



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

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

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

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

#### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

“INVESTIGACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS Y COLESTEROL COMO APORTE EN  
LA DETERMINACIÓN DE VALORES REFERENCIALES EN ESTUDIANTES  
DE 14 A 18 AÑOS DE UNIDADES EDUCATIVAS, EN EL CANTÓN  
RIOBAMBA”

Autoras: María José Cabrera Peñafiel  
Viviana Maribel Quinancela Asadobay

Tutora: Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz


Riobamba - Ecuador

2017

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL


Los miembros del tribunal de graduación de Proyecto de Investigación del Título: “Investigación de triglicéridos y colesterol como aporte en la determinación de valores referenciales en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el cantón Riobamba” presentado por: María José Cabrera Peñafiel y Viviana Maribel Quinancela Asadobay, dirigido por la Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual ha sido 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 firma:

Delegado del Sr. Decano  
Dra. Liliana Araujo



.....

Miembro del tribunal  
MSc. Ximena Robalino



.....

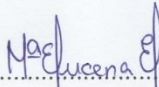
Miembro del tribunal  
MSc. Celio García



.....

## DECLARACIÓN DEL TUTOR

Yo, María Eugenia Lucena de Ustáriz docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutora en el proyecto de tesis con el tema: "Investigación de triglicéridos y colesterol como aporte en la determinación de valores referenciales en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el cantón Riobamba" propuesto por las Srtas. María José Cabrera Peñafiel y Viviana Maribel Quinancela Asadobay egresadas 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 encuentran aptas para la defensa pública del proyecto. En todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



.....  
Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO E  
HISTOPATOLOGICO

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotras, **María José Cabrera Peñafiel** con C.I. 080376619-5 y **Viviana Maribel Quinancela Asadobay** con C.I. 060474496-1, somos responsables de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



**María José Cabrera Peñafiel**  
**080376619-5**



**Viviana Maribel Quinancela Asadobay**  
**060474496-1**

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir este presente trabajo le doy mi profundo agradecimiento y reconocimiento: a Dios quien ha sido mi guía y protección a lo largo de estos años, por permitirme culminar mi carrera profesional, en la Universidad Nacional de Chimborazo.

A mi Tutora de Tesis Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz por sus valiosas orientaciones y recomendaciones en el desarrollo del mismo, también por su excelente calidad como persona, sin olvidar a todos y cada uno de los docentes que estuvieron en el transcurso de este proyecto.

**María José Cabrera Peñafiel**

En el presente trabajo de tesis agradezco primero que todo a Dios por darme la fortaleza y guiar mi camino en la vida universitaria y haber logrado que culminara esta hermosa carrera.

Agradezco también a mis amados padres y hermanos ya que con sus consejos me impulsaron a ser una mejor persona.

A mi tutora de tesis Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz por su esfuerzo y dedicación ya que con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

**Viviana      Maribel      Quinancela**  
**Asadobay**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a mis abuelos por su apoyo incondicional, moral y espiritual, porque supieron comprender la importancia de mi estudio.

A mis Hermanos para que este sea el principio de grandes logros juntos, A mis padres y tías que me brindaron comprensión, paciencia, tolerancia y por estar pendientes durante el transcurso de mi preparación académica. Siempre estaré eternamente agradecida.

Esto es por ustedes y para ustedes.

**María José Cabrera Peñafiel**

A mis amados padres, por todo su esfuerzo y apoyo para brindarme una educación integral, lo cual valoro con afecto, por guiar mi vida por el camino del bien y el progreso.

A mis hermanos, por ser quienes me impulsan y me inspiran para lograr y cumplir mis metas.

A mis amigos, por hacer tan especial cada día de mi vida universitaria, que con sus locuras, consejos y enseñanzas, pasaron a formar parte de mi vida.

**Viviana      Maribel      Quinancela**  
**Asadobay**



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	4
OBJETIVO GENERAL .....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA .....	5
Análisis clínico.....	5
Sangre.....	5
Funciones de la sangre .....	5
Suero sanguíneo .....	5
Valores de referencia.....	5
Importancia .....	6
Obtención de valores de referencia .....	6
Dislipidemia .....	6
Tipos de dislipidemia .....	7
Lípidos. ....	8
Tipos de lípidos y su composición.....	8
Metabolismos de los lípidos.....	8
Emulsión de las grasas .....	9
Metabolismo.....	9
Degradación .....	10
Colesterol. ....	10
Triglicéridos. ....	11
HDL-Colesterol.....	11
LDL-Colesterol. ....	11
Diagnóstico de laboratorio .....	14
Flebotomía .....	14
METODOLOGÍA .....	15
Tipo de Investigación.....	16
Métodos de investigación.....	16
Tipo de Estudio .....	17
Población.....	17
Muestra.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.....	19
Flebotomía: punción venosa .....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Total de beneficiarios descrito en género.....	21
Tabla N° 2: Total de beneficiarios descrito en edades.....	21
Tabla N° 3: Resultados de la encuestas sobre la práctica algún deporte...	22
Tabla N°4: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.....	23
Tabla N°5: Resultados de la encuestas sobre las zona INEC.....	23
Tabla N°6: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.....	24
Tabla N° 7: Resultados de triglicéridos, colesterol, HDL-Colesterol, LDL-Colesterol del total de pacientes.....	25
Tabla N° 8: Valoración de los resultados de triglicéridos.....	28
Tabla N° 9: Valoración de los resultados de colesterol.....	29
Tabla N° 10: Valoración de los resultados de HD- colesterol en hombres.....	30
Tabla N° 11: Valoración de los resultados de HDL-colesterol en mujeres.....	31
Tabla N°12: Valoración de los resultados de LDL-colesterol.....	32
Tabla N° 13: Pacientes con dislipidemias mixtas.....	33
Tabla N° 14: Valoración del índice de masa Corporal (IMC).....	35
Tabla N° 15: Análisis de los casos de dislipidemia mixtas.....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Total de beneficiarios descrito en género.....	21
Gráfico N° 2: Total de beneficiarios descrito en edades.....	22
Gráfico N° 3: Resultados de la encuestas sobre la práctica algún deporte.	22
Gráfico N°4: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.....	23
Gráfico N°5: Resultados de la encuestas sobre las zona INEC.....	23
Gráfico N°6: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.....	24
Gráfico N° 8: Valoración de los resultados de triglicéridos.....	28
Gráfico N° 9: Valoración de los resultados de colesterol.....	29
Gráfico N° 10: Valoración de los resultados de HD- colesterol en hombres.....	31
Gráfico N° 11: Valoración de los resultados de HDL-colesterol en mujeres.....	31
Gráfico N°12: Valoración de los resultados de LDL-colesterol.....	33
Gráfico N° 13: Pacientes con dislipidemias mixtas.....	34
Gráfico N° 14: Valoración del índice de masa Corporal (IMC).....	35
Gráfico N° 15: Análisis de los casos de dislipidemia mixtas.....	36

## RESUMEN

Actualmente se está llevando a cabo en la carrera de Laboratorio Clínicos e Histopatológico de la Universidad Nacional del Chimborazo un proyecto de investigación para determinar los valores de referencias del perfil Lipídico en adolescentes de 14 a 18 años en el Cantón de Riobamba, Ecuador. El principal objetivo de este trabajo fue investigar triglicéridos y colesterol en suero sanguíneo como aporte en la determinación de valores de referencia en estudiantes de 14 a 18 años. Por otra parte permitió establecer la frecuencia de dislipidemias en adolescentes y conocer el estado de salud de dicha población. Para ello se estudiaron 19 unidades educativas de las 34 que se van a someter al estudio definitivo. Para alcanzar los objetivos planteados se tomó muestra de sangre venosa con la finalidad de poder realizar en suero sanguíneo las diferentes pruebas del perfil lipídico de la población estudiada; la cual fue elegida al azar. La muestra estudiada fue de 161 estudiantes, de los cuales 52% fueron mujeres y 48% hombres. Dicha investigación permitió aportar datos importantes para lograr determinar los valores de referencia del perfil lípidos en adolescentes de 14 a 18 años en el Cantón Riobamba, Ecuador y al mismo tiempo establecer el porcentaje de dislipidemia, en donde se obtuvo que el 20% de la población estudiada presentaron triglicéridos y colesterol alto, un 60% triglicéridos altos- HDL-colesterol disminuido y un 20% Colesterol alto y HDL-colesterol disminuido. Por otra parte la población que presento hipercolesterolemia arrojó que el 37,5% tienen sobrepeso.

**Palabras Clave:** Dislipidemia, adolescentes, valores de referencia, perfil lipídico.

Abstract

Nowadays, a research project is developing in the career of Clinical and Histopathological Laboratory at "Universidad Nacional del Chimborazo" with the main objective of determining the reference values of the lipid profile in adolescents aged fourteen to eighteen years old in Riobamba, Ecuador. The primary objective of this study was to investigate triglycerides and cholesterol in blood serum as a contribution in the determination of reference values in students from fourteen to eighteen years. On the other hand this research allowed to establish the frequency of dyslipidemias in the adolescents and to know the state of health of that population. For this purpose, this study was applied to nineteen educational units of the thirty-four that will be the object of study. In order to achieve the objectives, a venous blood sample was taken with the purpose of being able to perform the different tests on the lipid profile of the population studied in blood serum; this sample was chosen at random. The sample analyzed was one hundred and sixty-one students, of whom fifty-two percent were women and forty-eight percent men. This research contributed important data to determine the reference values of the lipid profile in adolescents from fourteen to eighteen years old in Riobamba, Ecuador, and at the same time establish the percentage of dyslipidemia, where it was obtained that twenty percent of the population studied showed triglycerides and high cholesterol, sixty percent high triglycerides - decreased HDL cholesterol and twenty percent high cholesterol and HDL-Cholesterol decreased. Finally, the population that presented hypercholesterolemia showed that 37.5% were overweight.

Key words: Dyslipidemia, teenagers, reference values, lipid profile.



Reviewed by: Soria, Byron

Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Los laboratorios clínicos constituyen sistemas claves e indispensables en el diagnóstico de enfermedades del individuo y en la evolución de los pacientes, mediante el reconocimiento y medición de elementos y sustancias, cuya objetividad contribuye con una correcta atención médica. Los laboratorios deben cumplir con los requisitos que establece la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Estándar Internacional que especifica los requisitos para la gestión de calidad de un laboratorio clínico, cubre todos los exámenes y proporciona una guía para que los procedimientos del laboratorio aseguren la calidad de los análisis <sup>(1)</sup>.

Los valores de referencia son requeridos para todas las pruebas que se ejecutan en los laboratorios clínicos, no sólo de individuos sanos sino también de pacientes con enfermedades relevantes <sup>(2)</sup>. Por otra parte los valores de referencia son de gran importancia en una determinada población ya los mismos varían según varios factores, incluidos las características demográficas de la población sana donde se tomaron las muestras y los métodos específicos y/o los instrumentos usados para estudiar estas muestras, de allí la importancia de establecer y/o validar sus propios valores de referencia. La consideración de cuáles son los valores de referencia «normales», asumiendo en muchos casos que son idénticos a los de la población para la que fue determina. Por ello, establecer qué es «normal» o «anormal» en la población de Riobamba, Ecuador permitirá realizar un diagnóstico más adecuado cuando presenten problemas de salud. Este aspecto incluye tanto aspectos de la historia clínica, o de exploración física como índices antropométricos, y pruebas de laboratorio. En la bibliografía consultada no se encontraron estudios en Riobamba sobre valores de referencias de los mismos en la franja etaria de 14-18 años. Por esta razón el objetivo de la presente investigación es aportar datos del perfil lipídico en jóvenes de entre 14 a 18 años de edad, de unidades educativas, en el Cantón Riobamba, Ecuador, para establecer valores de referencia de estos parámetros bioquímicos en dicha población. Aunado a esto la presente investigación también permite conocer el estado de salud en el que se encuentran los adolescentes de los diferentes colegios de la provincia de Chimborazo. Para ello se analizó el perfil

lipídico que son: colesterol total, triglicéridos, HDL colesterol y LDL colesterol para conocer la prevalencia de dislipidemias y en el estudio de la talla y peso para calcular el IMC y de esta manera conocer si existen problemas de sobrepeso en esta población. Además se estudiaron muestras de orina y heces para conocer el estado de salud integral de dicha población.

“Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) del año 2008 la enfermedad cardiovascular (ECV) es uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo, siendo la primera causa de mortalidad al ocasionar 17 millones de muertes al año. La ECV es responsable de 32 millones de eventos coronarios y accidentes cerebro-vasculares, de los cuales entre el 40-70 % son fatales en países desarrollados. Se estima que este problema es mucho mayor en países en vía de desarrollo y se considera que millones de personas padecen los factores de riesgo que no son comúnmente diagnosticados, tales como hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes, hiperlipidemias y dieta inadecuada. La mayor parte de los factores de riesgo descritos tiene algún grado de expresión en la adolescencia, el conocimiento de su existencia y de sus relaciones con otros hechos del desarrollo, la nutrición y la historia familiar pueden tener gran importancia en el diseño y aplicación de estrategias de control y prevalencia oportunos”<sup>(3)</sup>.

Hace unos años atrás en el Ecuador la desnutrición en niños y adolescentes era el principal problema de salud que nos afligía, sin embargo hoy por hoy existe dicho problema, pero hay uno que toma mucha más fuerza en nuestro país que es la prevalencia en sobrepeso y obesidad y de todas las consecuencias contra la salud que esto conlleva <sup>(4)</sup>.

La ingesta de alimentos constituye una práctica vital para todas las especies animales, sin embargo un desbalance nutricional, es decir carencia de nutrientes, así como el exceso de uno o varios de ellos pueden producir alteraciones en distintos órganos y/o sistema lo que puede conducir al desarrollo de una patología en particular <sup>(5)</sup>. La obesidad y la alimentación rica en grasas aumentan el riesgo de tener niveles altos de triglicéridos <sup>(6)</sup>. El colesterol es necesario para el funcionamiento normal del organismo. Tanto los triglicéridos como el colesterol se

forman en el hígado y están presentes en productos lácteos, carne y aceites culinarios. Las dislipidemias son un conjunto de enfermedades asintomáticas causadas por concentraciones anormales de las lipoproteínas sanguíneas, <sup>(7)</sup> esta es una de las principales patologías que se presenta al tener sobrepeso y obesidad.

Es de importancia saber que en Ecuador en el momento que un niño o adolescente se le diagnostica obesidad y con esto presenta factores de riesgo asociados (problemas psicológicos, metabólicos, dislipidemias, etc.) inmediatamente tiene que ser remitido a un hospital de tercer nivel, para una intervención multidisciplinaria de varios especialistas. Con esto entendemos la magnitud del problema que presenta un adolescente o niño con obesidad y posible dislipidemias <sup>(8)</sup>. Las dislipidemias pueden deberse a factores hereditarios como también por una alimentación que no es la adecuada siendo esta rica en grasas e inactividad física.

Una de las complicaciones de las dislipidemias son infartos de miocardio, aterosclerosis, que estas pueden dar lugar a la formación de un trombo (taponamiento de arterias) y hemorragias cerebrales que pueden llevar incluso a la muerte de las personas ya que estas dislipidemias son asintomáticas, es decir no presentan ninguna molestia o dolor a la persona que lo padezca <sup>(9)</sup>.

Según datos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el año 2008 se estimó que el 20% de la población adulta tienen niveles de colesterol elevados, de los cuales la mayoría ya presentan dislipidemias <sup>(10)</sup>. En el 2015 en el Ecuador existió un 52,4% de sobrepeso (58,3 % en mujeres y un 46,5% en varones) y el 15,3 % (21.7 % en mujeres y un 8,9% en varones) sufren de obesidad, la cual aumenta substancialmente el riesgo de morbilidad por dislipidemias <sup>(11)</sup>.

Barbecho García J y col. en el 2014<sup>(12)</sup> investigaron los valores de laboratorio clínico correspondientes al perfil lipídico en 312 escolares de las parroquias urbanas de la Ciudad de Cuenca. Obtuvieron los siguientes resultados: el 18-19% de niños tienen niveles elevados de colesterol total, el 21-33% presentan valores elevados de triglicéridos, el 9-14% presentan valores disminuidos de HDL-colesterol, el 9% valores elevados de LDL-colesterol y del 4-12% valores elevados de VLDL.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Investigar las concentraciones de triglicéridos y colesterol en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el Cantón Riobamba, Ecuador.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar perfil lipídico en suero sanguíneo en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el Cantón Riobamba, Ecuador.
2. Establecer la prevalencia de dislipidemias en de la población en estudio.
3. Relacionar los Índices de Masa Corporal (IMC) con sus respectivos perfiles lipídico en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el cantón Riobamba, Ecuador
4. Relacionar la actividad física con el perfil lipídico en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el Cantón Riobamba, Ecuador
5. Relacionar la alimentación con la dislipidemia en estudiantes de 14 a 18 años de unidades educativas, en el Cantón Riobamba, Ecuador
6. Aportar datos del perfil lipídico para el proyecto de la determinación de valores de referencia de los lípidos en el cantón Riobamba, Ecuador.

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

### Análisis clínico

Es el estudio de distintas muestras biológicas apoyándose en distintas pruebas de laboratorio que ayudara al médico a dar un diagnóstico sobre la patología que padece.

### Sangre

Es un líquido viscoso que comunica los diferentes tejidos, de color rojo compuesto de células (Eritrocitos, Leucocitos y trombocitos) y de solución coloidal (suero o plasma)

### Funciones de la sangre

- Distribución de nutrientes desde el intestino a los tejidos
- Intercambio de gases: transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos y de dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones
- Transporte de productos de deshecho, resultantes del metabolismo celular, desde los lugares de producción hasta los de eliminación
- Transporte de hormonas desde las glándulas endocrinas hasta los tejidos diana
- Protección frente a microorganismos invasores.

### Suero sanguíneo

También llamado suero hemático, es la fracción líquida acelular de la sangre de color amarillo, compuesto por agua, proteínas, hormona, lípidos entre otras sustancias.

### Valores de referencia

Son un conjunto de valores de una magnitud biológica, determinados con un procedimiento de medida específico en su totalidad y obtenidos en un solo individuo o en una población de referencia, que cumplen unos criterios definidos de estado de

salud, edad, sexo, etnia y otras condiciones relevantes como el embarazo y si consume o no alguna sustancia toxica <sup>(13)</sup>.

### Importancia <sup>(13)</sup>

La importancia de los valores de referencia tiene la finalidad establecer normas que permitan producir valores frente a los que puedan compararse a cualquier resultado obtenido en el laboratorio clínico.

Cada laboratorio clínico debe producir sus propios valores de referencia con individuos de la población que atiende, utilizando los sistemas de medida disponibles.

Cada médico clínico debe interpretar los datos procedentes de un laboratorio clínico determinado según los intervalos de referencia establecidos por ese laboratorio <sup>(13)</sup>.

### Obtención de valores de referencia <sup>(13)</sup>

- Selección de la población de individuos sanos donde se incluye y se excluye a las personas que se van a someter al estudio.
- El tamaño de la población debe superar las 120 personas.
- Se toma en cuenta también la obtención y la conservación de las muestras tomadas.
- Los resultados obtenidos deben ser documentados

### Perfil lipídico

Es el conjunto de pruebas que tienen relación entre sí que sirven para establecer un diagnóstico clínico presuntivo de dislipidemias. Este perfil consta de cuatro pruebas: colesterol total, lipoproteína de alta densidad (HDL-colesterol), lipoproteína de baja densidad (LDL-colesterol) y triglicéridos.

### Dislipidemia

Conjunto de patologías que se producen por las concentraciones alteradas de los lípidos sanguíneos que sin duda alguna es un riesgo muy elevado para la salud.

Término genérico para denominar toda situación clínica en la cual existan concentraciones anormales de lipoproteínas como: Colesterol, triglicéridos, HDL-colesterol y LDL-colesterol.

- Tipos de dislipidemia

Hay diferentes criterios al momento de hablar de una clasificación de dislipidemias.

a) Según el perfil lipídico

- Hipercolesterolemia aislada: es aquella donde aumenta el colesterol-total en relación al C-LDL (colesterol de baja densidad)
- Hipertrigliceridemia aislada: los triglicérido endógenos aumentan a expensas de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y en caso de exógenos a expensas de los quilomicrones.
- Hiperlipemia mixta: tanto triglicéridos y colesterol se presentan elevados.
- Hipoalfalipoproteinemia: Las lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) disminuyen en su concentración <sup>(14)</sup>.

b) Según la etiología

- Primarias: Son netamente genéticas, causada por alteraciones en uno o varios genes que se encargan de la síntesis de las lipoproteínas.
- Adquiridas: Generalmente son ocasionadas por los hábitos incorporados del paciente. Como: inactividad física, sobrepeso etc.
- Secundarias: Se hacen presente como consecuencia de otras patologías <sup>(15)</sup>.

c) Según Fredrickson-OMS

- Fenotipo I: Es la hipertrigliceridemia exógena, en la cual aumenta los quilomicrones plasmáticos.
- Fenotipo IIa: Retribuye a una hipercolesterolemia donde aumenta el C-LDL, mientras que el IIb corresponde a una hipercolesterolemia en la que aumenta en el C-VLDL y C-LDL, con una pequeña elevación triglicéridos endógenos.
- Fenotipo III: “denominada banda  $\beta$  ancha en la electroforesis de lipoproteínas. Esta banda está compuesta por el conjunto de

remanentes de quilomicrones y VLDL, VLDL ricas en colesterol e IDL, las cuales se unen y forman la  $\beta$ -VLDL. Como se detallará más adelante, esta dislipidemia se halla, generalmente, asociada a un alelo del gen de la APO E, el cual codifica para una APO E con baja afinidad por sus receptores hepáticos. Por lo tanto, la vida media de los remanentes y otras lipoproteínas normalmente captadas por el hígado mediante la APO E aumenta'' (15).

## Lípidos.

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas, compuestas de carbono e hidrógeno, oxígeno, fósforo, azufre y nitrógeno. Se caracterizan por ser hidrofóbicas, es decir insoluble en agua, pero solubles en alcohol, bencina, benceno, etc.

Los lípidos son parte de la dieta diaria, estos son necesarios para que la alimentación sea completa y equilibrada, se les suele llamar también grasas pero en realidad no son lo mismo ya que las grasas son sólo un tipo de lípido. Deben representar el 25-30% del valor calórico total.

Para cuidar este porcentaje, es necesario tener en cuenta que 1 gr de lípidos aporta 9 kcal.

- Tipos de lípidos y su composición

Existen dos tipos de lípidos principales:

- Colesterol, este forma parte de membranas orgánicas.
- Fosfolípidos, es el principal componente de las membranas biológicas.

- Metabolismos de los lípidos

El intestino absorbe los lípidos donde son digeridos y metabolizados antes de ser utilizados por el cuerpo. La mayor parte de los lípidos son grasas y moléculas complejas que el cuerpo tiene que descomponer antes de que se las pueda utilizar y se pueda obtener energía de ellas (14).

- Absorción de los lípidos

Los ácidos grasos de cadena corta (hasta 12 átomos de carbono) son absorbidos directamente.

Los triglicéridos y otras grasas de la dieta son insolubles en el agua lo que dificulta su absorción. Para lograrlo, las grasas son descompuestas en pequeñas partículas que aumentan el área de la superficie expuesta a las enzimas digestivas.

- Emulsión de las grasas

Las grasas de la dieta pasan a ser una emulsión descomponiéndose en ácidos grasos. Esto tiene lugar mediante una simple hidrólisis de los enlaces éster en los triglicéridos.

Las grasas se descomponen en pequeñas partículas por la acción detergente y la agitación mecánica dentro del estómago. La acción detergente es producida por los jugos digestivos en especial por grasas parcialmente digeridas (ácidos grasos saponificables y monoglicéridos) y las sales biliares.

Las sales biliares (tales como el ácido cólico) tienen una parte hidrofóbica (insoluble en agua) y otra hidrofílica (soluble en agua). Esto permite que se disuelvan en una interfaz óleo-acuosa, en la cual la superficie hidrofóbica está en contacto con el lípido y la superficie hidrofílica entra en contacto con el medio acuoso. Esto se llama acción detergente y emulsifica las grasas dando como resultado micelas mixtas. Las micelas mixtas sirven de vehículo de transporte a las grasas menos hidrofílicas provenientes de la dieta así como para el colesterol y las vitaminas liposolubles A, D, E y K.

- Metabolismo

El metabolismo de los lípidos designa el conjunto de los procesos químicos que permiten al organismo degradar las grasas y assimilarlas. Las grasas que provienen de la alimentación son captadas por los enzimas digestivos que las transforman en ácidos grasos. El hígado es un órgano esencial en el metabolismo de los lípidos. Es el que va a intervenir para que los ácidos grasos intervengan en la producción de

hormonas, para que sean utilizados para ciertos mecanismos celulares e incluso, el que va a ordenar su almacenamiento en las células grasas que son los adipocitos.

- Degradación

Los ácidos grasos se descomponen por oxidación beta. Esto tiene lugar en los mitocondrias y en los peroxisomas para generar acetil-CoA. El proceso es el inverso al de la síntesis de los ácidos grasos: dos fragmentos de carbono se extraen del grupo carboxílico del ácido. Esto ocurre tras la deshidrogenación, hidratación y oxidación para formar un Beta ácido acetato <sup>(14)</sup>.

Colesterol.

“Es un elemento indispensable en la producción de esteroides, síntesis de hormonas femeninas (estrógenos), principal componente de la bilis, catalizador activo de intercambio celulares, interviene activamente en la síntesis de los andrógenos e indispensable en la formación de membranas celulares.

Está integrado por tres lipoproteínas denominadas según la densidad. VLDL (13%) (very low density lipoprotein) constituidas en un 52% por triglicéridos. Son materia prima para fabricar la fisiológica LDL (70%) ( low density lipoprotein). Por su baja densidad se deposita muy fácilmente en las capas íntimas arteriales y son las que forman la aterosclerosis. La HDL (17%) (high density lipoprotein) es nuestra aliada. Conviene tenerla lo más elevada posible porque es la que interviene para remover la LDL de las arterias. Se estimula su formación con el ejercicio, abstención del cigarrillo, alcohol solamente social y poco o nada de grasas animales. La VLDL se forma en el hígado y la podemos aumentar ingiriendo grasas animales en abundancia” <sup>(16)</sup>.

Valores de referencia

Hasta 190 mg/dL

Triglicéridos.

“Forman parte de las lipoproteínas y se dividen en exógenos que son los que suministramos al organismo al ingerir grasas saturadas y endógenos que son los que fabrica el hígado en su proceso fisiológico al degradar los exógenos”<sup>(17)</sup>.

Valores de referencia

Hasta 150 mg/dL

HDL-Colesterol.

Es la lipoproteína “escoba barredora” de su hermana LDL, productora de la arteriosclerosis. Debemos procurar tenerla elevada con ejercicio físico.

El HDL bajo aislado es causado por un estilo de vida, los niveles de HDL-colesterol son directamente proporcionales a la actividad física; a mayor actividad física, mayores niveles de HDL. Los niveles de HDL-colesterol son inversamente proporcionales al peso corporal; a mayor sobrepeso, menores niveles de HDL, excepto entre las personas con obesidad mórbida que tienen a menudo niveles normales de HDL-colesterol. Dietas ricas en hidratos de carbono y bajas en grasa se han asociado con niveles más bajos de HDL-colesterol, aunque no está claro si la disminución de los niveles de HDL-colesterol inducida por la dieta confiere un aumento del riesgo cardiovascular<sup>(17)</sup>.

Valores de referencia

- Hombres: >55 mg/dL
- Mujeres >65 mg/dL

LDL-Colesterol.

El colesterol LDL suele conocerse como el colesterol malo ya que este colesterol ayuda en la formación de trombos en las arterias coronarias provocando el taponamiento de las mismas. Es preferible que el LDL colesterol sea bajo, demasiado LDL está asociado a enfermedades cardíacas y ataques cerebrales.



Algunos de los lineamientos más recientes sugieren que los médicos ya no deben buscar un número específico para su colesterol LDL. Los medicamentos de mayor potencia se utilizan para los pacientes con el mayor riesgo.

Sin embargo, algunos lineamientos siguen recomendando usar metas específicas <sup>(18)</sup>.

El aumento del LDL colesterol nos puede causar riesgos coronarios. La tabla N° 1 presenta la clasificación de los riesgos cardiovasculares que se clasifican de esta manera:

#### Clasificación de los riesgos cardiovasculares.

GRADO	VALOR	RECOMENDACIÓN.
Grado I	150-170 mg/dL	Dieta balanceada más actividad física.
Grado II	171-190 mg/dL	Dieta balanceada más fármacos más actividad física.
Grado III	191 mg/dL o mas	Acudir al cardiólogo.

En 1972, Friedewald, Fredrickson y Levy, describieron la fórmula que estima la concentración de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) sérico sin necesidad de proceder a la ultracentrifugación de la muestra. En la actualidad, en la mayoría de los laboratorios se emplea esta fórmula para el cálculo del LDL colesterol <sup>(19)</sup>.

$$\text{LDL colesterol} = \text{Colesterol Total} - (\text{HDL colesterol} + \text{Triglicéridos}/5) \text{ en mg/d}$$

Valores de referencia

- Sospechoso a partir de 150 mg/dL
- Elevado a partir de 190 mg/dL

Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en

los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) <sup>(20)</sup>.

### Sobrepeso

“El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

El sobrepeso es, indudablemente, el tema de nuestra época. La presión social por ser delgado, por tener un cuerpo esbelto y atractivo, es enorme. El pasado siglo XX vio nacer dos durísimas enfermedades como consecuencia de esta dolorosa tendencia: la bulimia y la anorexia.

Pero, llamativamente, los malos hábitos alimenticios, lejos de corregirse, continúan tan firmes como antes en la vida diaria de la mayoría de la población. Ni siquiera el alto nivel de personas con sobrepeso ha reducido el consumo de alimentos chatarra, ni ha proporcionado una conciencia global sobre los peligros del sobrepeso. Entre las enfermedades que suelen presentarse como consecuencia de la obesidad podemos mencionar: hipertensión, trombosis, embolias, artrosis articular, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus e incluso ataques de apoplejía. Pero esta impresionante lista no ha logrado crear conciencia sobre los riesgos del sobrepeso”.

(21)

- Sobrepeso: IMC igual o superior a 25.

### Obesidad

La causa fundamental de la obesidad se da por un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. Un aumento de la ingesta de alimentos con alto contenido calórico que son ricos en grasa y la falta de actividad física debido al sedentarismo de las personas.

La obesidad se asocia con una gran probabilidad de muerte prematura, y discapacidades en edad adulta, en los niños cuando están obesos sufren también de dificultades respiratorias, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, presentando

también marcadores tempranos de enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina y efectos psicológicos.

Se basa en los índices de peso/peso ideal para la edad y el sexo de la persona o la población o en el índice de peso para la estatura <sup>(22)</sup>.

- Obesidad: IMC igual o superior a 30

Diagnóstico de laboratorio

Flebotomía

Técnica utilizada para la punción de una vena para la extracción de sangre desde una vena periférica que permite extraer una mayor cantidad de sangre para las pruebas necesarias dentro del área del laboratorio clínico <sup>(23)</sup>.

## METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio fueron seleccionados, en forma aleatoria, unidades educativas y secundariamente cursos, de los cuales la muestra fue solo de 10 estudiantes por unidad educativa. Se estudiaron 19 unidades educativas de las 34 que se van a someter al estudio, para establecer los valores de referencias del perfil lipídico del Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador.

Se gestionó los permisos con las autoridades de cada una de las 19 unidades educativas escogidas que entre ellas estuvieron: Monseñor Leónidas Proaño, Vicente Anda Aguirre, Víctor Proaño Carrión, Pensionado Olivo, Miguel Ángel León, Amelia Gallegos Díaz, Cristiano Nazareno, La Salle, John F. Kennedy, Riobamba, Yaruquíes, San Vicente de Paúl, Milton Reyes, Vigotsky, Pedro Vicente Maldonado, Verbo, Fernando Daquilema, José María Román, La Providencia, donde se aprobó la entrada en diferentes días y horarios para realizar las actividades. Se preparó material didáctico sobre toma de muestras e importancia de realizarse estos exámenes, como también se formuló la encuesta y consentimiento informado.

Se coordinó con las autoridades fecha y hora tanto para la capacitación como para la toma de muestra sanguínea y recolección de las muestras de orina y heces para la determinación de triglicéridos, colesterol, HDL-colesterol, LDL-colesterol, elemental microscópico de orina, coprológico y copro-parasitario, las pruebas bioquímicas se realizaron con técnicas manuales y lectura espectrofotométricas, los análisis de orina y heces fueron realizadas por microscopía. Se realizó una encuesta la cual proporcionó información sobre datos personales, enfermedades en el momento de la encuesta o previas, tratamientos y si fumaban o no. Se realizaron las mediciones de peso y talla, circunferencia abdominal, se les tomó presión arterial y la extracción sanguínea para determinar el perfil lipídico, previa preparación del estudiante, teniendo en cuenta las variaciones preanalíticas que pudieran ocurrir. Se incluyeron en el estudio todos los estudiantes que aceptaron en forma voluntaria y contaron con el consentimiento informado firmado por los padres o tutores.

Se transportó las muestras a los laboratorios de investigación de la UNACH para su procesamiento, análisis, lectura y reporte de resultados. Los resultados obtenidos de esta investigación es tan solo un aporte para obtener los valores de referencia en dicha edad para la provincia de Chimborazo. Se estratificó según ubicación geográfica (urbana o rurales).

Se realizó el reporte, transcripción y entrega de los resultados a los estudiantes de las unidades educativas. La tabulación de los datos estadísticos para análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

### **Tipo de investigación**

**Descriptiva:** trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta de los procedimientos que se realiza para establecer las diferencias entre las técnicas utilizadas y correlacionar con las variables. <sup>(24)</sup>

**Cuasi-Experimental:** La investigación cuasi-experimental se asemeja a la experimental en el hecho de que se pretende manipular una o varias variables concretas, con la diferencia de que no se posee un control total sobre todas las variables. <sup>(24)</sup>

### **Diseño de la investigación**

**De Campo:** La de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio. Se realizó a través de una observación, de encuestas a los estudiantes por medio de un cuestionario donde se va a registrar los datos. <sup>(24)</sup>

### **Métodos de investigación**

Este trabajo de investigación está basado en el método inductivo para realizar el análisis de datos obtenidos y al mismo tiempo entregarlos a los beneficiarios.

## **Tipo de estudio**

El tipo de estudio es transversal ya que se realiza en un periodo de tiempo determinado entre Abril – Agosto del 2017

## **Población y Muestra**

### **Población**

La población estuvo formada por las 200 instituciones de educación media, ubicadas en Riobamba y Chambo, Provincia de Chimborazo, Ecuador, según registros del Ministerio de Educación, Dirección Distrital 06D01, para el año 2017.

Dicha población incluye todos los sostenimientos (Fiscales, Particulares y Fiscomisionales), a su vez está formada por todas las zonas INEC (urbanas y rurales).

### **Muestra:**

El muestreo aplicado fue de tipo polietápico o por etapas, para ello se dividió el muestreo en varias etapas y cada una de ellas se aplicó algún tipo de muestreo.

Quedando estructurado de la siguiente manera:

Etapa 1. Muestreo aleatorio simple para muestras finitas:

En la primera etapa se aplicó el muestreo aleatorio simple para muestras finitas puesto que se contó con el listado de instituciones de educación, lo que permite conocer la cantidad exacta de número de instituciones.

Por lo tanto, partiendo de una población de 200 instituciones (N), se aplicó la formula respectiva:

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

Tomando en cuenta que se usó un error de 0,14 ( $\epsilon$ ), confianza de 0,85, confiabilidad del 95% (que proviene de un valor  $Z= 1,96$ ), Valor  $P= 0,25$  y valor  $Q= 0,75$ .

$$n = \frac{1,96^2 \cdot (0,25) \cdot (0,75) \cdot (200)}{0,14^2 \cdot (200 - 1) + 1,96^2 \cdot (0,25) \cdot (0,75)} = 35,24$$

El error que se asumió fue de 14%, puesto que no se podía trabajar con una muestra de mayor tamaño debido a la limitante de tiempo y dinero. Para errores más pequeños la muestra sería de un tamaño mucho mayor lo que implicaría mayores costos. Sin embargo la confiabilidad es alta (95%), lo que permite trabajar de forma segura.

Etapa 2. Muestreo proporcional:

Una vez seleccionadas de forma aleatoria las instituciones, se procedió a hacer una selección de forma proporcional del número de instituciones dependiendo del tipo de sostenimientos (Fiscales, Particulares y Fiscomisionales), y también por todas las zonas INEC (urbanas y rurales). Es decir, dentro de las 35 instituciones seleccionadas se redistribuyeron de forma proporcional.

De las 35 instituciones seleccionadas, no se contó con la disposición de las autoridades de una institución, por lo que la muestra de instituciones quedó conformada por un número de 34.

Etapa 3. Muestreo por cuotas:

Se estableció una cuota máxima de 10 estudiantes por institución. Previniendo si alguno no quisiera someterse a la investigación.

Dentro de las instituciones se seleccionaron a los estudiantes que cumplieran con los siguientes requisitos:

- Estudiantes de 1ero, 2do o 3er año de bachillerato.
- Edades entre: 14 y 18 años (esta variable que fuese más o menos equitativa)
- Estudiantes de ambos sexos (esta variable que fuese más o menos equitativa)
- Estudiantes regulares.
- Estudiantes sanos.

La muestra total final de número de estudiantes estuvo conformada por: 161 estudiantes de bachillerato de 14 a 18 años en Riobamba y Chambo, Provincia de Chimborazo, Ecuador, según registros del Ministerio de Educación, Dirección Distrital 06D01, para el año 2017.

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

### **Técnicas**

- Encuesta: se aplicó 33 ítems los cuales fueron mixtos tanto abiertos como cerrados.

### **Instrumentos**

- Cuestionario

La siguiente formula corresponde al cálculo de muestra aleatoria simples finitas.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron en el estudio todos los estudiantes que aceptaron en forma voluntaria y contaran con el consentimiento informado firmado por el representante. Se tuvo en cuenta, únicamente, a los adolescentes aparentemente sanos definidos como sin sobrepeso u obesidad, no fumaban, no tomaban hipolipemiantes, anticonceptivos orales o cualquier otro tipo de medicación y no presentaban enfermedad inflamatoria, hepática, renal, cardíaca, hipertensiva u hormonal conocida o al momento de realizarse el estudio.

Se excluyeron a los estudiantes menores de 14 años y mayores de 18, los que en el día de la recolección de muestra no tenían su consentimiento informado firmado por su representante, los estudiantes que no tuvieron un ayuno prolongado de 12 horas y las muestras de suero que presentaron hemólisis.



## **Técnicas de procesamiento y análisis de los datos**

Para este estudio se empleó un sistema estadístico, específicamente el descriptivo, que se refiere a la recolección, presentación, descripción, análisis e interpretación de una colección de datos de algún fenómeno de estudio, con la finalidad de hacer estudios analíticos de muestras biológicas como aporte para la determinación de los valores de referencia del cantón Riobamba, Ecuador procesándolos y analizándolos mediante el software estadístico SPSS versión 22, SPAD 4,6 y ACCES 2016.

### **Confiabilidad del instrumento**

La confiabilidad es definida como “el grado en que la aplicación del instrumento repetido al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados”. De igual manera, expresa que la misma es determinada mediante técnicas conocidas como coeficiente de confiabilidad, el cual puede oscilar entre cero y uno, donde cero significa confiabilidad nula y uno representa máxima confiabilidad.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, se aplicó una prueba piloto a ocho sujetos, quienes poseen las mismas características que la población del estudio. De igual manera, con la información que se obtuvo en la prueba piloto se desarrolló el Coeficiente de Cronbach , por medio de la fórmula respectiva:

Dónde:

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

rtt = Valor del Coeficiente de Cronbach

K = Número de preguntas

1 = Constante

SSi<sup>2</sup> = Sumatoria de las varianzas de cada pregunta.

St<sup>2</sup> = Varianza de los puntajes totales.

En función a lo expuesto se obtuvo una alta confiabilidad del cuestionario, debido a que el resultado obtenido fue  $r_{tt} = 0,99$

Cabe señalar que el instrumento incluyó una parte para laboratorio clínico, exámenes de sangre, orina, heces y algunas medidas antropométricas, para lo cual se colocaron opciones las cuales eran de interés para la investigación.

### **Flebotomía: punción venosa**

Rotular los tubos con el código único del paciente y explicar el procedimiento, colocar el torniquete 5cm por encima del pliegue, desinfectar el área de punción con alcohol antiséptico, fijar la vena, e introducir la aguja en la vena con el bisel hacia arriba, recolectar la muestra necesaria para las pruebas, retirar el torniquete del brazo, remover la aguja suavemente y con la torunda realizar una pequeña presión para evitar sangrado.

### **Obtención del suero sanguíneo**

Dejar que la muestra se coagule por 15 minutos a temperatura ambiente, centrifugar las muestras a 3500 rpm a 10 minutos, alicuotar el suero sanguíneo para realizar las pruebas necesarias, congelación a  $-20\text{ C}$  en tubos eppendorf hasta su utilización.

### **Pruebas bioquímicas**

Las pruebas bioquímicas de triglicérido, colesterol, HDL-colesterol y LDL-colesterol se realizó por el método colorimétrico apoyándonos en la casa comercial de HUMAN en un equipo de la misma casa comercial de los insertos ubicados como anexo 8,9 y 10.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la realización de la presente investigación participaron 161 estudiantes de edades comprendidas entre 14 a 18 años pertenecientes a 19 unidades educativas de la provincia de Chimborazo, los cuales fueron beneficiados con la entrega de los resultados.

Tabla N° 1: Total de beneficiarios descrito en género

	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Hombres	80	49,1
Mujeres	81	50,3
Total	161	100

Tabla N° 2: Total de beneficiarios descrito en edades.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
14 años	12	7,45
15 años	52	32,29
16 años	49	30,44
17 años	28	17,39
18 años	20	12,43
Total	161	100

Gráfico N° 1: Total de beneficiarios descrito en género

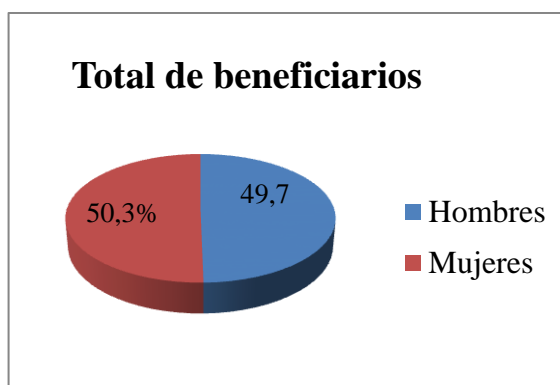
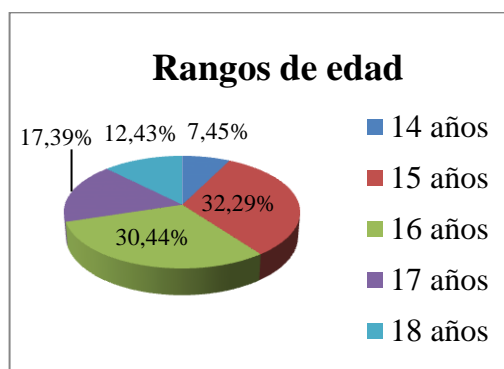


Gráfico N° 2: Total de beneficiarios descrito en edades.



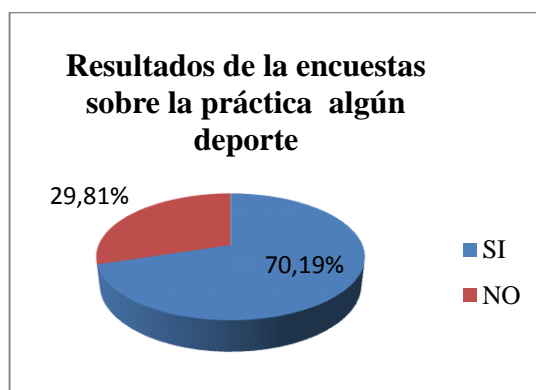
**Fuente:** listado de las unidades educativas y encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas.

El número total de beneficiarios descrito en géneros y en edades que participaron en la investigación se reflejan en la Tabla N° 1- Fig. N° 1 y en la Tabla N° 2 -la Fig. N° 2, observándose que el 49,7% fueron sexo masculino y el 50,3% de sexo femenino, donde la mayor cantidad de adolescentes fueron de 16 años con un 30,44% , seguido de los de 15 años con un 32,29%, con un 17,39% de 17 años, un 12,43% de 18 años y en menor cantidad fueron los de 14 años con un 7,45%.

Tabla N° 3: Resultados de la encuestas sobre la práctica algún deporte

	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Si	113	70,19
No	48	29,81
Total	161	100

Gráfico N° 3: Resultados de la encuestas sobre la práctica algún deporte



**Fuente:** Encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas.

En la Tabla N° 3 y Fig. N°.3 se puede observar que el 70,19% de los pacientes practicaban la actividad física lo que beneficia a su salud, mientras que el 29,81% no practica ningún deporte.

Tabla N°4: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Fiscal	95	59
Particular	66	41
Total	161	100

Tabla N°5: Resultados de la encuestas sobre las zona INEC.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Urbano	135	83,85
Rural	26	16,15
Total	161	100

Gráfico N°4: Resultados de la encuestas sobre los tipo de institución.

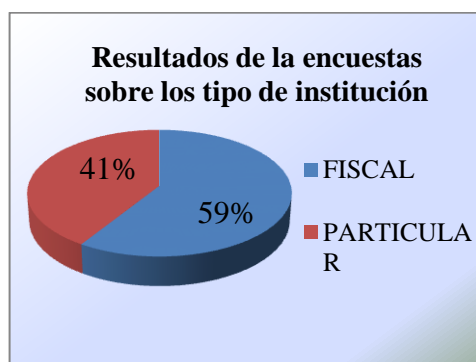
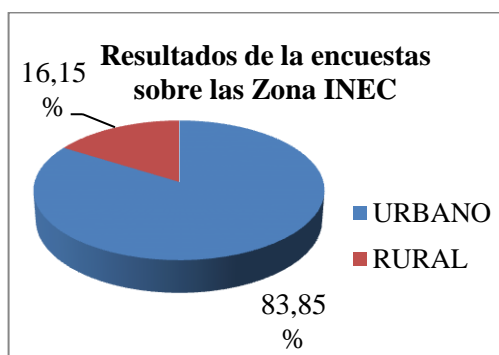


Gráfico N°5: Resultados de la encuestas sobre las zona INEC.



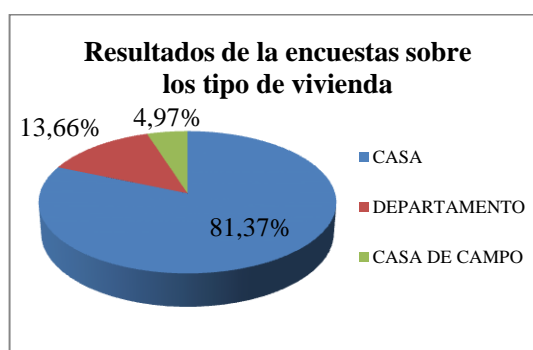
**Fuente:** Encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas.

La Tabla N° 4- Fig. N°4 y en la Tabla N° 5- Fig. N°5 demuestra los tipos y la zona otorgadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) que pertenecen las instituciones con las que se trabajó en la investigación, donde la mayoría con un 59% de las instituciones fueron de tipo fiscal y la minoría con el 41% fueron particulares, mientras que el 83,85% de las instituciones pertenecían a la zona urbana y el 16,15% eran de la zona rural.

Tabla N°6: Resultados de la encuestas sobre los tipo de vivienda.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Casa	131	81,37
Departamento	22	13,66
Casa de campo	8	4,97
Total	161	100

Figura N°6: Resultados de la encuestas sobre los tipo de vivienda.



**Fuente:** Encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas

Se puede observar que en la Tabla N° 6 y en la Fig. N°6 los tipos de departamentos que habitan los pacientes de la investigación, donde la mayoría con un 81,37% viven en una casa, seguido por el 13,66% en departamentos y una minoría del 4,97% en casa de campo.

Como podemos observar en la tabla N° 7 se reflejan todos los resultados del perfil lipídico analizado a los 161 estudiantes

**Tabla N° 7:** Resultados de triglicéridos, colesterol, HDL-Colesterol, LDL-Colesterol del total de pacientes.

N°	Código	Triglicéridos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	HDL-Colesterol(mg/dL)	LDL-Colesterol(mg/dL)
1	UEMLP0101	99,0	80,3	30,7	29,8
2	UEMLP0103	68,8	120,5	47,4	59,3
3	UEMLP0104	114,6	148,5	54,0	71,5
4	UEMLP0201	107,3	163,6	46,0	96,2
5	UEMLP0202	160,4	157,6	25,1	100,4
6	UEMLP0203	81,3	118,9	28,6	74,1
7	UEMLP0301	172,9	184,8	45,7	104,6
8	UEMLP0302	110,4	114,4	38,7	53,6
9	UEMLP0303	230,2	165,2	35,9	83,2
10	UEVAA0101	52,1	117,4	45,7	61,3
11	UEVAA0102	100,0	118,9	25,8	73,1
12	UEVAA0103	74,0	108,3	49,2	44,4
13	UEVAA0104	83,3	100,0	63,1	20,2
14	UEVAA0105	44,8	103,8	41,1	53,7
15	UEVAA0201	146,9	106,8	45,0	32,5
16	UEVAA0202	90,6	140,2	48,5	73,6
17	UEVAA0203	114,6	117,4	34,5	60,0
18	UEVAA0204	63,5	121,2	53,7	54,8
19	UEVAA0205	127,1	161,4	58,9	77,0
20	UEVPC0101	129,8	139,6	31,7	81,9
21	UEVPC0102	88,3	99,6	59,6	22,3
22	UEVPC0103	187,2	125,3	30,7	57,2
23	UEVPC0104	146,4	115,6	20,6	65,7
24	UEVPC0105	69,4	87,1	25,8	47,4
25	UEVPC0106	128,3	124,4	60,0	38,8
26	UEVPC0107	163,8	117,3	33,8	50,8
27	UEVPC0108	107,2	137,8	40,4	75,9
28	UEVPC0109	89,1	136,9	38,3	80,7
29	UEVPC0110	105,7	192,9	41,1	130,6
30	UEPO1001	172,9	179,8	41,2	104,0
31	UEPO1002	154,8	200,0	53,3	115,8
32	UEPO0101	77,4	190,3	59,4	115,4
33	UEPO0102	112,6	183,8	55,8	105,5
34	UEPO0103	159,8	178,1	46,0	100,2
35	UEPO0104	126,6	149,0	47,3	76,3
36	UEPO0201	107,5	161,9	47,3	93,1
37	UEPO0202	179,9	172,5	42,3	94,2
38	UEPO0301	67,3	119,8	48,2	58,1
39	UEPO0302	197,0	235,6	58,9	137,3
40	UEMLA0101	101,4	89,7	30,6	38,8
41	UEMLA0102	158,9	129,4	36,6	61,1
42	UEMLA0103	101,4	143,2	25,2	97,8
43	UEMLA0104	103,2	73,2	24,6	27,9
44	UEMLA0105	133,3	106,6	44,8	35,2
45	UEMLA0106	126,0	114,6	28,4	61,0
46	UEMLA0107	77,6	89,1	39,9	33,7
47	UEMLA0108	128,8	98,7	55,4	17,5
48	UEMLA0109	67,6	90,2	44,6	32,1
49	UEMLA0110	85,8	90,7	37,7	35,9

50	UEAGD0101	103,1	100,8	37,1	43,1
51	UEAGD0102	81,9	109,3	42,5	50,4
52	UEAGD0103	71,4	111,4	44,4	52,7
53	UEAGD0202	369,2	138,5	25,0	39,6
54	UEAGD0204	64,3	96,0	40,7	42,5
55	UEAGD0301	81,1	76,4	47,2	13,0
56	UEAGD0302	219,4	154,9	25,4	85,7
57	UEAGD0303	133,9	140,6	41,0	72,8
58	UECN0101	61,3	100,3	45,0	43,1
59	UECN0102	64,7	99,0	29,3	56,8
60	UECN0201	45,1	95,8	41,2	45,5
61	UECN0202	46,8	114,6	41,2	64,0
62	UECN0203	57,9	100,3	48,3	40,4
63	UECN0204	65,5	119,7	47,6	59,1
64	UECN0301	129,4	192,9	45,5	121,5
65	UECN0302	88,5	146,9	44,0	85,2
66	UECN0303	66,4	165,7	48,3	104,1
67	UECN0304	84,3	117,2	40,9	59,4
68	UELPV0101	91,9	102,9	28,2	56,4
69	UELPV0102	112,3	154,7	37,9	94,4
70	UELPV0103	105,5	102,3	25,4	55,8
71	UELPV0104	77,4	127,5	35,3	76,8
72	UELPV0105	92,8	109,4	36,4	54,5
73	UELPV0201	145,5	106,8	32,1	45,6
74	UELPV0202	86,8	103,6	23,7	62,5
75	UELPV0203	110,6	121,7	26,5	73,1
76	UELPV0204	42,6	115,2	31,3	75,4
77	UELPV0205	119,1	168,9	28,2	116,9
78	UELS0101	86,0	156,6	35,1	104,4
79	UELS0102	106,4	122,3	54,7	46,4
80	UELS0103	99,6	119,1	38,1	61,1
81	UELS0104	120,9	114,6	29,7	60,7
82	UELS0105	131,1	115,2	25,7	63,3
83	UELS0106	73,2	93,9	28,5	50,7
84	UELS0107	101,3	134,6	35,1	79,3
85	UELS0108	62,1	89,3	39,4	37,5
86	UELS0109	82,6	109,4	28,9	64,0
87	UELS0110	126,8	119,7	28,2	66,2
88	UEJFK1001	111,9	88,7	35,8	30,5
89	UEJFK1002	102,0	142,1	57,3	64,4
90	UEJFK1003	209,9	191,0	48,7	100,3
91	UEJFK1004	197,0	149,6	45,0	65,3
92	UEJFK0301	155,4	188,7	32,8	124,8
93	UEJFK0302	139,6	115,0	64,0	23,1
94	UEJFK0303	96,0	169,2	36,2	113,8
95	UERB0101	98,0	156,4	45,9	90,9
96	UERB0102	144,6	133,1	39,4	64,8
97	UERB0103	115,8	138,3	39,0	76,2
98	UERB0104	126,7	145,1	32,3	87,5
99	UERB0105	64,4	115,8	21,1	81,8
100	UERB0106	108,9	191,0	34,0	135,2
101	UERB0107	100,0	103,8	32,1	51,7
102	UERB0201	108,9	115,8	28,7	65,3
103	UERB0301	146,5	130,1	39,6	61,2
104	UERB0302	166,3	95,5	34,5	27,7
105	UEY0101	86,3	123,3	42,4	63,6
106	UEY0102	58,8	136,3	36,3	88,3



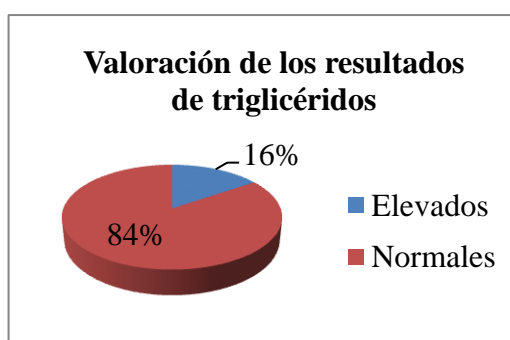
107	UEY0103	111,8	164,9	41,3	101,3
108	UEY0104	132,4	142,9	44,2	72,2
109	UEY0105	92,2	191,8	31,8	141,6
110	UEY0106	96,1	170,6	54,6	96,8
111	UEY0107	90,2	142,0	51,2	72,8
112	UEY0108	108,8	134,7	35,0	78,0
113	UEY0109	92,2	122,4	35,4	68,6
114	UESV0101	61,0	72,9	51,3	9,3
115	UESV0102	62,0	105,2	42,0	50,8
116	UESV0201	108,0	140,8	33,9	85,3
117	UESV0202	69,0	87,1	40,8	32,5
118	UESV0303	62,0	131,0	50,9	67,7
119	UESV1001	42,0	89,9	43,5	37,9
120	UESV1003	90,0	92,1	56,0	18,0
121	UEVGK0101	82,0	109,0	44,6	48,0
122	UEVGK0102	41,0	76,7	41,3	27,2
123	UEVGK0103	61,0	106,8	49,1	45,5
124	UEVGK0104	70,0	105,8	48,0	43,8
125	UEVGK0105	66,0	83,8	53,8	16,8
126	UEVGK1001	188,0	123,3	33,0	52,7
127	UEMR0101	196,4	143,3	41,8	62,2
128	UEMR0102	53,3	110,6	46,5	53,5
129	UEMR0104	380,4	159,6	48,9	34,6
130	UEMR0106	152,9	106,4	43,7	32,1
131	UEMR0201	217,8	170,9	36,9	90,5
132	UEMR0202	81,8	153,9	61,1	76,5
133	UEMR0203	163,6	111,3	33,8	44,8
134	UEMR0204	141,3	98,6	30,5	39,8
135	UEM0301	72,7	105,5	41,7	49,3
136	UEM0302	25,1	93,8	46,4	42,4
137	UEM0303	65,8	91,9	48,7	30,0
138	UEM0304	45,0	97,1	43,6	44,5
139	UEM0305	64,9	93,8	36,8	44,0
140	UEM0201	142,9	135,5	60,9	46,0
141	UEM0204	91,8	185,7	33,7	133,6
142	UEM0205	73,6	177,9	30,5	132,7
143	UEM0206	71,9	132,9	30,5	88,1
144	UEV0103	51,9	102,3	41,9	50,0
145	UEV0106	72,7	92,5	32,3	45,6
146	UEV0107	60,6	132,2	48,5	71,6
147	UEV0108	112,6	142,0	67,7	51,8
148	UEV0201	81,4	152,4	33,3	102,9
149	UEFD1001	171,4	144,0	48,0	61,7
150	UEFD1002	79,7	135,5	55,1	64,5
151	UEFD1003	87,4	136,2	26,0	92,7
152	UEFD1004	97,8	107,5	39,6	48,3
153	UEFD1007	60,6	149,2	49,0	88,1
154	UEFD1008	91,8	144,6	66,8	59,5
155	UEFD1009	102,2	127,0	49,2	57,4
156	UEJMR0201	123,8	143,3	40,3	78,3
157	UEJMR0204	43,3	134,2	51,8	73,8
158	UEJMR0205	77,1	146,6	59,3	71,9
159	UEJMR0206	110,0	119,9	44,7	53,1
160	UEJMR0209	163,6	192,2	48,0	111,4
161	UEJMR0210	77,1	104,2	42,9	46,0

La Tabla N°8 y en Fig. N° 8 muestra los resultados obtenidos en las prueba de triglicérido y como puede observarse, el 16% de la población estudiada nos refleja valores superiores a 150 mg/dL que son los valores esperados dados por la técnica empleada (HUMAN), sin embargo el cálculo de la media tanto para sexo femenino (media: 101,1 mg/dL) como para sexo masculino (media: 104,3 mg/dL) no superaron lo valor máximo esperado.

Tabla N° 8: Valoración de los resultados de triglicéridos

<b>TRIGLICÉRIDOS</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>VALORES ESPERADOS</b>
Elevados	25	16	Hasta 150 mg/dL
Normales	136	84	Hasta 150 mg/dL
Total de pruebas	161	100	

Gráfico N° 8: Valoración de los resultados de triglicéridos



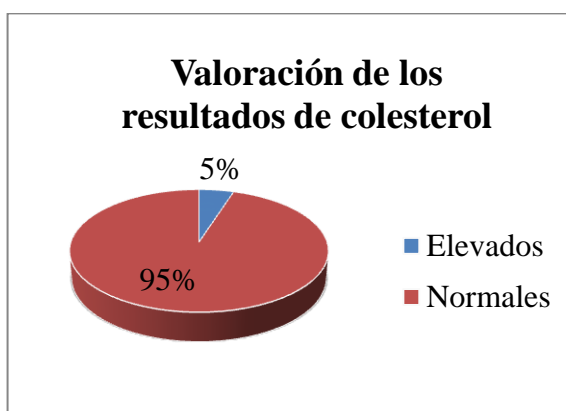
Barbecho García J <sup>(12)</sup> en el año 2014 encontró un 21-33% de triglicéridos elevados en escolares de edades comprendidas de 5 a 12 años en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Sin embargo Mora V. Katherine <sup>(25)</sup> en el año 2015 en un estudio realizado en la provincia de Pichincha obtuvo un 12 % de Triglicéridos elevados en una población de adolescentes entre 16 a 19 años de edad siendo este resultado similar al encontrado en la presente investigación. Otro estudio que coincide con la presente investigación es el de Williams René Pedrozo <sup>(26)</sup> y col., en el año 2010 que realizaron un estudio de valores de referencia y prevalencia de las alteraciones del perfil lipídico en adolescentes (16 a 18 años de edad) en Argentina, encontrando un 18,7% de trigliceridemia >110 mg/dl.

La Tabla N° 9 y en la Fig. N° 9 refleja los resultados del estudio de colesterol total de los adolescentes que participaron en la investigación, como se puede observar el 5% de la población estudiada presentaron hipercolesterolemia, teniendo en cuenta los valores esperados por la técnica utilizada (HUMAN), sin embargo el cálculo de la media tanto para sexo femenino (media: 128,9 mg/dL) como para sexo masculino (media: 141,2 mg/dL) no superaron el valor máximo esperado.

Tabla N° 9: Valoración de los resultados de colesterol.

<b>COLESTEROL</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>VALORES ESPERADOS</b>
Elevados	8	5	Hasta 190 mg/dL
Normales	153	95	Hasta 190 mg/dL
Total de pruebas	161	100	

Gráfico N° 9: Valoración de los resultados de colesterol.



Los resultados obtenidos coinciden con Williams René Pedrozo <sup>(26)</sup> y col., en el año 2010 que encontraron un colesterol total  $\geq 200$  mg/dl en 7,8% en adolescentes de 16 a 18 años de edad en Argentina, mientras que Mora V. Katherine <sup>(25)</sup> en el año 2015, en un estudio realizado a adolescentes en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador, encontró una hipercolesterolemia de 16%, porcentaje mucho más alto que el encontrado en la presente investigación.

Unas de las razones más frecuente por las que se encuentra elevado el colesterol son la inactividad física, el sobrepeso, el estrés y la ansiedad <sup>(25)</sup>. Coincidiendo esta afirmación con la presente investigación ya que relacionando el 5% de esa población

con Hipercolesterolemia y su IMC arrojó que el 37,5% tienen sobrepeso. Es importante tener en cuenta estos valores ya que el colesterol no presenta síntomas sino hasta cuándo se encuentra muy elevado por esas razones es adecuado hacer chequeos periódicos.

En la Tabla N° 10 y en la Fig. N° 10 se reflejan el número total de HDL-colesterol analizados en índice de riesgo y pronóstico favorables, en el total de los hombres que participaron en la investigación. Considerando los índices de riesgos aquellos valores por debajo de 35 mg/dL y pronósticos favorables por encima de 55 mg/dL de Como se puede observar se obtuvo un HDL-colesterol con un índice de riesgo del 45% y HDL-colesterol con pronóstico favorable del 55%, basándose en los valores de referencia que nos da la técnica de la casa comercial de los reactivos utilizados (HUMAN), teniendo que la media del sexo masculino en esta prueba es de 39,9 mg/dL, muy por debajo a los valores esperados para ser considerado de pronóstico favorable . La Tabla N° 11 y en la Fig. N° 11 refleja el número total de HDL-colesterol analizados en el sexo femenino, tomando en cuenta como índice de riesgo a valores de HDL-Colesterol inferiores a 45 mg/dL, mientras que los de pronósticos favorables se consideran los valores superiores a 65 mg/dL. Se puede observar que el 60% presentan índice de riesgo, mientras que tan sólo el 40 % son de pronóstico favorable, siendo la media de sexo femenino de 41,8 mg/dL a los valores esperados. El resultado encontrado como índice de riesgo en mujeres es de 15 % superior al del sexo masculino siendo, este es un porcentaje bastante alto.

Tabla N° 10: Valoración de los resultados de HD- colesterol en hombres.

<b>HDL-COLESTEROL</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>VALORES ESPERADOS</b>
Índice de riesgo	35	45	<35 mg/dL
Pronóstico favorable	43	55	>55 mg/dL
Total de pruebas	78	100	

Tabla N° 11: Valoración de los resultados de HDL-colesterol en mujeres.

<b>HDL-COLESTEROL</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>VALORES ESPERADOS</b>
Índice de riesgo	50	60	<45 mg/dL
Pronóstico favorable	33	40	>65 mg/dL
Total de pruebas	83	100	

Gráfico N° 10: Valoración de los resultados de HD- colesterol en hombres.

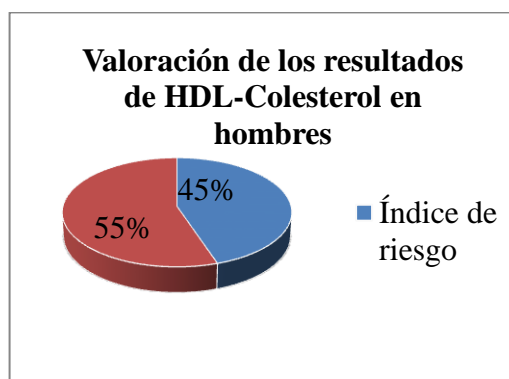
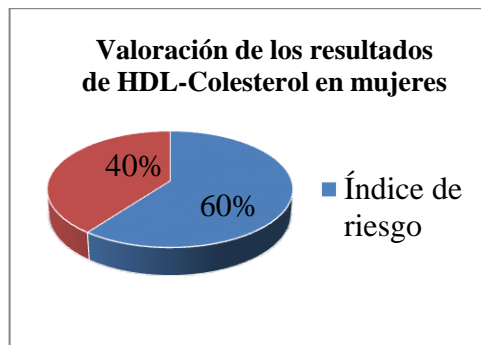


Gráfico N° 11: Valoración de los resultados de HDL-colesterol en mujeres.



Este resultado llama bastante la atención debido a que los hombres, en general, tienen niveles más bajos de colesterol HDL que las mujeres, porque la hormona femenina estrógeno aumenta el HDL. Pero cuando las mujeres dejan de menstruar, sus niveles de HDL pueden disminuir, sin embargo este no es el caso, sin dejar a un lado que la actividad física también ayuda mucho a, pero ya déjenlo su aumento y mantenimiento.

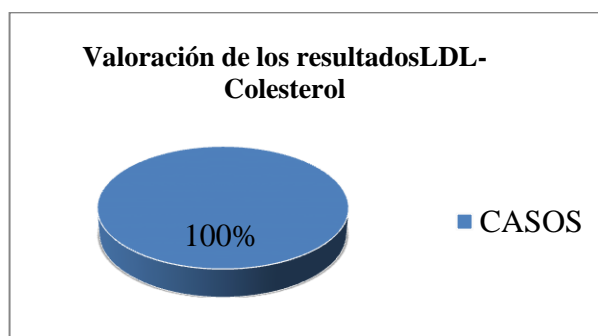
Según Scott M (2012)<sup>(25)</sup> dentro de las causas de déficit de HDL-colesterol, tenemos el sobrepeso u obesidad, sedentarismo, consumo de cigarrillo y factores genéticos. Sin embargo relacionándose el IMC con los pacientes que arrojaron HDL-colesterol disminuido se descarta la posibilidad que sea por sobrepeso u obesidad porque sus IMC se encuentran dentro del parámetro de normopeso. Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores a los obtenidos por Williams René Pedrozo<sup>(26)</sup> y col., en el año 2010, en Argentina, los cuales encontraron que los varones de 15-18 años presentaron una mayor prevalencia de colesterol HDL disminuido en un 27,3%. De igual manera observamos que también son superiores a los estudios realizados por Celia Aradillas y col<sup>(27)</sup>, en el año 2003 sobre el estudio de los valores de referencia de insulina y lípidos en jóvenes de 16 a 18 años de edad en la ciudad de San Luis Potosí, México, donde encontraron que el 40% de la población estudiada presentó niveles de HDL por debajo de 39 mg/dL. Dentro del Ecuador hay algunos estudios de perfil lipídico en adolescentes en un rango de edad muy similar al objeto de estudio, en donde nos encontramos con resultados semejantes a los obtenidos en esta investigación, unos de los más relevantes son los estudios de Mora V. Katherine<sup>(25)</sup> en el año 2015 en un estudio realizado en la provincia de Pichincha obtuvo un 57% de HDL-colesterol disminuido en adolescentes sin especificar el sexo. Sin embargo, Delet Montero D y col<sup>(28)</sup> en el año 2010 en la ciudad de Cuenca nos reporta que en las edades de 5 a 11 años el HDL-Colesterol es normal en un 75% o de diagnóstico favorable.

En la Tabla N°12 y en la Fig. N° 12 se refleja el número total de LDL-colesterol en hombres y mujeres, teniendo que el 100% de la población estudiada se encuentra dentro de los parámetros normales, a los valores esperados por la técnica, este resultado es un muy buen pronóstico para la investigación.

Tabla N°12: Valoración de los resultados de LDL-colesterol.

<b>LDL-COLESTEROL</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>VALORES ESPERADOS</b>
Normales	161	100	Hasta 150 mg/dL
Total de pruebas	161	100	

Figura N° 12: Valoración de los resultados de LDL-colesterol.



Coincidiendo los resultados con Deleg Montero, y col <sup>(28)</sup>, en el año 2010, donde realizaron un estudio de la Determinación del perfil Lipídico en adolescentes y niños del centro educativo Bilingüe Integral (CEBIN), en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Sin embargo, Mora V. Katherine <sup>(25)</sup> en el año 2015 en un estudio de adolescentes realizado en la provincia de Pichincha obtuvo un 23% de LDL-Colesterol elevado. LDL-colesterol es también conocido como el colesterol malo ya que lleva la grasa a las arterias y a esto se le denomina placa y aumenta el riesgo de enfermedades arterioscleróticas y de sufrir ataques al corazón.

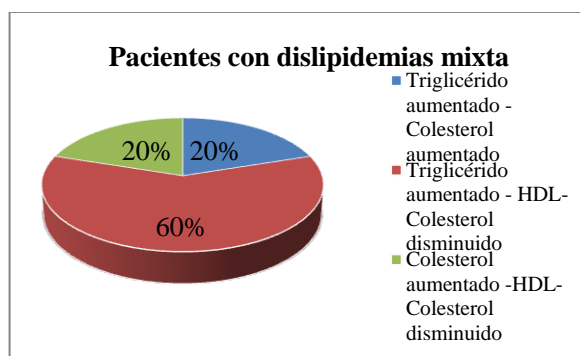
Pozo Larcos C <sup>(29)</sup> en el año 2015 en trabajadores industriales en donde los trabajadores de edades entre 18 y 25 años de edad presentaron un 26% de LDL-Colesterol aumentado.

En la Tabla N°13 y en la Fig. N° 13 se refleja el número total de casos en donde se presenta dislipidemia mixta.

Tabla N° 13: Pacientes con dislipidemias mixtas

DISLIPIDEMIA MIXTA	CASOS	PORCENTAJE (%)
Triglicérido aumentado - Colesterol aumentado	4	20
Triglicérido aumentado - HDL-Colesterol disminuido	12	20
Colesterol aumentado -HDL-Colesterol disminuido	4	60

Gráfico N° 13: Pacientes con dislipidemias mixtas



En esta investigación se dieron casos en donde se encontraba que el 32,2% de población total estudiada tiene dislipidemia, teniendo que los triglicéridos – colesterol alto en un 20%, triglicéridos altos- HDL-colesterol disminuido en un 60% y Colesterol alto-HDL-colesterol disminuido en un 20% Pozo Larcos C<sup>(29)</sup> en el año 2015 en un estudio de trabajadores industriales en Quito presentaron porcentajes inferiores encontradas en la presente investigación, por ejemplo la relación Colesterol Total-HDL-Colesterol, la encontraron solo en el 1 % de los trabajadores, mientras que la relación Hipertrigliceridemia –HDL-Colesterol disminuido se encontró en tan solo un 7%, a diferencia de la presente investigación que se encuentra en un 60%. Los resultados obtenidos en la presente investigación son alarmantes sobre todo por el grupo etario, objeto de estudio.

Teniendo en cuenta que los casos de Colesterol y triglicéridos altos la causa más frecuente con esta complicación es una mala ingesta de alimentos contando que ciertos estudiantes tenían su alimentación fuera del hogar y sin control de los padres, esto influye mucho en resultados obtenidos los cuales dan para sospechar de una dislipidemia. En caso de triglicéridos alto y HDL-colesterol disminuido, se encuentran ligados a trastornos metabólicos y/o a malas condiciones de alimentación ya que denotan varios estudios con casos parecidos dentro del Ecuador, con los datos de la encuesta se nota que su alimentación es rica en grasas saturada o comida chatarra en un 60,8% pero a pesar de ello no poseen grasa en la zona abdominal ni mucho menos sobrepeso u obesidad, esto favorece a la salud de la población. Los casos de Colesterol alto y HDL-colesterol disminuido no se nos presentó con



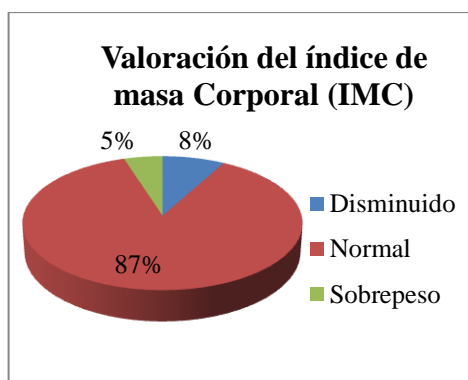
dificultad debido a que los LDL de estos casos estaban normal con esto pudimos descartar de la población riesgos de enfermedades cardiovasculares.

En el estudio del IMC (Tabla N°14- Fig. N°14) de la población estudiada en la presente investigación, se obtuvo que el 87% de estudiantes poseían in IMC normal a pesar de la mala alimentación que tienen los jóvenes, aunque el 8% de esta población su IMC es disminuido pero no es esta en los rangos de alerta como para llamarlo desnutrición, en cambio el 5% está en un sobrepeso no muy marcado pero esto se debe a su alimentación rica en grasas saturadas o también llamada comida chatarra y por la alimentación fuera de casa sin supervisión de los padres.

Tabla N° 14: Valoración del índice de masa Corporal (IMC)

IMC	CASOS	PORCENTAJE (%)
Disminuido	13	8
Normal	141	87
Sobrepeso	8	5

Gráfico N° 14: Valoración del índice de masa Corporal (IMC)



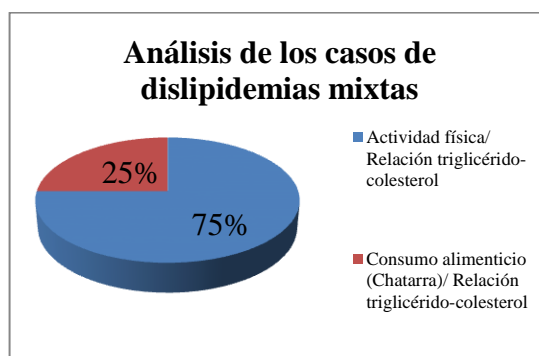
**Fuente:** Encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas

En la Tabla N° 15 y en la Fig. N° 15 encontramos la relación de la actividad física y consumo alimenticio (comida chatarra) con los casos de dislipidemia mixta de triglicéridos – colesterol.

Tabla N° 15: Análisis de los casos de dislipidemia mixtas.

	CASOS	PORCENTAJE (%)
Actividad física/ Relación triglicérido-colesterol	3	75
Consumo alimenticio/ Relación triglicérido- colesterol	1	25

Gráfico N° 15: Análisis de los casos de dislipidemia mixtas



**Fuente:** Encuestas realizadas a los estudiantes de las unidades educativas

En los 4 casos encontrados con triglicérido- colesterol elevado se obtuvo que el 75% realizan actividad física, sin embargo 25% de estos casos consumen alimentos ricos en grasas (comida chatarra).

Con respecto a los datos de perfil lipídico para ser considerados en el proyecto final de establecer los valores de referencia para el Cantón de Riobamba, se excluirán todos los valores del perfil lipídico de aquellos adolescentes que estaban dentro del porcentaje de estudiantes que se encuentran con sobrepeso u obesidad, ya que por las encuestas realizadas y por los exámenes físicos como presión arterial, talla, peso, medidas de cintura y cadera, el resto son adolescentes aparentemente sanos. Por lo tanto de 161 adolescentes que son el 100 % de la muestra el 95 % serán incluidos en el estudio para establecer los valores de Referencia.

## CONCLUSIONES

1. Se logró la determinación del perfil lipídico a través de la obtención del suero sanguíneo en los estudiantes de 14 a 18 años de las diferentes unidades educativas a las que representan, del cantón Riobamba, Ecuador.
2. A través de los exámenes del perfil lipídico realizados se estableció que la prevalencia de dislipidemias fue del 32% de en los estudiantes de 14 a 18 años de las diferentes unidades educativas a las que representan, del cantón Riobamba, Ecuador.
3. Se correlacionó el IMC de cada estudiante con su respectivo perfil lipídico dando como resultado un 87% con un IMC normal y un 8% con un IMC bajo y el 5% con sobrepeso, la población con Hipercolesterolemia su (IMC) arrojando que el 37,5% tienen sobrepeso.
4. Se logró relacionar la actividad física que tienen cada estudiante con los resultados del perfil lipídico y se observa que el 70,19% de los estudiantes realizan actividad física, mientras que el 29,81% no realiza actividad física; debido a esto se encontraron resultados elevados teniendo casos donde se presentan dislipidemia mixta.
5. Se logró relacionar el tipo de alimentación consumido por los estudiantes de 14 a 18 años de las 19 unidades educativas estudiadas con IMC respectivamente observando que 25% consume alimentos ricos en grasas saturadas o comida chatarra.
6. A partir de este trabajo de investigación donde se estudiaron 19 unidades educativas de las 34 unidades seleccionadas del cantón Riobamba- Ecuador se realiza un aporte de datos importantes para lograr determinar los valores de referencia del perfil lípidos en adolescentes de 14 a 18 años en el Cantón Riobamba, Ecuador.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda seguir con el estudio de las demás unidades educativas ya que este proyecto de investigación nos ayuda a tener valores de referencia del perfil lipídico en la edad de 14 a 18 años a nivel de la provincia de Chimborazo, Ecuador.
2. De las muestras que fueron alicuotadas y conservadas a congelación utilizar la cantidad requerida para que se puedan realizar los exámenes que faltan para complementar los valores de referencia a nivel de la provincia.
3. El traslado de las muestras que se realiza de los colegios hasta la universidad deben ser llevadas con cuidado, lo más pronto posible y con hielo para evitar anomalías en los resultados de los exámenes.
4. Para el análisis de estas muestras se recomienda tener un equipo automatizado ya que se ahorraría tiempo porque son una cantidad de muestras significativa y tener una automatización sería de mucha ayuda.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Johana Cadenas Sánchez. Determinación y comparación de valores de referencia para glucosa, colesterol, triacilglicerol y fosfatasas alcalinas de una población rural infantil sana del edo. Mérida. Venezuela. [Tesis de tercer nivel]. Venezuela: 2004. Universidad de los Andes.
2. Revista Chilena Biomédica Introducción a la medicina basada en evidencias. MEDWAVE [Internet]. 2012 [31 mayo 2017]; disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/mbe01/5067>
3. Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Publica. RMPESP [Internet]. 2008 [31 de mayo 2017]; 34-17. Disponible en: <http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/index>
4. Deleg Montero S. Delgado Yanza A. Determinación del perfil lipídico en adolescentes y niños del centro educativo bilingüe Cebin. [Tesis de tercer nivel]. Cuenca: Escuela de Bioquímica y Farmacia, Universidad de Cuenca; 2010
5. Asociación Americana de Diabetes. Concentraciones de dislipidemia en adultos diabéticos. Diabetes Care 2000; 23 (1): 57-60
6. Arroyo J. Reducción del colesterol y aumento de la capacidad antioxidante por el consumo crónico de maíz morado (*Zea mays L*) en ratas hipercolesterolémicas. SciELO Peru [Internet]. 2007 [31 de mayo 2017]; Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342007000200010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000200010)
7. Agur MR, Dalley F.Grant. Atlas de Anatomía. 11<sup>a</sup> ed. Madrid:Editorial Panamericana;2007
8. MSP.net. [Internet]. Ecuador: Ministerio de Salud Pública; 2008 [ 22 Febrero 2011; 31 de mayo 2017] Disponible en: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/ART.%20PREVENCION%20SECUNDARIA.pdf>
9. CENETEC. [Internet]. México: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2012. [ 22 Febrero 2016; 31 de mayo 2017] Disponible en:

[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/233\\_GPC\\_Dislipidemias/GRR\\_Dislipidemia.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/233_GPC_Dislipidemias/GRR_Dislipidemia.pdf)

10. MSP. Net. [Internet]. Ecuador: Normas de nutrición para la prevención secundaria de sobrepeso y obesidad en niños, niñas y adolescentes; 2012 [01 septiembre 2014; 31 Mayo 2017]. Disponible en: [http://www.opsecu.org/manuales\\_nutricion/SOBREPESO%20Y%20OBESIDAD/A RT.%20PREVENCION%20SECUNDARIA.pdf](http://www.opsecu.org/manuales_nutricion/SOBREPESO%20Y%20OBESIDAD/A%20RT.%20PREVENCION%20SECUNDARIA.pdf)
11. Al-Kaaba A., Al-Hamdan, N., El Tahir, A. Prevalencia y correlación de dislipidemias en adultos en Arabia Saudita: resultados de una encuesta nacional. [Tesis doctoral]. Arabia Saudita: Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases, Arabia Saudita; 2012.
12. Barbecho Garcia J, Delgado Barbecho G. Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la Ciudad de Cuenca-Ecuador 2014. [Tesis de tercer nivel]. Cuenca: Carrera de Laboratorio Clínico, Universidad de Cuenca;2014
13. Álvarez Enrique. Teoría de valores de referencia. [diapositiva]. Chile: Defining; 2013. 28 diapositivas.
14. Minsal.net [Internet]. Chile: Departamento de Programas de las Personas Programa Salud del Adulto; 2010. [ 12 Junio 2015; 31 de mayo 2017] Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/75fefc3f8128c9dde04001011f0178d6.pdf>
15. UniNet. [Internet]. España: Miembros de Comité Editorial; 2012. [ Diciembre 2014; 23 Junio] Disponible en: <http://www.uninet.edu/criterios/J201.html>
16. Innatia.net [internet]. Chile: Lic. María del Pilar Cancela; 10 de abril del 2015 [julio 25 del 2016; julio 07 del 2017]. Disponible en: <http://www.innatia.com/s/c-lipidos-y-acidos-grasos/a-que-son-los-lipidos.html>
17. News medical.net [internet]. Dr Ananya Mandal, MD. [Agosto 8 del 2016; Julio 07 del 2017]. Disponible en: [http://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Metabolism-\(Spanish\).aspx](http://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Metabolism-(Spanish).aspx)
18. Mauricio R, Ángel G Interpretación clínica del laboratorio.6<sup>o</sup> edición. Bogotá-Buenos Aires; editorial médica panamericana; 2002

19. Henry J. El laboratorio en el diagnóstico clínico. Volumen 2. 1<sup>o</sup> edición. España; Marban libros S.L; 2005
20. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB. Parámetros lipídicos y objetivos terapéuticos. REC. [Google Book]. 2012. [Julio 07 del 2017]. Volumen 12: disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/parametros-lipidicos-objetivos-terapeuticos/articulo/90200649/>
21. OMS.net [internet]. América: Jim Campbell; 2014 [Junio del 2016; Julio 19 del 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/commentaries/es/>
22. Guillermo Meléndez Medicinas Alternativas. Guías de consulta y prevención sobrepeso y obesidad [en línea]. Ciudad de Buenos Aires-Argentina: Lea S.A; 25 Abril del 2014. [19 de julio del 2017]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=CzWZAwAAQBAJ&dq=sobrepeso+y+obesidad&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=CzWZAwAAQBAJ&dq=sobrepeso+y+obesidad&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
23. Mbtecmed.net [Internet]. Chile: Mari Bòsquez; 2012 [actualizado 14 Nov 2014; citado 7 Agos 2017]. Disponible en: <http://mbtecmed.blogspot.com/>
24. Tgrajales.net [Internet]. España: Tevni Grajales; 2013 [actualizado 17 Feb 2015; citado 7 Agos 2017]. Disponible en: <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
25. Mora K. Frecuencia de dislipidemias en adolescentes de la unidad educativa "ELOY ALFARO" De Santo Domingo De Los Tsáchilas. [Tesis de tercer nivel]. Ecuador: PUCE, Facultad de nutrición, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015.
26. Pedrozo W. Bonneau G. Valores de referencia y prevalencia de las alteraciones del perfil lipídico en adolescentes. [Tesis de tercer nivel]. Argentina. Arch Argent Pediatr; 2010
27. Celia Aradillas<sup>1</sup>, Enrique Tenorio. Valores de referencia de insulina y lípidos en jóvenes de 16 a 18 años de edad en la ciudad de San Luis Potosí. [Tesis de tercer nivel]. México. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 2003.
28. Delet Montero D, Delgado A, Orellana J. Determinación del perfil lipídico en adolescentes y niños del centro educativo bilingüe integral "CEBIN" [Tesis

- de tercer nivel]. Ecuador: UC. Escuela de bioquímica y farmacia, Universidad de Cuenca; 2010.
29. Pozo Larcos Carlos. Frecuencia de dislipidemia en trabajadores de la industria de la ciudad de Quito noviembre 2015-enero 2016. [Tesis de tercer nivel]. Ecuador. Universidad Central Del Ecuador. Facultad De Ciencias Médicas. 2016.
  30. Mercola.net. [internet]. EEUU: Dr. Mercola; 1097 [Agosto 2010; Julio 20 2017]. Disponible en: <http://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/entendiendo-los-numeros-del-colesterol.aspx>
  31. Susana Heredia, María Robalino, María Hidalgo. Caracterización del perfil lipídico, índice de masa corporal y nivel de glucosa en afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Riobamba, 2014, como parámetros indicadores de su estado de salud. CC\_BY. [Internet] 2014. [Julio, 2017]. Disponible en: <https://works.bepress.com/patricio-ynez/68/>
  32. Mariela Poli. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. Elsevier Doyma. [Internet] 2013. [Julio, 2017]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092213000387>



# Anexo 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**



PROPUESTA DEL PROYECTO: "ESTUDIOS ANALÍTICOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA COMO SOPORTE AL DIAGNÓSTICO CLÍNICO, EN CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR"

## ENCUESTA

Código N°: \_\_\_\_\_

Sr. Usuario: Le invitamos a contestar de manera completa y con el máximo de objetividad posible la presente encuesta. La información recogida en este documento es estrictamente confidencial así como también es de uso exclusivo para fines académicos que será utilizado como base de datos para la propuesta del proyecto de investigación: "Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de Unidades Educativas para la determinación de los valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico en Cantones de la Provincia del Chimborazo, Ecuador". Agradecemos su participación.

<b>1. Nombre:</b> _____		<b>2. Sexo:</b> F ___ M ___	<b>3. Edad:</b> _____	<b>4. N° Telefono:</b> _____			
<b>5. Colegio:</b> _____		<b>6. Tipo de institución (sostenimiento):</b> Fiscal ___ Particular ___ Fiscomisional ___		<b>7. Zona INEC:</b> Urbano ___ Rural ___			
<b>8. N° Hermanos:</b> _____	<b>9. Tipo de sangre:</b> O- ___ O+ ___ A- ___ A+ ___ B- ___ B+ ___ AB- ___ AB+ ___		<b>10. Tipo de vivienda:</b> Casa ___ Departamento ___ Casa de campo ___ otro: _____				
<b>11. ¿Prácticas algún deporte?:</b> Si ___ No: ___  Indique : Fútbol ___ Básquet ___ Natación ___ Voleibol ___ Gimnasio ___ Caminatas ___ Bicicleta ___ Patinaje ___ Otro _____  Horas/semana: _____		<b>13. Desayuna en:</b> Casa: ___ Colegio: ___  <b>14. ¿Usas el Bar del colegio?</b> Siempre ___ A veces ___ Nunca ___  <b>15. Colación o refrigerio (Merienda a media mañana):</b> Si ___ No: ___  <b>16. Almuerza:</b> Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado ___		<b>19. Horas de sueño nocturno:</b> _____ <b>20. Horas de Tv/día:</b> _____ <b>21. Horas telf./día:</b> _____ <b>22. Horas/día video juego</b> ___ <b>23. Horas estudio/día</b> ___  <b>24. Generalmente, ¿Cómo te vas al colegio?:</b> Caminando: _____ ¿Tiempo que tardas caminando? _____  Transporte: Privado: ___ Público: ___  Te lleva un familiar y/o amigo _____  <b>25. El agua que consumes es:</b> (puedes marcar varias opciones) Embotellada ___ Filtrada ___ Hervida ___ Llave ___ Purificada ___ Otro: _____		<b>26. ¿Vives con papá y mamá?:</b> Si ___ No ___ ¿Con quién? _____  <b>27. ¿Cuántos viven en casa?:</b> _____  <b>28. ¿Mamá trabaja?</b> _____  <b>29. ¿Papá trabaja?</b> _____  <b>30. ¿Lavas las manos antes de comer?:</b> Siempre ___ A veces: ___ Nunca: ___  <b>31. ¿Lavas las manos después de ir al baño?:</b> Siempre ___ A veces ___ Nunca ___	
<b>12. Más o menos, ¿Cuánto es el ingreso mensual en tu casa?</b> \$375USD: _____ \$375USD-\$750USD: _____ \$750USD-\$1125USD: _____ \$1125USD-\$1500USD: _____ \$1500USD-\$1870USD: _____ \$1870USD-\$2250USD: _____ Más de \$2250USD: _____		<b>17. Colación (Media tarde):</b> Si ___ No ___  <b>18. Merienda (Cena):</b> Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado: _____					



Alimentos	Frecuencia									
	Nunca	Veces/día			Veces/semana			Veces/mes		
		1-2	3-4	Más de 4	1-3	3-6	Más de 6	1-3	3-6	Más de 6
Bebidas gaseosas										
Bebidas alcohólicas										
Aceite										
Alimentos										
Mantequilla										
Frutos secos										
Pizza										
Hamburguesa										
Salchi papa										
Salchi carne										
Cevichochos										
Fritada										
Hot dog										
Helados										
Cereales										
Pan blanco										
Pan integral										
Frutas										
Granos										
Harinas refinadas										
Sal										
Yogurt										
Mermeladas										
Sopas										
Otro:										

Muchas Gracias por su colaboración.

Para ser llenado por el personal de salud

<b>34. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS</b>	
Circunferencia de cintura	
Circunferencia de cadera	
Circunferencia de cráneo	
Circunferencia muslo	
Circunferencia brazo	
Talla	
Peso	
Largo mano	
<b>35. MEDIDAS CARDIOVASCULARES</b>	
Tensión arterial sistólica	
Tensión arterial diastólica	
Frecuencia cardíaca (en reposo)	

Encuestador(a):

Nombres y Apellidos:	Fecha:	Firma:
----------------------	--------	--------

Anexo 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**  
**UNIDADES EDUCATIVAS-CANTÓN RIOBAMBA**



**PROPUESTA DEL PROYECTO: "ESTUDIOS ANALÍTICOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA COMO SOPORTE AL DIAGNÓSTICO CLÍNICO, EN CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR"**

**AUTORIZACIÓN CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO CLÍNICO**

**A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE**

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_ N° CÉDULA: \_\_\_\_\_

CURSO DE ESTUDIO: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_\_ N° TELEFÓNICO: \_\_\_\_\_

**B. EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

El procedimiento va a consistir en la recolección de muestras de heces y orina, y la toma de una muestra de sangre del antebrazo de su representado, siguiendo todas las normas de bioseguridad. Las muestras biológicas serán recolectadas en recipientes adecuados, debidamente codificadas y transportadas para su posterior análisis en los Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud-Unach. Los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio, certificados y firmados por profesionales especialistas en el área, serán entregados como garantía del trabajo desarrollado. De existir algún resultado fuera de los valores normales se le informará a usted con especial atención, para que tome en cuenta las medidas oportunas.

**C. DECLARACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL**

- Una vez entendido el procedimiento, yo padre o madre de familia y/o representante legal conozco con claridad que el objetivo del procesamiento de muestras biológicas (sangre, heces y orina) pertenecientes a mi representado(a) y la realización de exámenes de laboratorio clínico es la identificación de parámetros hematológicos, bioquímicos, así como el análisis de heces y orina para evaluar el estado de salud y con ello contribuir a su óptimo desempeño académico.
- Doy mi consentimiento para que se realice la toma y recolección de muestras de sangre, orina y heces a mi representado y en constancia firmo.

**FIRMA DEL PADRE, MADRE Y/O REPRESENTANTE LEGAL DEL NIÑO(A)**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ C.I.: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ N° telefónico: \_\_\_\_\_

**D. FIRMA DEL PROFESIONAL QUE REALIZA EL PROCEDIMIENTO**

Yo, \_\_\_\_\_ de profesión \_\_\_\_\_ he informado el propósito, naturaleza y ventajas del procedimiento.

Firma del profesional: \_\_\_\_\_ C.C.: \_\_\_\_\_

**E. LUGAR Y FECHA:** \_\_\_\_\_

### Anexo 3

**Evidencia fotográfica 1:** capacitación de la Unidad Educativa Monseñor Leónidas Proaño.



**Evidencia fotográfica 2:** capacitación de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado.



## Anexo 4

**Evidencia fotográfica 3:** Realización de encuesta de la Unidad Educativa Vogotsky.



**Evidencia fotográfica 4:** Realización de encuesta de la Unidad Educativa John F. Kennedy.



## Anexo 5

**Evidencia fotográfica 5:** Toma de muestra de la Unidad Educativa Vogotsky.



**Evidencia fotográfica 6:** Toma de muestra de la Unidad Educativa Víctor Proaño Carrión



## Anexo 6

**Evidencia fotográfica 7:** Procesamiento de muestras.



**Evidencia fotográfica 8:** Procesamiento de muestras.





## Anexo 7

**Evidencia fotográfica 9:** lectura de las muestras.



**Fuente:** fotografías tomadas por las investigadoras

## Anexo 8

### CHOLESTEROL liquicolor

#### Método CHOD-PAP

#### Prueba enzimática colorimétrica para colesterol con factor aclarante de lípidos (LCF)

##### Presentación del estuche

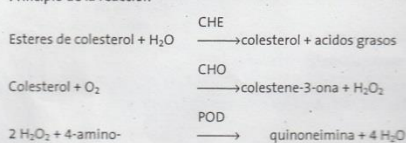
REF			
10017	4 x 30 ml	Estuche completo	
10019	3 x 250 ml	Estuche completo	
10028	4 x 100 ml	Estuche completo	

##### IVD

##### Método

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

##### Principio de la reacción



##### Contenidos

RG1	4 x 30, 3 x 250 ó 4 x 100 ml Reactivo enzimático	
	Buffer fosfato (pH 6,5)	30 mmol/l
	4-aminoantipirina	0,3 mmol/l
	Fenol	5 mmol/l
	Peroxidasa	≥ 5 KU/l
	Colesterolesterasa	≥ 150 U/l
	Colesteroolxidasa	≥ 100 U/l
	Azida de sodio	0,05 %
STD	3 ml Patrón	
	Colesterol	200 mg/dl ó 5,17 mmol/l
	Azida de sodio	0,095 %

##### Preparación de reactivos

RG1 y STD están listos para usar.

##### Estabilidad de los reactivos

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

Una vez abiertos, debe evitarse la contaminación.

##### Muestras

Suero, plasma con heparina o EDTA.

**Nota:** Muestras lipémicas usualmente producen turbidez cuando se mezcla la muestra con el reactivo generando resultados elevados falsos. La prueba CHOLESTEROL liquicolor evita estos resultados elevados falsos por medio del factor aclarante de lípidos (LCF). El LCF aclara totalmente la turbidez causada por las muestras lipémicas.

##### Ensayo

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

##### Esquema de pipeteo


Pipetar en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra o STD
Muestra/STD	---	10 µl
RG1	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar 10 minutos de 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia de la STD y de muestra frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).

##### Cálculo

###### 1. Con factor

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

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

##### 2. Con estándar

Usar solamente el estándar recomendado por HUMAN (incluido en el estuche).

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \quad [\text{mg/dl}]$$

$$C = 5,17 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \quad [\text{mmol/l}]$$

##### Características de la ejecución

###### Linealidad

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

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

[www.human.de/data/gb/vr/su-cho1.pdf](http://www.human.de/data/gb/vr/su-cho1.pdf) o

[www.human-de.com/data/gb/vr/su-cho1.pdf](http://www.human-de.com/data/gb/vr/su-cho1.pdf)

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

###### Rangos de referencia

Adultos ≤ 190 mg/dl ó 5,0 mmol/l

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

###### Control de calidad

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

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

###### Automatización

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

##### Notas

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

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

##### Notas de seguridad

###### STD ¡Atención!

###### Indicaciones de peligro

H319 Provoca irritación ocular grave.

###### Consejos de prudencia

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación.

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

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

##### Literatura

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

SU-CHOL INF 1001701 E 04-2016-24M



# Human

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

## Anexo 9

### TRIGLYCERIDES liquicolor <sup>mono</sup>

#### Méthode GPO-PAP

Dosage enzymatique colorimétrique pour triglycérides avec facteur de suppression des lipides (LCF)

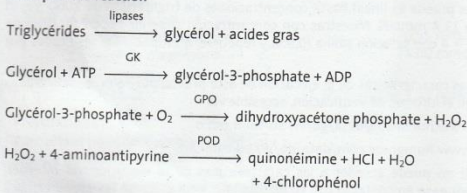
REF			
10720P	9 x 15 ml	Kit complet	
10724	4 x 100 ml	Kit complet	
10725	3 x 250 ml	Kit complet	

#### IVD

#### Méthode

Les triglycérides sont déterminés après une hydrolyse enzymatique à l'aide de lipases. La quinonéimine sert d'indicateur qui se forme de peroxyde d'hydrogène, 4-aminoantipyrine et 4-chlorophénol sous l'action catalytique de la peroxydase.

#### Principe de la réaction



#### Réactifs

RGT	15 ml; 100 ml ou 250 ml Monoréactif	
	Tampon PIPES (pH 7,5)	50 mmol/l
	4-chlorophénol	5 mmol/l
	4-aminophénazone	0,25 mmol/l
	Ions de magnésium	4,5 mmol/l
	ATP	2 mmol/l
	Lipases	≥ 1300 U/l
	Peroxydase	≥ 500 U/l
	Glycérol-kinase	≥ 400 U/l
	Glycérol-3-phosphate oxidase	≥ 1500 U/l
	Sodium azide	0,05 %
STD	3 ml Etalon	
	Triglycérides	200 mg/dl ou 2,28 mmol/l

#### Préparation des réactifs et stabilité

RGT et STD sont prêts à l'emploi.

Conservés à 2...8°C, les réactifs sont stables, même après ouverture, jusqu'à la date de péremption indiquée. A 20...25°C, RGT est stable 4 semaines. **Eviter toute contamination.**

Protéger de la lumière.

#### Echantillons

Sérum, plasma héparinisé ou à l'EDTA

Stabilité : 3 jours à 2...8°C  
4 mois à -20°C

**Remarque :** Habituellement, les échantillons lipémiques génèrent de la turbidité dans le mélange réactif-échantillon ce qui peut causer des résultats faussement élevés. Le dosage TRIGLYCERIDES liquicolor <sup>mono</sup> permet d'éviter de tels erreurs car il contient le facteur de suppression des lipides (LCF) qui clarifie complètement la turbidité causée par des échantillons lipémiques.

#### Mode opératoire

Longueur d'onde : 500 nm, Hg 546 nm

Cuvette : 1 cm d'épaisseur

Température : 20...25°C ou 37°C

Lecture : contre le blanc de réactif (BR). Utiliser un seul blanc par série.

#### Mode opératoire

Veillez utiliser seulement l'étalon de triglycérides fourni avec les kits ou disponible séparément : REF 10163.

Pipetter dans des cuvettes	BR	Echantillon ou STD
Echantillon / STD	---	10 µl
RGT	1000 µl	1000 µl

Mélanger et incuber 10 min. à 20...25°C ou 5 min. à 37°C. Lire l'absorbance de l'échantillon ( $\Delta A_{\text{échantillon}}$ ) et de l'étalon ( $\Delta A_{\text{étal}}$ ) contre le blanc de réactif dans les 60 min.

#### Calcul de la concentration en triglycérides

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{\text{échantillon}}}{\Delta A_{\text{étal}}} [\text{mg/dl}] \text{ ou } C = 2,28 \times \frac{\Delta A_{\text{échantillon}}}{\Delta A_{\text{étal}}} [\text{mmol/l}]$$

#### Performances du test

##### Linéarité

Le test est linéaire jusqu'à une concentration en triglycérides de 1000 mg/dl ou 11,4 mmol/l. Diluer les échantillons ayant une concentration supérieure au 1 + 4 avec de l'eau physiologique (0,9%) et tester de nouveau. Multiplier le résultat par 5.

Pour les performances de ce test, veuillez consulter la fiche technique accessible sur

[www.human.de/data/gb/vr/su-trimr.pdf](http://www.human.de/data/gb/vr/su-trimr.pdf) ou

[www.human-de.com/data/gb/vr/su-trimr.pdf](http://www.human-de.com/data/gb/vr/su-trimr.pdf)

Si les données de performance ne sont pas accessibles via internet, elles peuvent être obtenues gratuitement auprès de votre distributeur local.

#### Interprétation clinique pour risque d'athérosclérose

Suspect : plus de 150 mg/dl ou 1,71 mmol/l

Accru : plus de 200 mg/dl ou 2,28 mmol/l

#### Contrôle de qualité

Tous les sérums de contrôles avec des valeurs de triglycérides déterminées avec cette méthode peuvent être employés.

Il est recommandé d'utiliser notre sérum de contrôle de qualité basé sur du sérum animal HUMATROL ou notre SERODOS à base de sérum humain.

#### Automatisation

Des suggestions pour l'application des réactifs sur des analyseurs sont disponibles sur demande. Chaque laboratoire doit valider l'application sous sa propre responsabilité.

#### Remarques

- Afin de tenir compte du glycérol libre, soustraire 10 mg/dl (0,11 mmol/l) de la valeur de triglycérides calculée.
- Le test n'est pas influencé par des valeurs d'hémoglobine jusqu'à 150 mg/dl ou par des valeurs de bilirubine jusqu'à 40 mg/dl. L'ascorbate peut donner des valeurs faussement faibles à > 4 mg/dl.
- Les réactifs contiennent de l'azide de sodium (0,05%) comme conservateur. Ne pas avaler. Eviter le contact avec la peau et les muqueuses.
- Des résultats faussement faibles de triglycérides peuvent éventuellement se produire avec des échantillons provenant de patients traités avec de la N-acétyl-cystéine (NAC, traitement d'un surdosage de paracétamol), la N-acétyl-p-benzoquinone imine et / ou le métamizole. La prise de sang doit être effectuée avant l'administration de métamizole.

#### Bibliographie

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

SU-TRIMR INF 1072401 F 09-2016-13



## Human

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

## Anexo 10

### HDL CHOLESTEROL

Precipitante y estándar, para usarse con el estuche CHOLESTEROL Iquicolor

#### Presentación del estuche

REF	10018	4 x 80 ml	Precipitante
		1 x 3 ml	Estándar

#### IVD

#### Principio

Los quilomicrones, VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y LDL (lipoproteínas de baja densidad) se precipitan por adición de ácido fosfotúngstico y cloruro de magnesio. Después de centri-fugar, el sobrenadante contiene las HDL (lipoproteínas de alta densidad), en las que se determina HDL colesterol con el estuche CHOLESTEROL Iquicolor.

#### Contenido, composición de los reactivos en la prueba

PREC	4 x 80 ml Precipitante	
	Acido fosfotúngstico	0,55 mmol/l
	Cloruro de magnesio	25 mmol/l
STD	1 x 3 ml Estándar	
	Coolesterol	50 mg/dl ó 1,29 mmol/l

#### Preparación de los reactivos

##### Precipitante para ensayos macro PRECa

Usar PREC sin diluir.

##### Precipitante para ensayos semi micro PRECb

Diluir el contenido de un frasco de PREC con 20 ml de agua destilada o diluir 4 partes del contenido del frasco con 1 parte de agua destilada (4+1)

#### STD

STD está listo para uso y puede emplearse directamente en la prueba. No precipitar anteriormente! El factor de dilución ya se tomó en cuenta en el cálculo.

#### Estabilidad de reactivos

PREC es estable, aún después de haberse abierto, hasta su fecha de caducidad cuando es almacenado de 2...25°C. Debe evitarse la contaminación del reactivo.

#### Muestras

Suero, plasma con EDTA ó con heparina.

#### Ensayo

Ver CHOLESTEROL Iquicolor.

#### 1. Precipitación

Pipetear en tubos de centrifuga	Macro	Semi-micro
Muestra	500 µl	200 µl
PRECa	1000 µl	—
PRECb	—	500 µl

Mezclar bien, incubar por 10 minutos a temperatura ambiente. Centrifugar por 2 minutos a 10000 g o 10 minutos a 4000 g.

Después de centrifugar, separar el sobrenadante claro del precipitado dentro de 1 hora y determinar la concentración del colesterol usando el reactivo de CHOLESTEROL Iquicolor.

#### 2. Determinación de colesterol

Pipetear en cubetas	Blanco de reactivo	STD	Muestra
Agua destilada	100 µl	—	—
STD	—	100 µl	—
Sobrenadante de HDL	—	—	100 µl
Reactivo	1000 µl	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar por 5 minutos de 37°C o por 10 minutos de 20...25°C. Leer la absorbancia de la muestra y el estándar, respectivamente, frente al blanco de reactivo, antes de 60 min (ΔA).

#### Cálculo de la concentración HDL colesterol con factor

Longitud de onda	Macro		Semi-micro	
	C [mg/dl] = ΔA x	C [mmol/l] = ΔA x	C [mg/dl] = ΔA x	C [mmol/l] = ΔA x
Hg 546 nm	274	7,09	320	8,2
500 nm	180	4,65	210	5,43

#### Cálculo de la concentración de HDL colesterol con STD

##### 1. Método macro

$$C = 150 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ mg/dl}; \quad C = 3,87 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ mmol/l}$$

##### 2. Método semi-micro

$$C = 175 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ mg/dl}; \quad C = 4,52 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ mmol/l}$$

#### Cálculo de la concentración de LDL colesterol<sup>1,2</sup>

La concentración de colesterol LDL (LDL-C) se calcula de la concentración de colesterol total (COL-T), la concentración de HDL colesterol (HDL-C) y la concentración de los triglicéridos (TG) de acuerdo a la fórmula de Friedewald et al.<sup>3</sup>:

$$\text{LDL-C} = \text{COL-T} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{5} \quad [\text{mg/dl}]$$

ó

$$\text{LDL-C} = \text{COL-T} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{2,2} \quad [\text{mmol/l}]$$

#### Interpretación clínica<sup>1</sup>

##### 1. HDL colesterol

	Hombres		Mujeres	
	[mg/dl]	[mmol/l]	[mg/dl]	[mmol/l]
Pronóstico favorable	> 55	> 1,42	> 65	> 1,68
Niveles de riesgo estándar	35-55	0,9-1,42	45-65	1,16-1,68
Indicador riesgo	< 35	< 0,9	< 45	< 1,16

##### 2. LDL colesterol

Sospechoso a partir de: 150 mg/dl ó 3,9 mmol/l

Elevado a partir de: 190 mg/dl ó 4,9 mmol/l

#### Características de la ejecución

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

[www.human.de/data/gb/vr/su-hdl.pdf](http://www.human.de/data/gb/vr/su-hdl.pdf) o

[www.human-de.com/data/gb/vr/su-hdl.pdf](http://www.human-de.com/data/gb/vr/su-hdl.pdf)

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

#### Control de calidad

Todos los sueros control con valores de HDL colesterol determinados por este método pueden ser empleados.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL, o nuestro suero de origen humano SERODOS como control de calidad.

#### Notas

- Si el sobrenadante no está claro (altos niveles de triglicéridos), diluir la muestra antes de la precipitación 1:1 con solución de NaCl al 0,9% (multiplique el resultado por 2).
- Altas concentraciones de ácido ascórbico (> 2,5 mg/dl) producen valores disminuidos.
- Niveles de hemoglobina mayores de 100 mg/dl y niveles de bilirrubina más altos que 10 mg/dl interfieren con esta prueba.

#### Notas de seguridad

##### STD ¡Atención!

##### Indicaciones de peligro

H319 Provoca irritación ocular grave.

##### Consejos de prudencia

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación.

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

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

#### Literatura

- Gordon, T. et al., Amer. J. Med. **62**, 707 (1977)
- Friedewald, W.T. et al., Clin. Chem. **18**, 499 (1972)

SU-HDL INF 1001801 E 05-2015-16

**CE**  
**Human**

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