low Density Lipoprotein)**

Este complejo lipoproteico, llamado también “beta lipoproteína” es el producto final del catabolismo de las VLDL y es el principal transportador de colesterol. Aproximadamente un 60% de los lípidos de las LDL está representado por colesterol <sup>29</sup>.

### **HDL (High Density Lipoprotein)**

Complejo lipoproteico denominado también “alfa lipoproteína” y es la más densa de las lipoproteínas. Contiene 19% de colesterol, 28% de fosfolípidos y sólo 3% de triglicéridos<sup>29</sup>.

### **Relación de HDL con la aterosclerosis**

La relación entre las HDL y la aparición de eventos cardiovasculares es una asociación ampliamente descrita desde hace décadas, la participación de diversas proteínas transferidoras es de suma relevancia en el transporte reverso del colesterol, principal mecanismo fisiológico ligado a las HDL en la protección cardiovascular; no obstante esta función protectora no solo se limita a la remoción y transporte de lípidos desde los tejidos periféricos hasta el hígado sino a una amplia gama de efectos a nivel endotelial.

Son numerosos los estudios demuestran que los sujetos con bajos niveles de HDL en plasma tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedad arterial coronaria son numerosos<sup>30</sup>.

### **Lipoproteínas de baja densidad (LDL)**

Este tipo de lipoproteínas se generan en el plasma, encargadas de cumplir cierta función como lo es el transporte de colesterol a los tejidos periféricos y regular la síntesis de *novo* del colesterol en estos sitios, comúnmente es más conocido como el colesterol “malo”, se le atribuye ese nombre o calificativo debido a que sus niveles elevados en la sangre se relacionan directamente y comprobado con enfermedad cardíaca<sup>31</sup>.

Las LDL se componen en su mayoría de colesterol esterificado en una cantidad de 42%, cuenta también con fosfolípidos en porcentaje de 22%, y siendo el colesterol libre y los triglicéridos los elementos que se encuentran en menor proporción, estas lipoproteínas también cuentan con la Apo B 100 que es principal componente proteico<sup>32</sup>.

### **Antioxidantes y aterosclerosis**

La hipótesis lipídica de la aterosclerosis certifica que las LDL que se traspasan en la pared arterial participan activamente en el incremento de la placa ateromatosa, se evidenció que es puntual que las LDL se oxiden para que se tornen aterogénicas, las LDL oxidativas son quimiotácticas estas acarrear a los monocitos a la pared arterial en este punto son convertidas en células espumosas, también las LDL oxidasas son citotóxicas y deterioran a las células endoteliales y ayudan la secreción de numerosas moléculas aterogénicas, es aceptado que los valores elevados de LDL en el plasma se asocian fuertemente con la formación de lesiones ateroscleróticas<sup>33</sup>.

### **LDL oxidativa**

Las lipoproteínas de baja densidad o LDL oxidada cumplen un rol específico en el comienzo y el desarrollo de la aterogénesis determinada por una inflamación crónica, la aglomeración de lípidos y transformaciones de las células vasculares en la pared arterial. Las LDL oxidadas a diferencia de las LDL nativas, los receptores de LDL no logran distinguirlas y más bien son percibidas en una forma no regulada por receptores scavenger que son proteínas de membrana que acoplan e internalizan principalmente LDL, dando a evidenciar un distintivo de la lesión aterosclerótica como es la aparición de células espumosas debido al depósito de colesterol en la pared. Niveles

elevados de LDL oxidada han sido demostrados en pacientes con enfermedad arterial coronaria (CAD) y sugieren que el nivel plasmático de la LDL oxidada puede ser un marcador de CAD <sup>34,35</sup>.

### **Determinación de lípidos séricos**

La medición de solamente el colesterol sérico total tiene valor limitado. La medición de HDL y LDL da un panorama más amplio sobre la probabilidad de producción de ateroma y por lo tanto de riesgo de coronariopatías. Los niveles normales séricos de colesterol varían con la población y suelen aumentar con la edad <sup>36</sup>.

### **Hipercolesterolemia**

Es un tipo de dislipidemia es la presencia de niveles elevados de colesterol en la sangre. No puede considerarse como una patología sino un desajuste metabólico que puede ser secundario a muchas enfermedades y puede contribuir a muchas formas de enfermedad, especialmente vascular <sup>37</sup>.

La aterosclerosis juega un papel central en tres de las primeras cinco causas de muerte. La aterosclerosis es un proceso multifactorial causado por condiciones que dañan al endotelio en forma crónica, la hipercolesterolemia es un factor causal de la aterosclerosis cuya importancia ha sido demostrada en diversos grupos étnicos <sup>38</sup>.

La hipercolesterolemia familiar es la dislipidemia que se asocia a un mayor riesgo de aterosclerosis, en la mayoría de los casos, su patrón de herencia es autosómica dominante<sup>39</sup>.

Hipercolesterolemia poligénica en esta alteración las elevaciones del colesterol LDL son modestas y no tienen xantomas, el defecto genético causal se desconoce, este tipo de anomalía también se asocia a cardiopatía isquémica <sup>40</sup>.

En cuanto a la hipercolesterolemia familiar combinada es la forma más común de las dislipidemias de origen genético, participa en la patogénesis de cerca del 30-50% de los casos con cardiopatías isquémica en que existe agregación familiar, se caracteriza por tener fluctuaciones espontáneas en las concentraciones de colesterol y triglicéridos <sup>41,42</sup>.

### **Hipertrigliceridemia**

La cantidad de triglicéridos en plasma depende de una interacción entre factores genéticos y ambientales.

La hipertrigliceridemia es un importante factor de riesgo cardiovascular; se presenta frecuentemente asociada a obesidad, adiposidad visceral aumentada, resistencia insulínica y otras complicaciones metabólicas, ya sea en forma aislada o como dislipidemia mixta. Se define como TG mayor a percentil 95 según edad y sexo, cuando se asocia a obesidad, suele ser leve a moderada. La hipertrigliceridemia grave es infrecuente y se asocia a defectos genéticos o es secundaria a enfermedades o uso de fármacos. En niños la hipertrigliceridemia suele ser subdiagnosticada y no existe consenso respecto a su tratamiento medicamentoso <sup>43,44</sup>.

### **Hiperlipidemia familiar combinada**

Es un trastorno que puede presentar una expresión fenotípica variable en diferentes miembros de una familia o en el mismo individuo a lo largo del tiempo. Así, aunque lo más frecuente es que curse con una hiperlipidemia mixta por elevación de colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) y triglicéridos transportados por VLDL, también puede presentarse como una hipertrigliceridemia o una hipercolesterolemia aisladas. Su prevalencia en la población general se sitúa en torno al 1% y conlleva un riesgo elevado de complicaciones arterioscleróticas. De hecho, se considera la causa metabólica hereditaria más frecuente de aterosclerosis prematura <sup>45,49</sup>. Como sucede con la mayoría de las enfermedades, la elevación patológica de las concentraciones de triglicéridos resulta del efecto, en diferente grado, de las características genéticas del individuo y de numerosos factores denominados ambientales, entre los que destacan la dieta, el estilo de vida y la exposición a tóxicos o fármacos. La presencia de una hipertrigliceridemia también puede ser consecuencia de una alteración metabólica debida a otra enfermedad; de tal manera que el trastorno lipídico es una manifestación más del espectro sindrómico de la misma <sup>46</sup>.

Cuando el exceso de triglicéridos se origina por una alteración directa en el metabolismo lipídico relacionada con los genes y proteínas que lo regulan se conoce como hipertrigliceridemia primaria. Sin embargo, es más frecuente que se deba a causas ambientales o a otra enfermedad previa, y producir así las hipertrigliceridemias secundarias.

En la práctica el hallazgo una hipertrigliceridemia puede ser la única alteración del perfil lipídico (hipertrigliceridemia aislada) o estar asociada a una elevación también de las concentraciones de colesterol (hiperlipidemia mixta) <sup>47,48</sup>.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño de la investigación**

Para el presente proyecto de investigación se realizó el análisis de los resultados del perfil lipídico de los pacientes que acudieron al Laboratorio BIO – LAB de Riobamba durante el periodo mayo 2017 hasta junio 2018, para el diagnóstico de aterosclerosis. Este perfil incluye los parámetros de Colesterol Total, HDL Colesterol, LDL Colesterol y Triglicéridos.

#### **– Método inductivo**

Este método se utilizó para interpretar los resultados del perfil lipídico de los registros físicos obtenidos del Laboratorio Clínico BIO – LAB de Riobamba.

#### **– Documental**

Debido a que se utilizó información de documentos como libros electrónicos, artículos científicos, tesis doctorales, revistas científicas entre otros.

### **Tipo de Investigación**

Para la realización del presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes tipos de investigaciones de acuerdo a los objetivos planteados:

#### **– Descriptiva**

Se trabajó sobre la realidad de los hechos y sus características fundamentales de la población, permitiendo tener una medición ya determinada de las concentraciones de los lípidos presentes en los pacientes y además podemos comparar todos los datos obtenidos, apoyándonos en el análisis estadístico.

#### **– Retrospectiva**

En este estudio verificó la relación entre una patología y una sucesión de parámetros obtenidos en una población y en un momento de tiempo, buscó evaluar y comprender la relación que existe entre los niveles del perfil lipídico de la sangre presentes en los pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico BIO – LAB de Riobamba durante un año.

#### **– Observacional**

Esta investigación es de tipo observacional debido a que no se involucra la manipulación de variables.

### **Corte transversal**

Se realizó la revisión de reportes de resultados del perfil lipídico, con lo que se obtuvo la matriz para el análisis de datos en el periodo de tiempo estipulado de mayo 2017 a junio 2018.

### **Carácter cuali-cuantitativo**

Se relacionó los datos obtenidos mismos que son estandarizados con los valores de referencia, procesados en el Laboratorio Clínico Bio – Lab de Riobamba.

### **Población y muestra**

#### **– Población**

En el presente estudio se obtuvo una población de 954 resultados del perfil lipídico de individuos de ambos géneros que se realizaron determinaciones de dicho perfil, en el Laboratorio Clínico BIO – LAB de Riobamba durante el periodo de mayo 2017 hasta junio 2018.

#### **– Muestra**

Se trabajó con el 100% de la población equivalente a 954 resultados del perfil lipídico. Un grupo no se realizó el estudio del perfil completo que comprende: Colesterol Total, HDL Colesterol, LDL Colesterol y Triglicéridos, optaron por realizarse de manera predeterminada Colesterol Total y Triglicéridos, lo que nos llevó a realizar un análisis de correlación entre los parámetros del perfil lipídico.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnica:** Observación y revisión documental

**Instrumento:** Matriz de categorías, guía de observación, lista de cotejo, escala de observación.

### **Procedimiento**

Según los objetivos planteados y en términos generales para la investigación:

- Se realizó una solicitud pidiendo tener la aceptación del gerente del Laboratorio BIO LAB para poder ejecutar el presente proyecto de investigación y a su vez la autorización para acceder a los archivos estadísticos del laboratorio de los pacientes que fueron atendidos en este establecimiento (Anexo 1 y 2).

- Una vez aprobadas las peticiones se continuó con la recolección de los resultados, de la base de datos que proporciona el programa adjunto al analizador bioquímico Erba XL 180 y de los registros físico con los que se maneja el Laboratorio.
- Para la construcción de la base de datos se organizó primero por fechas ya que no se encontraba en orden cronológico los datos.
- Se procedió a transcribirlos a una base de datos digital en el software Excel clasificándolos de acuerdo al género, edad y cada uno de los parámetros que comprenden el perfil lipídico.
- Con la base de datos se realizó un proceso de verificación de datos comparando cada uno de ellos con la matriz física y digital del Laboratorio.
- El Laboratorio BIO-LAB utiliza equipos automatizados para la determinación de los valores de colesterol total, HDL, LDL, y Triglicéridos.

### **Analizador Bioquímico Erba XL 180**

Equipo automatizado (Anexo 3) usa el método de fotometría que es el estudio de la medición de la luz en el rango visible la iluminación de una superficie depende de la energía que le es enviada por la fuente luminosa. El ojo humano es más sensible a la longitud de onda 550 nm, la cual corresponde al color verde/amarilla <sup>49</sup>.

### **Determinación de colesterol total**

#### **Principio**

Este reactivo (Anexo 4) se basa en la formulación de Allain et y la modificación de Roeschlau con mejoras adicionales para hacer que el reactivo sea estable en solución.

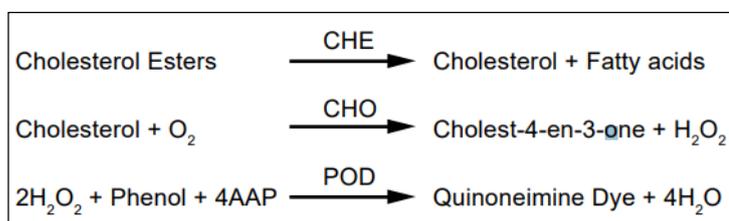


Figura 2. Principio de la reacción colesterol

Fuente: <https://www.eralachema.com>

Dónde:

CHE = Estarasa de colesterol, CHO = colesterol oxidasa, 4AAP = 4-aminoantipirina, POD = Peroxidasa

1. Los ésteres de colesterol son hidrolizados enzimáticamente por colesterol esterasa a colesterol y ácidos grasos libres.
2. Colesterol libre, incluido el que originalmente estaba presente, luego es oxidado por la colesterol oxidasa a colest-4-en-3-one y peróxido de hidrógeno.
3. El peróxido de hidrógeno se combina con 4-aminoantipirina para formar un cromóforo (colorante de quinonaimina) que puede cuantificarse a 505 nm.

### Valores de referencia

Tabla 1. Valores de referencia Colesterol Total

Colesterol sanguíneo deseable	< 200 mg/dL
Límite alto de colesterol en la sangre	200 – 239 mg/dL
Colesterol alto en la sangre	> 239 mg/dL

Fuente: Inserto del reactivo de Colesterol total Erba XL SysPack.

### Determinación de colesterol HDL

#### Principio

El ensayo (Anexo 5) se basa en un ácido polivinilsulfónico modificado (PVS) y polietilenglicol-metilo método de precipitación clásica acoplada con éter (PEGME) con las mejoras al usar cantidades optimizadas de PVS / PEGME y detergentes seleccionados. LDL, VLDL y quilomión (CM) reaccionan con PVS y PEGME y los resultados de la reacción en inaccesibilidad de LDL, VLDL y CM por colesterol oxidasa (CHOD) y colesterol esterasa (CHER). Las enzimas reaccionan selectivamente con HDL para producir H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> que se detecta a través de una reacción de Trinder.

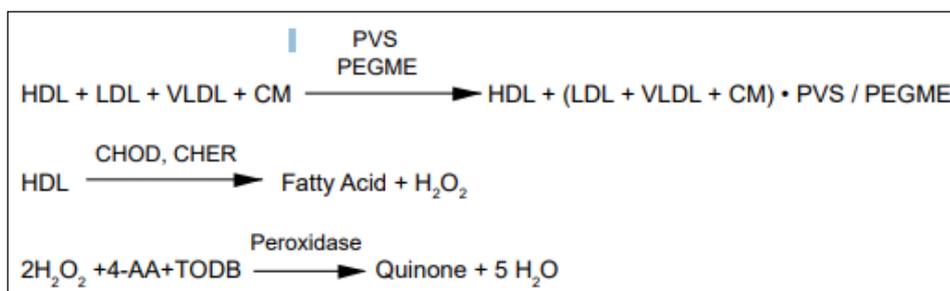


Figura 3. Principio de la reacción de HDL colesterol

Fuente: <https://www.erbalachema.com>

## Valores de referencia

Tabla 2. Valores de referencia HDL colesterol

Hombres	35,3-79,5 mg/dL
Mujeres	42,0-88,0 mg/dL

Fuente: Inserto del reactivo de Colesterol HDL Erba XL SysPack.

## Valores de referencia

Tabla 3. Valores de referencia colesterol LDL

Óptimo	< 100 mg/dL
Cerca / por encima del óptimo	100-129 mg/dL
Límite alto	130-159 mg/dL
Alto	160-189 mg/dL
Muy alto	≥ 190 mg/dL

Fuente: Inserto del reactivo de Colesterol LDL Erba XL SysPack.

## Determinación de Triglicéridos

### Principio

Los triglicéridos son hidrolizados enzimáticamente (Anexo 6) por la lipasa a ácidos libres y glicerol. El glicerol se fosforila mediante adenosintrifosfato (ATP) con glicerol quinasa (GK) para producir glicerol-3-fosfato y adenosina difosfato (ADP). El glicerol-3-fosfato se oxida a dihidroxiacetona fosfato (ADP) por la glicerol fosfato oxidasa produciendo peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). En una reacción de color tipo Trinder catalizada por peroxidasa, el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reacciona con 4-aminoantipirina (4AAP) y 4-clorofenol para producir un tinte de color rojo. La absorbancia de este colorante es proporcional a la concentración presente en la muestra.

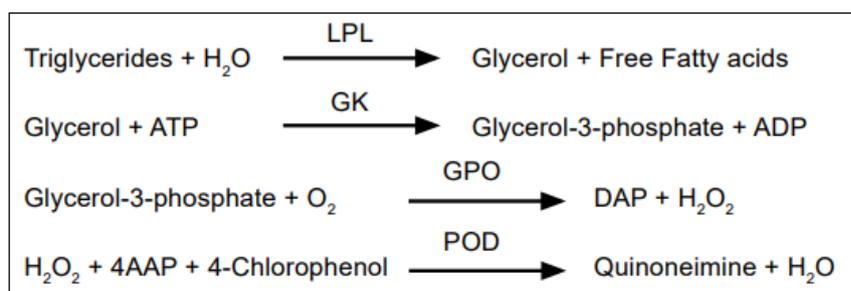


Figura 4. Principio de la reacción de triglicéridos

Fuente: <https://www.erbalachema.com>

## Valores de referencia

Tabla 4. Valores de referencia Triglicéridos

Normal	< 150 mg/dL
Alto	150-199 mg/dL
Hipertrigliceridemia	200-499 mg/dL
Muy alto	> 499 mg/dL

Fuente: Inserto del reactivo de Colesterol LDL Erba XL SysPack

## Análisis de datos

El análisis de este proyecto se realizó de forma estadística, para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos se empleó un sistema estadístico descriptivo, mediante el paquete estadístico SPSS, empleando la distribución y tablas de frecuencias, tablas cruzadas, estadísticas de frecuencia, porcentaje, máximo, mínimo, cruce de variables en función al género y la edad para relacionar la frecuencia porcentual de los resultados del perfil lipídico, también se empleó el software estadístico Statistix 9.0 para la elaboración del análisis de correlación de Pearson siguiendo un modelo lineal. Posteriormente se desarrollaron tablas explicativas para llegar a establecer conclusiones y recomendaciones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la ejecución de la presente investigación se tomaron 954 resultados de perfil lipídico que incluye mediciones principales como Colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol y triglicéridos de hombres y mujeres que acudieron al Laboratorio BIO-LAB Riobamba durante el período mayo 2017 – junio 2018.

Tabla 5. Total de datos descrito por género y edad

GRUPOS ETARIOS	FRECUENCIA (n) PORCENTAJE (%)	GÉNERO		TOTAL
		Masculino	Femenino	
<b>Adolescente</b>				
<b>12 – 17 años</b>	n	5	1	6
	%	83,3	16,7	100
<b>Adulto</b>				
<b>18 – 65 años</b>	n	384	422	806
	%	47,6	52,4	100
<b>Adulto mayor</b>				
<b>&gt; 65 años</b>	n	66	76	142
	%	46,5	53,5	100
<b>TOTAL</b>				
	n	455	499	<b>954</b>
	%	47,7	52,3	100

Fuente: Base de datos obtenidos del Laboratorio Bio-Lab Riobamba.

Elaborado por: Verónica Merino Orozco

La tabla 5, describe el grupo de estudio conformado por 954 individuos que se realizaron determinaciones del perfil lipídico en el Laboratorio BIO – LAB durante el periodo mayo 2017-junio 2018. La distribución se realizó de acuerdo al género y edad de los pacientes atendidos, determinándose que predominó el género femenino con 499 pacientes lo que representa el 52,3%, mientras que el género masculino representa un 47,7% del total de pacientes en estudio. En ambos géneros se determinó que predominaron los adultos (806 pacientes), representan el 47,6% para el género masculino y 52,4% el género femenino.

Según la Chiqui Aurora y colaboradores <sup>50</sup> en su estudio publicado en el 2014 manifiesta que existe en mayor porcentaje de alteraciones en resultados del perfil lipídico en mujeres con un 86.8 % y en hombres con un 76.5%, coincidiendo con mi estudio y evidenciando mayor porcentaje en mujeres cifras que son alarmantes, superan reportes previos a nivel de Latinoamérica.

Tabla 6. Relación de Colesterol Total con el género

COLESTEROL TOTAL	FRECUENCIA (n) PORCENTAJE (%)	GÉNERO		TOTAL
		Masculino	Femenino	
<b>Normal</b> < 200 mg/dL	n	361	363	724
	%	79,3	72,7	75,9
<b>Limite alto</b> 200-239 mg/dL	n	65	98	163
	%	14,3	19,6	17,1
<b>Alto</b> > 239 mg/dL	n	29	38	67
	%	6,4	7,6	7
<b>TOTAL</b>	n	455	499	<b>954</b>
	%	100	100	100

Fuente: Base de datos obtenidos del Laboratorio Bio-Lab Riobamba.

Elaborado por: Verónica Merino Orozco

Al relacionar la frecuencia porcentual del colesterol total con el género se observa que en el género masculino un 6,4% presenta niveles altos de colesterol, de la misma manera el género femenino también presenta niveles altos correspondientes al 7,6%. En ambos géneros la mayoría de los resultados presentan niveles normales (724 pacientes) que representa el 79,3% en hombres y 72,7% en mujeres, tomando como referencia los niveles recomendados en el inserto de los reactivos para colesterol total Erba XL SysPack.

Al comparar estos resultados con el estudio realizado por Jiménez T. y colaboradores <sup>51</sup> en el 2013, que registró niveles altos de colesterol total (> 239 mg/dL) en un 6,5% en las mujeres (considerados de alto riesgo), se demuestra que los resultados coinciden entre ambos estudios. Por otro lado según Faustino D. y colaboradores <sup>52</sup> en el 2011 mencionan que el valor promedio de colesterol total en hombres, que obtuvo en su investigación fue de 180 a 239 md/dL, los valores de colesterol total estuvieron en el límite alto y con un 39% de los casos en niveles normales, sin embargo, en este estudio se observó que aproximadamente el 79,3% de los casos están en el rango de niveles normales es decir < 200 mg/dL, determinándose una diferencia entre ambos estudios tanto en el porcentaje de casos como en los niveles de colesterol total.

Tabla 7. Relación de HDL Colesterol con el género

HDL colesterol	FRECUENCIA (n) PORCENTAJE (%)	GÉNERO		TOTAL
		Masculino	Femenino	
Normal	n	155	142	297
	%	93,9	94	94
Alterado	n	10	9	19
	%	6.1	6	6
TOTAL	n	165	151	<b>316</b>
	%	100	100	100

Fuente: Base de datos obtenidos del Laboratorio Bio-Lab Riobamba.

Elaborado por: Verónica Merino Orozco

La tabla 7, describe que en 316 determinaciones de HDL colesterol realizadas en el género masculino un 6,1% presenta niveles alterados, en el género femenino (9 pacientes) correspondiente a 6,0% poseen niveles alterados de HDL colesterol del total de la población, en ambos géneros la mayoría de resultados se agrupan en niveles normales correspondientes al 93,9% en hombres y 94,0% en mujeres, tomando como referencia los niveles recomendados en el inserto de los reactivos para HDL colesterol Erba XL SysPack

Según García I. y colaboradores <sup>53</sup> en su investigación realizada en el 2015, con respecto al Colesterol HDL, donde se observó mayor frecuencia de valores <40 mg/dL considerados como bajos en mujeres (36,6%). Valores porcentuales más bajos a los determinados en esta investigación para HDL colesterol en mujeres. Dentro del mismo estudio con respecto al género masculino, observó mayor frecuencia de valores <40 mg/dL considerados como bajos en hombres con un equivalente a 29,2 %, valores absolutamente diferentes con referencia a la presente investigación, niveles altos de HDL producen un efecto protector vascular.

Tabla 8. Relación de LDL Colesterol con el género

<b>HDL colesterol</b>	<b>FRECUENCIA (n) PORCENTAJE (%)</b>	<b>GÉNERO</b>		<b>TOTAL</b>
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	
<b>Óptimo</b>				
< 100 mg/dL	n	109	93	202
	%	66,1	61,6	63,9
<b>Por encima del óptimo</b>				
100-129 mg/dL	n	39	36	75
	%	23,6	23,8	23,7
<b>Límite alto</b>				
130-159 mg/dL	n	10	16	26
	%	6,1	10,6	8,2
<b>Alto</b>				
160-189 mg/dL	n	4	2	6
	%	2,4	1,3	1,9
<b>Muy alto</b>				
> 190 mg/dL	n	3	4	7
	%	1,8	2,6	2,2
<b>TOTAL</b>				
	n	165	151	<b>316</b>
	%	100	100	100

Fuente: Base de datos obtenidos del Laboratorio Bio-Lab Riobamba.

Elaborado por: Verónica Merino Orozco

En la tabla 8, se describe que en 316 determinaciones de niveles de LDL colesterol, realizadas en el género masculino un 1,8% presenta niveles muy altos, respecto al género femenino presentan niveles muy altos correspondientes a 2,6%. En ambos géneros la mayor frecuencia de los casos representan concentraciones de LDL colesterol óptimos, es decir <100 mg/dL, tomando como referencia los niveles recomendados en el inserto de los reactivos para LDL colesterol Erba XL SysPack (tabla 3).

Con relación al estudio de Galvis Y. y asociados en el 2016 <sup>54</sup> donde muestran que la mayor frecuencia de los casos (70,6%) presentaron concentraciones de LDL colesterol  $\geq 160$  mg/dL (alto, muy alto), se observa una frecuencia inversa a la obtenida en el presente trabajo con respecto a los niveles de LDL entre las poblaciones femeninas estudiadas en ambos casos. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Galvis Y. y asociados en el 2016 <sup>54</sup> donde reportaron que en el 62,8% de los casos las concentraciones de LDL colesterol fueron  $\geq 160$  mg/dL (alto, muy alto), podemos señalar que las frecuencias obtenidas en ambos estudios presentaron un comportamiento inverso para los niveles de LDL colesterol en las poblaciones masculinas estudiadas.

Tabla 9. Relación de Triglicéridos con el género

HDL colesterol	FRECUENCIA (n) PORCENTAJE (%)	GÉNERO		TOTAL
		Masculino	Femenino	
Normal < 150 mg/dL	n	255	289	544
	%	56	57,9	57
Alto 150-199 mg/dL	n	80	84	164
	%	17,6	16,8	17,2
Hipertrigliceridemia 200-499 mg/dL	n	108	124	232
	%	23,7	24,8	24,3
Muy alto > 499 mg/dL	n	12	2	14
	%	2,6	0,4	1,5
TOTAL	n	455	499	954
	%	100	100	100

Fuente: Base de datos obtenidos del Laboratorio Bio-Lab Riobamba.

Elaborado por: Verónica Merino Orozco

De un total de 954 determinaciones de triglicéridos, realizadas en el género masculino un 2,6% presenta niveles muy altos, respecto al género femenino presentan niveles muy altos correspondientes a 0,4%. En ambos géneros la mayor frecuencia de los casos presentan concentraciones de triglicéridos normales, es decir <150 mg/dL, tomando como referencia los niveles recomendados en el inserto de los reactivos para Triglicéridos Erba XL SysPack.

Según Saá G. en su investigación en el 2014 <sup>(55)</sup> menciona en el 35,56% de mujeres obtuvieron concentraciones <150 mg/dL (considerados como normales), resultados que difieren a los obtenidos en este trabajo donde la mayoría de las mujeres en estudio (57,9%) presentaron niveles de triglicéridos normales. Tomando en cuenta el mismo estudio donde (23,34%) muestran concentraciones <150 mg/dL, establecidos como valores normales. Al comparar los resultados de ambos estudios podemos establecer que la población masculina estudiada en este trabajo presenta un mayor porcentaje (56,0%) de casos con valores de triglicéridos dentro de los parámetros considerados por la bibliografía como normales.

## Análisis de correlación

Se llevó a cabo un análisis de correlación entre variables, en el cual se considera al HDL colesterol como variable independiente, debido a que de acuerdo a Fernández y colaboradores <sup>56</sup> mencionan en su investigación que el LDL colesterol es el parámetro que más se asocia al riesgo de padecimiento de aterosclerosis; por otro lado para el análisis de correlación se considera únicamente las muestras en las cuales se realizó el análisis de LDL colesterol, colesterol total, triglicéridos y HDL colesterol. Al realizar el análisis de correlación de Pearson siguiendo un modelo lineal, se obtiene los valores de la correlación entre LDL colesterol y colesterol total  $R^2$  de 0,8412 y Valor-P de 0,0000; entre LDL colesterol y triglicéridos  $R^2$  de 0,0733 y Valor-P de 0,1940; y entre LDL colesterol y HDL colesterol  $R^2$  de 0,0407 y Valor-P de 0,4707.

De acuerdo al análisis de correlación se determina que existe una alta correlación entre el LDL colesterol y colesterol total, tomando en cuenta que se considera una correlación significativa si el valor de  $R^2$  mayor de 0,70; Mientras que el valor-P indica que existe una correlación real entre las dos variables, tomando en cuenta que la significancia del Valor-P para determinar una correlación se considera si  $P < 0,05$ . Por otro lado el análisis de correlación entre LDL colesterol y triglicéridos, así como entre LDL colesterol y HDL colesterol demuestra una pobre correlación.

El análisis de correlación entre LDL colesterol y colesterol total permite establecer que se podría considerar con un gran nivel de confianza que los pacientes con niveles altos de colesterol total tendrán mayor riesgo de adquirir aterosclerosis; de ahí al realizar el análisis de los datos de las muestras en las cuales no se ha realizado las cuatro determinaciones (colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos) se puede considerar el colesterol total como un parámetro con un considerable valor predictivo de riesgo de aterosclerosis.

## CONCLUSIONES

De la investigación realizada se concluye en:

1. Se obtuvieron finalmente 954 resultados del perfil lipídico, en la distribución de acuerdo al género y la edad de los pacientes atendidos, en este estudio predominó el género femenino con 499 pacientes, la mayoría de estos fueron adultos correspondiendo a un 52,4%, si bien la aterosclerosis es poco frecuente en la mujer joven, y de edad media, es un problema de salud importante en la mujer de edad avanzada.
2. Se relacionó la frecuencia porcentual de los resultados del perfil lipídico en base al género, tanto hombres y mujeres presentaron niveles normales en mayor porcentaje; y en menor porcentaje presentaron niveles elevados como; el Colesterol total se manifiesta con mayor frecuencia en las mujeres que corresponden al 7,6%, el HDL colesterol en ambos géneros presenta el mismo porcentaje 6%, el LDL colesterol es mayor en mujeres corresponde al 2,6%, y por último la frecuencia porcentual de Triglicéridos es mayor (2.6%) en hombres.
3. Se determinó que existe una alta correlación entre el LDL colesterol y Colesterol total por los valores de  $R^2$  de 0,8412 y Valor-P de 0,0000, lo que permitió considerar con un gran nivel de confianza que los pacientes con niveles altos de Colesterol total tendrán mayor riesgo de adquirir aterosclerosis; de ahí al realizar el análisis de los datos de las muestras en las cuales no se ha realizado los cuatro ensayos se puede considerar el Colesterol como un parámetro con un considerable valor predictivo de riesgo de aterosclerosis.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar estudios oportunos del perfil lipídico para poder identificar a los pacientes con posible riesgo de aterosclerosis antes de que provoque síntomas, podría oprimir las complicaciones de la patología y traducirse en un ahorro social y económico enorme para el país, motivando a los pacientes atendidos en el laboratorio BIO – LAB, mediante propuestas de paquetes económicos para que se realicen exámenes del perfil lipídico completos tomando en cuenta y haciendo referencia a la importancia de los controles médicos para evitar complicaciones por aterosclerosis.
2. Cada establecimiento debería realizar estudios para establecer nuevos valores de referencia ya que de las investigaciones tomadas para el estudio, refuerzan que el concepto de que las concentraciones deseables de LDL colesterol son probablemente mucho más bajas que las actualmente recomendadas,
3. Se recomienda realizar estudios a profundidad en lo que concierne al LDL colesterol como principal predictor de aterosclerosis, debido a que existen pocas investigaciones sobre el tema y menos aún en el Ecuador.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. De La Rosa J. Posibles factores de riesgo cardiovasculares en pacientes con hipertensión arterial en tres barrios de Esmeraldas, Ecuador. AMC [Internet] 2017 Abr [citado 02 Mayo 2018]; 21(3):361-9. Disponible en: <https://bit.ly/2AtBnYd>
2. Garrido Vinueza CM, Granda R (dir), Identificar y prevenir factores de riesgo de aterosclerosis coronaria en pacientes de 35 – 70 años Hospital provincial General Docente de Riobamba [Tesis en Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2013 [citado 02 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2vqcNBL>
3. Llapur MR, Gonzales SL. La enfermedad cardiovascular aterosclerótica desde la niñez a la adultez. Rev Cubana Pediatr [Internet] 2017 Ene [citado 02 mayo 2018]; 89(3):271-7. Disponible en: <https://bit.ly/2O2HGDZ>
4. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Datos y cifras a nivel mundial. 2017 May [citado 10 de agosto 2018]. Disponible en: [http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
5. Organización Panamericana de la Salud. Muerte por enfermedades cardiovasculares [Internet]. Salud en las Américas. 2016 [citado 02 mayo 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2LHH5Le>
6. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Defunciones y nacimientos [Internet]. Mortalidad prematura por enfermedades cardiovasculares en el Ecuador. 2016 [citado 02 de mayo 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2v3xVym>
7. Organización Mundial de Salud. Indicadores básicos de salud [Internet]. 2012 [citado 02 de mayo 2018]. Disponible en : <https://bit.ly/2n1Dc54>
8. Caicedo Cubillos M, Vásquez Mendoza EV (dir), Caracterización del perfil lipídico como uno de los factores de riesgo cardiovascular en los trabajadores usuarios evaluados por una institución de salud ocupacional Bogotá 2007-2009 Universidad Nacional de Colombia. [Tesis en Internet]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2012 [citado 03 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2O0IyZH>

9. Vasquez DA, Tamariz E, Cevallos MI. Perfil lipídico en pacientes con diagnóstico reciente de cardiopatía isquémica: estudio transversal en 2012 y 2013, Hospital Luis Vernaza, Ecuador. Rev Biomédica Medwave [Internet] 2014 Ag [citado 03 mayo 2018]; 14(7):84-8. Disponible: <https://bit.ly/2KgI4fB>
10. Heredia S, Robalino M, Hidalgo M, Proaño F, Antamba E, Yáñez P. Caracterización del perfil, índice de masa corporal y nivel de glucosa en afiliados del IESS Riobamba 2014, como parámetros indicadores de su estado de salud. Qualitas [Internet] 2016 Dic [citado 03 mayo 2018]; 12:124-34. Disponible en: [https://www.unibe.edu.ec/wp-content/uploads/2017/08/06\\_12\\_HEREDIAetal\\_PerfilLip%C3%ADdico.pdf](https://www.unibe.edu.ec/wp-content/uploads/2017/08/06_12_HEREDIAetal_PerfilLip%C3%ADdico.pdf)
11. Pérez O. Lipoproteínas de alta densidad (HDL). ¿Un objetivo terapéutico en la prevención de la aterosclerosis?. Arch. Cardiol. Mex. [Internet] 2010 Mar [citado 04 mayo 2018]; 74(1):53-67. Disponible en: <https://bit.ly/2LXGqEQ>
12. Poblete R. Marcadores precoces de aterosclerosis. Rev. Chilena de Cirugía [Internet] 2010 Abr [citado 04 mayo 2018]; 57(2):101-8. Disponible en: <https://bit.ly/2LXm1iS>
13. Alonso D, Pedroso E, Moreno E, Acosta M. Perfil lipídico en niños con cardiopatías congénitas cianóticas. Rev. argent. cardiol. [Internet] 2009 Jun [citado 04 mayo 2018]; 75(3):191-2. Disponible en: <https://bit.ly/2LXFxMw>
14. Perez M, Herrera N, Pérez E. Síndrome de malnutrición, inflamación y aterosclerosis en la insuficiencia renal crónica terminal. AMC [Internet] 2017 Jun [citado 05 mayo 2018]; 21(3):409-21. Disponible en: <https://bit.ly/2LOtrF7>
15. Sabán J. Aterosclerosis y Arterioesclerosis: Control global del riesgo cardiometabólico. En: Alonso A, editor. Diferencias estructurales y funcionales, características del vaso normal [Internet]. Madrid: Ediciones Diaz de Santos; 2014. p. 112. Disponible en: <https://bit.ly/2v5kTjB>
16. Díaz G, Alemañy C, Ramírez H, Bacallao G, Ferrer M, Alemañy E. Presencia de señales ateroscleróticas tempranas en adolescentes entre 10 y 19 años aparentemente sanos. Rev haban cienc méd. [Internet] 2015 Oct [citado 08 mayo 2018]; 14(5):558-72. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2015000500004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000500004)
17. Delgado Maroto V, Delgado Mora M (dir), Uso de neuropeptidos antiinflamatorios en enfermedades cardiovasculares: aterosclerosis y

miocarditis autoinmune [Tesis doctoral]. [Granada]: Universidad de Granada; 2014 [citado 10 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/2353512x.pdf>

18. Fernandez J, Barriuso A, Chiang M, Preira A, Toros H, Castillo J, Bosch C. La señal aterogénica temprana: estudio multinacional de 4934 niños y jóvenes. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet] 2012 Sep [citado 10 de mayo 2018]; 24(3): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002005000300002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002005000300002&script=sci_arttext&tlng=en)
19. Ferrer M, Fernández J, Piñeiro R, carballo R, Sevilla D. Obesidad e hipertensión arterial: señales ateroscleróticas tempranas en los escolares. *Rev Cubana Pediatr* [Internet] 2012 Dic [citado 13 de mayo 2018]; 82(4):20-30. Disponible en: <https://bit.ly/2OEBD8Q>
20. Delgadillo H. Valores del perfil lipídico, presión arterial e índices ct/c-hdl y c-ldl/c-hdl como factores de riesgo cardiovascular en niños de una escuela básica del estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Saber.* [Internet] 2013 Sep [citado 15 de mayo 2018]; 25(3):265-72. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01622013000300005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622013000300005)
21. Gonzalez R, Llapur R, Rubio D. Caracterización de la obesidad en los adolescentes. *Rev Cubana Pediatr* [Internet] 2010 Jun [citado 15 de mayo 2018]; 81(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312009000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312009000200003)
22. Tudela V. El colesterol: lo bueno y lo malo [Internet]. México: Fondo de cultura económica; 2012 [citado 15 de mayo 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2P7cnJv>
23. Cofán M. Mecanismos básicos absorción y excreción de colesterol y otros esteroides. *Revista Clínica e investigación en arteriosclerosis.* [Internet] 2014 Ene [citado 15 de mayo 2018]; 26(1): 41-7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4619577>
24. Zárate A. Colesterol y aterosclerosis. Consideraciones históricas y tratamiento. *Arch. Cardiol. Méx.* [Internet] 2015 Jun [citado 20 de mayo 2018]; 86(2):163-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402016000200163&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402016000200163&script=sci_abstract)

25. Storino A, Contreras M. El papel de los triglicéridos en la aterosclerosis y su relación con la resistencia a la insulina: una ruta desconocida. *Rev Venez Endocrinol Metab.* [Internet] 2013 Ag [citado 20 de mayo 2018]; 11(3):123-7. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375540235003>
26. Aguilar M, Baena L, Sánchez A, Guisado R, Hermoso E, Mur N. Nivel de triglicéridos como factor de riesgo durante el embarazo; modelado biológico; revisión sistemática. *Rev Nutr Hosp. Granada.* [Internet] 2015 Jun [citado 22 de mayo 2018]; 32(2): 517-27. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n2/07revision03.pdf>
27. Gutierrez Paredes E, Parreño Tipan J (dir), Colesterol y triglicéridos y su relación con el índice de masa corporal (IMC) en pacientes adultos que acuden al Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos [Tesis doctoral]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009 [citado 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2wczwkS>
28. Sabán J. Trastorno depresivo y disfunción endotelial: sinergias en el diagnóstico y el tratamiento. En: Asín E, Fernández F, editores. Control global del riesgo cardiometabólico la disfunción endotelial como diana preferencial [Internet]. Madrid: Díaz De Santos; 2012. p.483. Disponible en: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499699752.pdf>
29. Lorenzo P, Moreno A, Leza J, Moro M, Portolés A. Síntesis de colesterol. En: Lizasoain I, editor. Farmacología básica y clínica [Internet]. Madrid: Panamericana; 2009. p.843. Disponible en: <http://booksmedicos.me/farmacologia-velazquez-farmacologia-basica-y-clinica/>
30. Salazar J, Cabrera M, Ramos E, Olivar L, Aguirre M. HDL-C y riesgo de aterosclerosis. *Revista Diabetes internacional Caracas* [Internet]. 2015 Ag [citado 25 de mayo 2018]; 7(1):1-11. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/4c8872a4ebee629c97c6a6d9284faae/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216406>
31. Cruz L. Lipoproteínas de Baja Densidad (LDL) y Vitamina E. *Revista Biotempo* [Internet]. 2017 Jun [citado 25 de mayo 2018]; 11(1):50-5. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/736/681>

32. Neira Contador L, Monasceros Rosa A (dir), Comportamiento de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y de alta densidad (HDL) en donantes voluntarios y repetitivos de la unidad de apoyo al Banco de sangre del hospital Universitario San Ignacio “Dar Vida” [Tesis]. [Bogotá]: Pontifica Universidad Javeriana ; 2010 [citado 31 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis179.pdf>
33. Ruiz M. Nuevos factores de riesgo cardiovascular. En: Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes [Internet]. Madrid: Díaz De Santos: 2010. p. 92. Disponible en: <https://bit.ly/2OOGjKe>
34. Carvajal C. LDL oxidada y la aterosclerosis. Med. leg. Costa Rica. [Internet]. 2015 Mar [citado 03 de junio 2018]; 32(1):161-9. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152015000100020](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152015000100020)
35. Aguilar R. Función de los receptores scavenger A-I y B-I. En: Oliva J, editor Estrés oxidativo [Internet]. México: Publicia: 2017. p. 109. Disponible en: <https://www.editorial-publicia.com/catalog/details//store/es/book/978-3-8416-8262-8/funci%C3%B3n-de-los-receptores-scavenger-a-i-y-b-i-en-estr%C3%A9s-oxidativo>
36. Quesada A. Perfil lipídico [Internet]. Colegio de médicos cirujanos. 2016 [citado 06 de junio 2018]. Disponible en: <http://www.medicos.cr/web/documentos/EMC%202013/Perfil%20lipidico.pdf>
37. Mata P, Alonso R, Ruiz A, Gonzalez J, Badimón L, Díaz J. Diagnóstico y tratamiento de la hipercolesterolemia familiar en España. SEMERGEN [Internet]. 2015 Jul [citado 10 de junio 2018]; 41(1):24-33. Disponible en: <http://www.se-arteriosclerosis.org/assets/hipercolesterolemia-familiar-consenso.pdf>
38. Organes A. Niveles séricos de colesterol y su relación con mediciones antropométricas y de presión arterial en jóvenes del verano de investigación 2017. Revista Tlamati Sabiduría [Internet]. 2017 Oct [citado 12 de junio 2018]; 8(2):145-9. Disponible en: <http://tlamati.uagro.mx/t82e/1.pdf>
39. Pérez S, Sánchez R, Plana N, Valdivielso P, Civeira F. Registro Nacional de Dislipemias de la Sociedad Española de Arteriosclerosis: situación actual. Revista Clínica e investigación de arteriosclerosis. [Internet]. 2017 Dic [citado

15 de junio 2018]; 29(6): 248-53. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916817301110#!>

40. Matías D, Pérez E, García I. Una visión genética de la hipercolesterolemia familiar. *Nutr. Hosp. Madrid*. [Internet]. 2015 Dic [citado 17 de junio 2018]; 32(6): 2421-6. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015001200010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001200010)
41. Corral P. Hipercolesterolemia familiar heterocigota revisión de las estrategias para su identificación y detección sistemática. *Insuf. card. Buenos Aires*. [Internet]. 2015 Sep [citado 19 de junio 2018]; 10(3):126-31. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622015000300004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622015000300004)
42. Merchan A, Ruiz A, Campo R, Prada C, Toro J, Sánchez R. Hipercolesterolemia familiar. *Rev Colomb Cardiol*. [Internet]. 2016 Jun [citado 22 de junio 2018]; 23(4):5-26. Disponible en:  
<http://www.revcolcard.org/assets/revista/VOL23-SUPL4-2016.pdf>
43. Salesa M, Cordero M, Baeza C, Hodgson M. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes Recomendaciones de la Rama de Nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2014 Jun [citado 24 de junio 2018]; 85(3):367-77. Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0370-41062014000300014&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0370-41062014000300014&script=sci_arttext)
44. Herrera D, Garavito J, Linarez K, Lizarzaburu V. Pancreatitis aguda por hipertrigliceridemia severa: reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev. gastroenterol. Perú* [Internet]. 2015 Abr [citado 25 de junio 2018]; 35(2):159-64. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292015000200006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292015000200006)
45. Sánchez M, Pérez P, Ibarretxe D, Suarez M, Valdivieso P. Criterios de derivación para pacientes a las unidades de lípidos de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. *Revista Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. [Internet]. 2018 Jul [citado 25 de julio 2018]; 26(2):49-106. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0214916818300536>

46. Rodríguez L, Díaz M, Díaz M, Hernández H, Ruíz V. factores de riesgo aterogenico y la utilidad de los indicadores antropométricos de obesidad central en adolescentes. Convencion Internacional de Salud Cubana. [Internet]. 2018 [citado 25 de julio 2018]; 21(2). Disponible en: <https://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/connvencionsalud/2018/paper/.../1327>
47. Pinto X. Hipertrigliceridemias. SEMI. [Internet]. 2010 Mar [citado 18 de julio 2018]; 19(6):45-95. Disponible en: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/protocolo-hipertrigliceridemias.pdf>
48. Cantos Cedeño S, Tama Viteri F (dir), La hipercolesterolemia, la hipertrigliceridemia y los factores de riesgo en el Hospital Universitario en el período 2013 -2014. [Tesis]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2015 [citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10776/1/PROYECTO%20DE%20TITULACI%C3%93N%20STALING%20CANTOS%20CEDE%C3%91O.pdf>
49. Parra E. Iluminación: Fotometría. Bricos [Internet]. 2013 [citado 12 de julio 2018]; Disponible en: <https://bricos.com/2013/07/iluminacion-fotometria/>
50. Chiqui A, Bermúdez V, Añez R, Rojas J, Landi A, Lojano T. Prevalencia de dislipidemia y factores asociados en la ciudad de Cuenca, Ecuador. SCEC [Internet]. 2014 Mar [citado 20 de julio 2018]; 4(2):31-41. Disponible en: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_sc/article/view/9689](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_sc/article/view/9689)
51. Jiménez Pirron T, Roblero Ochoa S (dir), Prevalencia de hipercolesterolemia como uno de los factores de riesgo enfermedades coronarias en estudiantes de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suarez .UNACH. [Tesis]. [Chiapas]: Universidad Autonoma de Chiapas; 2013 [citado 21 de julio de 2018]. Disponible en: <http://promep.sep.gob.mx/archivospdf/proyectos/Proyecto331502.PDF>
52. Faustino D, Tapia N, Benito G. Perfil lipídico en niños y adolescentes deportistas en Perú. Rev Med Hered. [Internet]. 2011 Mar [citado 21 de julio 2018]; 18(1):22-7. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338038880005>

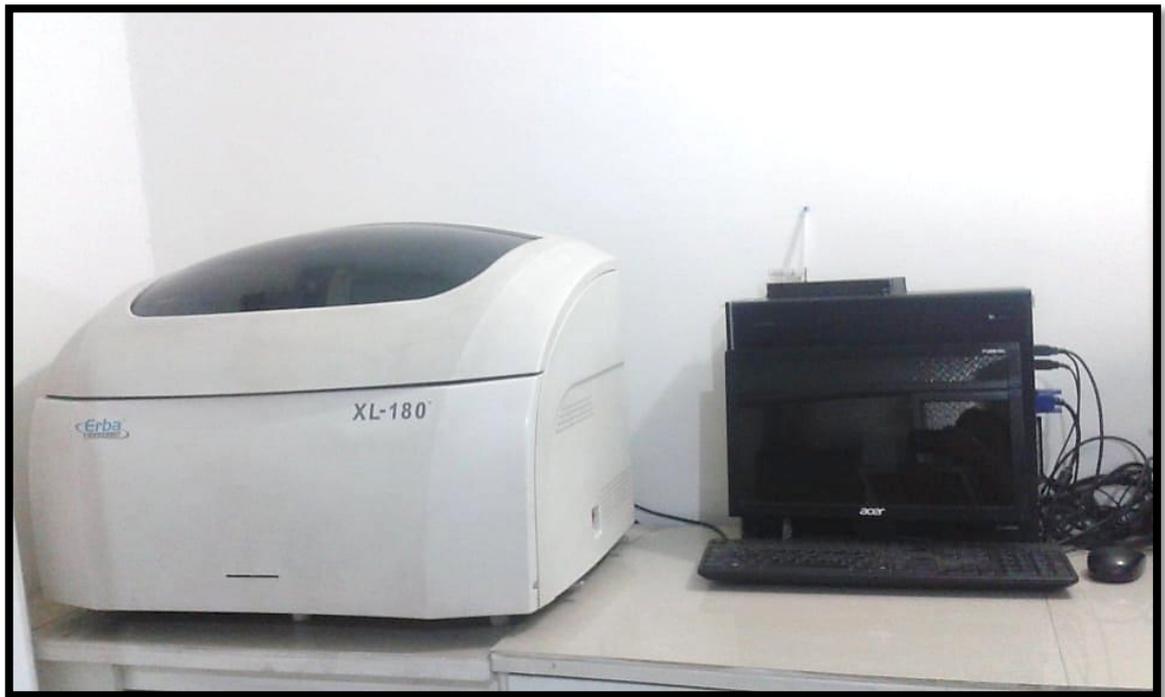
- 53.** García I, Ceh A, López M, Caballos A, Góngora R. Prevalencia de dislipidemias en población urbana aparentemente sana de Yucatán. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab*. [Internet]. 2015 May [citado 23 de julio 2018]; 62(3): 150-6. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt153c.pdf>
- 54.** Galvis Y, Barona J, Cardona J. Prevalencia de dislipidemias en una institución prestadora de servicios de salud de Medellín - Colombia. *CES Medicina*. [Internet]. 2016 Jun [citado 26 de julio 2018]; 30(1):3-13. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v30n1/v30n1a01.pdf>
- 55.** Saá Tapia G, Portero F (dir), Prevalencia de dislipidemias con relación a sobrepeso y obesidad en los servidores activos de la ESPOCH. [Tesis]. [Riobamba]: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2014 [citado 02 de agosto de 2018]. Disponible en: [http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3551/1/56T00467%20UDC TFC.pdf](http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3551/1/56T00467%20UDC%20TFC.pdf)
- 56.** Fernández L, Fuster V, López B, Oliva B, García J, Mendiguren J. Niveles normales de LDL-colesterol están asociados con aterosclerosis subclínica en ausencia de factores de riesgo. *JAAC*. [Internet]. 2017 Dic. [citado 03 de agosto 2018]; 70(24):2979-91. Disponible en: <http://www.onlinejacc.org/content/70/24/2979>

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Solicitud aceptación del gerente del Laboratorio BIO – LAB

**Anexo 2:** Carta de aceptación del gerente del Laboratorio BIO – LAB

**Anexo 3:** Analizador Bioquímico Erba XL 180 que se utiliza en el laboratorio BIO-LAB



**Anexo 4:** Inserto del reactivo para determinación de colesterol del analizador Bioquímico Erba XL 180 que se utiliza en el laboratorio BIO-LAB

**Anexo 5:** Inserto del reactivo para determinación de HDL colesterol del analizador Bioquímico Erba XL 180 que se utiliza en el laboratorio BIO-LAB.

**Anexo 6:** Inserto del reactivo para determinación de LDL del analizador Bioquímico Erba XL 180 que se utiliza en el laboratorio BIO-LAB.

**Anexo 7:** Inserto del reactivo para determinación de Triglicéridos del analizador Bioquímico Erba XL 180 que se utiliza en el laboratorio BIO-LAB.