

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico.

#### TRABAJO DE TITULACIÓN

“DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO COMO APORTE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE VALORES DE REFERENCIA EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”

**Autores:**

**Guamán Paguay Mayra Patricia**

**Quishpi Guallo Edison Fernando**

**Tutor:**

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

**Riobamba - Ecuador**

**2018**

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación del título “Determinación del Perfil Lipídico como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón Riobamba”. Presentado por los estudiantes: Mayra Patricia Guamán Paguay y Edison Fernando Quishpi Guallo, 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 biografía de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firma:



.....

Presidente del tribunal  
Mgs. Yisela Ramos

Firma



.....

Miembro del tribunal  
Mgs. Ximena Robalino

Firma



.....

Miembro del tribunal  
Mgs. Celio García

Firma

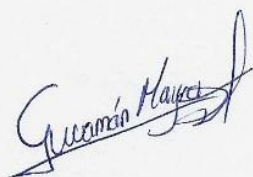
## DECLARACIÓN DE LA TUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz en calidad de tutora del proyecto de tesis con el tema: "Determinación del Perfil Lipídico como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón Riobamba", propuesto por los señores estudiantes Mayra Patricia Guamán Paguay y Edison Fernando Quishpi Guallo egresados 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 aptos para la defensa pública del proyecto. Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

.....  
Ma Eugenia EP  
.....  
Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotros, Mayra Patricia Guamán Paguay con Cedula de Identidad N°: 160047125-2 y Edison Fernando Quishpi Guallo con Cedula de Identidad N°: 060433082-9, somos responsables de todo el contenido de este proyecto de investigación, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....  
Mayra Patricia Guamán Paguay  
C.I. 160047125-2



.....  
Edison Fernando Quishpi Guallo  
C.I. 060433082-9

## Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiar cada uno de mis pasos y bendecirme al poder culminar mi carrera, a mis padres y hermanos quienes me han dado su apoyo incondicional día a día siendo una fortaleza para no decaer en este arduo camino, a mis docentes y tutora Dra. María Eugenia Lucena de Ustáriz quien han sabido guiarme por el camino del conocimiento para formarme como profesional, gracias por su apoyo como docente y persona, a todas las personas que de una u otra manera aportaron para la culminación de este proyecto

Mayra Patricia Guamán Paguay

El presente trabajo de investigación agradezco a Dios por darme salud y vida, a mis padres y hermanos por ser el pilar fundamental por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo, a la tutora María Eugenia Lucena de Ustáriz, por guiarnos en nuestra elaboración de nuestro proyecto y a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirnos la puerta para educarnos.

Edison Fernando Quishpi Guallo

## Dedicatoria

Dedico esta investigación a mis padres, quienes con su amor y paciencia han sabido guiarme y permitirme llegar a este punto de mi vida, por su apoyo incondicional, moral y espiritual, lo cual valoro en lo más profundo de mi corazón porque supieron comprender la importancia de mi estudio y me apoyaron en cada uno de mis pasos. A mis Hermanos para que este sea el principio de grandes logros juntos, 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 y de mi corazón. Siempre estaré eternamente agradecida.

Esto es por ustedes y para ustedes.

Mayra Patricia Guamán Paguay

Este trabajo de investigación lo dedico a Dios por haberme dado la vida, a mis padres quienes son el principal motivo para luchar día a día, amigos que siempre estuvieron en el momento necesario y docentes por impartir sus conocimientos.

Edison Fernando Quishpi Guallo

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS: .....	4
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos.....	4
ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMATICA .....	5
Valores de Referencia .....	5
Importancia: .....	5
Obtención de Valores de Referencia: .....	5
Criterios de Partición: .....	6
Criterios de Exclusión: .....	6
El Laboratorio Clínico.....	6
Fase Pre Analítica: .....	6
Fase Analítica:.....	6
Fase Post Analítica:.....	7
Control de Calidad: .....	7
Perfil Lipídico .....	7
El Colesterol.....	8
Síntesis Metabólica de Colesterol .....	8
Lipoproteínas de Alta Densidad .....	9
Lipoproteínas de Baja Densidad.....	9
Triglicéridos:.....	10
Obesidad .....	10
Índice de Masa Corporal .....	11
Alteraciones del Perfil Lipídico.....	12
Suero Sanguíneo: .....	13
Valores de Referencia Según el Inserto Utilizado en el Equipo Dimension ® Rx1 Max®.....	13
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
Tipo de Investigación .....	14
Población y Muestra.....	15
Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos .....	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	20
Análisis de resultados de Encuestas Realizadas a los Estudiantes de Unidades Educativas	

Rurales del Cantón Riobamba.....	20
Valoración de los Resultados de la Toma de Medidas Antropométricas en los Estudiantes.....	25
Análisis de los Resultados del Perfil Lipídico.....	27
CONCLUSIONES.....	29
RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFÍA:.....	31
ANEXOS.....	1



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Clasificación de los Riesgos Coronarios. ....	10
Tabla N°2 IMC Relacionado con la Edad en Adolescentes de 14 a 18 Años de Edad. ....	11
Tabla N° 2.1 de IMC Para la Edad, de Adolescentes de 14 a 18 Años (OMS 2007). ....	11
Tabla N° 2.2 de IMC Para la Edad, de Adolescentes de 14 a 18 Años (OMS 2007) ....	12
Tabla N° 3: Total de Beneficiarios Descrito En Género. ....	20
Tabla N° 4: Beneficiarios en Edades. ....	21
Tabla N° 5: Resultados Sobre la Práctica Deportiva. ....	22
Tabla N° 6: Frecuencia del Consumo de Alimentos. ....	23
Tabla N° 7: Valoración del Índice de Masa Corporal (IMC) en Mujeres de la Zona Rural .....25	
Tabla N° 8: Valoración del Índice de Masa Corporal (IMC) en Hombres de la Zona Rural .....26	
Tabla N° 9: Media y Desviación Según la Edad, Género y Perfil Lipídico de Sector Rural. ....27	
Tabla N° 10: Resultados del Perfil Lipídico Obtenidos en la Zona Rural .....12	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 3: Total de Beneficiario Descrito En Género .....	20
Gráfico N° 4: Total de Beneficiarios Descrito en Edades. ....	21
Gráfico N° 5: Resultados Práctica Deportiva en Porcentaje. ....	22
Gráfico N° 6: Resultados de Consumo de Alimentos. ....	24
Gráfico N° 7: Valoración de los Resultados de IMC en Mujeres de la Zona Rural. ....	25
Gráfico N° 8: Valoración de los Resultados de IMC en Hombres de la Zona Rural. ....	26
Gráfico N° 9: Media y Desviación según la Edad, Género y Perfil Lipídico .....	27

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la determinación del Perfil Lipídico como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas rurales del cantón Riobamba, en el periodo académico Octubre 2017 – Marzo 2018. Tras consultar varias fuentes bibliográficas no se encontró un estudio que determine específicamente los valores de referencia de este perfil. Para este estudio se utilizó el tipo investigación, descriptiva, de campo, transversal, cuasi experimental y de carácter cuali-cuantitativo mediante la aplicación de encuestas y pruebas bioquímicas, en lo que corresponde a la metodología se realizó el estudio en 12 unidades educativas del sector rural, con una población de 644 estudiantes, seleccionando una muestra de 163 estudiantes aleatoriamente, quienes voluntariamente participaron en la aplicación de encuestas, previo a la firma del consentimiento informado. Para la realización de las pruebas químicas del perfil lipídico, se usó el equipo automatizado, Dimension ® RxL Max® del Hospital Provincial General Docente de Riobamba. Se determinó valores del perfil lipídico en 163 estudiantes de la zona rural en donde se obtuvo como resultado: en colesterol una media de 150 mg/dL, en triglicéridos una media de  $99 \pm 2$  mg/dL, en HDL colesterol fue de  $43 \pm 3$  mg/dL, en el LDL colesterol una media de  $77 \pm 2$  mg/dL. Con estos resultados nuestra base de datos puede aportar a los valores de referencia ya que se encuentran dentro de los rangos normales de este perfil.

Palabras Clave: Perfil lipídico, índice de masa corporal, adolescentes, valores de referencia.

## Abstract

The objective of this research work is to determine the lipid profile as a contribution to the establishment of reference values in students of rural educational units of the Riobamba canton, in the academic period October 2017 - March 2018. After consulting several bibliographic sources, it was not found a study that specifically determines the reference values of this profile. The types of the research correspond to descriptive, field, cross-sectional, quasi-experimental and qualitative-quantitative process. The technique used was the application of surveys and biochemical tests. This study was carried out in 12 educational units of the sector rural, with a population of 644 students, selecting a sample of 163 students randomly, who voluntarily participated in the application of surveys, prior to signing the informed consent. To carry out the chemical tests of the lipid profile, the automated equipment was used, dimensions  $\text{®RxL Max®}$  of the Hospital Provincial General Docente de Riobamba. Lipid profile values were determined in 163 students from the rural area where the result was obtained, in cholesterol an average of 150 mg / dL, in triglycerides a mean of  $99 \pm 2$  mg / dL, in HDL cholesterol was  $43 \pm 3$  mg / dL, in LDL cholesterol an average of  $77 \pm 2$  mg / dL. As a result our database can contribute to the reference values since they are within the normal ranges of this profile.

Key words: Lipid profile, body mass index, adolescents, reference values.



Reviewed by: Granizo, Sonia

Language Center English



## INTRODUCCIÓN

La confiabilidad y la aplicabilidad de los resultados de las pruebas bioquímicas del perfil lipídico: colesterol total, HDL (colesterol bueno), LDL (colesterol malo), triglicéridos, realizadas en los laboratorios clínicos dependen de la ejecución de un conjunto de actividades que gestionan métodos de calidad, dentro del cual es importante el establecimiento de valores de referencia de los componentes químicos que se analizan, cuyos valores están sujetos a modificaciones por diversos factores como edad, sexo, actividad física, zona de procedencia, hábitos alimenticios e incluso antecedentes personales o familiares. Un resultado escasea de valor si no se puede comparar con valores de referencia de una población similar a la del paciente, determinados bajo los mismos criterios de control de calidad<sup>(1)</sup>.

El establecimiento de los valores de referencia es una tarea fundamental de los laboratorios clínicos, ya que pueden cambiar según los instrumentos empleados para el análisis bioquímico. Para poder interpretar el valor de una magnitud en un individuo enfermo es preciso conocer los valores de la misma magnitud en una muestra representativa de la población sana a la que pertenece el individuo. Según la Federación Internacional de Química Clínica y Laboratorio Clínico (IFCC) debe desecharse por incorrecto el término «valores normales». El concepto de valor de referencia fue planteado por Grasbeck y Saris en 1969.

La práctica usual es adoptar los valores de referencia que aparecen en los insertos de reactivos o en la bibliografía. Ello es debido a que establecer los valores de referencia no es una tarea fácil<sup>(2)</sup>.

Según la organización mundial de la salud (OMS) desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo, y cada año mueren, como mínimo 2,8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes (de 5 a 19 años) ha aumentado de forma exagerada, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016. Este aumento ha sido equivalente en ambos sexos: un 18% de niñas y un 19% de niños con sobrepeso en 2016<sup>(3)</sup>.

Según la BBC (British Broadcasting Corporation). Alrededor de 360 millones de personas en Latinoamérica tienen un peso mayor al recomendado en función de la altura de la persona y otros indicadores <sup>(4)</sup>.

Esta cifra representa un 58% de la totalidad de habitantes de la región, de acuerdo a una investigación conjunta realizada por la OPS (Organización Panamericana de la Salud) y la FAO (Food and Agriculture Organization) que acaba de hacerse pública. El sobrepeso afecta a todo tipo de población y no se observa ninguna diferencia según la condición económica de las personas, su origen étnico o su lugar de residencia. La Organización Mundial de la Salud describe el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser nocivo para la salud <sup>(4)</sup>.

En el Ecuador la segunda causa de muerte son las enfermedades cardiovasculares derivado por el aumento en el índice de masa corporal, triglicéridos y colesterol; tienen un alto índice de mortalidad del 2.6% en hombres entre (35 a 45 años), mientras que son más acentuadas en mujeres en el grupo de (35 a 45 años) con un 35.9% <sup>(5)</sup>.

En los artículos y bibliografía consultada sobre valores del perfil lipídico no se encontraron estudios sobre valores de referencias en el cantón Riobamba en el sector rural. Por ende es necesario realizar este proyecto de investigación para contribuir al aporte de datos para la determinación de los valores de referencia en jóvenes de este sector y de esta manera contribuir con el diagnóstico clínico presuntivo de alguna patología. Generalmente se abarca como población de estudio a niños o adultos y no se encuentran datos correspondientes a la franja etaria de 14-18 años, donde ocurren los mayores cambios hormonales <sup>(6)</sup>.

El perfil lipídico es un conjunto de pruebas que tiene relación y es uno de los más solicitados en el laboratorio clínico el cual contiene, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad colesterol total y triglicéridos.

El colesterol es el elemento importante de la membrana de todas las células, no se disuelve en la sangre, por esta razón requiere de sustancias que lo transporten desde el sitio de producción hasta la célula. Las lipoproteínas de baja densidad, también llamado colesterol malo, son las responsables de esta actividad. El colesterol bueno son las lipoproteínas de alta densidad, que son las responsables de transportar el exceso de colesterol de los tejidos al hígado. Los triglicéridos son sustancias lipídicas y fabricados

por el hígado. Son absorbidos por la digestión y de allí son transportados a los tejidos donde se almacenan en forma de grasa, constituyendo la principal reserva de energía del cuerpo <sup>(7)</sup>.

Evidencias aportadas por estudios experimentales y ensayos clínicos han establecido una relación entre las alteraciones del metabolismo lipídico y el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Entre los factores se incluye el hipercolesterolemia, también es conocido el papel relevante que desempeña el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad, así como la clara asociación inversa con los niveles plasmáticos de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad <sup>(8)</sup>.

En el Ecuador no se han encontrado publicaciones sobre valores referenciales propios por lo cual el presente estudio aportará estadísticas actuales y permitirá determinar los intervalos de referencia del perfil lipídico (colesterol total, triglicéridos, lipoproteína de alta densidad (HDL), lipoproteína de baja densidad (LDL), en estudiantes de unidades educativas rurales de Riobamba. La investigación tiene un valor teórico ya que brinda nuevos conocimientos e interés personal <sup>(9)</sup>.

## OBJETIVOS:

### Objetivo General

Determinar el perfil lipídico como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas rurales de Riobamba.

### Objetivos Específicos.

- Determinar el perfil lipídico (colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad y lipoproteínas de baja densidad) en estudiantes de unidades educativas del cantón Riobamba.
- Relacionar estadísticamente con Excel 2016 la mayor prevalencia de población según el sexo, la edad, práctica deportiva en los estudiantes que cumplan con los criterios de inclusión de las Unidades Educativas del cantón Riobamba.
- Relacionar estadísticamente con Excel 2016 el peso – talla de cada estudiante mediante el cálculo del Índice de Masa corporal y establecer la población que se encuentra en el peso ideal.
- Sugerir la población adecuada para la obtención de valores de referencia para el perfil lipídico en estudiantes de Unidades Educativas rurales de Riobamba.



## ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMATICA

### Valores de Referencia

Los valores de referencia son un conjunto de valores medibles, adquiridos de un grupo de individuos seleccionados en una población con características preestablecidos, estado de salud, sexo, edad, y otras condiciones relevantes para establecer valores verídicos así lograr una mejor interpretación de los exámenes de laboratorio <sup>(10)</sup>.

### Importancia:

Los valores de referencia, son muy importantes y necesarios para establecer el diagnóstico y pronóstico clínico de una enfermedad, y es mas importante, para decidir cuándo hacer prevención, como es el caso de los niveles del perfil lipídico; colesterol total, HDL colesterol LDL colesterol y triglicéridos y la enfermedad aterosclerótica <sup>(11,12)</sup>.

Cada laboratorio debe establecer los valores de referencia de los analitos de acuerdo a la población en donde se vaya a trabajar.

Cada laboratorio debe validar y ajustar éstos en la población a la que presta servicios.

En cada laboratorio se debe adjuntar junto al informe de resultados, los intervalos de referencia biológicos correspondientes a las magnitudes biológicas medidas en cada paciente <sup>(13)</sup>.

### Obtención de Valores de Referencia:

Para obtener valores de referencia es necesario muestras biológicas de la población en donde se va a trabajar y disponer de un procedimiento de medida de calidad y de un procedimiento de obtención, traslado y manipulación de especímenes en estudio a realizarse <sup>(13)</sup>.

Lo fundamental es tener intervalos de referencia de la población, a la cual pertenecen los pacientes, Conocerse los factores de variabilidad biológica que permitirán definir inicialmente los criterios de exclusión y partición. Para establecer valores de referencia, es necesario 120 muestras como mínimo <sup>(13)</sup>.

#### Criterios de Partición:

Los factores que deben tenerse más en cuenta para la partición de valores de referencia son individuos presuntamente sanos que cumplan lo siguiente: ayuno, edad, ejercicio, hora de la obtención del espécimen, situación geográfica, postura durante la extracción sanguínea, ritmo circadiano, sexo, tiempo de embarazo <sup>(13)</sup>.

#### Criterios de Exclusión:

No se pueden establecer valores de referencia biológicos de individuos con factores externos coadyuvantes, enfermedades antiguas o actuales, embarazo, lactancia, ingesta de alcohol, medicamentos y drogas, tabaquismo, intoxicación laboral subclínica, hipertensión, dietas especiales, obesidad, ingesta reciente de alimentos, ejercicio intenso reciente <sup>(13)</sup>.

#### El Laboratorio Clínico

Establecimiento básico del sistema de salud que tiene como objetivo colaborar con procedimientos de análisis de muestras biológicas para el diagnóstico, control de la evolución, prevención y tratamiento de diferentes patologías, tales como obesidad, diabetes, dislipidemias, arterosclerosis, mediante una información confiable, oportuna y confidencial que permita al médico una correcta toma de decisiones en un tratamiento clínico de una patología <sup>(14,15)</sup>.

#### Fase Pre Analítica:

Fase importante en el proceso de realizar operaciones y requiere de mucho cuidado para reducir las magnitudes de errores. Se realizan los procedimientos necesarios y adecuados como otorgamiento de turnos, recepción y preparación del paciente y materiales, identificación, manipulación y transporte de muestras, aceptación o rechazo de la muestras <sup>(16,17)</sup>.

#### Fase Analítica:

Depende de las normas de calidad aplicadas en el Laboratorio, tanto el control de calidad externo como el control de calidad interno <sup>(18)</sup>.

Procesamiento estricto específico y necesario para realizar análisis de muestras biológicas en estudio con métodos, equipos y procedimientos que se emplean en el lugar, manejo del equipamiento, cumplimiento de normas y plazos establecidos para la ejecución de análisis de muestras biológicas para conocer valores de las distintas pruebas

solicitadas y obtener valores verídicos, adecuados para establecer como valores de referencia <sup>(19)</sup>.

#### Fase Post Analítica:

Responsabilidad del laboratorio y del personal encargado garantizar la calidad de la información que suministra sobre los valores obtenidos de cada una de las pruebas y para ello se debe controlar todos los procedimientos desde el momento que solicita el análisis hasta que envía el informe final <sup>(20)</sup>.

Entonces se establece reglas o protocolos de rutina para detectar posibles interferencias de valores conseguidos, el profesional de salud se encarga de la revisión, confirmación e interpretación de los resultados, relacionados con las enfermedades y realizar el reporte de los resultados de los valores después de efectuar su registro, siempre tiene una responsabilidad en la importancia de confidencialidad de los valores a entregar <sup>(21)</sup>.

#### Control de Calidad:

Está encaminado a detectar posibles errores, que se están presentando que nos van a afectar en los resultados de las muestras procesadas <sup>(22)</sup>.

Es un sistema creado para enviar resultados correctos, exactos, precisos para ser utilizado con confianza por el médico que solicita para el diagnóstico clínico presuntivo de una enfermedad. El control de calidad consiste en la implantación de mecanismos, programas y técnicas que funciona detectado cualquier error para invalidar los resultados obtenidos de cada prueba esta manera mejorar la calidad de los análisis de laboratorio, depende de los controles empleados para el proceso del análisis del laboratorio y comprobar los resultados con valores de referencia almacenados para validar los resultados y enviar al solicitante <sup>(23)</sup>.

#### Perfil Lipídico

Conjunto de pruebas que se realizan en el laboratorio que tienen relación entre sí y que establecen un diagnóstico clínico presuntivo de dislipidemias y arterosclerosis, valora el metabolismo graso del hígado. Fundamental en la prevención secundaria de la enfermedad cardiovascular. Consta de varias pruebas, colesterol total, lipoproteína de alta densidad (HDL-colesterol), lipoproteína de baja densidad (LDL-colesterol) y triglicéridos que en conjunto valoran el diagnóstico clínico presuntivo de una enfermedad <sup>(24)</sup>.

## Condiciones Para Realizar el Perfil Lipídico

- Ayuno mínimo 8 horas, ideal 10 a 12 horas.
- No ingerir medicamentos o sustancias tóxicas.
- No consumir grasas la noche anterior.
- No realizar actividad física antes del examen.

## El Colesterol

Es muy indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son necesarios para el ser vivo. Proviene de la dieta ingerida y es sintetizado principalmente por los hepatocitos, se encuentra en todas las células formando parte de las membranas celulares en pequeña cantidades, altas concentraciones en la sangre puede producir hipercolesterolemia y la acumulación excesiva de colesterol pueden tener consecuencias patológicas altamente prevalentes <sup>(25)</sup>.

Si existe una alteración del colesterol produce una dislipidemias.

Complicación arterosclerosis, a nivel coronarias infarto agudo de miocardio (I.A.M), a nivel cerebrales irrigan al sistema nervioso central (SNC) accidente cerebro vascular.

- Aumento o elevación: Hipercolesterolemias <sup>(26,27)</sup>.

## Síntesis Metabólica de Colesterol

El colesterol que está en nuestro organismo no proviene de la dieta sino de su síntesis endógena. El metabolismo humano, como el de todos los seres vivos sintetiza colesterol. Una persona normal (no obesa ni diabética), sintetiza diariamente entre 9 y 13 mg por kg de masa corporal. Así una persona de 70 kg sintetiza entre 630 y 900 mg de colesterol diariamente. Esta síntesis se hace en varios órganos y tejidos del cuerpo, pero el principal en donde se sintetiza es el hígado. Le sigue la corteza adrenal y las glándulas sexuales (10-22%), el intestino (7-18%), las células plasmáticas (5%), y los pulmones (3%); otros órganos y tejidos como la piel, riñones, cerebro, músculo y adiposo, tienen una participación mínima (entre 0,2 y 1%) <sup>(28)</sup>.

El sobrepeso y la obesidad se consideraban antes un problema propio de los países de ingresos económicos altos, actualmente aumentan en todos los países sin importar la

situación económica y lugar de ubicación

El colesterol se divide en dos:

- HDL (lipoproteína de alta densidad) o colesterol bueno.
- LDL (lipoproteína de baja densidad) o colesterol malo.

#### Lipoproteínas de Alta Densidad

El colesterol HDL o colesterol bueno es la unión del colesterol con una lipoproteína de alta densidad. Esta lipoproteína se encarga de transportar el colesterol desde los tejidos al hígado para su síntesis del metabolismo <sup>(29)</sup>.

Se sintetizan en el hígado, están construidas por gran cantidad de proteínas y pocos lípidos; almacenan los lípidos no utilizados por los tejidos evitando que se depositen en las paredes arteriales y que formen placas de ateroma. El HDL actúa como un equipo de mantenimiento para las paredes internas de las venas, el daño del endotelio es la parte inicial de la arterosclerosis.

- Una disminución del HDL provoca la hiperlipemia.
- La disminución lo encontramos en pacientes con dislipidemias y arterosclerosis <sup>(30)</sup>.

#### Lipoproteínas de Baja Densidad

Colesterol malo al ser poco denso, sus partículas quedan en suspensión y pueden adherirse a las paredes arteriales. Favorece la formación de placas de ateroma. Las LDL constituyen alrededor de 50% del total de las lipoproteínas del plasma humano y su tamaño es de 20 a 25 nm. Las LDL son el principal vehículo del colesterol; su proporción es de 48% en estado esterificado y tiene 21% de proteína <sup>(31)</sup>.

El aumento de LDL colesterol puede causar riesgo coronario de varios grados.

Clasificación de los Riesgos Coronarios:

En la tabla N° 1 se muestra la clasificación de los riesgos coronarios en distintos grados.

Tabla N° 1. Clasificación de los Riesgos Coronarios.

Grado	Valor	Conducta terapéutica
Grado I	130 -160 mg/dl	Dieta, actividad física
Grado II	160- 190 mg/dl	Dieta, actividad física, tratamiento farmacológico, electrocardiograma.
Grado III	190 o más mg/dl	Riesgo eminente, puede presentar un infarto agudo miocardio.

Henry Jabby, 2005 <sup>(32)</sup>.

Fórmula para el Cálculo del Colesterol LDL:

Mediante la fórmula de friedewald método más sencillo y eficaz.

Colesterol LDL = Colesterol Total - (HDL colesterol + Triglicéridos/5) en mg/dL (24).

Triglicéridos:

Forman parte de las lipoproteínas y se dividen en exógenos que son los que suministramos al ingerir grasas saturadas y endógenos son los que fabrica el hígado en su proceso fisiológico al degradar las grasas y se quedan almacenados en forma de energía hasta que el cuerpo lo necesite.

El aumento de triglicéridos se lo denomina hipertrigliceridemia.

Causa:

- Pacientes con dislipidemias. (aumento de colesterol y triglicéridos).
- Pacientes con mal funcionamiento del metabolismo de los carbohidratos <sup>(33)</sup>.

Obesidad

Enfermedad metabólica más persistente en todas las personas por exceso de grasa corporal.

La prevalencia de sobrepeso y de obesidad ha incrementado en todo el mundo y en todas las edades sin importar la situación económica <sup>(34)</sup> por ende, es uno de los principales problemas actuales, ascendente y progresivo en todos los países del mundo,

que afecta por igual etnias, sexos y edades, y posee en forma directa o indirecta una base de predisposición hereditaria.

La obesidad junto con otras patologías tales como la diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, enfermedad renal, son enfermedades crónicas no transmisibles, que en su conjunto, contribuyen a más de 80 % de las muertes y discapacidades <sup>(35)</sup>.

Para diagnosticar la obesidad es necesario determinar el porcentaje de grasa en cada una de las personas, y cuantificar el exceso en relación con el valor de referencia según sexo, talla y edad.

### Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal (IMC) mide la relación entre el peso y la talla de las personas. Se calcula mediante la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{KG} / \text{estatura}^2 \text{ (Mts).}$$

De esta forma, la Organización Mundial de la Salud define como “sobrepeso” un IMC igual o superior a 25 kg/m<sup>2</sup> y “obesidad” aquel IMC por encima de 30 kg/m<sup>2</sup> <sup>(36)</sup>.

Tabla N°2 IMC Relacionado con la Edad en Adolescentes de 14 a 18 Años de Edad.

Tabla N° 2.1 de IMC Para la Edad, de Adolescentes de 14 a 18 Años (OMS 2007).

Edad	Desnutrición moderada $\geq -3$ to $< -2$ SD (IMC)	Normal $\geq -2$ to $\leq +1$ SD (IMC)	Sobrepeso $> +1$ to $\leq +2$ SD (IMC)	Obesidad $> +2$ SD
14	14,0 - 15,3	15,4 - 22,7	22,8 - 27,3	27,4 o mas
15	14,4 - 15,8	15,9 - 23,5	23,6 - 28,2	28,3 o mas
16	14,6 - 16,1	16,2 - 24,1	24,2 - 28,9	29,0 o mas
17	14,7 - 16,3	16,4 - 24,5	24,6 - 29,3	29,4 o mas
18	14,7 - 16,3	16,4 - 24,8	24,9 - 29,5	29,6 o mas

Tabla N° 2.2 de IMC Para la Edad, de Adolescentes de 14 a 18 Años (OMS 2007)

Edad	Desnutrición moderada $\geq -3$ to $< -2$ SD (IMC)	Normal $\geq -2$ to $\leq +1$ SD (IMC)	Sobrepeso $> +1$ to $\leq +2$ SD (IMC)	Obesidad $> +2$ SD
14	14,3 - 15,4	15,5 - 21,8	21,9 - 25,9	26 o mas
15	14,7 - 15,9	16,0 - 22,7	22,8 - 27,0	27,1 o mas
16	15,1 - 16,4	16,5 - 23,5	23,6 - 27,9	28,0 o mas
17	15,4 - 16,8	16,7 - 24,3	24,4 - 28,6	28,7 o mas
18	15,7 - 17,2	17,3 - 24,9	25,0 - 29,2	29,3 o mas

OMS 2007, <sup>(37)</sup>.

### Alteraciones del Perfil Lipídico

#### Hiperlipidemias:

Son alteraciones de los valores lipídicos que se caracterizan por un incremento en las concentraciones plasmáticas de colesterol y/o de triglicéridos, son moléculas grasas insolubles en agua para circular por el torrente sanguíneo, se unen a proteínas y forman lipoproteínas estas son partículas esféricas formadas por un núcleo hidrófobo compuesto de triglicéridos y ésteres de colesterol, rodeado de una capa hidrófila compuesta de fosfolípidos <sup>(38)</sup>.

#### Hipercolesterolemia:

Es la alteración del colesterol sobre los límites de valores de referencia, ocasionando principalmente la aterosclerosis, un proceso degenerativo de los vasos sanguíneos que comienza con el depósito de lipoproteínas y células inflamatorias en la matriz sub endotelial y el progreso de la placa aterosclerótica lleva a la oclusión del lumen arterial <sup>(39)</sup>.

#### Hipertrigliceridemia:

Los niveles altos de triglicéridos están vinculados a la mayor incidencia de enfermedad coronaria <sup>(40)</sup>.

#### Factores de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular:

La aterosclerosis producida por el exceso de colesterol en las arterias es la causa principal a las enfermedades cardiovasculares <sup>(41)</sup>.



Por lo cual se considera que tener niveles elevados de colesterol en sangre es un factor de riesgo a desarrollar una enfermedad cardiovascular <sup>(41)</sup>.

Otros factores que pueden aumentar las posibilidades de desarrollar esta enfermedad son los que aparecen a continuación:

Factores de riesgo que no se pueden modificar:

- Edad: A partir de 45 años en hombres y mujeres el riesgo de sufrir un accidente cardiovascular incrementa, Historia familiar de enfermedades cardiovasculares.

Factores de riesgo que sí se pueden modificar:

- Colesterol, tabaquismo, tensión arterial elevada, diabetes, Triglicéridos elevados, obesidad, sobrepeso, estrés <sup>(42)</sup>.

Suero Sanguíneo:

Es un líquido amarillento claro constituido por un 95% de agua y el 5% restante por diversas sustancias en solución y suspensión. Estas sustancias incluyen proteínas, electrolitos, anticuerpos, antígenos, hormonas y sustancias exógenas que no contribuyen con el proceso de coagulación de la sangre <sup>(43,44)</sup>.

Para determinación del perfil lipídico siempre utilizaremos suero sanguíneo.

Valores de Referencia Según el Inserto Utilizado en el Equipo Dimension ® Rxl Max®.  
Colesterol

- Normal de 50- 200 mg/dl.

HDL Colesterol

- Normal 40- 60 mg/dl.

LDL Colesterol

- Normal 100 – 130 mg/dl.

Triglicéridos

- Normal 30-150 mg/dL.

El aumento causar patologías como: accidente cerebro vascular, infarto agudo miocardio <sup>(45)</sup>.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### Diseño de Investigación

Para este proyecto de investigación se realizó el estudio con 12 unidades educativas rurales de las cuales se seleccionó aleatoriamente 20 estudiantes aparentemente sanos por cada unidad educativa y en condiciones físicas aptas para aportar a la determinación de valores de referencias del perfil lipídico del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Se gestionó los permisos con las autoridades del Ministerio de Educación y cada una de las 12 unidades educativas rurales de Riobamba, permitiéndonos capacitar y ejecutar diferentes actividades planificadas en diferentes días y horarios entre las cuales constan: Rurales Unidad Educativa 21 de Abril, Unidad Educativa Bashalan, Unidad Educativa Ricardo Descalsi, Unidad Educativa Andes Collage, Unidad Educativa Licto, Unidad Educativa Rodrigo Barreno, Unidad Educativa Liceo Nuevo Mundo, Unidad Educativa Daniel León Borja, Unidad Educativa Oscar Efrén Reyes, Unidad Educativa Agropecuario “Politécnica de Chimborazo”, Unidad Educativa Condorazo, Unidad Educativa José María Velazco Ibarra.

### Tipo de Investigación

Descriptiva: Se trabajó con los estudiantes de la zona rural en edades comprendidas entre 14 y 18 años, en donde se aplicó encuestas, se requirió la firma del consentimiento informado y extrajo sangre de los estudiantes en las unidades educativas respetando normas de bioseguridad y garantizando el traslado adecuado de las muestras para su procesamiento. Permiéndonos relacionar mediante un análisis automatizado los resultados del perfil lipídico.

De campo: Se realizó a través de la aplicación encuestas a los estudiantes por medio de un cuestionario y la extracción de muestras de sangre en la Unidades Educativas rurales donde se va a registrar los datos para obtener resultados inequívocos <sup>(46)</sup>.

Cuasi-Experimental: El tema se refiere al establecimiento de valores de referencia en los estudiantes de las unidades educativas de las parroquias rurales.

Corte: Transversal, ya que se realizó en un periodo de tiempo determinado entre

Octubre 2017 – Marzo del 2018.

Carácter: Cualitativo ya que se evaluaron parámetros propios que no se pueden cuantificar y cuantitativo ya que los valores obtenidos del perfil lipídico nos permite obtener valores estadísticos que nos permite expresar una magnitud.

#### Población y Muestra

Población: La población total es de 644 de las unidades educativas de las parroquias rurales del Cantón Riobamba.

Muestra: Se trabajó con 20 estudiantes cada unidad educativa rural seleccionada del cantón Riobamba que cumplan con los criterios de inclusión.

Para seleccionar la muestra se aplicó las siguientes etapas:

#### Etapas 1. Muestreo proporcional:

Una vez seleccionadas de forma aleatoria las instituciones, se procedió a hacer una selección de forma proporcional del número de instituciones dependiendo de las zonas rurales. Es decir, dentro de las 30 instituciones seleccionadas se redistribuyeron de forma proporcional.

De las 30 instituciones seleccionadas, no se contó con la disposición de algunas autoridades de algunas instituciones, por lo que la muestra quedó conformada por un número de 12 Unidades Educativas.

#### Etapas 2. Muestreo por cuotas:

Se estableció una cuota máxima de 20 estudiantes por institución. Previniendo si alguno no quisiera someterse a la investigación o por otros factores no pueda colaborar en 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 aparentemente sanos.

La muestra total final de número de estudiantes estuvo conformada por 163 estudiantes de bachillerato de 14 a 18 años en el cantón Riobamba, de la zona rural en la Provincia de Chimborazo, Ecuador, según registros del Ministerio de Educación, Dirección Distrital 06D01, para el año 2017.

#### Criterio de Inclusión

Se incluyeron en el estudio todos aquellos estudiantes que en forma voluntaria contarán con el consentimiento informado firmado por el representante. Se tomó en cuenta los adolescentes aparentemente sanos definidos sin sobrepeso u obesidad, y que cumplan con las siguientes condiciones: no fumaban, no tomaban anticonceptivos orales o cualquier otro tipo de medicación, no ingerían bebidas alcohólicas y no presentaban enfermedad conocida o al momento de realizarse el estudio.

#### Criterio de Exclusión

Se excluyeron a los estudiantes menores de 14 años a 18 años, los que no presentaron el 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.

También se excluyó a la población que presento factores externos coadyuvantes, enfermedades antiguas o recientes, embarazo, lactancia, ingesta de alcohol, medicamentos, drogas, o tabaquismo.

#### Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Técnica: Encuesta, análisis de pruebas del perfil lipídico.

Instrumento: Cuestionario, base de datos de los resultados

Previo a la aplicación de encuestas se aplicó el consentimiento informado la cual nos garantiza que el estudiante nos da su autorización para la recolección de los datos y análisis químicos, encuestas objetivas de 33 preguntas, la misma que constaba de preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, que incluía también peso y talla para la determinación del índice de masa corporal también otros parámetros como el sexo, edad, zona de procedencia, hábitos alimenticios, actividad física e incluso antecedentes personales o familiares que sirvan a la investigación.

Se usó el equipo Del Hospital General Docente de Riobamba de sistema Dimension ®

RxL Max® que realiza de forma automática el muestreo, la dispensación de reactivos, mezcla, proceso y la impresión de los resultados.

#### Procedimiento

- Se gestionaron los permisos con las autoridades de cada una de las 20 unidades educativas del cantón Riobamba autorizadas por parte del distrito de Educación 06D01 para su aprobación a la entrada en diferentes días y horarios para realizar las actividades planificadas.
- Se aplicó el consentimiento informado a los participantes del proyecto para poder comenzar a recolectar datos.
- Se preparó material didáctico sobre toma de muestras e importancia de realizarse estos exámenes.
- Se aplicó una encuesta objetiva a los estudiantes.
- Se realizó la toma de muestras siguiendo el protocolo de fase pre-analítica dirigido por parte de los tutores.
- Se llevó a cabo la fase analítica de las muestras en las diferentes áreas del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
- La fase post-analítica se realizó con estadísticas para obtener los valores de referencia obtenidos de cada unidad educativa.
- Los resultados obtenidos se correlacionaron con los datos de los análisis de las encuestas aplicadas para su respectiva tabulación.
- Como instrumento para la medición se utilizó el equipo Dimensión RxL Max Marca Siemens que se encuentra en el Hospital General Docente de Riobamba.

#### Procedimiento del Material Biológico

- Primero se rotuló los tubos con el código del paciente.
- Para la obtención de muestra sanguínea, se colocó el torniquete 5cm por encima del pliegue.
- Se desinfectó el área de punción con alcohol, se fijó la vena, e introdujo la aguja en la vena con el bisel hacia arriba.
- Una vez llenos los tubos se procedió continuamente a retirar el torniquete del brazo, remover la aguja suavemente.
- Con la torunda realizar una pequeña presión para evitar sangrado en el lugar de punción.

- Para la obtención del suero sanguíneo se dejó que la muestra se coagule por 10 minutos a temperatura ambiente.
- Se centrifuga las muestras a 3000 rpm a 10 minutos, se realizaron alícuotas de 1mL del suero sanguíneo para realizar las pruebas necesarias
- Se congelo a -20 °C en tubos eppendorf hasta su utilización.
- Para la realizar las pruebas del perfil lipídico las muestras congeladas; se trasladaron de congelación de -20 °C a refrigeración 4 °C, después a temperatura ambiente para ser utilizadas a 37°C y evitar los resultados erróneos por el cambio brusco de temperatura.
- Las pruebas bioquímicas de triglicérido, colesterol, HDL-colesterol y LDL-colesterol se realizó, en el equipo automatizado, Dimension ® RxL Max®, que realiza de forma automática el muestreo, la dispensación de reactivos, mezcla, el proceso y la impresión de los resultados.

Procedimiento con en el equipo automatizado, Dimension ® RxL Max®

El sistema Dimension ® RxL Max®, realiza de manera automáticamente el muestreo, la dispensación de reactivos, la mezcla, la separación, el procesamiento y la impresión de resultados.

El recipiente de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muestreo.

Condiciones Del Análisis

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| ➤ Volumen de muestra    | 3 µL                    |
| ➤ Volumen de Reactivo 1 | 300 µL                  |
| ➤ Volumen de Reactivo 2 | 100 µL                  |
| ➤ Temperatura           | 37 °C                   |
| ➤ Longitud de onda      | 540 nm y 700 nm         |
| ➤ Tipo de medición      | Punto final bicromático |

Calibración:

- Intervalo del ensayo: 5-300 mg/dL [0.13 –7.8 mmol/L]
- Material de calibración: Calibrador ALDL,ref DC131
- Niveles habituales de calibración: 0, 130, 315 mg/dL [0, 3.4, 8.1 mmol/L]
- Esquema de calibración: 3 niveles, n= 3

Frecuencia da calibración:

- Cada 60 días para cualquier lote

Se requiere una nueva calibración:

- Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex®
- Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican

Método estadístico: Los datos resultantes fueron codificados y subsecuentemente procesados en un computador utilizando el programa Excel 2016.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de resultados de Encuestas Realizadas a los Estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba.

Para la realización de la presente investigación participaron 644 estudiantes de edades entre 14 a 18 años pertenecientes a 12 unidades educativas de la provincia de Chimborazo, los cuales fueron beneficiados con la entrega de los resultados.

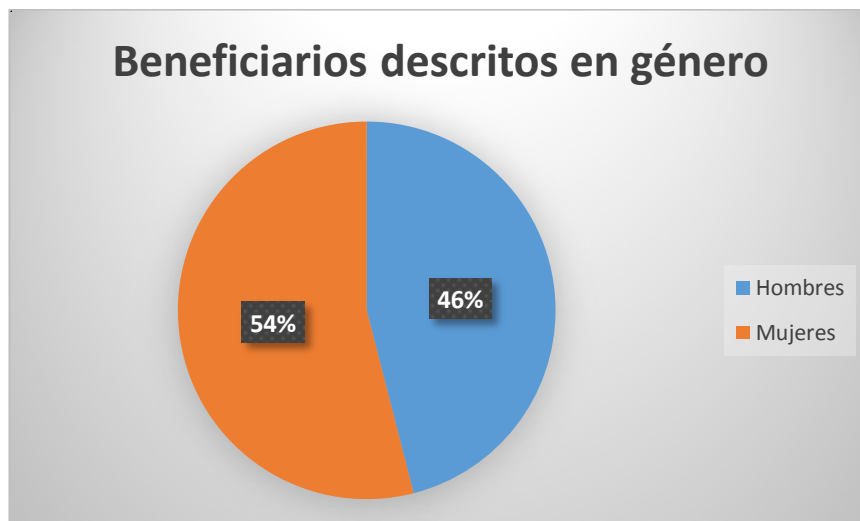
La tabla 3 y grafico 3: Se muestra el total de beneficiarios descritos por género

Tabla N° 3: Total de Beneficiarios Descrito en Género.

	Rural	Porcentaje
Hombres	75	46
Mujeres	88	54
Total	163	100

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Gráfico N° 3: Total de Beneficiario Descrito en Género



Fuente: Tabla N° 3.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Resultados y Discusiones: En la Tabla N° 3 grafico. N° 3 describe por genero los 163 estudiantes que participaron en la investigación reflejando que el 46 % fueron sexo masculino y el 54 % de sexo femenino, observando un mayor porcentaje del género femenino.



Según rosillo y col (47) en un estudio realizado en Argentina en el año 2005 en estudiantes de 12 a 18 años en una población de 960 adolescentes donde se encontró 38.6 % de varones y 61.4 % de mujeres coincidiendo con nuestro estudio y teniendo una mayor incidencia del género femenino.

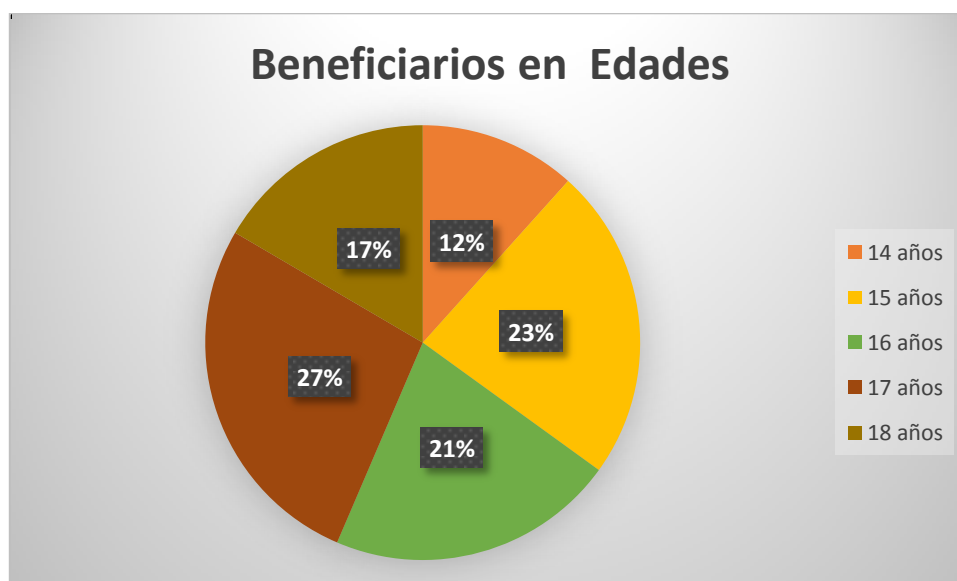
La tabla 4 y grafico 4: se muestra el total de beneficiarios descritos por edades.

Tabla N° 4: Beneficiarios en Edades.

	Sector Rural	
	Cantidad	Porcentaje (%)
14 años	19	11,7
15 años	38	23,3
16 años	35	21,5
17 años	44	27,0
18 años	27	16,6
Total	163	100

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Gráfico N° 4: Total de Beneficiarios Descrito en Edades.



Fuente: Tabla N° 4.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Resultados y Discusiones: En la tabla 4 y grafico 4 se puede observar que la mayor cantidad de adolescentes fueron de 17 años con un 27 %, seguido de los de 15 años con un 21 %, con un 21 % de 16 años, un 17 % de 18 años y en menor cantidad fueron los de 14 años con un 12 %.

Esto comparado con un estudio realizado el año 2017 de Quinancela y col <sup>(48)</sup> en donde se realizó un tipo de estudio similar pero en una población urbana se observó que en 161 estudiantes de 14 a 18 años hubo una mayor prevalencia de adolescentes de 15 años con un 32% y una menor prevalencia los de 14 años con 7 % coincidiendo que la menor prevalencia de población se encuentra en la de menor edad de 14 años en los dos estudios.

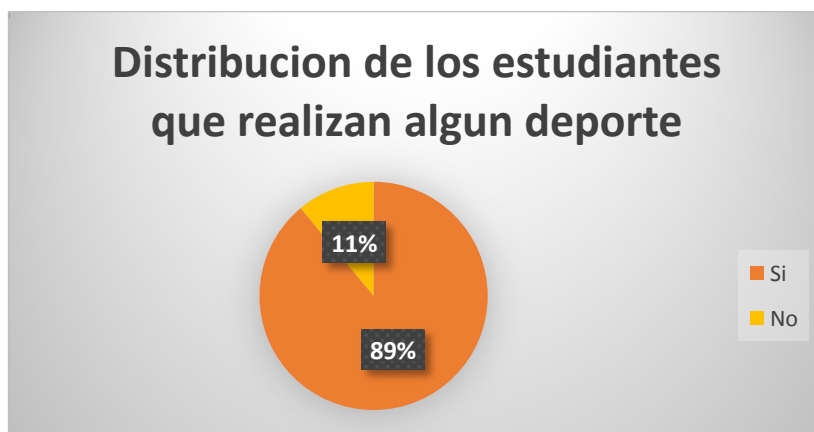
La tabla N° 5 y gráfico N°5: muestra el total de beneficiarios que realizan algún tipo de práctica deportiva.

Tabla N° 5: Resultados Sobre la Práctica Deportiva.

	Sector rural	
	Cantidad	Porcentaje (%)
Si	145	89
No	18	11
Total	163	100

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Gráfico N° 5: Resultados Práctica Deportiva en Porcentaje.



Fuente: Tabla N° 5.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Resultados y Discusiones: En la Tabla N° 5 y gráfico N°.5 se puede observar que el 89 % de los estudiantes practican actividad física lo que beneficia a su salud, mientras que el 11 % no practica ningún deporte. En un estudio realizado el año 2017 de Quinancela y col <sup>(48)</sup> en donde se realizó un tipo de estudio similar pero en una población urbana se observó que en 161 estudiantes de 14 a 18 años el 70 % realiza una actividad física, esto se puede deber a que en la zona urbana existe mayores centros de entretenimiento que no impliquen actividad física a diferencia de la zona rural que existe una mayor cantidad de espacios para prácticas deportivas como el futbol, voleibol u otras actividades.

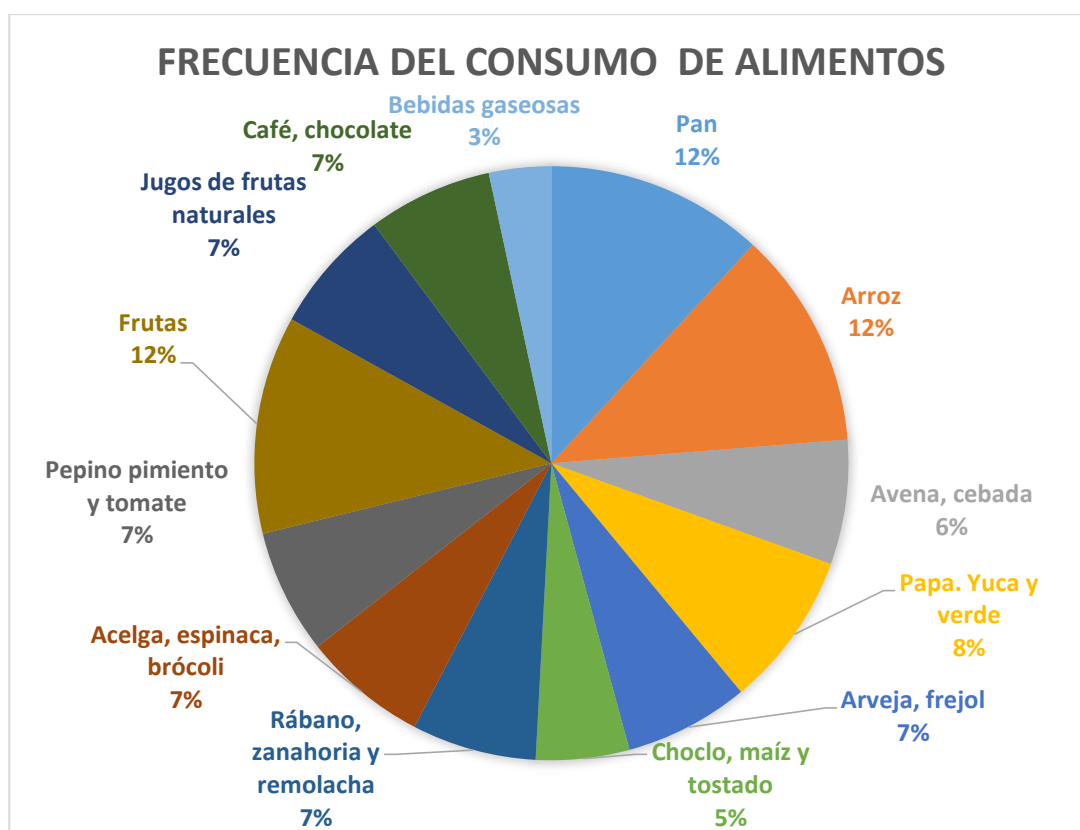
En la tabla N° 6 y Gráfico N° 6 se muestra los alimentos más frecuentes que consume la población en estudio esto se pudo valorar gracias a encuestas aplicadas a los estudiantes.

Tabla N° 6: Frecuencia del Consumo de Alimentos.

Alimentos	Frecuencia	Porcentaje
Pan	125	7%
Arroz	122	7%
Avena, Cebada	71	4%
Papa, Yuca y Verde	86	5%
Arveja, Frejol	79	4%
Choclo, Maíz y Tostado	55	3%
Rábano, Zanahoria y Remolacha	64	4%
Acelga, Espinaca, Brócoli	65	4%
Pepino Pimiento y Tomate	71	4%
Frutas	122	7%
Jugos de Frutas Naturales	71	4%
Café, Chocolate	68	4%
Bebidas gaseosas	33	2%

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Gráfico N° 6: Resultados de Consumo de Alimentos.



Fuente: Tabla N° 6.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi.

Resultados y Discusiones: En la tabla N° 6 y gráfico N°6 se observa los resultados del consumo de alimentos en donde los alimentos más consumidos son los carbohidratos como el pan, el arroz y la papa.

Estos resultados coinciden con la encuesta del INEC (Instituto Nacional de Encuestas y Censos), en el 2012 donde los hogares ecuatorianos gastaron USD 34,3 millones en pan corriente, 33,7 millones en arroz blanco y 20,6 millones en colas y/o bebidas gaseosas. Siendo estos los alimentos de mayor frecuencia de consumo en nuestro país (49).

Valoración de los Resultados de la Toma de Medidas Antropométricas en los Estudiantes.

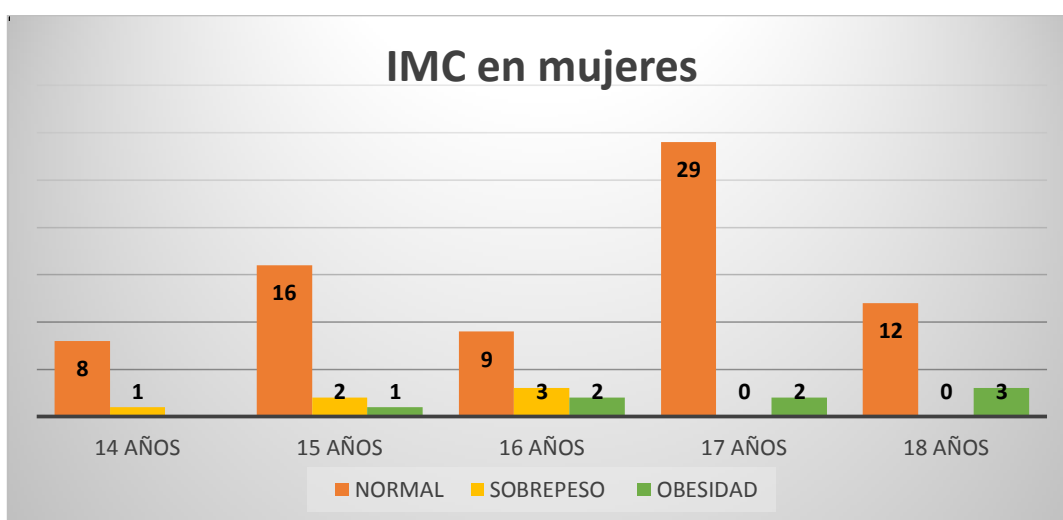
Tabla N° 7: Valoración del Índice de Masa Corporal (IMC) en Mujeres de la Zona Rural

Mujeres zona rural	14 años	15 años	16 años	17 años	18 años
Normal	8	16	9	29	12
Sobrepeso	1	2	3	0	0
Obesidad		1	2	2	3

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.

Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Gráfico N° 7: Valoración de los Resultados de IMC en Mujeres de la Zona Rural.



Fuente: Tabla N° 13.

Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Resultados y Discusiones: En la tabla N° 7 y grafica N° 7 se observa que la población estudiada de la zona rural, 74 mujeres posee un IMC normal, 6 mujeres posee un sobrepeso, y 8 mujeres tienen obesidad. Por lo cual podemos decir que 74 personas se encuentran en un peso y talla adecuada las que se encuentran dentro de los criterios de inclusión para participar en un estudio de valores de referencia.

Según González E. y col <sup>(50)</sup> en un estudio realizado en 91 adolescentes de entre 15 y 17 años obtuvo en mujeres 48,9% tienen un IMC normal en relación con nuestra investigación de IMC con 84% no hay una gran variación porque nuestro estudio tiene mayor número de población con este estudio comparado.

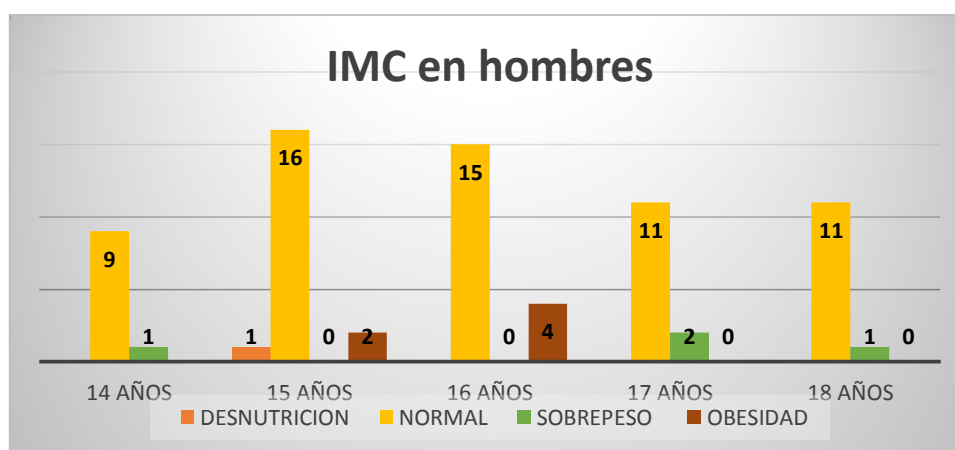
Tabla N° 8: Valoración del Índice de Masa Corporal (IMC) en Hombres de la Zona Rural.

Hombres zona rural	14 años	15 años	16 años	17 años	18 años
Desnutrición		1			
Normal	9	16	15	11	11
Sobrepeso	1	0	0	2	1
Obesidad		2	4	0	0

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.

Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Gráfico N° 8: Valoración de los Resultados de IMC en Hombres de la Zona Rural.



Fuente: Tabla N° 14.

Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Resultados y Discusiones: En la tabla N° 8 y grafica N° 8 se puede observar que la población estudiada de la zona rural en hombres, se obtuvo que: 62 hombres poseen un IMC normal, 4 hombres poseen sobrepeso, 6 hombres tienen obesidad y 1 hombre tiene desnutrición. Entonces se puede decir que 62 hombres se encuentran dentro de los criterios de inclusión para participar en valores de referencia, se puede asumir que estos tienen hábitos saludables ya que su relación talla-peso se encuentran dentro de los valores normales.

Según Gonzáles E. y col<sup>(50)</sup> en un estudio realizado en 91 adolescentes de entre 15 y 17 años obtuvo en hombres 51,1% de IMC normal que se encontraban dentro de los criterios de inclusión en relación a nuestra investigación en hombres es de 82,6 % se puede decir que nuestro porcentaje es mayor porque hicimos un estudio en mayor número de población.

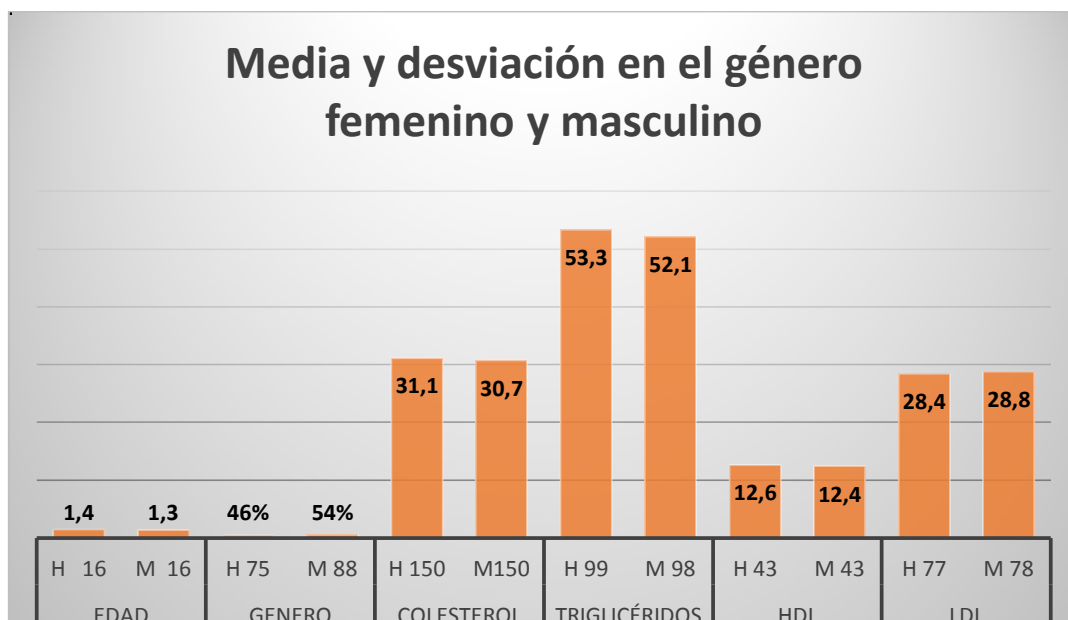
## Análisis de los Resultados del Perfil Lipídico.

Tabla N° 9: Media y Desviación Según la Edad, Género y Perfil Lipídico de Sector Rural.

características	Media	Desviación
Edad	H 16	1,4
	M 16	1,3
Género	H 75	46%
	M 88	54%
colesterol	H 150	31,1
	M150	30,7
Triglicéridos	H 99	53,3
	M 98	52,1
HDL	H 43	12,6
	M 43	12,4
LDL	H 77	28,4
	M 78	28,8

Fuente: Estudiantes de las unidades educativas rurales.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Gráfico N° 9: Media y Desviación según la Edad, Género y Perfil Lipídico



Fuente: Tabla N° 15.  
Elaborado por: Mayra Guamán y Edison Quishpi

Resultados y Discusiones: En la tabla N° 9 y grafico N° 9 se observa la media y desviación obtenida en edad, género y el perfil lipídico en la zona donde se observa que en la zona rural de colesterol de 150 mg/dL para mujeres y hombres los cuales no

sobrepasan el límite máximo del valor de referencia con una desviación de 31.1 en hombres y 30.7 en mujeres, en triglicéridos se obtuvo una media de 99 mg/dL  $\pm$  1 para hombres y mujeres con una desviación de 53.3 en hombres y 52.1 en mujeres en HDL colesterol se observó una media de 43 mg/dL tanto para hombres y mujeres con una desviación de 12.6 en hombres y 12.4 en mujeres, finalmente en el LDL colesterol se obtuvo una media de 77  $\pm$  1 para hombres y mujeres con una desviación de 28.4 en hombres y una desviación de 28.8 en mujeres.

Los resultados obtenidos en la presente investigación comparados a los obtenidos por Williams René Pedrozo y col <sup>(51)</sup>, en el año 2010, en adolescentes de 15 a 18 años en Argentina, los cuales encontraron una media de colesterol de 153 mg/ dL y desviación de 28, se parece a nuestro estudio ya que nosotros obtuvimos una media de 150 mg/dL en colesterol total; en triglicéridos el estudio de Pedrozo obtuvo una media de 77mg/dL con una desviación de 34, mientras en nuestra población este valor aumento con una media de 99 mg/dL  $\pm$  1 en triglicéridos con una desviación de 53.3, en el HDL colesterol el estudio de Pedrozo, obtuvo una media de 50 mg/dL y en nuestra población disminuyó con 43 mg/dL, el LDL colesterol tuvo una media de 103 mg/dL y en nuestra población una media de 77 mg/dL  $\pm$  1, los valores obtenidos no sobrepasa el valor de referencia máximo que se usó para este estudio teniendo así, que la mayor parte de la población es apta para participar en un estudio de valores de referencia. Según Rosillo I. y col <sup>(47)</sup> en el año 2005 en adolescentes 12 a 18 años en Argentina encontró los valores de media en colesterol 164,9 mg/dL y desviación 24, en triglicéridos la media es de 72 mg/dl y la desviación de 32mg/dl, en HDL colesterol la media es de 55mg/dl y la desviación 5.6mg/dL y en el LDL colesterol según Rosillo la media es de 96.1 mg/dl y desviación de 23.6 en relación a nuestra investigación hay una variación de resultados esto puede deberse a la situación geográfica pero se encuentran dentro de los rangos de valores de referencia y no exceden el límite superior del mismo.

En un estudio realizado en Colombia según Toro M. y col <sup>(52)</sup> en el año 2016 en personas de 20 a 76 años obtuvo los valores de colesterol la media 166 en triglicéridos la media es 185 mg/dl, en HDL colesterol la media 124 mg/dL y LDL la media es 104 mg/dl en relación a nuestra investigación los valores que obtuvo Toro M. están un poco más elevados esto se puede deber a que la investigación se realizó en personas de diferente edad de 20 a 76 años y diferente estilo de vida a la de nuestra población.



## CONCLUSIONES

1. Se determinó valores del perfil lipídico en 163 estudiantes de la zona rural aparentemente en donde obtuvimos como resultado el colesterol con una media de 150 mg/dL, triglicéridos se obtuvo una media de  $99 \pm 2$  mg/dL, en HDL colesterol se obtuvo una media de  $43 \pm 3$  mg/dL, en el LDL colesterol se obtuvo una media de  $77 \pm 2$  mg/dL. Con estos resultados nuestra base de datos puede aportar a los valores de referencia ya que se encuentran dentro de los rangos normales de este perfil
2. En la población estudiada se determinó que hubo una mayor prevalencia de estudiantes de género femenino, en tanto a edad la mayor población fue entre 15 y 17 años, se identificó también que en este sector la mayor parte de la población realiza actividad física deportiva.
3. Se estableció la relación peso talla de cada estudiante mediante el cálculo del Índice de Masa Corporal teniendo así que se excluye al 14% de esta población para un estudio de valores de referencia ya que presentan criterios de exclusión y un 86 % presentan criterios de inclusión lo cual los hace una población apta para este tipo de estudio.
4. Según los datos obtenidos se establece que el 86 % de la población (141) estudiantes de 163 son aptos para realizar una determinación de valores de referencia ya que los resultados de estos están dentro de los parámetros normales, aparentemente llevan una vida saludable, realizan actividad física con frecuencia y su alimentación es balanceada lo cual les proporciona un buen estado de salud siendo óptimos para este tipo de estudio. Mientras el resto de la población no puede ser tomada en cuenta ya que presentan valores disminuidos o muy elevados lo cual los descarta como posibles candidatos.

## RECOMENDACIONES

1. Para la determinación de los valores del perfil lipídico se recomienda que la muestra sea procesada de manera inmediata para evitar hemolisis, deterioro de la muestra o algún tipo de alteración y en caso de existir alguno de estos factores se sugiere tener respaldo para la confirmación de las mismas.
2. Se recomienda en el momento de seleccionar a la población que esta sea equitativa en tanto a género y edad para poder realizar una comparación equilibrada de los valores de referencia del perfil lipídico.
3. Se recomienda que la población que se encuentra fuera de los criterios de inclusión; es decir las personas que presentan sobrepeso y obesidad realicen cambios en su alimentación y también realicen mayor actividad física ya que la alteración del IMC representa riesgo para enfermedades cardíacas.
4. Se recomienda que las personas que participen en este estudio respeten las indicaciones previas a la toma de muestra ya que esto podría alterar los resultados al momento de realizar los análisis químicos incluyéndolos dentro de la población que se descarta para este tipo de estudio.

## BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Cadenas Sánchez J. Determinación y comparación de valores de referencia para glucosa, colesterol, triacilglicerol y fosfatasa alcalinas de una población rural infantil sana del Edo. Mérida [Tesis]. Universidad de los Andes. 2004.
- 2.- Calderón J. Valores de referencia en plasma de osmolalidad, electrolitos, calcio, magnesio y urea en una población del centro de España. Revista de laboratorio clínico [En línea]. 2014 abril - junio. [Citado 24 de noviembre del 2017] disponible en: <http://www.sciencedirect.com>.
- 3.- Rosillo I, Pitueli N, Corbera M. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. Revista científica scielo. [En línea] 2005 julio - agosto [Citado 19 de enero del 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar>
- 4.- BB.C. El impresionante aumento del sobre peso y obesidad en América latina [En línea] Ecuador 2018 [citado] 6 de marzo del 2018 disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-38693438>
- 5.- Orellana M. Determinación de perfil lipídico colesterol total, hdl. Machala [Tesis]: Universidad Técnica De Machala; 2015
- 6.- Ministerio De Salud Pública [Base de datos en línea] Ecuador: Morbilidad De Dislipidemias. 2008. [citado 25 de noviembre del 2017]. Disponible en: <http://www.paho.org/ecu/index.php>
- 7.- Múnera Jaramillo María. El perfil lipídico: colesterol, triglicéridos. Laboratorio clínico VID. [En línea] 2007 marzo. [Citado 15 de enero del 2018] disponible en: <http://www.laboratoriovid.org.com>
- 8.- Morejón O. Importancia de la interpretación del colesterol total y de los triglicéridos para el diagnóstico de las dislipidemias. Revista cubana de angiología y cirugía vascular. [En línea] 2015 enero – junio. [Citado 25 de noviembre del 2017]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- 9.- Fuentes G, Díaz P, Hernández R, Cervantes-Villagrana D. Determinación de intervalos de referencia para química clínica en la población mexicana. medigraphic.org. [En línea]. 2013 enero - marzo; [Citado 25 enero del 2017]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com>.
- 10.- Pérez G, Barona Y, Cardona J, Jaiberth A, Intervalos biológicos de referencia del perfil lipídico. Acta Médica Colombiana [en línea] 2016, 41 (Enero-Marzo). [Citado 5 de diciembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=163145717007>.
- 11.- Toro, M. I. Valores del perfil lipídico ¿Todos con el mismo rasero? Acta Med

Colomb, Colomb 2016; 41: 29-35. [Citado 20 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a03.pdf>.

12.-Galvis Y, Barona J, Cardona JA. Intervalos biológicos de referencia del perfil lipídico. Acta Med Colombia 2016; 41: 29-35. [Citado 20 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a07.pdf>

13.- Fuentes X. Intervalos de referencia biológicos, L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) Cataluña, España [en línea] 2011, 2011; 54:46-51. [Citado 20 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.ifcc.org/media/215857/Intervalos%20de%20referencia%20biol%C3%B3gicos%20DIV.pdf>

14.- Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [en línea] 2011, 45 (Marzo-): [citado 2 de diciembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53519965011>.

15.- Micucci H. a. 50 años en el Laboratorio Clínico. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [en línea] 2010, 44. [Citado 21 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53517617013> ISSN 0325-2957.

16.- Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [en línea] 2012, 46 (Abril-Junio). [Citado 3 de diciembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/535/53523257015.pdf>

17.-Realidad de la fase pre-analítica en el laboratorio clínico. Revista Médica Herediana [en línea] 2013, 24. [Citado 21 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338030979013> ISSN 1018-130X

18.- Cornejo C. Muñoz G. MirTobar C. Manual de Procedimientos del Laboratorio clínico [en línea]. Chile Defining; 2011. [Citado 28 de enero de 2018] Disponible en: [http://hospitalsancamilo.cl/sanfelipe/pdf/manual\\_laboratorio.pdf](http://hospitalsancamilo.cl/sanfelipe/pdf/manual_laboratorio.pdf)

19.- Galeano C, Elina A, Martínez E, Suardíaz J: Educación Médica Superior: Caracterización de la educación en el trabajo para el perfil de laboratorio en la carrera de Tecnología de la Salud [en línea] 2007, [citado 3 de diciembre de 2017] disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086421412007000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412007000200004)

20.- Méndez A. fase post-analítica. [Diapositiva]. Venezuela: Defining; 2003. 28 diapositivas. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/7096/1/Fase%20postanal%C3%ADtica%20adriana%2026-03-11.pdf>

21.- Ventura P. Rodríguez Ch. Rojo I. Vizcaíno J.L. Vidriales C. Errores relacionados con el laboratorio clínico [en línea] 2007. [Citado 18 de enero de 2018] disponible en: <https://www.fecobiove.org/documentos-cientificos/Errores-relacionados-con-el-laboratorio-clinico.pdf>

- 22.- Castrillón M. C. Manual de control de calidad interno de los laboratorios. Metro salud [en línea] 2015, 03 (marzo). [Citado 23 de enero de 2018] Disponible en: file:///C:/Users/personal/Downloads/Ma\_control\_de\_calidad\_v3\_2015.pdf
- 23.-García R. Calidad en el Laboratorio Clínico: Un Paradigma Vigente. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [en línea] 2010, 44 (Julio-Septiembre). [Citado 3 de diciembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53518945001>
- 24.- Barbecho J, Delgado G, Vásquez I. Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador, [en línea].2014 [citado 5 de enero 2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/TESIS.pdf>.
- 25.- Maldonado O, Ramírez I, García J, Ceballos G, Méndez E. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. Rev. Mex. Cienc. Farm [en línea]. 2012 Jun [citado 18 de febrero del 20018]; 43 (2): 7-22. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-01952012000200002&lng=e0s](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952012000200002&lng=e0s)
- 26.- Barbecho J, Delgado G, Vásquez I. Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador, [en línea].2014 [citado 5 de diciembre 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/TESIS.pdf>
- 27.-Espinosa F. El colesterol sérico y las estatinas. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [en línea] 2009, 47 [Citado 28 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2009/im092a.pdf>.
- 28.- Meléndez E. instituto del metabolismo celular sociedad para la investigación en Bioquímica, Biología molecular y Nutrición. [En línea] 2011 marzo [citado 29 de enero de 2018] disponible en: <http://www.metabolismo.biz/web/4-sintesis-de-colesterol-2/>
- 29.- Innatia.net [en línea]. Chile: Lic. María del Pilar Cancela; 10 de abril del 2015 [citado enero 24 del 2018]. Disponible en: <https://www.abajarcolesterol.com/que-es-el-colesterol-hdl/>
- 30.-News medical.net [en línea]. Dr. Ananya Mandal, MD. 2016; [citado 5 de diciembre del 2017]. Disponible en: [http://www.news-medical.net/lifesciences/Lipid-Metabolism-\(Spanish\).aspx](http://www.news-medical.net/lifesciences/Lipid-Metabolism-(Spanish).aspx)
- 31.- González M.M.T. Laboratorio clínico y nutrición.: Editorial El Manual Moderno, 2012.
- 32.- Henry J. El laboratorio en el diagnóstico clínico. Volumen 2. 1ra edición. España; Marban libros S.L; 2005
- 33.- Querales M. Domínguez M. Rojas S. estimación del colesterol Ldl atreves de la ecuación brasilera: comparación con otras metodologías, Revista Latinoamericana

Patología Clínica. Med Lab [en línea] 2015; 62 (2): 91-96 [Citado 12 de febrero de 2018]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/287813619\\_Estimacion\\_del\\_cholesterol\\_LDL\\_a\\_traves\\_de\\_la\\_ecuacion\\_brasilera\\_comparacion\\_con\\_otras\\_metodologias](https://www.researchgate.net/publication/287813619_Estimacion_del_cholesterol_LDL_a_traves_de_la_ecuacion_brasilera_comparacion_con_otras_metodologias)

34.- Barbecho J, Delgado G, Vásquez I. Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador, [en línea].2014 [citado 4 de diciembre 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21004/1/TESIS.pdf>

35.- Duelo Marcos M., Escribano Ceruelo E., Muñoz Velasco F. Obesidad. Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]. 2009 Oct [citado 2018 Feb 15]; 11(Suppl 16): 239-257. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322009000600008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322009000600008&lng=es)

36.- Guerra A, Jorge P, Obesidad. Revista cubana de Salud Pública [en línea] 2013, 39 [citado 14 de febrero de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21428801001>> ISSN 0864-3466

37.- OMS. Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes  $\geq$  19 años de edad [en línea] 2007.[citado 27 de febrero 2018]. Disponible en: [https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL\\_0.pdf](https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL_0.pdf)

38.-Karlezi R, Pariente N, López P. Control de las hiperlipemias en la práctica clínica. Rev Esp Cardiol Supl. [En línea]. 2006 junio [Citado 20 de febrero de 2018] Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/control-las-hiperlipemias-practica-clinica/articulo/13113732/>

39.-Arráiz N., Benítez B., Amell G., A, Rangel M., L, Carrillo, M, Mujica, A, Mujica, E, Chacín, M, Añez R., Torres Y., Salazar J, Toledo A., Bermúdez V. Hipercolesterolemia y otros factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios como estrategia de prevención primaria. Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]. 2011; 6(1):8-13. [Citado 21 de febrero de 2018] disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170219227003>

40.-González A, Simental L, Elizondo S., Relación triglicéridos/colesterol-HDL elevada y resistencia a la insulina. Cirugía y Cirujanos [en línea] 2011, 79 (Marzo-Abril): [citado 22 de febrero de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66221099005>> ISSN 0009-7411.

41.- Cordero A, García B. Sánchez L. Guisado M. Hermoso Rafael. Mur E. Capel N. Nivel de triglicéridos como factor de riesgo durante el embarazo; modelado biológico; revisión sistemática. Nutrición Hospitalaria [En línea] 2015, 32 [citado 24 de enero de 2018]. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309243317007>> ISSN 0212-1611.

- 42.- Orgaz M, Villegas S, Martínez M, López J, Díaz J. GUÍA DEL PACIENTE CON TRASTORNOS LIPÍDICOS. [En línea] 2007 [citado 22 de enero de 2018] Disponible en: [http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/guía Trastornos Lipidicos.pdf](http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/guía%20Trastornos%20Lipidicos.pdf)
- 43.- Enfermera virtual. Sistema Inmune y La Sangre. [En línea]. Barcelona [citado 24 enero 2018] disponible en: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358605574>
- 44.- Pérez J, Gardey A, Definición de suero, [en línea]. 2014. [citado 24 enero 2018]. Disponible en: <https://definicion.de/suero/>
- 45.- Inserto simns healthcare diagnostic.Dimensión (técnica) 2008.
- 46.- Trajales Tevni. Tipos De Investigacion.. [ En línea ]. 2000 marzo. [ Fecha de acceso sabado 5 de diciembre del 2017]. Disponible en : <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- 47.- Rosillo I, Pitueli N, y col . Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. Arch. argent. pediatr. [Internet]. 2005 Ago [citado 2018 Mar 06] ; 103( 4 ): 293-297. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752005000400003&lng=e](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000400003&lng=e)
- 48.-Quinancela M. y col. 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. [En línea] 2017 [Citado 1 de marzo del 2018] Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4173/1/UNACH-EC-FCS-LAB-CLIN-2017-0015.pdf>
- 49.- INEC: “Los alimentos más consumidos en Ecuador. [En línea] abril 2017 [citado 6 de marzo del 2018] disponible en: <https://ecuadorwillana.com/2017/04/17/los-alimentos-mas-consumidos-ecuador-pan-arroz-gaseosas/>
- 50.- González E., Cañadas, G. Efectividad de una intervención educativa sobre nutrición y actividad física en una población de adolescentes. Prevención de factores de riesgo endocrino-metabólico y cardiovascular. [En línea] 2015 [citado 6 de marzo 2018] Disponible en: <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/2900/3744>
- 51.- Pedrozo R, Bonneau G, Castillo S, Juárez M, Cardozo Jo. Valores de referencia y prevalencia de las alteraciones del perfil lipídico en adolescentes. Arch. argent. Pediatr. [En línea]. 2010 Abr [citado 2018 Feb 27]; 108(2): 107-115. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752010000200003&lng=e](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752010000200003&lng=e)

52.- Toro M. Valores del perfil lipídico ¿Todos con el mismo rasero? Acta Medica Colombiana [en línea] 2016 citado 5 de marzo del 2018 disponible en:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v41n1/v41n1a03.pdf>



ANEXOS

Anexo1: Encuesta realizada a los estudiantes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**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 de Chimborazo, Ecuador". Agradecemos su participación.

1. Nombre:		2. Sexo: F ___ M ___	3. Edad:	4. N° Teléfono:
5. Colegio:		6. Tipo de institución (sostenimiento): Fiscal ___ Particular ___ Fiscomisional ___		7. Zona INEC: Urbano ___ Rural ___
8. N° Hermanos:	9. Tipo de sangre: O- ___ O+ ___ A- ___ A+ ___ B- ___ B+ ___ AB- ___ AB+ ___			10. Tipo de vivienda: Casa ___ Departamento ___ Casa de campo ___ otro: ___
<b>1. ¿Prácticas algún deporte?:</b> Sí ___ 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 (Media mañana):</b> Si ___ No ___  <b>16. Almuerzo:</b> Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado ___	<b>19. Horas de sueño nocturno:</b> ___ <b>20. Horas TV/día</b> ___ <b>21. Horas telf./día</b> ___ <b>22. Horas video juego/día</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> Sí ___ No ___  <b>18. Merienda (Cena):</b> Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado: ___		



32. Antecedentes. Indica si has sido diagnosticado tú, o algún familiar con las siguientes enfermedades

Enfermedad	Tú	Padre	Madre	Hermanos
Anemia				
Hipertensión arterial				
Diabetes				
Accidente cerebro vascular (ACV)				
Niveles altos de colesterol				
Niveles altos de triglicéridos				
Enfermedad Tiroidea				
Obesidad				
Desnutrición				
Reflujo gastroesofágico				
Gastritis				
Estreñimiento				
Diarrea				
Náuseas y/o vómitos				
Pólipos en colon y/o recto				
Úlcera gástrica o duodenal				
Enfermedad respiratoria crónica				
Cáncer				
Alteración psiquiátrica				
Parasitosis				
Otro: Indique:				

33. Frecuencia de consumo de alimentos. Indicar solo una opción por alimento

Alimentos	Nunca	Frecuencia								
		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
Carne blanca										
Carne roja										
Pollo										
Huevos										
Fideos										
Embutidos (jamón, Chorizo, mortadela)										
Pescado										
Mariscos										
Arroz										
Legumbres										
Leche										
Quesos										
Verduras										
Azúcar										
Dulces, golosinas										



Activar Windows

Ir a Configuración de PC para activar W



Alimentos	Nunca	Frecuencia								
		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										
Mantequilla										
Frutos secos										
Pizza										
Hamburguesa										
Salchi papa										
Salchi carne										
Cevichocho										
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 cardiaca (en reposo)	

Encuestador(a):

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

## Anexo 2: Consentimiento informado



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



"ESTUDIOS ANALÍTICOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA COMO SOPORTE AL DIAGNÓSTICO CLÍNICO, EN EL CANTÓN RIOBAMBA, ECUADOR"

### AUTORIZACION CONSENTIMIENTO INFORMADO

TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO CLÍNICO

#### A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_ N° C.C.: \_\_\_\_\_

Curso de estudio: \_\_\_\_\_ Paralelo: \_\_\_\_\_ N° telefónica: \_\_\_\_\_

#### B. EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento consiste en la recolección de muestras biológicas de su representado, quien desea participar voluntariamente en este trabajo de investigación, se requiere la obtención de heces y la extracción de una muestra de sangre venosa, siguiendo normas de bioseguridad, garantizando el mínimo riesgo de formación de hematomas. Las muestras biológicas serán recolectadas en recipientes adecuados, debidamente codificadas y transportadas para su posterior procesamiento y análisis en los Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud **Uapso** y/o en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente de Riobamba. 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

1. 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 y heces) pertenecientes a mi representado(a) y la realización de exámenes de laboratorio clínico, consiste en la identificación de parámetros hematológicos, bioquímicos, así como el análisis de heces para evaluar el estado de salud y con ello contribuir a su óptimo desempeño académico.

2. Doy mi consentimiento para que se realice la toma y recolección de muestras de sangre y heces a mi representado y en constancia firmo.

#### FIRMA DEL PADRE, MADRE Y/O REPRESENTANTE LEGAL DEL NIÑO O DE LA NIÑA

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ N° C.C.: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ N° telefónica: \_\_\_\_\_

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

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

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

E. LUGAR Y FECHA: \_\_\_\_\_ Código N°: \_\_\_\_\_



	síntesis, las reflexiones críticas, el planteamiento de soluciones creativas, revisión bibliográfica etc.																																																					
4	<b>Desarrollo del proyecto de investigación:</b> Se refiere a la práctica de investigación-acción que realiza el estudiante en términos de carácter exploratorio, descriptivo, aplicación de conocimientos teóricos, metodológicos y técnico-instrumentales, que posibiliten la validación del perfil de egreso, así como los procesos relacionados con sus capacidades investigativas y cognitivas	200																																																				
5	Presentación del informe final en tres anillados, uno para el tutor y los dos para los miembros del Tribunal designados por el H. Consejo Directivo, para su revisión, autorización y sustentación del trabajo de investigación.																																																					
6	Dictamen de conformidad y calificación del proyecto escrito al coordinador de la Unidad de Titulación Especial de la carrera en los formatos establecidos.																																																					
7	Realizar las correcciones necesarias y remitir nuevamente para obtener el dictamen de conformidad																																																					
8	Una vez que el estudiante cuente con el dictamen de conformidad del tutor y de los miembros del tribunal, el coordinador de la Unidad de Titulación especial emitirá el informe del cumplimiento de las 400 horas, en un término de cuarenta y ocho horas al Director de carrera para que este emita el certificado en el on el mismo tiempo al estudiante.																																																					
9	Cumplido con estos requisitos en el término de cinco días, el estudiante solicitará al Decano de la																																																					

	Facultad que se fije fecha y hora para la defensa del Proyecto de Investigación.																																																					
10	El Decano de la Facultad en el término de 3 días notificará al estudiante y al tribunal a través de la Secretaria de la Carrera, la fecha, lugar y hora para su disertación; para lo cual el estudiante deberá presentar a dicha secretaria																																																					
11	Periodo de defensa																																																					
	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>400</b>																																																				

Fecha:-----

Dra. Patricia Miño

**DIRECTOR/A DE LA  
CARRERA DE  
LABORATORIO CLÍNICO**

Msc. María del Carmen Cordovéz

**COORDINADOR  
DE LA UNIDAD  
DE  
TITULACIÓN  
ESPECIAL**

# Anexo 4: Insertos de las Pruebas del Perfil Lipídico

## Inserto de la Prueba de Colesterol Total

### cX<sup>®</sup> reagent cartridge

Consulte las secciones sombreadas: información actualizada desde la versión de 2008-03.

### CHOL

Fecha de la edición 2015-05-05

---

#### Colesterol

**Uso previsto:** El método CHOL, utilizado en el sistema de química clínica Dimension<sup>®</sup>, es una prueba de diagnóstico in vitro destinada a la determinación cuantitativa del colesterol total en suero y plasma humanos.

**Resumen:** El método CHOL se basa en el principio descrito inicialmente por Stachman<sup>1</sup> y adaptado más tarde por otros colaboradores,<sup>2,3</sup> incluyendo a Flautala y Liedtke.<sup>4</sup>

Los lípidos y las lipoproteínas en circulación se han asociado estrechamente a las cardiopatías coronarias (CHD), a los trastornos del metabolismo lipídico asociados y a la arteriosclerosis, una de las causas de cardiopatías coronarias.<sup>5</sup>

**Principios del procedimiento:** El colesterol esterasa (CE) cataliza la hidrólisis de los ésteres de colesterol para producir colesterol libre que, junto con el colesterol libre preexistente, se oxida en una reacción catalizada por el colesterol oxidasa (CO) para formar colest-4-ene-3-ona y peróxido de hidrógeno. En presencia de la peroxidasa de rúbano (HPO), el peróxido de hidrógeno formado se utiliza para oxidar N,N-dietilamina-HCl-aminocaproína [DEA-HCVAAP] y producir un cromóforo que absorbe a 540 nm. La absorbancia debida a la DEA-HCVAAP oxidada es directamente proporcional a la concentración de colesterol total y se mide utilizando una técnica de punto final policromática (452, 540, 700 nm).

$$\begin{array}{l} \text{Ésteres de colesterol} \xrightarrow{\text{CE}} \text{Colesterol} + \text{Ácidos grasos} \\ \text{Colesterol} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{CO}} \text{Colest-4-ene-3-ona} + \text{H}_2\text{O}_2 \\ 2 \text{H}_2\text{O}_2 + \text{DEA-HCVAAP} \xrightarrow{\text{HPO}} 4 \text{H}_2\text{O} + \text{DEA-HCVAAP oxidado} \end{array}$$

Pocillos <sup>a</sup>	Forma	Ingeniería	Concentración <sup>b</sup>	Origen
1-3	Comprimido <sup>c</sup>	CE CO HPO	0,7 U/ml 0,1 U/ml 2,4 U/ml	Fúngico Microbiano Vegetal
1-3	Comprimido <sup>c</sup>	AAP	4,3 µmol	Formon Colato
4-6	Líquido	DEA Surfactante	5,8 µmol	

**a.** Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.  
**b.** Valor nominal por prueba en el momento de la fabricación.  
**c.** El comprimido contiene excipientes.

**Riesgos y seguridad:**  
 H112  
 P273, P501  
 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos tóxicos duraderos.  
 Evitar su liberación al medio ambiente. Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.  
 Contiene: Eter de octileno polietilenglicol  
 Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en: [www.siemens.com/diagnostics](http://www.siemens.com/diagnostics).  
**Precauciones:** Las cubetas usadas contienen fluidos corporales de origen humano; manipular con el cuidado apropiado para evitar el contacto con la piel o la ingestión.  
 Para uso diagnóstico in vitro  
**Preparación del reactivo:** El instrumento realiza de manera automática la hidratación, la dilución y la mezcla.  
 Conservar a: 2 - 8 °C  
**Calibración:** Consulte el Manual de usuario para la forma de calibración de los cartuchos.  
 Los cartuchos deshidratados sin abrir. En el instrumento, los pocillos sellados o no hidratados son estables durante 30 días.  
**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 5 días para los pocillos 1 - 6  
**Recogida de muestras y manipulación:** Para recoger y almacenar las muestras de suero y plasma que se desea analizar con este método se pueden seguir los procedimientos normales.<sup>6</sup>  
 Los tubos de recogida Corvac<sup>®</sup> y SST<sup>®</sup> no afectan al método CHOL.  
 El suero y el plasma pueden recolectarse utilizando los procedimientos recomendados para la recolección de muestras de sangre de diagnóstico, por venopunción.<sup>6</sup>  
 Antes de la centrifugación, debe producirse la formación completa del coágulo.<sup>6</sup>  
 Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>6</sup>  
 Las muestras son estables durante 8 horas a temperatura ambiente o durante 2 días a 2 - 8 °C. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C o a menor temperatura.<sup>6</sup>  
 Evite congelar y descongelar las muestras varias veces.  
 Corvac<sup>®</sup> es una marca registrada de Menarct, Division of Stereotax Medical, ©, Linx, MD, USA.  
 SST<sup>®</sup> es una marca registrada de Becton-Dickinson, Rutherford, NJ, USA.

**Procedimiento**

**Materiales suministrados**

Cartucho de reactivos Flexi<sup>®</sup> de CHOL, ref. DF27

**Materiales necesarios pero no suministrados**

Calibrador de CHOL, ref. DC16  
 Materiales de control de calidad

**Proceso del análisis**

El sistema Dimension<sup>®</sup> realiza de manera automática el muestreo,<sup>4</sup> la dispensación de reactivos, la mezcla, la separación, el procesamiento y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension<sup>®</sup>.

d. El contenedor de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto. No se requiere el llenado exacto del recipiente.

**Condiciones del análisis**

Volumen de muestra	3 µL
Volumen del reactivo 1	88 µL
Volumen del reactivo 2	26 µL
Volumen de diluyente	241 µL
Temperatura	37 °C
Longitud de onda	452, 540 y 700 nm
Tipo de medición	Punto final policromático

**Calibración**

Intervalo del ensayo: 50 - 600 mg/dL [1,3 - 15,5 mmol/L]<sup>7</sup>  
 Material de calibración: Calibrador de CHOL (ref. DC16)  
 Esquema de calibración: 3 niveles, n = 3  
 Unidades: mg/dL, µmol/L  
 (mg/dL x 0,0259) = (mmol/L)  
 Niveles habituales de calibración: 50, 250, 450 mg/dL [1,3, 6,3, 11,6 mmol/L]  
 Frecuencia de calibración: Cada 3 meses para cualquier lote  
 Cada nuevo lote de cartuchos de reactivos  
 Se requiere otra nueva calibración:
 

- Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flexi<sup>®</sup>
- Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican.
- Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio
- Cuando es obligatorio según las regulaciones gubernamentales

Coefficientes asignados	C <sub>1</sub> = 0,3182
	C <sub>2</sub> = 0,7886

**a.** Las unidades del Sistema Internacional de Unidades (unidades SI) se indican entre corchetes.

**Control de calidad**

A) Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con concentraciones conocidas de colesterol. Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

**Resultados:** El instrumento calcula e imprime automáticamente la concentración de colesterol en mg/dL [mmol/L] según el esquema de cálculo ilustrado en el Manual del usuario del sistema Dimension<sup>®</sup>.

**Los resultados de esta prueba deberán interpretarse siempre de acuerdo con la historia clínica del paciente, la sintomatología clínica y otras observaciones.**

**Rango de medicina analítica (AMR):** 50 - 600 mg/dL [1,3 - 15,5 mmol/L]  
 Se trata del rango de valores del análisis que puede medirse directamente a partir de la muestra sin requerir dilución ni tratamiento previo que no sea parte del proceso analítico habitual y es equivalente al intervalo del ensayo.  
 • Las muestras con resultados que superen los 600 mg/dL [15,5 mmol/L] deben repetirse con dilución.

**Dilución manual:** Realice las diluciones apropiadas con agua de grado reactivo para obtener un resultado que esté dentro del intervalo del ensayo. Introduzca el factor de dilución. Repita el análisis. La lectura resultante se corregirá en función de la dilución.

**Autodilución (AD):** Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension<sup>®</sup>.

Los resultados de CHOL inferiores a 50 mg/dL [1,3 mmol/L] deben describirse como "inferiores a 50 mg/dL [1,3 mmol/L]" en lugar del valor numérico.

# Inserto de la Prueba de triglicéridos

## Triglicéridos

**Uso previsto:** El método TGL utilizado en el sistema de química clínica Dimension® es una prueba de diagnóstico in vitro destinada a la determinación cuantitativa de triglicéridos en suero y plasma humanos. Las medidas obtenidas se utilizan en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con diabetes mellitus, nefrosis, obstrucción del hígado, otras enfermedades relacionadas con el metabolismo de los lípidos y varios trastornos endocrinos.

**Resumen:** Los triglicéridos son lípidos insolubles en agua compuestos por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol. Los triglicéridos se transportan en la sangre como componentes básicos de todas las lipoproteínas, pero la mayor concentración de estas moléculas se lleva en quilomicrones ricas en triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).<sup>1</sup> Mediante la acción de las lipasas y los ácidos biliares, los triglicéridos se hidrolizan en glicerol y ácidos grasos que son absorbidos por el tejido adiposo para su almacenamiento o por otros tejidos que necesitan una fuente de energía. La máxima concentración de triglicéridos asociados a los quilomicrones se produce de 3 a 6 horas después de la ingestión de una comida rica en grasa. No obstante, la velocidad de absorción de las grasas es muy variable, dependiendo de la composición dietética y particular de la grasa. Tras su absorción, se vuelven a sintetizar los triglicéridos en las células epiteliales y se combinan con colesterol y con varias apolipoproteínas para formar quilomicrones.<sup>2</sup>

**Principios del procedimiento:** El método de triglicéridos se basa en un procedimiento enzimático en el que se utiliza una combinación de enzimas para medir los triglicéridos en suero o plasma. La muestra se incuba con un reactivo de enzima de lipoproteína lipasa (LPL) que convierte los triglicéridos en ácidos grasos y glicerol libre. La glicerol cinasa (GK) cataliza la fosforilación de glicerol por adenosina-5-trifosfato (ATP) en glicerol-3-fosfato. El glicerol-3-fosfato oxidasa oxida el glicerol-3-fosfato a dihidroacetona fosfato y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). La acción catalizadora de la peroxidasa (POD) forma quinoneína a partir de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, aminoantipirina y 4-clorofenol. El cambio en la absorbancia debido a la formación de quinoneína es directamente proporcional a la cantidad total de glicerol y sus precursores en la muestra y se mide utilizando una óptica de punto final bicromática (510, 700 nm).

LPL  
Triglicéridos → Glicerol + Ácidos grasos

GK  
Glicerol + ATP → Glicerol-3-fosfato + ADP

GPO  
Glicerol-3-fosfato + O<sub>2</sub> → Dihidroacetona fosfato + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

POD  
2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + aminoantipirina + 4-clorofenol → Quinoneína + HCl + 4H<sub>2</sub>O

Pocillos*	Forma	Ingredientes	Concentración**
1 - 5	Líquido	Lipoproteína lipasa	7,5 KU/L
		ATP	3 mmol/L
		Glicerol cinasa	0,5 KU/L
		Glicerol-3-fosfato oxidasa	2,2 KU/L
		4-aminoantipirina	0,75 mmol/L
		4-clorofenol	6 mmol/L
		Peroxidasa	5 KU/L
		Mg <sup>2+</sup>	22,5 mmol/L
		pH tampón 7,2	50 mmol/L

a. Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.  
b. Representa el valor nominal en la mezcla final de la reacción.  
c. Contiene albúmina de suero bovino.

**Riesgos y seguridad**  
Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SOS) están disponibles en [siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare).

**Precauciones:** Contiene ácido de sodio (< 0,1%) como conservante. El ácido de sodio puede reaccionar con las tuberías de cobre o de plomo de los desagües y formar compuestos explosivos. Elimine este producto de forma apropiada conforme a la normativa local.  
Las cubetas usadas contienen fluidos corporales de origen humano; manipular con el cuidado apropiado para evitar el contacto con la piel o la ingestión.  
Para uso diagnóstico in vitro

**Conservar a: 2 - 8 °C**

**Caducidad:** Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. Los pocillos sellados del cartucho en el instrumento son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 10 días para los pocillos 1 - 6

**Recogida de muestras y manipulación:** Para recoger y almacenar las muestras de suero y plasma que se desea analizar con este método se pueden seguir los procedimientos normales.<sup>3</sup>  
Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>4</sup>  
Se debe evitar el uso de tubos de recogida de sangre que contengan tapones lubricados con glicerol, ya que pueden producir un resultado erróneo mayor.  
Los tubos de recogida Corvac® y SST® no afectan al método TGL. Las muestras separadas son estables durante 6 horas a temperatura ambiente o durante 2 días a 2 - 8 °C. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C o a menor temperatura.<sup>5</sup>

Corvac® es una marca registrada de Motolact, División de Sherwood Medical, St. Louis, MO, USA.  
SST® es una marca registrada de Becton-Dickinson, Rutherford, NJ, USA.

**TGL**

Información actualizada desde la versión de 2008-02

Fecha de la edición 2016-02-26

**Procedimiento**

**Materiales suministrados**  
Cartucho de reactivos Flexi® de TGL, ref. 01604

**Materiales necesarios para su suministro**  
Calibrador CHEM 8, ref. DC20  
Materiales de control de calidad

**Proceso del análisis**  
El sistema Dimension® realiza de manera automática el muestreo, la dispensación de reactivos, la mezcla, la separación, el procesamiento y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

d. El recipiente de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto.

**Condiciones del análisis**

Volumen de muestra: 4 µL  
Volumen del reactivo<sup>1</sup>: 133 µL  
Temperatura: 37 °C ± 0,1 °C  
Longitud de onda: 510 y 700 nm  
Tipo de medición: Bicromática de punto final

**Calibración**

Intervalo del ensayo<sup>2</sup>: 15 - 1000 mg/dL [0,17 - 11,3 mmol/L]  
Material de calibración: Calibrador CHEM 8, ref. DC20  
Esquema de calibración: 3 niveles, n = 3  
Unidades: mg/dL (mmol/L) [mg/dL x 0,0113] = [mmol/L]  
Niveles habituales de calibración: 120, 240, 480 mg/dL [1,37, 2,74, 5,54 mmol/L]  
Frecuencia de calibración: Cada 30 días para cualquier lote.  
Se requiere una nueva calibración:  
• Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flexi®.  
• Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican.  
• Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio.  
• Cuando es obligatorio según las regulaciones gubernamentales.

Coefficientes asignados  
C<sub>1</sub>: -2,6  
C<sub>2</sub>: -1,5

e. Deben utilizarse muestras basadas en triglicéridos (no muestras de glicerol) para verificar el intervalo del ensayo.  
f. Las unidades del Sistema Internacional de Unidades (unidades SI) se indican entre corchetes.

**Control de calidad**  
Al menos una vez por día de uso, analice como mínimo dos niveles de un material de control de calidad con concentraciones conocidas de triglicéridos.  
Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptados.  
**Resultados:** El instrumento calcula e imprime automáticamente la concentración de triglicéridos en mg/dL, [mmol/L] según el esquema de cálculo ilustrado en el Manual del usuario del sistema Dimension®.  
**Los resultados de esta prueba deberán interpretarse siempre de acuerdo con la historia clínica del paciente, la sintomatología clínica y otras observaciones.**

**Rango de medición analítico:** 15 - 1000 mg/dL [0,17 - 11,3 mmol/L] (AMR)  
Se trata del rango de valores del análisis que puede medirse directamente a partir de la muestra sin requerir dilución ni tratamiento previo que no sea parte del proceso analítico habitual y es equivalente al intervalo del ensayo.  
**Las muestras con resultados que superen los 1000 mg/dL [11,3 mmol/L] deben repetirse con dilución.**

**Dilución manual:** Realice la dilución apropiada con agua de grado reactivo para obtener un resultado que esté dentro del intervalo del ensayo. Introduzca el factor de dilución. Repita el análisis. La lectura resultante se corrigió en función de la dilución.

**Autodilución (AO):** Si se utiliza la función de autodilución, los resultados que exceden 1000 mg/dL [11,3 mmol/L] se resaltarán automáticamente (para suero, plasma).  
Los resultados inferiores a 15 mg/dL [0,17 mmol/L] deben considerarse como "inferiores a 15 mg/dL [0,17 mmol/L]".

**Limitaciones del procedimiento**  
El sistema de informes del instrumento contiene mensajes de error para avisar al usuario acerca de fallas específicas de funcionamiento. Cualquier informe con dichos mensajes de error debe ser conservado para seguimiento. Consulte el Manual del sistema Dimension®.  
Es posible que el sistema no funcione correctamente si se obtiene la siguiente precisión en cinco pruebas consecutivas:

Concentración	DE
100 mg/dL [1,13 mmol/L]	>5 mg/dL [0,06 mmol/L]
400 mg/dL [4,53 mmol/L]	>16 mg/dL [0,18 mmol/L]

# Inserto de la Prueba de HDL – Colesterol

**reagent cartridge**

Consulte las secciones sombreadas: Información actualizada desde la versión de 2015-02.

**Colesterol HDL automatizado**

**Uso previsto:** El método AHDL es un análisis de diagnóstico *in vitro* para la determinación cuantitativa del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) en suero y plasma humanos con el sistema de química clínica Dimension®. Las determinaciones del C-HDL se utilizan como ayuda en el diagnóstico de trastornos lipídicos (como la diabetes mellitus) y diversas enfermedades hepáticas y renales, así como en la evaluación del riesgo de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular.

**Resumen:** Las lipoproteínas del plasma son partículas esféricas de diversas composiciones. La superficie externa de estas partículas está constituida por fosfolípidos, colesterol libre y proteínas; el núcleo interno contiene fundamentalmente colesterol esterificado y triglicéridos. Las lipoproteínas solubilizan y transportan el colesterol y los triglicéridos en el torrente sanguíneo.

Desde el punto de vista clínico se distinguen cuatro tipos de lipoproteínas, en función de las proporciones relativas de su contenido lipídico y proteico: quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL). La función principal de las HDL es transportar el colesterol desde los tejidos periféricos al hígado, donde se metaboliza.<sup>1</sup> Se ha postulado que el proceso, conocido como transporte inverso de colesterol, es un mecanismo de protección cardiovascular. Se considera en líneas generales que los pacientes con concentraciones bajas de colesterol HDL tienen un mayor riesgo de enfermedad coronaria.<sup>1,4</sup>

La determinación de la concentración sérica de colesterol HDL es una herramienta útil para identificar a los pacientes de riesgo. El Panel de tratamiento de adultos del National Cholesterol Education Program (NCEP) de Estados Unidos recomienda que todos los adultos de 20 años o más se midan la concentración de colesterol total y HDL al menos una vez cada 5 años para evaluar su riesgo de enfermedad coronaria.<sup>2</sup>

El método de referencia para la determinación del colesterol HDL utiliza ultracentrifugación y precipitación química para separar las HDL de las otras lipoproteínas, seguido de la determinación del contenido de colesterol mediante el método de Abel-Kandall. Debido a que este procedimiento es tedioso y requiere disponer de una ultracentrífuga, la mayoría de los laboratorios utiliza hoy día métodos que miden selectivamente el C-HDL por medios químicos.

**Principios del procedimiento:** El análisis de AHDL determina la concentración sérica de colesterol asociado a las HDL de forma directa, sin necesidad de pretratamientos de la muestra ni de pasos de ultracentrifugación especializados, utilizando un formato de dos reactivos. En la primera reacción, los quilomicrones, las VLDL y las LDL forman complejos hidrosolubles con sulfato de dextrano en presencia de sulfato de magnesio. Estos complejos son resistentes a la colesterol-esterasa y a la colesterol-oxidasa modificadas con polietilenglicol (PEG), que reaccionan con el colesterol asociado a las HDL. En presencia de oxígeno, el colesterol asociado a las HDL se oxida a Δ4-colestenona y peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno generado reacciona a continuación con 4-aminoantipirina y N-(2-hidroxi-3-sulfopropil)-3,5-dimetoxianilina (HSDA) de sodio en presencia de peroxidasa para formar un colorante rojo que se mide mediante una técnica de punto final bicromático (500 nm). La intensidad del color del colorante es directamente proporcional a la concentración sérica de C-HDL.

**AHDL**

**Riesgos y seguridad**

H290, H314  
P280, P304 + P340 + P310, P301 + P310 + P331, P303 + P361 + P353 + P310, P305 + P310, P501  
iPeigni  
Puede ser corrosivo para los metales. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.  
EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. NO provocar el vómito. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

Contiene: hidróxido de sodio

Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en [siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare)

**Precauciones:** Contiene azida de sodio (<0.1%) como conservante. La azida de sodio puede reaccionar con tuberías de cobre o de plomo en los conductos de drenaje y formar compuestos explosivos. Elimine este producto de forma apropiada conforme a la normativa local.

Las cubetas usadas contienen fluidos corporales humanos, por lo que deben manipularse con cuidado para evitar la ingestión y el contacto con la piel.

Para uso diagnóstico *in vitro*

**Preparación del reactivo:** Todos los reactivos son líquidos y están listos para su uso.

Conservar a: 2 – 8 °C

**Caducidad:** Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. En el instrumento, los pocillos cerrados son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 3 días para los pocillos 1 – 3  
10 días para el pocillo 4  
15 días para los pocillos 5 – 6

**Recogida de muestras y manipulación**

**Tipos de muestras recomendados:** suero y plasma (heparina de sodio o litio)

El suero y el plasma deben obtenerse después de un periodo de 12 horas de ayuno utilizando los procedimientos recomendados para la obtención de muestras de sangre para diagnóstico mediante venopunción.<sup>4,7</sup> Antes de la centrifugación, debe producirse la formación completa del coágulo. El suero o el plasma deben separarse físicamente de las células lo antes posible, con un límite máximo de dos horas desde el momento de la obtención de la muestra.<sup>8</sup> Las muestras deben estar libres de partículas.

Las muestras de suero o de plasma pueden refrigerarse a una temperatura de 2 – 8 °C durante un máximo de 7 días si no se analizan en un plazo de 8 horas. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -70 °C durante un máximo de tres meses. Las muestras pueden congelarse una vez. Cuando se utilizan muestras almacenadas a 2 – 8 °C o a -70 °C, pueden observarse incrementos o reducciones de hasta el 10% en las concentraciones de C-HDL.

Algunos instrumentos de este y de otros modelos suministrados con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>1</sup>

**Procedimiento**

**Materiales suministrados**  
Cartucho de reactivos Flex® de AHDL, ref. DF488

**Materiales necesarios pero no suministrados**  
Calibrador AHDL, ref. DC488  
Materiales de control de calidad

**Proceso del análisis**

El sistema de química clínica Dimension® realiza de manera automática el muestreo, la dispensación de reactivos, la mezcla y el procesamiento. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

d. El recipiente de la muestra debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto. No se requiere el llenado exacto del recipiente.

**Condiciones del análisis**

Volumen de la muestra: 3 µL  
Volumen del reactivo 1: 300 µL  
Volumen del reactivo 2: 100 µL  
Temperatura: 37.0 °C ± 0.1 °C  
Tiempo de reacción: 8.5 minutos  
Longitud de onda: 600 y 700 nm  
Tipo de medición: Punto final bicromático

**Reactivos**

Reactivos	Concentración	Unidad
1, 2, 3 (Reactivo 1)	Líquido	Tampón HEPES
		10.07 mmol/L, pH 7.4
		Ácido 2-(N-ciclohexilamino)etanesulfónico
		96.95 mmol/L
		Sulfato de dextrano
		1.5 g/L
		Nitrato de magnesio hexahidrato
		≥ 11.7 mmol/L
		N-(2-Hidroxi-3-sulfopropil)-3,5-dimetoxianilina
		0.96 mmol/L
		Ascorbato-oxidasa
		≥ 50 µkat/L
		Peroxidasa
		≥ 16.7 µkat/L
		Conservante
4 (Reactivo 2)	Líquido	Tampón de HEPES
		10.07 mmol/L, pH 7.0
		Colesterol-esterasa modificada con PEG
		≥ 3.33 µkat/L
		Colesterol-oxidasa modificada con PEG
		≥ 127 µkat/L
		Peroxidasa
		≥ 333 µkat/L
		4-Amino-antipirina
		2.45 mmol/L
		Conservante
5, 6	Líquido	NaOH
		1.00 M

a. Los pocillos aparecen numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.

b. Valor nominal por pocillo en un cartucho.

c. El hidróxido de sodio se utiliza como una solución limpiadora de sondas y no se incluye en la lista de reactivos.



# Inserto de la Prueba de HDL – Colesterol

**Dimension®** clinical chemistry system

**Flex® reagent cartridge**

**ALDL**

Consulta las secciones sombreadas; información actualizada desde la versión de 2008-02.

Fecha de la edición 2015-02-09

### Método automatizado para el colesterol LDL

**Uso previsto:** El método ALDL para el sistema de química clínica Dimension® es un producto de diagnóstico *in vitro* para la determinación cuantitativa del colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-C) en suero y plasma humanos. Las medidas de LDL-C se utilizan en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos lipídicos como la diabetes mellitus, la aterosclerosis y diferentes hepatopatías y nefropatías.

**Resumen:** Las lipoproteínas del plasma son partículas esféricas que contienen diferentes cantidades de colesterol, triglicéridos, fosfolípidos y proteínas. Los fosfolípidos, el colesterol libre y las proteínas constituyen la superficie externa de la partícula de lipoproteína, mientras que el núcleo interno contiene fundamentalmente colesterol esterificado y triglicéridos. Estas partículas solubilizan y transportan el colesterol y los triglicéridos en el torrente sanguíneo.

Las proporciones relativas de proteínas y lípidos determinan la densidad de estas lipoproteínas y sirven de base para iniciar su clasificación. Estas clases son: quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de densidad media (IDL), lipoproteínas de alta densidad (HDL) y lipoproteínas (a) [Lp(a)]. LDL es la partícula de plasma con un mayor contenido de colesterol. Cuando se eleva en niveles elevados, el LDL-C se puede depositar en la pared arterial y provocar aterosclerosis.<sup>1</sup>

Estudios clínicos han demostrado que las diferentes clases de lipoproteínas afectan de forma muy diferente al riesgo de sufrir arteriopatías coronarias (CAD). Además, existen numerosos estudios que demuestran que el colesterol LDL es un factor clave en el desarrollo de la aterosclerosis y las CAD. Por este motivo, el panel de expertos sobre la detección, la evaluación y el tratamiento de los niveles altos de colesterol en sangre en adultos (Panel II del tratamiento de adultos - ATP II) del tercer informe del Programa nacional de educación sobre el colesterol (NCEP National Cholesterol Education Program) de Estados Unidos señaló que un nivel elevado de LDL-C es el objetivo principal de las terapias de reducción del colesterol. Por tanto, los puntos de corte para iniciar el tratamiento se establecen en función de la concentración de LDL-C.<sup>2</sup>

Los métodos de medida del LDL-C suponen que el colesterol total está compuesto principalmente de colesterol en VLDL, IDL, LDL, HDL y Lp(a). El LDL-C se puede medir con métodos directos e indirectos. La ecuación de Friedewald, desarrollada en 1972, es el método indirecto que se usa con más frecuencia para estimar la concentración de LDL-C. La concentración de LDL-C se calcula de la siguiente forma con esta ecuación:

$$[\text{LDL-C}] = [\text{Cot. total}] - ([\text{Cot. HDL}] + [\text{Triglicérido}]/5)$$

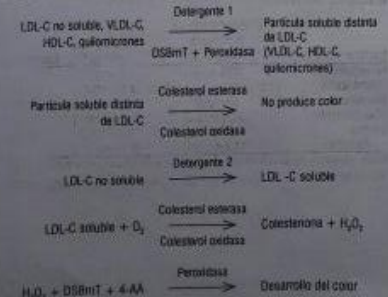
Todas las concentraciones se expresan en mg/dL. El factor [Triglicérido]/5 es una estimación de la concentración del colesterol VLDL y se basa en la proporción media de triglicéridos respecto al colesterol en el VLDL. En la práctica, el cálculo de Friedewald funciona realmente bien. No obstante, no debe utilizarse con muestras que tengan concentraciones de triglicéridos superiores a los 400 mg/dL, cuando hay quilomicrones (esto es, muestras no tomadas en ayunas) o en pacientes con diabetes/poliopatía (hiperlipoproteinemia tipo III).<sup>3</sup> Si las concentraciones de triglicéridos son elevadas, se subestimarán las concentraciones de LDL-C.

Para hacer poco tiempo, la única forma de medir las concentraciones de LDL-C de manera precisa y coherente consistió en realizar una beta-quantificación; esta tarea exigía una cantidad de tiempo, tiempo y esfuerzo que no estaba al alcance de la mayoría de laboratorios clínicos. El método automatizado de la lipoproteína de baja densidad (ALDL, Automated Low Density Lipoprotein) es un análisis directo que no depende del cálculo de Friedewald y está vinculado a la determinación mediante beta-quantificación de la concentración de LDL-C.

#### Principios del procedimiento

El análisis del colesterol ALDL es un método homogéneo para medir directamente los niveles de LDL-C en suero y plasma humanos, sin requerir ningún tratamiento previo externo ni un proceso de centrifugación.

El método tiene un formato de dos reactivos y depende de las propiedades del detergente 1 que sólo solubiliza partículas que no sean de LDL. El colesterol liberado se consume mediante la colesterol esterasa y la colesterol oxidasa en una reacción que no produce ningún color. El detergente 2 solubiliza el resto de partículas de LDL, IDL y VLDL. Se añade un conservante para evitar la acción de la colesterol esterasa y la colesterol oxidasa formando colesteroles y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). La acción enzimática de la peroxidasa en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> produce calor en presencia de N,N-bis(4-sulfobutil)-m-toluidina, sal diódica (DSBmT) y 4-aminocantiprina (4-AA), que se mide mediante una técnica de punto final biométrica (540, 700 nm). El color producido es directamente proporcional a la cantidad de LDL-C presente en la muestra.



#### Reactivos

Pocillos*	Forma	Ingredientes	Concentración	Origen
1, 2, 3 (Reactivo 1)	Líquido	Tampón MES, Detergente 1, Colesterol esterasa, Colesterol oxidasa, Peroxidasa, 4-aminocantiprina (4-AA), Ascorbato oxidasa, Conservante	pH 6.3	Celulomonas sp., Pseudomonas sp., Rabano, Curcubita sp.
4, 5, 6 (Reactivo 2)	Líquido	Tampón MES, Detergente 2, DSBmT <sup>†</sup> , Conservante	pH 6.3	

a. Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.

b. N,N-bis(4-sulfobutil)-m-toluidina, sal diódica

#### Riesgos y seguridad:

H317  
P280, P273, P302 + P352, P333 + P313, P501  
**¡Advertencia!**  
Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

Levar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: lavar con agua y jabón abundantes. En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico. Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

Contiene: 5-cloro-2-metil-3(2H)-isotiazolone mixture with 2-metil-3(2H)-isotiazolone.

Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en [www.siemens.com/diagnostics](http://www.siemens.com/diagnostics)

**Precauciones:** Los cartuchos usados contienen fluidos corporales de origen humano; manipular con el cuidado apropiado para evitar el contacto con la piel o la ingestión.

Para uso diagnóstico *in vitro*

**Preparación del reactivo:** Todos los reactivos son líquidos y están listos para su uso.

**Conservar a: 2 - 8 °C**

**Cuidado:** Consultar en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. Los pocillos sellados del cartucho en el instrumento son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 5 días para los pocillos 1 - 6

**Recogida de muestras y manipulación:** La muestra de sangre debe recogerse después de un ayuno de 12 horas y siguiendo los procedimientos normales.

Siga las instrucciones de uso y procedimiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>4</sup>

Antes de la centrifugación debe producirse la formación completa del coágulo.<sup>5,6</sup>

Se recomiendan las muestras de suero y plasma tratado con EDTA o heparinizado (pegarín de sodio o litio). Deben adherirse las muestras de suero o plasma de las células en un plato máximo de 3 horas posteriores a la venopunción. Las muestras de suero o de plasma pueden refrigerarse a una temperatura de 2 - 8 °C durante un máximo de 3 días si no se analizan en el plazo de 24 horas. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C durante varias semanas o a -70 °C o menos durante períodos de tiempo más prolongados.<sup>7</sup>

Los resultados de plasma EDTA deben multiplicarse por 1.03 para proporcionar resultados equivalentes a suero.<sup>8</sup>

Los tubos de recogida Corvac® y SST® no afectan al método ALDL. Corvac® es una marca registrada de Minject, Division of Sherwood Medical, St. Louis, MO. SST® es una marca registrada de Becton-Dickinson, Rutherford, NJ.

#### Procedimiento

##### Materiales suministrados

Cartucho de reactivos Flex® de ALDL, ref. 0F131

##### Materiales necesarios pero no suministrados

Calibrador de ALDL, ref. DC131

Materiales de control de calidad

##### Proceso del análisis

El sistema Dimension® realiza de manera automática automáticamente el muestreo,<sup>9</sup> la dispensación de reactivos, la mezcla, la separación, el procesamiento y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el manual de su sistema Dimension®.

c. El recipiente de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto.

## Anexo 5: Evidencias Fotográficas

Evidencia Fotográfica 1: Realización de encuestas y firma de consentimiento informado en la Unidad Educativa Bashalan



Evidencia Fotográfica 2: Toma de medidas antropométricas de la Unidad Educativa Bashalan



Evidencia Fotográfica 3: Toma de muestras de la Unidad Educativa Bashalan



Evidencia Fotográfica 4: Rotulación y almacenamiento de las muestras para su posterior utilización.



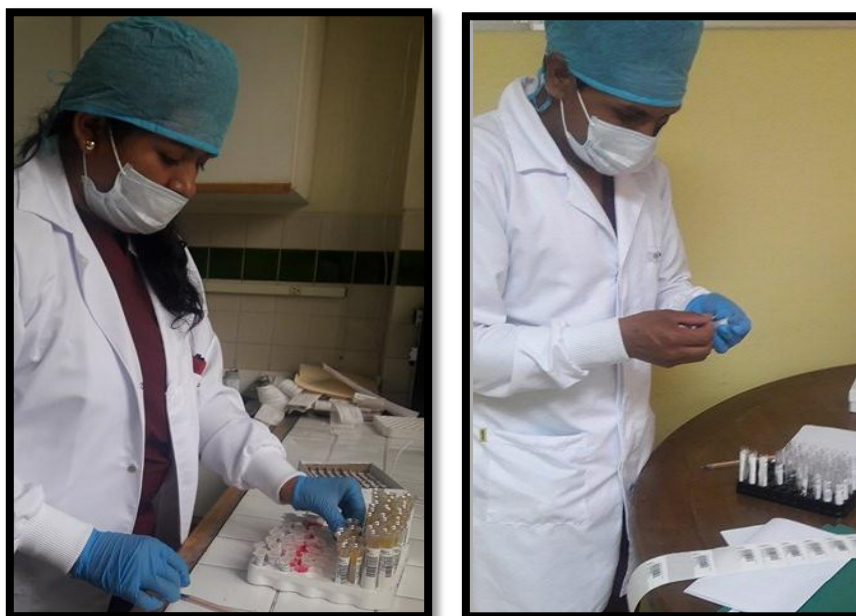
Fuente: Fotografías tomadas por los investigadores

Evidencia Fotográfica 5: Procesamiento de muestras



Fuente: Fotografías tomadas por los investigadores

Evidencia Fotográfica 6: Codificación y lectura de muestras en el laboratorio del Hospital General Docente de Riobamba.



Fuente: Fotografías tomadas por los investigadores

Anexo 6

Tabla N° 10: Resultados del Perfil Lipídico Obtenidos en la Zona Rural

N°	Colesterol	Triglicéridos	HDL	LDL
1	157	43	46	102
2	104	76	27	92
3	153	110	32	99
4	133	98	46	67
5	150	119	41	85
6	173	97	52	101
7	109	67	53	42
8	136	139	40	68
9	163	78	55	192
10	122	40	51	63
11	122	96	37	65
12	129	32	48	74
13	131	237	35	48
14	124	112	43	58
15	121	43	34	78
16	114	101	51	137
17	114	144	34	51
18	200	150	36	48
19	200	150	36	48
20	200	150	36	48
21	159	60	43	94

22	176	40	51	117
23	149	52	52	87
24	133	112	40	71
25	164	92	45	101
26	156	45	50	97
27	177	53	46	120
28	157	56	34	12
29	113	69	40	59
30	152	61	46	94
31	150	57	47	95
32	179	238	37	94
33	118	38	47	63
34	127	63	33	81
35	154	188	35	81
36	154	52	57	86
37	119	108	38	59
38	106	80	25	65
39	114	103	30	63
40	137	49	44	83
41	131	73	32	84
42	153	155	30	92
43	197	253	42	104
44	131	49	40	81
45	118	122	32	61
46	116	47	28	78
47	146	70	28	104
48	150	44	50	91
49	137	43	41	87
50	118	71	36	67
51	105	58	29	64
52	102	46	29	63
53	89	86	133	61
54	120	44	50	61
55	95	50	31	54
56	150	45	52	89
57	109	152	33	46
58	134	145	38	67
59	205	131	47	131
60	128	42	35	84
61	133	168	26	73
62	159	158	52	75
63	135	232	26	62
64	109	76	32	61
65	168	78	45	107
66	135	93	40	76
67	163	35	51	105
68	182	196	44	98
69	127	59	45	70

70	122	141	31	62
71	183	71	55	113
72	149	76	37	96
73	124	46	38	86
74	136	61	48	75
75	200	151	56	113
76	111	53	46	54
77	150	140	57	64
78	91	53	36	44
79	154	153	34	89
80	183	196	42	101
81	181	276	32	93
82	137	66	44	78
83	200	75	59	26
84	138	31	45	86
85	122	31	45	70
86	192	150	51	111
87	160	171	35	90
88	154	91	40	95
89	171	153	34	106
90	218	43	51	158
91	119	41	52	58
92	160	147	41	89
93	143	78	50	77
94	146	69	38	94
95	228	108	61	145
96	118	108	28	68
97	174	85	50	109
98	173	87	61	64
99	182	186	31	113
100	167	188	32	97
101	162	58	51	99
102	219	42	62	148
103	133	122	24	84
104	126	95	52	55
105	146	93	40	87
106	181	34	90	84
107	137	81	52	68
108	142	224	35	62
109	117	57	40	65
110	138	107	38	78
111	129	92	42	68
112	146	112	40	83
113	201	146	61	110
114	120	73	51	54
115	159	107	54	83
116	154	62	65	76
117	175	129	38	111

118	149	56	52	52
119	180	76	54	54
120	188	129	42	42
121	162	93	35	35
122	128	68	35	35
123	167	75	56	56
124	157	186	37	37
125	146	71	43	43
126	139	40	57	57
127	139	40	57	57
128	177	72	55	55
129	138	66	38	33
130	138	72.0	44,0	33
131	169	91	49	42
132	266	163	40	77
133	119	52	40	26
134	182	144	45	56
135	193	174	40	65
136	103	78	30	30
137	143	88	45	37
138	112	98	41	33
139	178	103	38	48
140	143	149	38	50
141	181	207	40	69
142	154	149.0	55	49
143	202	126	42	57
144	186	91	50	117
145	103	34	32	64
146	157	143	32	96
147	165	68	51	100
148	170	41	69	92
149	157	52	45	101
150	182	167	48	100
151	136	62	33	90
152	169	111	37	109
153	153	50	61	82
154	231	81	51	163
155	113	125	30	58
156	145	53	51	83
157	143	163	27	83
158	111	140	30	53
159	162	117	25	113
160	116	95	39	58
161	181	103	45	115
162	164	48	51	103
163	169	80	33	120

Anexo 7

Certificado de Cumplimiento de 400 horas  
de la Unidad de Titulación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E  
HISTOPATOLÓGICO

FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE LAS 400 HORAS PREVIO A LA  
DEFENSA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

**DATOS INFORMATIVOS COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN**

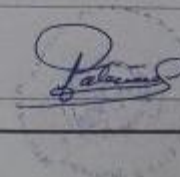
Apellidos: Cordovéz Martínez
Nombres: Dra. María del Carmen
Cédula de I.: 1757161482
Tutor/Miembro: Dra. Morella Lucia Guillén Ferraro

**DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE**

Apellidos: Paguay Guamán
Nombres: Mayra patricia
Cédula de I.: 1604712522
Estudiante de la Carrera de: Laboratorio Clínico e Histopatológico
Título del Proyecto de Investigación: Determinación del Perfil Lipídico como aporte para el Establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba.

**Certifico que el estudiante ha culminado con las 400 horas de los componentes de organización del aprendizaje en la Unidad de Titulación Especial, requisito previo a la defensa del proyecto de investigación.**

Nombre Coordinador de la Unidad Especial: Dra. María del Carmen Cordovéz Martínez
Firma y Número de C.I.: 1757161482
Lugar y Fecha: Riobamba 28-02-2018







UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E  
HISTOPATOLÓGICO

FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE LAS 400 HORAS PREVIO A LA  
DEFENSA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

DATOS INFORMATIVOS COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN

Apellidos: Cordovéz Martínez
Nombres: Dra. María del Carmen
Cédula de I.: 1757161482
Tutor/Miembro: Dra. Morella Lucia Guillén Ferraro

DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE

Apellidos: Quishpi Guallo
Nombres: Edison Fernado
Cédula de I.: 0604330829
Estudiante de la carrera de: Laboratorio Clínico e Histopatológico
Título del Proyecto de Investigación: Determinación del Perfil Lipídico como aporte para el Establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba.

**Certifico que el estudiante ha culminado con las 400 horas de los componentes de organización del aprendizaje en la Unidad de Titulación Especial, requisito previo a la defensa del proyecto de investigación.**

Nombre Coordinador de la Unidad Especial: Dra. María del Carmen Cordovéz Martínez
Firma y Número de C.I.: 1757161482
Lugar y Fecha: Riobamba 28-02-2018