

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



**TRABAJO DE GRADO**

**TEMA:**

**PERFIL LIPÍDICO EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE LA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO,  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR. AÑO 2017**

**PRESENTADO POR:**

**WILLIAM ELENILSON GUEVARA LUNA  
LILIAN ELIZABETH JIMÉNEZ GRANADOS  
ROCIO GUADALUPE SOTO HERNÁNDEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:  
LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA**

**DICIEMBRE DE 2017**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**AUTORIDADES**

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS  
**RECTOR**

DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA  
**VICE- RECTOR ACADÉMICO**

INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS  
**VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO**

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ  
**SECRETARIO GENERAL**

LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN  
**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ

**DECANO**

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ

**VICE- DECANO**

LICENCIADO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ

**SECRETARIO**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA

**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

**JEFE DEL DEPARTAMENTO**

LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA**

**CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

## **ASESORES**

MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA

**DOCENTE ASESOR**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

**ASESORA METODOLÓGICA**

LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ

**ASESOR ESTADISTICO**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO  
CLÍNICO**

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO  
CLÍNICO**

MAESTRO CARLOS ALFREDO MARTÍNEZ LAZO  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO  
CLÍNICO**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por su infinita misericordia ya que siempre me ha regalado lo que necesito y más, ayudándome en cada momento de mi vida.

### **A mis padres**

Mercedes Guevara y Luscinda Luna de Guevara. Ya que ellos han sido mi ejemplo y quienes en casa me enseñaron y formaron el mejor camino, estoy en eterna deuda con ellos.

### **A mis hermanos.**

Luscinda Marilú Guevara luna y Luis Alonso Guevara Luna ellos han sido siempre un apoyo para mis padres y para mí, en todo momento y circunstancias.

### **A los docentes.**

Todos ellos fueron quienes compartieron sus conocimientos, me formaron académicamente y como persona siempre los apreciaré.

### **A mis amigos.**

Por su sincera amistad y su apoyo incondicional. Especialmente a Rosa Lisbeth López Salmerón.

### **A la UES.**

Y a todo su personal por el esfuerzo que realizan para ayudar a muchos estudiantes de nuestra sociedad con sus beneficios y con ello al futuro del país.

**WILLIAM ELENILSON GUEVARA LUNA**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por ser mi guía, por darme la confianza en mí misma y paciencia para aguantar durante todo el recorrido de mi camino hasta culminar con éxito esta meta.

### **A mi madre**

Digna Maritza gracias por estar conmigo nunca tendré como poder pagárselo, es el bastón que DIOS me puso para sostenerme, y culminar mi carrera.

### **A mis hijos**

Bryan Josué Gustavo Adolfo les doy gracias a Dios por tenerlos conmigo han sido mi fuente de inspiración cuando creía que no podía más me impulsaban a seguir.

### **A mis hermanos**

Nancy Verónica y Moisés Sabino por estar siempre apoyándome y animándome a seguir adelante son muy especiales para mí.

### **A mi tía**

María de los Ángeles de Martínez Le doy las gracias infinitamente por su apoyo incondicional siempre por impulsarme a continuar.

### **A Christian Salvador Marín**

Por estar conmigo siempre apoyándome incondicionalmente.

### **A mis docentes**

Gracias por todos los conocimientos compartidos durante mi formación académica.

**LILIAN ELIZABETH JIMÉNEZ**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por brindarme sabiduría, salud y fuerza para poder finalizar mis estudios por su infinito amor y todas las bendiciones que me ha regalado a lo largo de toda mi vida.

### **A mis padres**

Pedro Soto y Ana Delis Hernández por todo su amor y confianza en mí, por su ayuda económica para regalarme la oportunidad de cumplir uno de mis sueños gracias por su apoyo incondicional son mi ejemplo a seguir.

### **A mis hermanos**

Juan Crisostomo, Pedro Antonio y Carmen Maribel por todo su apoyo durante toda mi vida por siempre estar conmigo y ayudarme a crecer cada día como persona son una enorme bendición.

### **A todos mis docentes**

Por compartir sus conocimientos y formarme académicamente siempre se les recordará.

### **A mis amigas**

Principalmente a Cristina Luna por todo el apoyo amistad y confianza hacia mí.

**ROCÍO GUADALUPE SOTO HERNÁNDEZ**

## ÍNDICE

| <b>CONTENIDO</b>                       | <b>PÁG</b> |
|--|------------|
| LISTA DE TABLAS .....                  | xi         |
| LISTA DE GRÁFICAS.....                 | xii        |
| LISTA DE FIGURAS .....                 | xiii       |
| LISTA DE ANEXOS .....                  | xiv        |
| RESUMEN.....                           | xv         |
| INTRODUCCIÓN .....                     | xvi        |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....     | 18         |
| 2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... | 22         |
| 3. MARCO TEÓRICO .....                 | 23         |
| 4. SISTEMA DE HIPÓTESIS .....          | 35         |
| 5. DISEÑO METODOLÓGICO .....           | 37         |
| 6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....    | 42         |
| 7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....       | 70         |
| 8. CONCLUSIONES .....                  | 71         |
| 9. RECOMENDACIONES.....                | 72         |
| 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....    | 73         |

## LISTA DE TABLAS

| CONTENIDO  | PÁG |
|--|-----|
| TABLA 1: Caracterización de la población en estudio según el sexo, edad, domicilio y procedencia.....                                      | 42  |
| TABLA 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico de los estudiantes.....   | 44  |
| TABLA 3: Resultados de las pruebas del perfil lipídico según valores de referencia y valores fuera de referencia.....                      | 46  |
| TABLA 4: El perfil lipídico y el sexo de los estudiantes.....  | 48  |
| TABLA 5: Resultado de las pruebas del perfil lipídico y ingesta de alimentos ricos en grasa.....   | 50  |
| TABLA 6: Resultados de las pruebas colesterol total, triglicéridos y el estrés.....  | 52  |
| TABLA 7: Resultado de la prueba de colesterol LDL, Colesterol HDL y el estrés.....   | 54  |
| TABLA 8: Resultados de la prueba de colesterol total, triglicéridos y el nivel de actividad física de los estudiantes.....                 | 56  |
| TABLA 9: Resultados de las pruebas de colesterol LDL, colesterol HDL y nivel de actividad física de los estudiantes.....                   | 58  |
| TABLA 10: Resultados de la prueba pruebas de perfil lipídico según número de pruebas fuera de referencia y el sexo de los estudiantes..... | 60  |
| TABLA 11: Resultado de las pruebas del perfil lipídico según número de pruebas fuera de valor de referencia y puntos del estrés.....       | 62  |
| TABLA 12: Resultados de la evaluación del estrés y la actividad física de los estudiantes .....  | 64  |
| TABLA 13: Número de pruebas fuera de valor referencia para cada uno de los factores modificables.....                                      | 66  |

## LISTA DE GRÁFICAS

| CONTENIDO  | PÁG |
|--|-----|
| GRÁFICA 1: Caracterización de la población en estudio.....   | 43  |
| GRÁFICA 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico de los estudiantes.....   | 45  |
| GRÁFICA 3: Clasificación de las pruebas de laboratorio según valores de referencia y fuera de referencia.....                                    | 47  |
| GRÁFICA 4: EL perfil lipídico y el sexo de los estudiantes.....  | 49  |
| GRÁFICA 5: Resultado de las pruebas del perfil lipídico y la ingesta de alimentos ricos en grasa.....  | 51  |
| GRÁFICA 6: Resultados de las pruebas de colesterol total, triglicéridos y el estrés.....   | 53  |
| GRÁFICA 7: Resultado de las pruebas de colesterol LDL, Colesterol HDL y el estrés.....   | 55  |
| GRÁFICA 8: Resultados de las pruebas de colesterol total, triglicéridos y el nivel de actividad física de los estudiantes.....                   | 57  |
| GRÁFICA 9: Resultados de las pruebas de colesterol LDL, colesterol HDL y nivel de actividad física de los estudiantes.....                       | 59  |
| GRÁFICA 10: Resultados de las pruebas del perfil lipídico según número de pruebas fuera de valor de referencia y el sexo de los estudiantes..... | 61  |
| GRÁFICA 11: Resultado de las pruebas del perfil lipídico según número de prueba fuera de valor de referencia y puntos del estrés.....            | 63  |
| GRÁFICA 12: Resultados de la evaluación del estrés y la actividad física de estudiantes incluidos en el estudio.....                             | 65  |

## LISTA DE FIGURAS

| <b>CONTENIDO</b>  | <b>PÁG</b> |
|---|------------|
| FIGURA 1: Esquema de los lípidos.....   | 77         |
| FIGURA 2: Esquema de las lipoproteínas.....                                     | 77         |
| FIGURA 3: Estructura del colesterol.....  | 78         |
| FIGURA 4: Metabolismo del colesterol total.....                                 | 78         |
| FIGURA 5: Esquema de las lipoproteínas de alta densidad.....                    | 79         |
| FIGURA 6: Metabolismo del colesterol HDL.....                                   | 79         |
| FIGURA 7: Esquema de las lipoproteínas de baja densidad.....                    | 80         |
| FIGURA 8: Metabolismo del colesterol LDL.....                                   | 80         |
| FIGURA 9: Esquema de los triglicéridos.....                                     | 81         |
| FIGURA 10: Metabolismo de los triglicéridos.....                                | 81         |
| FIGURA 11: Separación del suero de los estudiantes.....                         | 82         |
| FIGURA 12: Equipo utilizado para procesar las muestras.....                     | 82         |
| FIGURA 13: Segmentos utilizados para colocar los tubos que contienen suero..... | 83         |
| FIGURA 14: Equipo de investigación.....   | 83         |

## LISTA DE ANEXOS

| <b>CONTENIDO</b>   | <b>PÁG</b> |
|--|------------|
| ANEXO 1: Toma de muestra de sangre venosa.....                   | 85         |
| ANEXO 2: Técnica para la determinación del colesterol total..... | 86         |
| ANEXO 3: Principio del procedimiento de colesterol HDL.....      | 88         |
| ANEXO 4: Principios del procedimiento para triglicérido.....     | 90         |
| ANEXO 5: Guía de entrevista.....                                 | 92         |
| ANEXO 6: Test del estrés.....                                    | 94         |
| ANEXO 7: Test del sedentarismo.....                              | 98         |
| ANEXO 8: Consentimiento informado .....                          | 101        |
| ANEXO 9: Tabla de distribución normal.....                       | 102        |
| ANEXO 10: Cronograma de actividades.....                         | 103        |
| ANEXO 11: Cronograma de actividades específicas.....             | 104        |
| ANEXO 12: Presupuesto.....                                       | 105        |
| ANEXO 13: Glosario.....  | 106        |

## RESUMEN

El perfil lipídico es un conjunto de análisis de sangre para determinar los niveles de triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad HDL y lipoproteínas de baja densidad LDL en un individuo, la determinación temprana de lípidos fuera de los valores de referencias, permite el tratamiento y la prevención de enfermedades cardiovasculares. **Objetivo de la investigación** : Determinar el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador con resultados en las pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia. **Metodología** el estudio fue de tipo prospectivo, transversal, descriptivo, de campo y de laboratorio. La población estuvo conformada por 74 estudiantes universitarios, se obtuvo una muestra sanguínea para cuantificación de colesterol total, triglicéridos colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad HDL y lipoproteínas de baja densidad LDL. **Resultados obtenidos:** El 44.6% de los estudiantes resultaron con pruebas del perfil lipídico fuera de valores de referencia, el colesterol total fue la prueba con más valores fuera de referencia con el 31.1% de los estudiantes, seguido de los triglicéridos con 21.6%, en el caso del colesterol LDL presentó 17.6% y el colesterol HDL obtuvo 9.5% con valores disminuidos (con riesgo), el sexo más afectado es el masculino el 68.2% presentaron valores fuera de referencia. Los factores modificables que alteran el perfil lipídico presentes en la población en estudio fueron de mayor a menor frecuencia la ingesta de alimentos ricos en grasa, el estrés y el sedentarismo. **Conclusiones:** Aunque el estudio se realizó en una población joven, un alto porcentaje de estudiantes 44.6% presentaron valores fuera de referencia, la prueba del perfil lipídico con mayor número de pruebas fuera de valor referencia es el colesterol total con el 31.1%, los más afectados fueron los hombres y el factor modificable con más prevalencia fue el estrés el 91.1 % de los estudiantes se encontraron estresados o con un grado de estrés.

**Palabras claves:** perfil lipídico, valores de referencia, lipoproteínas.

## INTRODUCCIÓN

El perfil lipídico se refiere a la concentración de lípidos en sangre como lo son: Los Triglicéridos, Colesterol total, Colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad y Colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad.

Los lípidos son moléculas relativamente insolubles en medios acuosos y altamente solubles en solventes orgánicos el aumento de las concentraciones de estos en sangre puede producir enfermedades como arterosclerosis e infarto agudo al miocardio.

Las concentraciones de lípidos aumentan con la edad generando un riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares o infarto al miocardio de no ser tratadas a tiempo de ahí la importancia de realizarse pruebas de perfil lipídico.

En la actualidad la población joven está siendo afecta por concentraciones de lípidos aumentados en sangre, aunque no se conoce con exactitud su origen existen ciertos factores que pueden predisponer a producir anomalías en estos, la determinación temprana de valores fuera de referencia en jóvenes permite un tratamiento oportuno y reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares a futuro.

Por ello que la presente investigación que tiene por tema de PERFIL LIPÍDICO EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. AÑO 2017, de lo cual a lo largo del presente estudio se abordan puntos de mucha importancia para llegar a identificar factores modificables y no modificables que puedan producir niveles fuera de referencia en los estudiantes.

La realización del siguiente trabajo se desglosa de la siguiente manera: en el contenido I se encuentra el planteamiento del problema, el cual describe la situación problemática existente y los objetivos planteados para dicha investigación, así mismo el porqué de la investigación es decir la justificación.

En el contenido II se encuentra el marco teórico donde se mencionan los conocimientos previos de la base teórica del perfil lipídico.

El contenido III consiste en el Diseño Metodológico de la Investigación donde se establece el método a utilizar en la investigación del perfil lipídico.

En el contenido IV se reflejan todos los resultados obtenidos por medio de las diferentes técnicas utilizadas para la obtención de la información para dar respuesta a todas las preguntas que como grupo se plantearon.

En el contenido V se expresan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó como grupo de investigación.

## 1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Se llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: Triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad, colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad.

La importancia de la determinación del perfil lipídico es para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como arterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con el riesgo de sufrir un infarto cardiaco. A partir del perfil lipídico puede obtenerse el coeficiente denominado índice aterogenico, que representa la relación colesterol total: Colesterol HDL. Un valor mayor de cinco en esta relación indica la posibilidad de formar ateromas (depósitos de grasa) en las arterias, y desarrollar una enfermedad cardiovascular.

En estudios realizados en jóvenes universitarios se encontraron los siguientes resultados:

En el año 2013 un estudio realizado en China con el objetivo principal de estimar el perfil lipídico de los estudiantes universitarios, con una población en estudio de 3,484 estudiantes (1,270 hombres y 2,214 mujeres) entre las edades 15-26 años, se determinó: Colesterol total, lipoproteína de alta densidad y triglicéridos. Colesterol total y LDL elevados fueron observados en 6.92% y el 5,82% de varones, asimismo, 5,91 % y el 3,57% de mujeres. Altos niveles de triglicéridos fueron detectados en estudiantes universitarios masculinos en 1,41% y en mujeres el 0,68%. La reducción de los niveles de HDL fueron observados en 5.59% de hombres y el 2,62% de mujeres. (1)

En el año 2011 en una universidad pública de Fortaleza, estado de Ceará, Brasil. Se realizó un estudio transversal en 702 alumnos, de ambos géneros, con una población joven, con media de edad de 21,5 años. Valores elevados de triglicéridos, colesterol total y colesterol asociado a la lipoproteína de baja densidad, fueron encontrados en 23,0%, 9,7% y 5,9% de los alumnos, respectivamente. El colesterol asociado a la lipoproteína de alta densidad mostró valores disminuidos en 12,0% de los sujetos.(2)

Un estudio descriptivo transversal en la Ciudad de Santa Fe (Argentina), en año 2014, con muestra de 53 personas de ambos sexos, 24 hombres y 29 mujeres, de 18 a 30 años de edad, se realizaron mediciones del perfil de lípidos sanguíneos: Colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos. El 66% de los individuos presentaron alterado uno o más de los parámetros.(3)

En la Universidad del Zulia, Venezuela en el año 2011, un estudio sobre hipercolesterolemia en una población joven, se evaluaron 155 estudiantes en edades comprendidas entre 17 y 22 años. Se determinaron valores de colesterol total y triglicéridos en ayunas 19,35% de los estudiantes exhibieron hipercolesterolemia, dentro del grupo de jóvenes considerados hipercolesterolémicos, el 33,33% exhibió hipertrigliceridemia.(4)

Para establecer la magnitud de la dislipidemia en Colombia, durante el año 2010. Un estudio de corte transversal realizado en 301 estudiantes de una Universidad de la Ciudad de Cartagena, Bolívar. Se cuantificó el colesterol total, Triglicéridos, colesterol HDL y colesterol LDL. El lípido que presentó mayor prevalencia de niveles alterados fueron los triglicéridos (24,6 %). Se encontraron diferencias estadísticamente significantes en los análisis por género de triglicéridos.(5)

La Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez» en Morelia, Michoacán, en el periodo comprendido entre el 25 de febrero al 28 de abril del 2010. El total de individuos muestreados fue de 141. Siendo 67 del género masculino, que representan el 47.5%, y del género femenino 74 estudiantes. Respecto a los triglicéridos, en el límite alto el género masculino posee el valor más elevado con nueve estudiantes (6.4%) contra el género femenino con siete (5%), en la categoría de triglicéridos altos la tendencia se repite con el género masculino con seis (4.3%) contra el género femenino cuatro (2.8%); por último sólo un (0.70%) estudiante del género masculino entró en la categoría de triglicéridos altos.(6)

En El Salvador un estudio para determinar la incidencia de la dislipidemia en usuarios de 20 a 30 años de edad en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar de Usulután, Jiquilisco y El Tránsito en el período de agosto a octubre de 2012, teniendo como población total 13,752 usuarios, incluyendo zonas urbanas y rurales, obteniendo así una muestra de 198 usuarios. Usulután: 66 usuarios; Jiquilisco: 66 usuarios; El Tránsito: 66 usuarios. La incidencia de dislipidemia de la población total estudiada fue del 33%, la incidencia de dislipidemia por Unidad Comunitaria de Salud Familiar fue del 20% para Usulután, 28% para Jiquilisco y 52% para El Tránsito. De los usuarios que presentaron dislipidemia correspondió el 40.4% al sexo masculino y el 25.3% al sexo femenino. El sexo más afectado por la dislipidemia de las Unidades Comunitarias de Salud Familiar correspondió al masculino en un 77.8% en Jiquilisco y 61.8% en El Tránsito y en Usulután fue el femenino con un 61.5%.(7)

La alimentación de los estudiantes universitarios se caracteriza por tener una elevada ingesta de alimentos ricos en grasa.

La ingesta de alimentos ricos en grasas es una de las causas que conlleva a la alteración de los niveles de lípidos en sangre, de ahí la importancia de realizarse pruebas de perfil lipídico que incluye: Colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL.

El estrés es uno de los factores que altera el perfil lipídico en los jóvenes universitarios.

## 1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De la situación problemática antes descrita se derivan las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico con resultados en las pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia?

¿Cuáles son las pruebas del perfil lipídico según los resultados fuera de valores de referencia?

¿Qué sexo presenta pruebas de perfil lipídico fuera de los valores de referencia como parte del factor de riesgo no modificable?

¿Cuáles son los principales factores de riesgo modificables: (dieta, alcohol, estrés, sedentarismo, tabaquismo y anticonceptivos orales) que predisponen pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en los estudiantes de cuarto año?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El perfil lipídico con valores fuera de referencia constituye a nivel mundial uno de los factores de riesgo a sufrir patologías cardiovasculares siendo una de las principales causas de muerte, caracterizados por anomalías cualitativas y cuantitativas en las concentraciones de lípidos.

Los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico se caracterizan por la ingesta abundante de alimentos ricos en grasa y la poca ingesta de frutas y verduras, el estrés, el sedentarismo, son uno de los principales factores de riesgo que predisponen a los estudiantes a padecer alteraciones en el perfil lipídico.

La población adulta es la que ha sido mayormente estudiada en cuanto al perfil lipídico, sin embargo, los jóvenes no tienen una cultura de chequeo rutinario a pesar que están presentes algunas prácticas de alimentación no saludable, es por esta razón que este estudio pretende evaluar las pruebas del perfil lipídico en jóvenes.

Esta población fue beneficiada al recibir un resultado que les indicó la condición de salud, lo que permitió un diagnóstico en edades tempranas para que tomen medidas que puedan corregir este problema.

La determinación temprana y oportuna de los niveles de lípidos plasmáticos permite la detección y tratamiento de alteraciones en los valores de referencia de las pruebas del perfil lipídico previniendo las enfermedades cardiovasculares a futuro.

## **2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador con resultados en las pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en el mes de junio, año 2017.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Clasificar las pruebas del perfil lipídico según los resultados de los valores de referencia.

Determinar el factor de riesgo no modificable sexo que presenta pruebas del perfil lipídico, fuera de los valores de referencia.

Identificar los principales factores de riesgo modificables: (dieta, alcohol, estrés, sedentarismo, tabaquismo y anticonceptivos orales) que predisponen a tener pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en los estudiantes de cuarto año.

## **3.0 MARCO TEÓRICO**

### **3.1 PERFIL LIPÍDICO**

Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: Triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad, colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad.(8)

El perfil lipídico es un índice de calidad de grasa, también el porcentaje de la energía aportada por los distintos tipos de ácidos grasos.(9)

#### **3.1.1 DEFINICIÓN DE LÍPIDOS**

Los lípidos son moléculas de origen celular relativamente insolubles en medios acuosos, y altamente solubles en solventes orgánicos como el cloroformo, éter dietílico, tetracloruro de carbono o benceno. Un componente estructural clave de todos los lípidos es la elevada proporción de enlaces carbono-carbono y carbono-hidrogeno. Esto hace que estos compuestos sean hidrofóbicos en vez de hidrofílico, como lo son casi todos los carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos.(10)(Ver fig. 1)

Esta definición abarca una gama muy extensa de moléculas, incluyendo a los lípidos estructurales como el colesterol, esfingolípidos y glicerofosfolípidos, a los de reserva energética como los triacilglicéridos, así como hormonas esteroideas, prostaglandinas y algunas vitaminas como la A y la E, entre otros.(11)

#### **3.1.2 IMPORTANCIA DE LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO**

Es para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como arterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con el riesgo de sufrir un infarto cardiaco. A partir del perfil lipídico puede obtenerse el coeficiente denominado índice aterogénico, que representa la relación colesterol total: HDL-Colesterol. Un valor mayor de cinco en esta relación indica la posibilidad de formar ateromas (depósitos de grasa) en las arterias, y desarrollar una enfermedad cardiovascular.

La tercera versión del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP-ATPIII), publicado en 2001, recomendó la medición de un perfil de lípidos (colesterol, triglicéridos y colesterol HDL) al menos cada 5 años en adultos de 20 años o mayores. Las evaluaciones deben ser más frecuentes en sujetos con múltiples factores de riesgo o casos con niveles limítrofes altos de colesterol (en quienes el promedio de varias mediciones servirá para decidir el tratamiento).(11)

### **3.2 LIPOPROTEÍNAS**

Son complejos, estructurados en su superficie por una monocapa de lípidos anfipáticos (fosfolípidos y colesterol libre) que exponen sus grupos polares hacia el medio acuoso y sus extremidades hidrofóbicas se segregan hacia el núcleo de la partícula. Esta monocapa de lípidos anfipáticos se estabiliza gracias a un grupo de proteínas denominadas apolipoproteínas. El ambiente fuertemente hidrofóbico de

la cavidad central permite alojar a los lípidos más insolubles en agua que son el colesterol esterificado y los triglicéridos evitando así la interacción con el medio acuoso externo. (Ver fig. 2)

### **3.2.1 CLASIFICACIÓN DE LIPOPROTEÍNAS**

Las lipoproteínas se pueden clasificar en base a diferentes propiedades fisicoquímicas, tales como su densidad de flotación, movilidad electroforética y contenido de apolipoproteínas.

De acuerdo a su densidad se conocen cinco clases de lipoproteínas:

- Quilomicrones.
- VLDL: Lipoproteínas de muy baja densidad.
- IDL: Lipoproteínas de densidad intermedia.
- LDL: Lipoproteínas de baja densidad.
- HDL: Lipoproteínas de alta densidad.

La densidad ha sido hasta ahora el estándar de oro para clasificar a las lipoproteínas y para evitar confusiones, la tendencia es a respetar las siglas en inglés de las abreviaturas correspondientes.

Por su migración electroforética se distinguen tres tipos de lipoproteínas:

- $\alpha$ : HDL lipoproteínas de alta densidad.
- $\beta$ : LDL lipoproteínas de baja densidad.
- Y pre- $\beta$ : VLDL lipoproteínas de muy baja densidad.

Como a una subclase de HDL de forma discoidal, A pesar de que esta clasificación es poco usada, es común hacer referencia a las dislipoproteinemias nombrándolas por la fracción electroforética alterada (abetalipoproteinemias, hipoalfalipoproteinemias).

De acuerdo al contenido en apolipoproteínas se conocen dos poblaciones:

- Lipoproteínas que contienen apo B,
- Lipoproteínas que contienen apo AI (LpAI) que corresponde a las HDL.

El primer grupo puede a su vez dividirse en dos: las lipoproteínas que contienen apo B100 (LpB100) que corresponde las VLDL, IDL y LDL y las que contienen apo B48 en donde se ubican a los quilomicrones.(11)

### **3.3 COLESTEROL TOTAL**

El colesterol se considera un derivado de un núcleo formado por la fusión de tres anillos de seis átomos de carbono y uno de cinco átomos de carbono, que recibe el nombre de ciclopentanoperhidrofenantreno. La diferencia entre los dos estriba en que el colesterol tiene una cadena de ocho átomos de carbono, un grupo -OH en el carbono número tres, una doble ligadura entre los carbonos cinco y seis, y dos grupos metilo unidos a los carbonos diez y trece del núcleo. (Ver fig. 3)

### **3.3.1 IMPORTANCIA DE LA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL TOTAL**

El colesterol se encuentra prácticamente en todas las células animales, en la sangre y en la bilis. Forma parte de las membranas externas de las células. En la sangre aparece de forma esterificada, por ácidos grasos que se unen al grupo OH del carbono tres. La porción del colesterol que se encuentra esterificada corresponde a dos terceras partes del total. La tercera parte restante se encuentra en forma libre. La oxidación del colesterol da lugar a la formación 7-dehidrocolesterol, molécula presente en la piel humana, por ejemplo, en donde por efecto de la radiación ultravioleta puede transformarse en una de las formas de la vitamina D, la vitamina D3. (12)

### **3.3.2 IMPORTANCIA PATOLÓGICA DEL COLESTEROL TOTAL**

En estudios experimentales se ha demostrado que la inducción a la hipercolesterolemia se produce un aumento del depósito de colesterol en las paredes vasculares y, en determinadas circunstancias, una aceleración del proceso arteriosclerótico, en estudios epidemiológicos prospectivos se ha establecido que la concentración de colesterol en plasma es un factor de riesgo independiente para la arterosclerosis y que existe una relación directa con la incidencia y mortalidad por las enfermedades derivadas de la arterosclerosis, especialmente en cardiopatía isquémica. Esta relación es creciente y exponencial. Esta relación es continua, por lo que no existe un umbral a partir del cual desaparezca totalmente el riesgo.

Por último, mediante estudios de intervención se ha demostrado que la reducción de concentración de colesterol plasma en un grupo de población disminuye la incidencia de infarto agudo al miocardio. (13)

### **3.3.3 METABOLISMO DEL COLESTEROL TOTAL**

Junto al colesterol exógeno procedente de la dieta que se absorbe en el tubo digestivo, las células del organismo forman una cantidad incluso superior de colesterol endógeno. Casi todo el colesterol endógeno que circula unido a las lipoproteínas del plasma se forma en el hígado. Todas las células del cuerpo pueden sintetizar algo de colesterol, lo que estaría justificado por el hecho de ser un componente estructural de todas las membranas. La síntesis del colesterol se realiza a partir del acil-CoA. Las células de la mucosa intestinal, glándulas suprarrenales y gónadas pueden sintetizarlo a partir del acetyl-CoA, aunque fundamentalmente lo obtienen del plasma unido a las LDL.

En el hígado, principal centro de síntesis del colesterol, el acil-CoA pasa a 3-hidroxi-metilglutaril-CoA (HMG-COA), que puede reducirse a mevalonato por una reductasa que necesita NADPH. Esta reacción es limitante y constituye la clave para regular la velocidad de síntesis del colesterol. El HMG-CoA se encuentra tanto en el citoplasma como en la mitocondria del hepatocito, aunque en esta última constituye fundamentalmente un precursor de los cuerpos cetónicos. El mevalonato sufre dos fosforilaciones catalizadas por quinasas para producir pirofosfomevalonato, que es descarboxilado mientras que se produce la hidrólisis de ATP para producir isopentenilpirofosfato. Este compuesto es un

intermediario importante para la síntesis de vitamina D, la cual requiere de la acción de la luz ultra violeta en uno de los pasos. A partir de este compuesto se sintetiza el escualeno mediante una serie de reacciones que comienzan con la isomerización isopentanol-pirofosfato a dimetil-alil-pirofosfato. A continuación, ambas moléculas se ensamblan de forma características con pérdida del resto del pirofosfato de ésta última para dar lugar al geranyl-pirofosfato. A partir de aquí, por condensación reductora de dos moléculas de Carnesil-pirofosfato, mediante el concurso del NADH se llega a la formación del escualeno con pérdida de pirofosfato.

La etapa final de la síntesis del colesterol se inicia con la ciclación del escualeno en presencia de oxígeno molecular y NADPH, para dar lanosterol por medio de una ciclasa. En esta etapa se producen además reajustes de electrones, cambios en los dobles enlaces, eliminación de grupos metilo, etc. de gran complejidad.(14)(Ver fig. 4)

### **3.4 COLESTEROL HDL**

Las lipoproteínas de alta densidad son lipoproteínas heterogéneas producidas en el hígado y el intestino delgado. Están constituidas principalmente por fosfolípidos y proteínas con cantidades muy bajas de triglicéridos y cantidades moderadas de colesterol, constituyen el 25% del colesterol existente en la sangre. Se trata de las lipoproteínas más densas y más pequeñas de la sangre de entre las cinco existentes. Según su composición lipídica y tamaño existen tres subtipos HDL<sub>n</sub>, HDL<sub>2</sub>, HDL<sub>3</sub>. La HDL 2 se divide a su vez en large y small. Estas últimas son fruto de la LH sobre la HDL<sub>2</sub> large para reducir su tamaño y que puedan unirse más fácil al receptor CLA -1 del hepatocito.(15)(Ver fig.5)

#### **3.4.1 IMPORTANCIA DEL COLESTEROL HDL**

Lipoproteína de densidad alta. Se le considera colesterol bueno, dado que la lipoproteína HDL es la encargada del transporte reverso del colesterol, o sea, el transporte del colesterol de los tejidos hacia el hígado, donde es utilizado en la síntesis de sales biliares (compuestos importantes para la digestión intestinal), y el sobrante es excretado (como colesterol) por medio de la bilis en las heces. De esta forma, las lipoproteínas HDL participan en la eliminación del colesterol que se encuentra en la pared de las arterias y, por lo tanto un valor elevado de HDL-Colesterol es un indicador de menor riesgo de enfermedad cardiovascular.(16)

Hipoalfalipoproteinemia en términos pragmáticos se define como un colesterol-HDL < 40mg/dL en adultos. Es bien sabido que el colesterol bajo son un factor de riesgo independiente de enfermedad aterosclerosa coronaria (EAC). De hecho, en los estudios prospectivos, el colesterol HDL es comúnmente el factor de riesgo lipídico que mejor correlaciona con el riesgo de aterosclerosis coronaria. Las HDL desempeñan, sin duda, un papel directo en la protección contra el proceso ateroscleroso. Sin embargo, su actividad protectora probablemente no explica la totalidad del gran poder predictivo que tienen las HDL en los estudios epidemiológicos.

En efecto, los niveles de colesterol HDL suelen correlacionar de manera inversa con los triglicéridos plasmáticos, y se asocian además con la presencia de partículas LDL pequeñas y densas que son altamente aterogénicas.(11)

### **3.4.2 METABOLISMO DEL COLESTEROL HDL**

La principal función de las HDL es la de transporte de colesterol al hígado para su posterior eliminación, fundamentalmente por vía biliar. Se sintetizan en el hígado y en las células intestinales, o pueden proceder de fragmentos superficiales de quilomicrones. El proceso de recuperación del interior celular (colesterol exclusivamente no esterificado) está mediado por receptores. En este proceso parece participar la apolipoproteína A-1.

Las HDL nacientes tienen una estructura discoide y contienen fundamentalmente fosfolípidos, colesterol no esterificado y apolipoproteínas A (A-I, A-II y A-IV), y posiblemente pequeñas cantidades de las apolipoproteínas C-II y E. estas HDL nacientes incorporan colesterol y apolipoproteínas C-II y A-I de los quilomicrones y las VLDL, y colesterol de membranas celulares, convirtiéndose en las llamadas HDL3. Estas HDL3 que tienen una estructura esférica y una densidad comprendida entre 1,125 a 1,210 g/L, siguen incorporando lípidos, incluso intracelulares. El colesterol incorporado se esterifica por la presencia por la presencia conjunta en la estructura de la HDL de la enzima fosfatidilcolina-esterol-O-aciltransferasa y de su cofactor la apolipoproteína A-I. las modificaciones fisicoquímicas supone la evolución de las HDL3 a las HDL2 que se caracterizan por una menor densidad entre 1,063 y 1,125 g/L. estas HDL2 evolucionan incorporando apolipoproteínaE de las VLDL a unas lipoproteínas conocidas como HDL-I que transportan su contenido al hígado, ya sea directamente o transfiriéndolo, gracias a la proteína transferidora de lípidos, a las otras lipoproteínas plasmáticas( quilomicrones residuales, IDL O LDL), que pueden ser captadas también por el hígado. Se supone que la interacción de las HDL con el hígado se realiza mediante receptores específicos de los que se desconoce la estructura.(13)(Ver fig. 6)

### **3.5 COLESTEROL LDL**

En su mayor parte, proceden del catabolismo de las VLDL, aunque son sintetizadas también directamente a nivel hepático. Solo contienen ésteres de colesterol en su núcleo y una única variedad de apoproteína, llamada apo B en su revestimiento externo. Casi tres cuartas partes del colesterol que circula en la sangre de un individuo sano se encuentran en esas LDL. Es decir, las LDL aseguran la mayor parte del transporte sanguíneo del colesterol a los tejidos periféricos. (Ver fig.7)

### **3.5.1 IMPORTANCIA DEL COLESTEROL LDL**

Lipoproteínas de baja densidad. Desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la arterosclerosis, ya que contiene el 70% del colesterol total. Si el colesterol LDL supera un determinado valor puede producirse un desarrollo prematuro de arterosclerosis. El hecho que se produzca depende de diferentes factores. Por una parte la predisposición genética tiene una función importante, y por otra, la tendencia depende del estado hormonal, la dieta, el peso corporal y, sobre todo, del nivel de actividad física.(17)

### **3.5.2 IMPORTANCIA PATOLÓGICA DEL COLESTEROL LDL**

La relación de la LDL con la arterosclerosis es muy importante; del 60 al 70% del colesterol plasmático es transportado por las LDL, se las considera un factor independiente en la cardiopatía isquémica, la relación directa entre las LDL y la arterosclerosis está confirmada tanto con experimentación con animales y cultivos celulares, por estudios epidemiológicos prospectivos.

La relación directa encontrada entre las LDL en plasma y la arterosclerosis es más estrecha que la encontrada para el colesterol; se considera al colesterol transportada por la LDL como el colesterol arterogénico.(13)

### **3.5.3 METABOLISMO DEL COLESTEROL LDL**

Las LDL constituyen el transporte del colesterol a las células periféricas. Las células de los tejidos periféricos, con receptores de apolipoproteína B, y las del hígado con receptores validos tanto para las B como para las E, identifican a la apolipoproteína B-100 presentes en las LDL. Posteriormente, el complejo formado por la LDL y el receptor se interna por endocitosis en la célula, sufre una degradación mediada por lisosomas y libera su contenido en el interior celular. El aumento del contenido intracelular de colesterol determina la inhibición de la enzima colesterol-O-aciltransferasa, que esterifica el colesterol incorporado. En las células capaces de sintetizar colesterol, como las células hepáticas y las de algunas glándulas endocrinas en el adulto, se produce la inhibición de la enzima hidroximetilglutaril-CoA-reductasa (NADPH), implicada en la síntesis del colesterol. En definitiva, la incorporación del colesterol a las células periféricas mediada por receptores es un proceso regulado y saturable.

Los macrófagos poseen una vía de incorporación de las LDL que no está mediada por los receptores de la apolipoproteína B y que no está regulado por el contenido intracelular de colesterol. Dicha vía de incorporación está mediada por el llamado receptor limpiador, del que se distingue el receptor de tipo 1 y tipo 2. Este receptor reconoce a las LDL que han sufrido modificaciones electrostáticas, especialmente por oxidación. En condiciones patológicas, cuando la concentración de colesterol en plasma aumenta y existen modificaciones de las LDL, los macrófagos captan gran cantidad de colesterol, degeneran y se convierten en las llamadas células espumosas. Este proceso tiene gran importancia en la etiopatogenia de la arterosclerosis.(13)(Ver fig.8)

### **3.6 TRIGLICÉRIDOS**

Llamadas también grasas neutras, son ésteres de la glicerina o glicerol y ácidos grasos, que constituyen reservas de energía en los mamíferos. Los ácidos grasos que más corrientemente se encuentran en la naturaleza formando ésteres con la glicerina son de 16 y 18 átomos de carbono; entre los saturados, tenemos el palmítico y esteárico que tienen, respectivamente, ese número de eslabones carbonados y que dan lugar a grasas solidas a la temperatura ordinaria. (18) (Ver fig.9)

#### **3.6.1 IMPORTANCIA DE LOS TRIGLICÉRIDOS**

Enfermedad de Tangier es una enfermedad caracterizada por ausencia de alfa lipoproteínas con nivel bajo de fosfolipidos y colesterol en suero con aumento de triglicéridos que dan turbidez a la muestra aunque la lipemia total no es muy alterada .(19)

No se considera demostrado que la concentración plasmática del triglicérido sea un factor de riesgo independiente de la arterosclerosis. No obstante, si se observa una relación directa con la incidencia de cardiopatía isquémica.(13)

Los triglicéridos aumentan con la edad en ambos sexos sin diferencias significativas entre ellos, pero a partir de los 14 años los valores siguen aumentando en los varones mientras en las mujeres descienden ligeramente.(20)

#### **3.6.2 METABOLISMO DE LOS TRIGLICÉRIDOS**

Los acil-CoA, junto con el glicerol-3-fosfato, son los principales precursores de los triacilglicéridos. La primera ruta predomina en el tejido adiposo, el glicerol-3-fosfato sufre dos esterificaciones sucesivas con acil-CoA, para producir diacilglicerol-3-fosfato, que es el precursor tanto de los triacilglicéridos como de los fosfoglicéridos. La ruta hacia los triacilglicéridos implica la eliminación hidrolítica del fosfato, seguido de una transferencia de otro grupo acilo procedente de un acil-CoA.

El producto de partida es el glicerol-3-fosfato, formado principalmente por reducción de la hidroxiacetona fosfato y en menores proporciones por la fosforilación del glicerol. Puede con el proceso de la síntesis de triacilgliceroles, para así poder asegurar unos depósitos energéticos adecuados y evitar la obesidad. Los ácidos grasos y el glicerol producidos por las lipasas del tejido adiposo se liberan a la sangre circulante, en donde los ácidos grasos se unen a la albumina sérica y son transportados a tejidos para su uso. El glicerol regresa al hígado, en donde se transforma dihidroxiacetona fosfato y entra en la viáglucolítica o gluconeogénica.(14)(Ver fig.10)

## **3.7 FACTORES QUE ALTERAN EL PERFIL DE LÍPIDOS**

### **3.7.1 FACTOR NO MODIFICABLE**

#### **EL SEXO**

Los estrógenos predominan en el sexo femenino lo contribuye al aumento del HDL y disminución del colesterol total y la relación LDL/HDL, la testosterona predominante en los varones baja el HDL lo que aumenta la razón LDL/HDL. Al finalizar la pubertad la mujer tiene un término medio de 10mg/dl más de HDL que los varones.

En las mujeres hay una caída prepuberal del colesterol total que anuncia la menarquía. Asimismo disminuyendo hasta los 19 años, debido a un descenso de los niveles de LDL.(20)

### **3.7.2 FACTORES MODIFICABLES**

#### **DIETA**

El 90% del total de lípidos ingeridos son triglicéridos y la movilización de la grasa almacenada en los adipocitos. La digestión, la absorción y el transporte de los lípidos plantean diversos problemas a causa de su insolubilidad en un medio acuoso, durante el proceso de lipogenesis los triglicéridos se forman a partir de los ácidos grasos y los 2-monoacilgliceroles absorbidos en las células intestinales en diferentes etapas catalizadas por acilCoAtransferasas.

#### **ALCOHOL**

El consumo de alcohol aumenta el contenido de quilomicrones y la lipoproteína de muy baja densidad VLDL como consecuencia de una estimulación de síntesis endógena de triglicéridos dando lugar a una lipoproteinemia tipo IV, este aumento puede ser explicado por qué la oxidación del alcohol en el hígado compite con la oxidación de los ácidos grasos, lentificando el ciclo de Krebs y acumulando acetil coA.

Aunque parece ser que la ingesta de pequeñas cantidades de alcohol produce aumentos de las concentraciones de HDL (a nivel de las fracciones de HDL-3), con el siguiente efecto cardioprotector, el alcohol tiene numerosas acciones perjudiciales sobre el organismo, que desaconsejan su consumo.(21)

#### **ESTRÉS**

Es cualquier "experiencia emocional molesta que venga acompañada de cambios bioquímicos, fisiológicos y conductuales predecibles.

Todos los tipos de estrés negativo provocan una mayor liberación de hormonas del estrés y, en consecuencia, un aumento de los niveles de lípidos en sangre, sobre todo el LDL. Por tanto, el estrés empeora todo el perfil lipídico de la persona.

## **TABAQUISMO**

Se conoce como tabaquismo a la práctica de fumar o consumir tabaco en sus diferentes formas y posibilidades. Considerada hoy en día como una adicción y enfermedad por muchos profesionales de la salud, el tabaquismo se hace presente cuando una persona consume de manera abusiva y exagerada el producto antes mencionado.

Según la OMS El consumo de tabaco es uno de los principales factores de riesgo de varias enfermedades crónicas, como el cáncer y las enfermedades pulmonares y cardiovasculares.

El consumo de tabaco contribuye de forma directa e indirecta al desarrollo de la arterosclerosis. Produce un aumento del LDL y la reducción del HDL, lo cual favorece especialmente la calcificación de los vasos.(17)

## **SEDENTARISMO**

Es la carencia de ejercicio físico en la vida cotidiana de una persona, lo que por lo general pone al organismo humano en una situación vulnerable ante enfermedades, especialmente cardíacas.

El sedentarismo es considerado la enfermedad de siglo debido a los modos de vida modernos en nuestras sociedades.

De hecho, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), al menos 60% de la población del mundo vive una vida sedentaria, sin realizar suficiente actividad física según lo recomendable para la edad y la condición de cada quien.

En estudios longitudinales en adultos se evidencia que la inactividad y el estilo de vida sedentario tienen una correlación directa con el riesgo cardiovascular, hipertensión y perfil lipídico aterogénico. Cuando se comparan hombres activos con sedentarios en relación con el perfil lipídico, los primeros tienen niveles más elevados de HDL, y más bajos de CT, LDL y TG que los sedentarios.(22)

## **ANTICONCEPTIVOS ORALES**

Son píldoras que se toman por vía oral, una vez al día para, prevenir el embarazo. Contienen las hormonas sintéticas de estrógeno y progestágeno.

Los anticonceptivos orales pueden modificar el perfil lipoproteico en distintos sentidos dependiendo de una serie de factores como la vía de administración. La dosis y la potencia de estrógenos empleada, así los estrógenos y progestágenos de los anticonceptivos orales cuando se estudian separadamente ejercen efectos opuestos sobre las lipoproteínas plasmáticas. Los estrógenos tienen un efecto hipertrigliceridémico, manifestado primeramente por un aumento de los niveles de VLDL, disminución del colesterol y aumento de la HDL. Los progestágenos por su propiedad androgénicas, aumentan los niveles de LDL y disminuye los niveles de HDL.(21)

### **3.8 MÉTODOS PARA CUANTIFICAR LÍPIDOS**

#### **3.8.1 MÉTODOS FÍSICO- QUÍMICOS**

La separación de las apoproteínas se efectúa por cromatografía en columna de filtración, intercambio iónico, afinidad, etc. o por métodos electroforéticos en poliacrilamida, SDS, isoelectroenfoque, con posterior cuantificación densitométrica. Estos métodos son complicados y caros.

#### **3.8.2 MÉTODOS INMUNOLÓGICOS**

La mayor parte de los métodos existentes en el mercado para la determinación cuantitativa de apoproteínas utilizan técnicas inmunológicas tales como inmunodifusión radial, inmunoelectroforesis, inmunoturbidimetría, nefelometría, radioinmunoanálisis y el enzimoimmunoensayo.(21)

#### **3.8.3 DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL TOTAL**

Los métodos químicos se basan en la clásica reacción de Liebermann-Burchard y posterior medición colorimétrica. Estos métodos han quedado obsoletos y abandonados por su impresión e inexactitud, complejidad y frecuentes interferencias analíticas.

Los métodos enzimáticos se basan en el empleo de la enzima colesterol esterasa que hidroliza los ésteres de colesterol, y el colesterol libre es el sustrato de la enzima colesterol oxidasa, que oxida específicamente al colesterol. Determinándose a continuación el agua oxigenada liberada mediante sus reacciones enzimáticas auxiliares. Entre ellas las más difundidas son las que emplean la peroxidasa y el sistema cromogénico fenol-antipirina la mayoría de los métodos incorporan las enzimas en un solo reactivo facilitando su utilización y automatización en el laboratorio.

#### **3.8.4 DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL HDL**

El colesterol HDL es la ultra centrifugación por gradiente de densidades, en la cual es posible la separación de las lipoproteínas en base a sus diferentes densidades de este modo se puede separar en sus fracciones del HDL

#### **3.8.5 DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL LDL**

El valor se obtiene indirectamente mediante un cálculo a partir del colesterol total, HDL, de los triglicéridos. La más empleada en la fórmula Friedewald, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$\text{Colesterol LDL} = \text{Colesterol total} - \text{Colesterol HDL} - (\text{Triglicéridos}/5)$$

Donde el cociente triglicéridos/5 representa el contenido de VLDL de la muestra. Esta aproximación es válida siempre que los triglicéridos sean inferiores a 400mg/dl.

### **3.8.6 DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS**

Se basan en métodos químicos y enzimáticos los químicos se basan en la extracción tras la hidrólisis del glicerol y posterior oxidación del a formaldehido, que se mide por coloración colorimétrica. Los métodos enzimáticos se basa en la hidrólisis de los triglicéridos por acción de lipasas y determinación enzimática del glicerol liberado.(21)

### **3.9 TIPOS DE MUESTRA**

- Determinación de HDL Colesterol suero o plasma no utilizar anticoagulante citrato.
- Determinación de LDL Colesterol suero.
- Determinación de Colesterol total suero o plasma.
- Determinación de triglicéridos suero o plasma heparinizado o EDTA.

### **3.10 CONDICIONES PARA LA TOMA DE LA MUESTRA**

- Ayuno de 8-12horas
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas tres días antes de la toma de la muestra.
- Evitar la ingesta abundante de grasas antes de las pruebas.

### **3.11 QUÍMICA SECA**

La química seca es un sistema de análisis en que los reactivos se encuentran en estado seco o deshidratado en una matriz porosa. Los reactivos de química seca son reactivos unidad preparados de antemano para una determinación única y no requieren preparación previa al análisis. Hay dos tipos de sistema de reactivo que son:

- Las tiras reactivas
- Las películas multicapa o slides

Los sistemas de lectura que se pueden emplear son:

- La inspección visual
- La espectrofotometría de reflectancia

Hoy en día la química seca se emplea para determinaciones de orina y también se puede utilizar para bioquímica sanguínea. Los reactivos se pueden almacenar mucho más tiempo porque tienen un período mayor de caducidad. Y los reactivos vienen preparados(23)

### **3.12 GUIA DE PRÁCTICA CLINICA DISLIPEMIA (ATP III) Versión 020802**

El 3er y último informe del panel de expertos sobre la detección, evaluación y tratamiento del colesterol elevado en adultos (más conocido por sus iniciales en inglés ATP III por Adult Treatment Panel III) constituye la actualización de las recomendaciones sobre manejo de las dislipemias hasta ahora vigentes del

National Cholesterol Education Program (NCEP) de los EE.UU. Es un consenso de los principales expertos mundiales en el tema que formulan recomendaciones luego de una extensa revisión de la evidencia científica disponible hasta el año 2001. Esta guía de práctica no busca reemplazar sino informar el juicio clínico del médico tratante, que siempre prevalecerá ante cada caso particular.(24)

### **VALORES DE REFERENCIA DE LOS LÍPIDOS EN CATEGORÍAS SEGÚN LA NCEP-ATP III**

#### **VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL TOTAL**

Óptimo < 200 mg/d  
Límite alto 200-239 mg/dL  
Alto mayor o igual 240 mg/dL

#### **VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL HDL**

Bajo < 40 mg/dL  
Normal 40-60 mg/dL  
Alto 60 mg/dL

#### **VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL LDL**

Óptimo < 100 mg/dL  
Casi óptimo 100-129 mg/dL  
Límite alto 130-159 mg/dL  
Alto 160-189 mg/dL  
Muy alto mayor o igual 190 mg/dL

#### **VALORES DE REFERENCIA PARA TRIGLICÉRIDOS**

Normal < 150 mg/dL  
Límite alto 150-199 mg/dL  
Alto 200-499 mg/dL  
Muy alto mayor o igual a 500 mg/dL

## **4.0 SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

**Hi.** Los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador presentan más del 20% de resultados en las pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en el mes de junio, del año 2017.

### **4.2 HIPÓTESIS NULA**

**H<sub>0</sub>.** Los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Laboratorio Clínico presentan un porcentaje menor o igual al 20%, en los resultados de las pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia.

### **4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2017

### **4.4 VARIABLE**

Perfil Lipídico fuera de los valores de referencia:

- Colesterol Total.
- Colesterol LDL.
- Colesterol HDL.
- Triglicéridos.

#### 4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| HIPÓTESIS  | VARIABLE   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DIMENSIONES  | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | INDICADORES   |
|--|--|---|--|---|---|
| <p>Hi : Los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador presentan más del 20% de resultados en las pruebas de perfil lipídico fuera de los valores de referencia en el mes de junio, del año 2017.</p> | <p>Perfil Lipídico fuera de los valores de referencia:</p> | <p>Perfil lipídico son las concentraciones de lípidos en sangre: Triglicéridos, Colesterol total, Colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad, Colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad.</p> | <p>1.Las pruebas de laboratorio</p> <p>2. Aspectos socio demográficos.</p> | <p>Se obtendrá una muestra sanguínea para realizar las siguientes pruebas del perfil lipídico.</p> <p>Colesterol total<br/>Colesterol HDL<br/>Colesterol LDL<br/>Triglicéridos</p> <p>A toda persona que participe en el estudio se le pasará una cédula de entrevista.</p> | <p>Valores de referencia:</p> <p>Colesterol total:<br/>Óptimo &lt; 200 mg/dL<br/>Límite alto 200-239 mg/dL<br/>Alto mayor o igual 240 mg/DI</p> <p>Colesterol HDL:<br/>Bajo &lt; 40 mg/dL<br/>Normal 40-60 mg/dL<br/>Alto 60 mg/DI</p> <p>Colesterol LDL:<br/>Óptimo &lt; 100 mg/dL<br/>Casi óptimo 100-129 mg/dL<br/>Límite alto 130-159 mg/dL<br/>Alto 160-189 mg/dL<br/>Muy alto mayor o igual 190 mg/dL</p> <p>Triglicéridos:<br/>Normal &lt; 150 mg/dL<br/>Límite alto 150-199 mg/dL<br/>Alto 200-499 mg/dL<br/>Muy alto mayor o igual a 500 mg/dL</p> <p>Factor no modificable:<br/>-Sexo</p> <p>Factores modificables:<br/>-La dieta<br/>-Alcohol<br/>-Estrés<br/>-Tabaquismo<br/>-Sedentarismo<br/>- Anticonceptivos orales</p> |

## **5.0 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y el registro de la información, el estudio fue de tipo:

#### **PROSPECTIVO:**

Se realizó en tiempo presente y la información obtenida fue registrada según la recolección y procesamiento de las muestras de los estudiantes que participaron en el estudio.

Según el período y secuencia de los hechos, el estudio fue:

#### **TRANSVERSAL:**

Se analizó información de un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo y se analizaron las variables de manera simultánea.

Según el análisis y alcance de los resultados, el estudio tiene un enfoque:

#### **DESCRIPTIVO:**

El estudio estuvo orientado a identificar y describir el porcentaje de estudiantes afectados y la prueba del perfil lipídico que con mayor frecuencia se altera en los estudiantes.

Según la fuente de información, el estudio fue:

#### **DE LABORATORIO**

Porque se realizaron análisis en las muestras sanguíneas para saber la cantidad de colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL y triglicéridos de la población en estudio.

#### **DE CAMPO:**

Hubo contacto directo con la unidad de análisis obteniendo la información directamente de ella.

#### **BIBLIOGRÁFICA O DOCUMENTAL**

Dado que la información que se incluyó en el estudio fue obtenida de revistas, libros, enciclopedias, artículos, manuales.

### **5.2 POBLACIÓN**

Fue conformada por 74 estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2017

### **5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Estudiantes de Cuarto Año de la Carrera de Laboratorio Clínico.
- Estudiantes que deseen participar en el estudio.

#### **5.3.1 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Estudiantes con tratamiento del perfil lipídico alterado.
- Estudiantes embarazadas.

### **5.4 MÉTODOS, TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **5.4.1 DOCUMENTAL BIBLIOGRÁFICA:**

Dado que la información que se incluyó en el estudio fue obtenida de revistas, libros, enciclopedias, artículos.

#### **5.4.2 TRABAJO DE CAMPO:**

La información fue obtenida directamente de los estudiantes utilizando la técnica de entrevista y encuesta.

#### **5.4.3 INFORMACIÓN ELECTRÓNICA:**

La información obtenida se consultó a través de las páginas web de internet.

### **5.5 TÉCNICAS DE LABORATORIO:**

#### **PROCEDIMIENTO**

Las técnicas empleadas fueron las siguientes:

- Toma de sangre venosa..... (Anexo 1)
- Determinación de colesterol total..... (Anexo 2)
- Determinación de colesterol HDL..... (Anexo 3)
- Determinación de triglicéridos..... (Anexo 4)

## **5.6 INSTRUMENTO**

Se realizó una cédula de entrevista (Ver anexo 5) más dos cuestionarios: Test del estrés (Ver anexo 6) y el test internacional de actividad física acordado (Ver anexo 7) a los estudiantes de cuarto año de La Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico.

## **5.8 MATERIALES, EQUIPOS.**

### **5.8.1 MATERIALES**

- Guantes de látex
- Jeringas de 5 cc
- Curitas
- Tubos sin aditivos capacidad de 5 ml (tapón rojo)
- Liga
- Torundas de algodón
- Alcohol 70 °
- Viales
- Gradillas
- Pipetas automatizadas (de 1000 uL)
- Puntas amarillas de 1000 uL
- Pipeta automática de 20 uL
- Puntas para pipeta automática de 20 uL
- Pipetas automatizadas de 10 uL
- Descartes
- Triple embalaje

### **5.8.2 EQUIPO**

- Vitros 5.1 FS chemistry system
- Centrifuga
- Refrigeradora
- Termómetro

## **5.9 PLANIFICACIÓN**

### **5.9.1 PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Las alteraciones del perfil lipídico ocurren con frecuencia en nuestro medio, lo que expone a muchos riesgos desencadenando complicaciones en la salud de los estudiantes, por esta razón se procedió a la elección del tema. Se escogió el lugar de ejecución basándose en la observación de las situaciones que pudieran favorecer a las alteraciones del perfil lipídico de los estudiantes.

Seguidamente se visitó la coordinadora de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico y se solicitaron los permisos necesarios para realizar la investigación, se seleccionaron las técnicas y métodos de laboratorio a implementar. Se procedió a elaborar el perfil de investigación en el cual se plantearon los antecedentes y el enunciado del problema, la justificación del estudio y los objetivos de la investigación, superadas las observaciones se procede a realizar el protocolo.

En el protocolo de investigación se planteó la ejecución de la investigación para ello se elaboró un marco teórico se elaboró el sistema de hipótesis y el diseño metodológico.

### **5.9.2 EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Con la maestra asesora Lorena Patricia Pacheco de Quintanilla se convocó a los estudiantes para que asistieran a una reunión en la que se les explicaría el proceso a realizar y los días específicos en los cuales se ejecutaría el muestreo, se les administró el día 19 de junio de 2017 una cédula de entrevista, el test de actividad física internacional acortado y el test de estrés con el objetivo de identificar los principales factores de riesgo, que predisponen a sufrir resultados del perfil lipídico fuera de valores de referencia, todos los estudiantes firmaron el consentimiento informado que deseaban participar en la investigación.

Se les solicitó a los estudiantes de cuarto año que se presentaran en las instalaciones de la Universidad de El Salvador a las siete de la mañana en un ayuno de ocho a doce horas el día 21 y 28 de junio de 2017, para tomarles una muestra de sangre venosa, una vez obtenida se colocó en un tubo tapón rojo sin anticoagulante y se procedió a centrifugar para la obtención del suero.

El suero obtenido se transfirió a un vial para su posterior traslado hasta el laboratorio cumpliendo con la cadena de frío para realizar las determinaciones correspondientes: colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL y LDL. Los resultados fueron revisados por un médico antes de ser entregados con el fin de determinar las condiciones de salud de los estudiantes.

### **5.9.3 PLAN DE ANALISIS**

Los resultados obtenidos fueron digitados en el programa IBM SPSS para identificar cada una de las variables para evaluar los datos obtenidos.

## **5.10 RIESGOS Y BENEFICIOS**

### **RIESGO:**

No existió riesgo en el desarrollo de la investigación a excepción de las pequeñas molestias que pudiera ocasionar la extracción de sangre en los estudiantes.

### **BENEFICIOS:**

Los estudiantes pudieron conocer sus niveles de lípidos séricos, en caso encontrarse fuera de los valores de referencia estos podrían recibir tratamiento, lo que disminuiría el riesgo de enfermedades cardiovasculares en el futuro. La información recolectada y procesada sirvió como herramienta de apoyo para posibles trabajos sobre temas relacionados con el problema.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

A los estudiantes que participaron en el estudio se les hizo de su conocimiento todo el procedimiento que se les realizaría, se les explicó que toda la información personal no se haría pública. A sí mismo previo al desarrollo del estudio se solicitó su consentimiento para participar en la investigación. (Ver Anexo 8)

## 6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1: Caracterización de la población según el sexo, edad, domicilio y procedencia.

| Variable     | Categoría     | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|---------------|------------|------------|
| Sexo         | Femenino      | 52         | 70.3       |
|              | Masculino     | 22         | 29.7       |
| Edad         | 20 años       | 8          | 10.8       |
|              | 21 años       | 19         | 25.7       |
|              | 22 años       | 15         | 20.3       |
|              | 23 años       | 16         | 21.6       |
|              | 24 años       | 3          | 4.1        |
|              | 25 años       | 6          | 8.1        |
|              | 26 años y mas | 7          | 9.6        |
|              | Domicilio     | San Miguel | 34         |
| Morazán      |               | 12         | 16.2       |
| La Unión     |               | 8          | 10.8       |
| Usulután     |               | 20         | 27.0       |
| Procedencia  | Urbano        | 51         | 68.9       |
|              | Rural         | 23         | 31.1       |
| <b>Total</b> |               | <b>74</b>  | <b>100</b> |

Fuente: Guía de entrevista

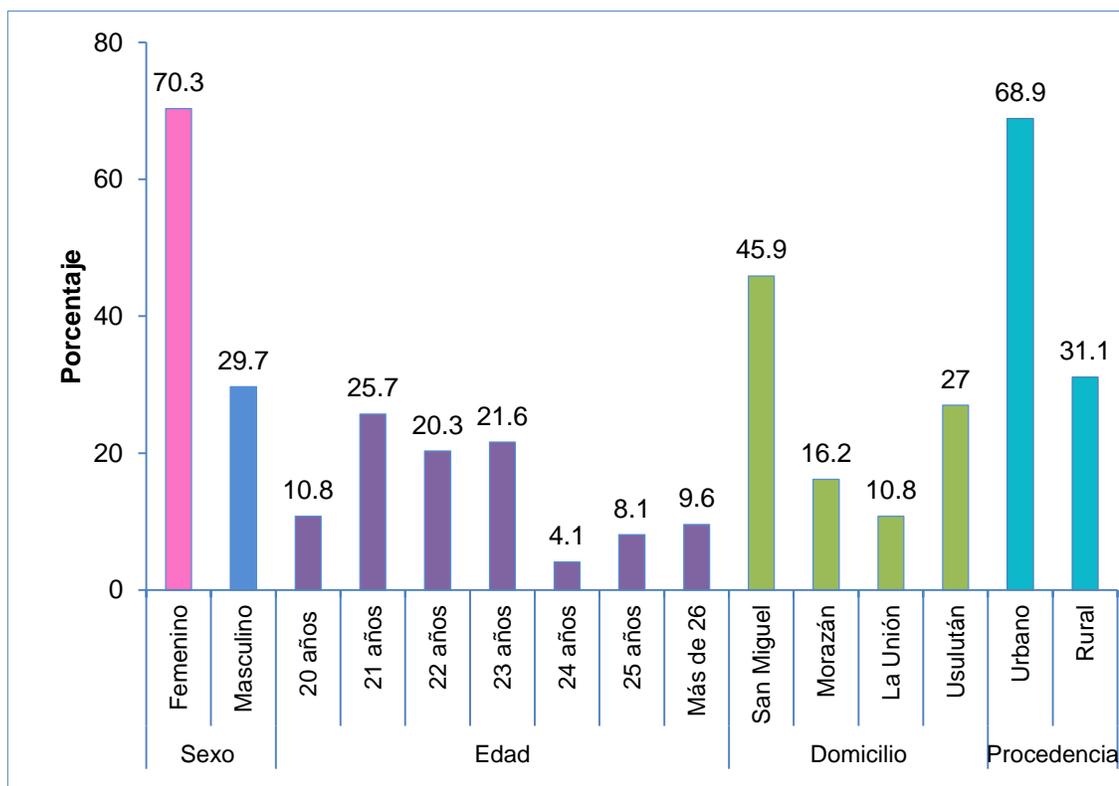
**ANÁLISIS:** En la tabla 1 se detalla la población objeto de estudio según al sexo, edad, domicilio y procedencia. Conformada por 74 estudiantes de los cuales 52 (70.3%) fueron del sexo femenino y 22 estudiantes (29.7%) del sexo masculino.

Las edades oscilaban de 20 a 30 años donde 8 (10.8%) estudiantes tenían 20 años, 19 (25.7%) de 21 años, 15 (20.3%) de 22 años, 16 (21.6%) 23 años, 3 (4.1%), tenían 24 años mientras que 13 (17.7%) estudiantes manifestaron tener entre 25 y 30 años.

El domicilio de los estudiantes fue de los cuatro departamentos de la zona Oriental 34 (45.9%) pertenecen al departamento de San Miguel, 12 (16.2%) a Morazán ,8 (10.8%) al departamento de La Unión, mientras que 20 (27.0%) son de Usulután.

La procedencia de la población en estudio fue 51 estudiantes de la zona Urbana (68.9%) y 23 (31.1%) zona Rural.

**Gráfica 1: Caracterización de la población objeto de estudio según sexo, edad, domicilio y procedencia.**



Fuente: Tabla 1.

**INTERPRETACIÓN:** En la tabla 1 se muestra la caracterización de la población objeto de estudio donde se observó que hay mayor participación del sexo femenino (70.3%). Las edades de los estudiantes oscilaban entre 20 y 30 años la mayor participación fue en la edad de 21 años (25.7%) con una menor participación de 24 años (4.1%). La mayor parte de la población viaja de los 3 departamentos, La Unión, Usulután y Morazán con 54.1% por lo que es de esperarse que compren alimentos fuera de sus casas y no coman a las horas recomendadas, lo que puede contribuir al aumento de los lípidos plasmáticos. El 68.9% manifestó pertenecer a la zona urbana en donde la alimentación es muy frecuente el consumo de grasa, alimentos fritos y comida rápida lo que puede favorecer problemas en la salud, mientras que solo un 31.1% pertenecía a la zona rural.

**Tabla 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico de los estudiantes.**

| <b>Prueba de laboratorio</b> | <b>Valores de referencia</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Colesterol total</b>      | Deseable < 200 mg/dl         | 51                | 68.9              |
|                              | Limite alto 200-239 mg/dl    | 18                | 24.3              |
|                              | Alto ≥240 mg/dl              | 5                 | 6.8               |
| <b>Total</b>                 |                              | 74                | 100               |
| <b>Triglicéridos</b>         | Normal < 150 mg/dl           | 58                | 78.4              |
|                              | Limite alto 150-199 mg/dl    | 5                 | 6.8               |
|                              | Alto 200-499 mg/dl           | 11                | 14.9              |
|                              | Muy alto ≥ 500mg/dl          | 0                 | 0                 |
| <b>Total</b>                 |                              | 74                | 100               |
| <b>Colesterol LDL</b>        | Optimo < 100 mg/dl           | 33                | 44.6              |
|                              | Casi optimo 100-129 mg/dl    | 28                | 37.8              |
|                              | Limite alto 130-159 mg/dl    | 12                | 16.2              |
|                              | Alto 160-180 mg/dl           | 0                 | 0                 |
|                              | Muy alto ≥ 190 mg/dl         | 1                 | 1.4               |
| <b>Total</b>                 |                              | 74                | 100               |
| <b>Colesterol HDL</b>        | HDL < 40 bajo                | 7                 | 9.5               |
|                              | HDL normal                   | 49                | 66.2              |
|                              | HDL > 60 alto                | 18                | 24.3              |
| <b>Total</b>                 |                              | 74                | 100               |

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio de los estudiantes.

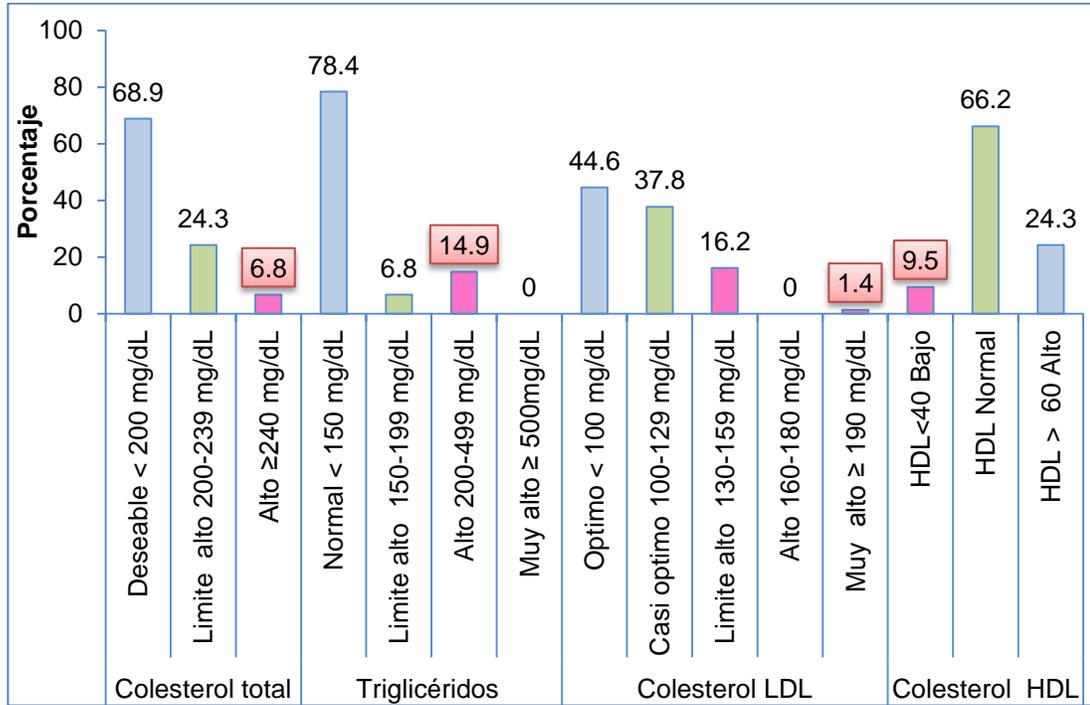
**ANÁLISIS:** En la tabla 2 se observa que los 74 estudiantes que participaron en el estudio 51 estudiantes (68.9%) presentaron niveles de colesterol total deseables, 18 estudiantes (24.3%) obtuvieron resultados en el límite alto; mientras que 5 estudiantes (6.8%) obtuvieron niveles de colesterol total altos.

Para los Triglicéridos 58 estudiantes (78.4%) presentaron niveles normales, 5 estudiantes (6.8%) manifestaron valores en el límite alto, 11 estudiantes (14.9%) obtuvieron resultados altos y no se encontraron resultados muy altos de triglicéridos.

Con respecto al colesterol LDL 33 estudiantes (44.6%) presentaron niveles de colesterol LDL óptimo, 28 estudiantes (37.8%) obtuvieron niveles casi óptimos, 12 estudiantes (16.2%) tuvieron valores en el límite alto, mientras que 1 estudiante se le detectó niveles altos de colesterol LDL.

Para el colesterol HDL 7 estudiantes (9.5%) presentaron niveles bajos, 49 estudiantes obtuvieron valores normales (66.2%) y 18 estudiantes (24.3%) se les detectaron niveles altos.

**Gráfica 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico de los estudiantes.**



Fuente: Tabla 2.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 2 se muestra el resultado de las pruebas del perfil lipídico donde se observa que los triglicéridos fue la prueba que se vio mayormente con valores altos con un 14.9%, seguido del HDL bajo que obtuvo el 9.5% estos resultados contribuyen a que el efecto cardioprotector que se tiene, con niveles dentro de referencia se vean reducidos, solo un 6.8% de la población presentó niveles altos de Colesterol total lo que en ellos supone un aumento del depósito de colesterol en las paredes vasculares. Mientras que la prueba que se vio menormente alterada fue el LDL ya que solo un 1.4% presentaron niveles altos de la misma es preocupante que se encuentren valores altos en esta población debido a su edad.

**Tabla 3: Resultados de las pruebas del perfil lipídico según valores de referencia y valores fuera de referencia.**

| Prueba de laboratorio   | Clasificación         | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|-----------------------|------------|------------|
| <b>Colesterol total</b> | Valores de referencia | 51         | 68.9       |
|                         | Fuera de referencia   | 23         | 31.1       |
| <b>Total</b>            |                       | 74         | 100        |
| <b>Triglicéridos</b>    | Valores de referencia | 58         | 78.4       |
|                         | Fuera de referencia   | 16         | 21.6       |
| <b>Total</b>            |                       | 74         | 100        |
| <b>Colesterol LDL</b>   | Valores de referencia | 61         | 82.4       |
|                         | Fuera de referencia   | 13         | 17.6       |
| <b>Total</b>            |                       | 74         | 100        |
| <b>Colesterol HDL</b>   | Valores de referencia | 67         | 90.5       |
|                         | Fuera de referencia   | 7          | 9.5        |
| <b>Total</b>            |                       | 74         | 100        |

Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 3 se muestran los resultados de las pruebas de laboratorio del perfil lipídico según los valores de referencia y fuera de referencia, detallando la frecuencia y porcentaje para cada una de ellas.

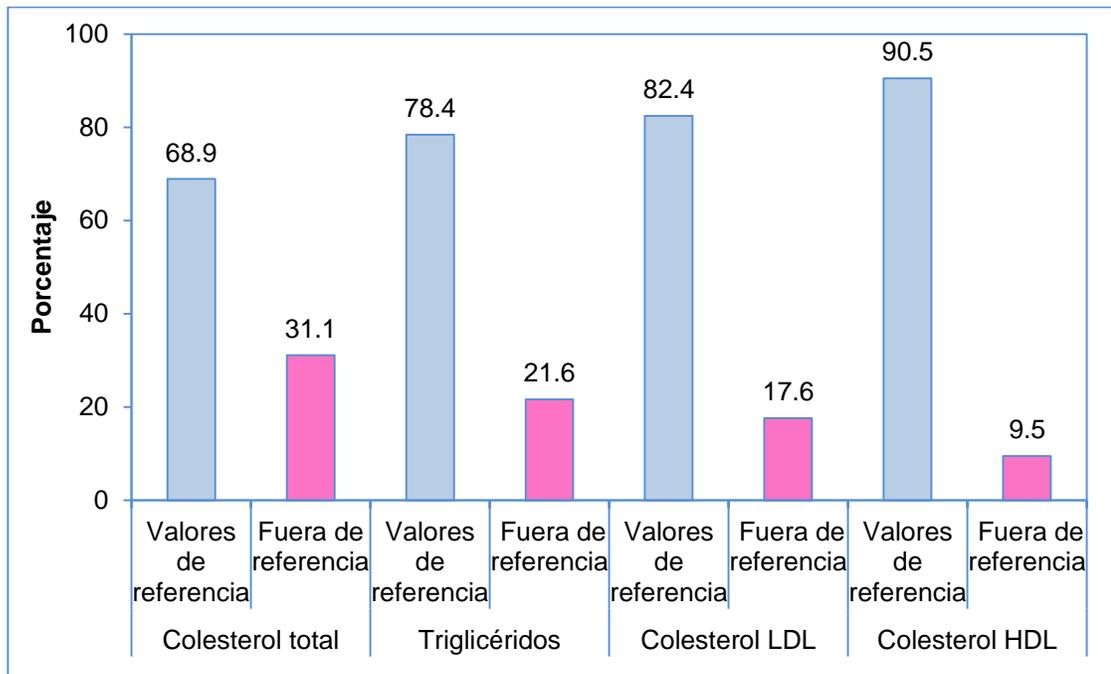
En el colesterol total 51 estudiantes (68.9%) presentaron resultados dentro de los valores de referencia y 23 (31.1%) con valores fuera de referencia.

Con respecto a los triglicéridos en 58 de los estudiantes (78.4%) los resultados se encontraron dentro de los valores de referencia, y 16 estudiantes (21.6%) presentaron valores fuera de referencia.

Para el Colesterol LDL 61 estudiantes (82.4%) se clasificaron como valores de referencia y 13 (17.6%) con valores fuera de referencia.

67 estudiantes (90.5%) obtuvieron el colesterol HDL dentro de los valores referencia y 7 (9.5%) con valores fuera de referencia.

**Gráfica 3: Resultados de las pruebas del perfil lipídico según valores de referencia y valores fuera de referencia.**



Fuente: Tabla 3.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 3 se detallan los resultados de las pruebas de laboratorio del perfil lipídico y se observan que resultaron estudiantes con valores fuera de referencia en todos los análisis, la prueba que presentó más valores fuera de referencia fue el colesterol total con un 31.1%, seguido de los triglicéridos con 21.6%, en el caso del Colesterol LDL presentó 17.6% y el Colesterol HDL obtuvo 9.5% con valores disminuidos (con riesgo) en este caso son un factor para padecer enfermedades cardiovasculares.

Los estudiantes que presentaron valores fuera de referencia tienen posibilidades de desarrollar enfermedades cardiovasculares de no ser controlado a tiempo ya que es una población joven una dieta balanceada y ejercicio pueden ayudar a regresar a los valores normales con facilidad.

## FACTOR NO MODIFICABLES

Tabla 4: El perfil lipídico y el sexo de los estudiantes.

| Pruebas de laboratorio  | Categoría             | Sexo     |      |           |      |
|-------------------------|-----------------------|----------|------|-----------|------|
|                         |                       | Femenino |      | Masculino |      |
|                         |                       | F        | %    | F         | %    |
| <b>Colesterol total</b> | Valores de referencia | 38       | 73.0 | 13        | 59.1 |
|                         | Fuera de referencia   | 14       | 27.0 | 9         | 40.9 |
| <b>Total</b>            |                       | 52       | 100  | 22        | 100  |
| <b>Triglicéridos</b>    | Valores de referencia | 43       | 82.7 | 15        | 68.2 |
|                         | Fuera de referencia   | 9        | 17.3 | 7         | 31.8 |
| <b>Total</b>            |                       | 52       | 100  | 22        | 100  |
| <b>Colesterol LDL</b>   | Valor de referencia   | 42.0     | 80.8 | 19        | 86.4 |
|                         | Fuera de referencia   | 10       | 19.2 | 3         | 13.6 |
| <b>Total</b>            |                       | 52       | 100  | 22        | 100  |
| <b>Colesterol HDL</b>   | Valores de referencia | 49       | 94.2 | 18        | 81.8 |
|                         | Fuera de referencia   | 3        | 5.8  | 4         | 18.2 |
| <b>Total</b>            |                       | 52       | 100  | 22        | 100  |

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio.

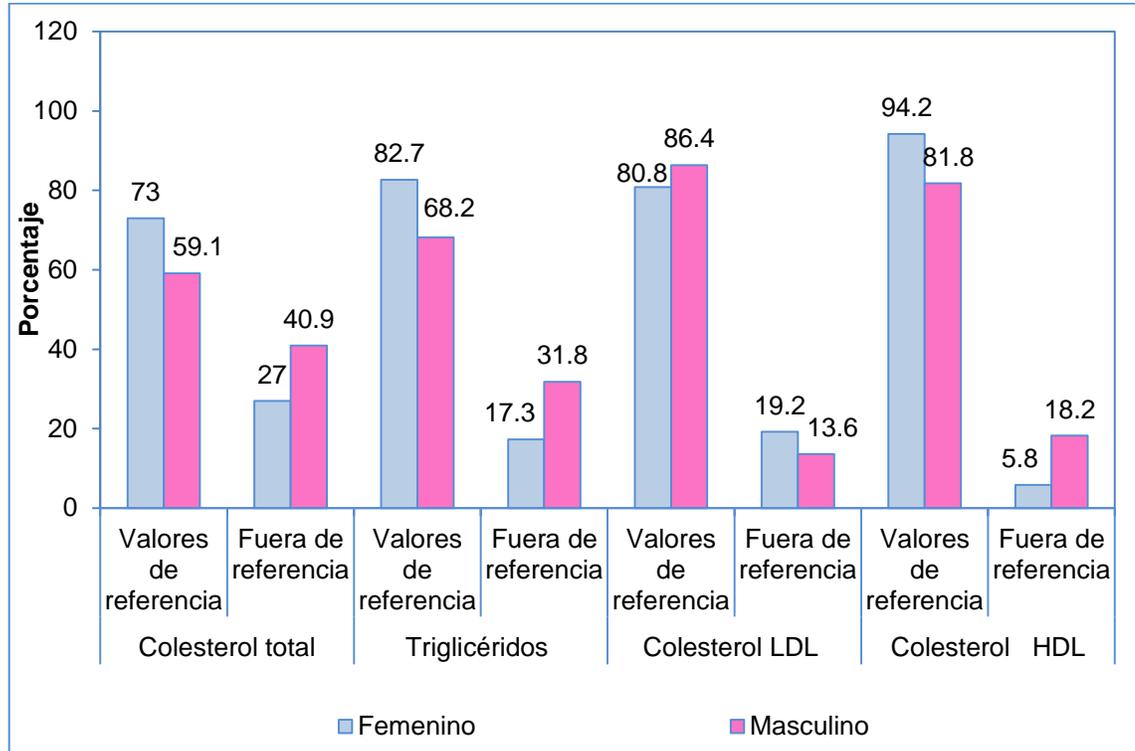
**ANÁLISIS:** En la tabla 4 se comparan los resultados de las pruebas según el sexo de los estudiantes para valores de referencia en el colesterol total presentaron, para el sexo femenino 38 estudiantes (73.0%), el sexo masculino obtuvo 13 estudiantes (59.1%), los valores fuera de referencia se obtuvieron en 14 estudiantes (27.0%) en el sexo femenino y 9 estudiantes (40.9%) en el sexo masculino respectivamente.

En los triglicéridos se obtuvieron en las mujeres 43 estudiantes (82.7%) y en los hombres 15 estudiantes (68.2%) que presentaron valores de referencia. Con respecto a valores fuera de referencia se obtuvieron 9 estudiantes (17.3%) para mujeres y para los hombres 7 estudiantes (31.8%).

El colesterol LDL presentó en mujeres 42 estudiantes (80.8%) con valores de referencia y en los hombres 19 estudiantes (86.4%), los estudiantes que obtuvieron valores fuera referencia fueron en las mujeres 10 estudiantes (19.4%) y en los hombres 3 estudiantes (13.6%).

La prueba de colesterol HDL presentó valores de referencia para mujeres 49 estudiantes (94.2%) y para los hombres fueron 18 estudiantes (81.8%) respectivamente y en las mujeres presentaron a 3 estudiantes (5.8%) con valores fuera de referencia y en los hombres se obtuvo a 4 estudiantes que tenían valores fuera de referencia (18.2%).

**Gráfica 4: El perfil lipídico y el sexo de los estudiantes.**



Fuente: Tabla 4

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 4 para el colesterol total se obtiene un porcentaje mayor de valores fuera de referencia para los hombres con 40.9%

Los triglicéridos mantienen comportamiento similar al colesterol total con el 31.8% de valores fuera de referencia para el sexo masculino.

La prueba de LDL se invierte el comportamiento afectando más al sexo femenino con 19.2% de valores fuera de referencia.

El sexo masculino presenta 18.2% de valores fuera de referencia siendo este el que presenta un factor de riesgo más alto para las enfermedades cardiovasculares, estos resultados pueden ser por el efecto protector de los estrógenos aumentando los niveles de HDL en las mujeres

Los estrógenos predominan en el género femenino lo contribuye al aumento del HDL y disminución del colesterol total, la testosterona predominante en los varones baja el HDL.

## FACTORES MODIFICABLES

Tabla 5: El Perfil lipídico y la ingesta de alimentos ricos en grasa.

| Prueba de laboratorio   | Clasificación         | Ingesta de alimentos ricos en grasa |      |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------|
|                         |                       | Si                                  |      |
|                         |                       | F                                   | %    |
| <b>Colesterol total</b> | Valores de referencia | 51                                  | 69.9 |
|                         | Fuera de referencia   | 22                                  | 30.1 |
| <b>Total</b>            |                       | 73                                  | 100  |
| <b>Triglicéridos</b>    | Valores de referencia | 57                                  | 78.1 |
|                         | Fuera de referencia   | 16                                  | 21.9 |
| <b>Total</b>            |                       | 73                                  | 100  |
| <b>Colesterol LDL</b>   | Valores de referencia | 60                                  | 82.2 |
|                         | Fuera de referencia   | 13                                  | 17.8 |
| <b>Total</b>            |                       | 73                                  | 100  |
| <b>Colesterol HDL</b>   | Valores de referencia | 66                                  | 90.4 |
|                         | Fuera de referencia   | 7                                   | 9.6  |
| <b>Total</b>            |                       | 73                                  | 100  |

Fuente: Guía de entrevista y exámenes de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 5 se muestra el resultado de las pruebas del perfil lipídico clasificadas según valores de referencia, fuera de referencia y la ingesta de alimentos ricos en grasa

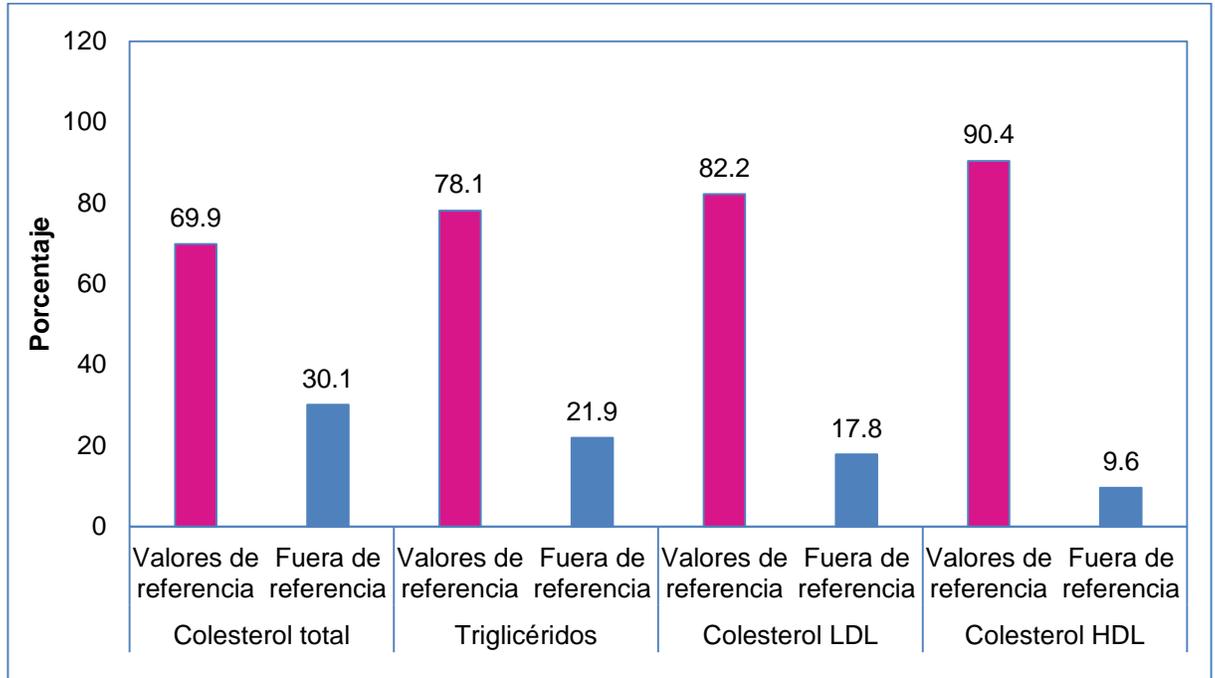
Para el colesterol total 51 estudiantes (69.9%) que mencionaron ingerir comida rica en grasa obtuvieron valores de referencia para la prueba de colesterol. Mientras que 22 estudiantes (30.1%) que manifestaron ingerir comida rica en grasa obtuvieron valores fuera de referencia.

En cuanto a la prueba de los Triglicéridos 57 estudiantes (78.1%) que manifestaron ingerir comida rica en grasa obtuvieron valores de referencia. Los otros 16 estudiantes (21.9%) que dijeron si ingerir comida rica en grasa obtuvieron valores fuera de referencia para los triglicéridos.

Para el Colesterol LDL 60 estudiantes (82.2%) que mencionaron ingerir comida rica en grasa presentaron valores de referencia, mientras que 13 estudiantes (17.8%) que dijeron ingerir comida rica en grasa obtuvieron valores fuera de referencia para la prueba de LDL.

En la prueba de Colesterol HDL 66 estudiantes (94.0%) que obtuvieron valores de referencia expresaron ingerir comida rica en grasa. Los valores fuera de referencia fueron obtenidos en 7 estudiantes (9.6%) que dijeron si ingerir comida rica en grasa.

**Gráfica 5: El perfil lipídico y la ingesta de alimentos ricos en grasa.**



Fuente: Tabla 5.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 5 se muestra que el colesterol total presenta el 30.1% de valores fuera de referencia, los triglicéridos con un 21.9% valores fuera de referencia, el colesterol LDL refleja un 17.8% valores fuera de referencia y el colesterol HDL muestra un 9.6% de valores fuera de referencia.

El 90% de los lípidos de la dieta son triglicéridos y de la movilización de la grasa almacenada en los adipocitos por este hecho se debe balancear la ingesta de alimentos ricos en grasa para mantener una buena salud cardiovascular.

**Tabla 6: Resultados de las pruebas colesterol total, triglicéridos y el estrés.**

| pruebas de laboratorio  | Clasificación         | Resultados del test del estrés |       |                |       |           |       |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------|----------------|-------|-----------|-------|
|                         |                       | No es candidato para el estrés |       | Posible estrés |       | Estresado |       |
|                         |                       | F                              | %     | F              | %     | F         | %     |
| <b>Colesterol total</b> | Valores de referencia | 6                              | 85.7  | 25             | 73.5  | 20        | 60.6  |
|                         | Fuera de referencia   | 1                              | 14.3  | 9              | 26.5  | 13        | 39.4  |
| <b>Total</b>            |                       | 7                              | 100.0 | 34             | 100.0 | 33        | 100.0 |
| <b>Triglicéridos</b>    | Valores de referencia | 6                              | 85.7  | 29             | 85.3  | 23        | 69.7  |
|                         | Fuera de referencia   | 1                              | 14.3  | 5              | 14.7  | 10        | 30.3  |
| <b>Total</b>            |                       | 7                              | 100.0 | 34             | 100.0 | 33        | 100.0 |

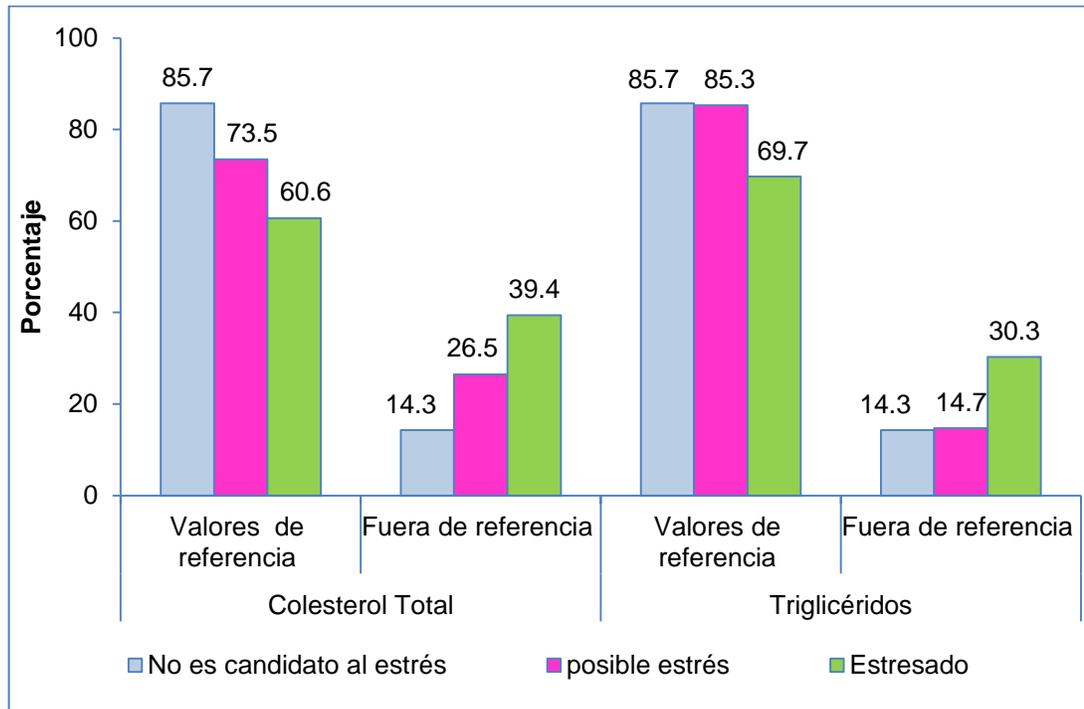
Fuente: Test del estrés y exámenes de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 6 se muestra los valores de referencia y fuera de referencia de Colesterol Total y Triglicéridos con los resultados del test del estrés.

De los 74 estudiantes 6 (85.7%) no fueron candidatos para sufrir estrés, 25 estudiantes (73.5%) que presentan posible estrés y 20 estudiantes (60,6%) se encuentra estresados manteniendo valores de referencia para el colesterol total. Para los valores fuera de referencia fueron encontrados en 1 estudiante (14,3%) el cual no es candidato para estrés, 9 estudiantes (26,5%) presentaron un posible estrés y 13 estudiantes (39.4%) se encuentra estresados.

Para la prueba de los Triglicéridos los valores de referencia fueron encontrados en 6 estudiantes (85,7%) que no son candidatos a sufrir estrés, seguido de 29 estudiantes (85.3%) que presentaron un posible estrés y 23 estudiantes (69.7%) que se encuentran estresados. Valores fuera de referencia se presentaron en 1 estudiante (14.3%) que no era candidato a sufrir estrés, 5 estudiantes (14.7%) que manifestaron un posible estrés y en 10 estudiantes (30,3%) que se encontraban estresados.

**Gráfica 6: Resultados de las pruebas de colesterol total, triglicéridos y el estrés.**



Fuente: Tabla 6.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 6 se observa que valores fuera de referencia fueron encontrados en la mayor parte de la población que manifestó estar estresada.

Colesterol total el 14.3% de valores fuera de referencia para esta prueba fue obtenido por los estudiantes que no es candidato al estrés, un 26.5% fue presentado por los estudiantes que tenían un posible estrés, mientras que el 39.4% de valores fuera de referencia fue de los jóvenes que se encontraban estresados

Para la prueba de Triglicéridos el 14.3% que presentó valores fuera de referencia no eran candidatos a estrés, el 14.7% tenía un posible estrés mientras que el 30.3% que obtuvo valores fuera de referencia estaba estresado. Todos los tipos de estrés negativos provocan la liberación de hormonas del estrés y por consiguiente un aumento en los niveles de lípidos en sangre.

**Tabla 7: Resultado de la prueba de colesterol LDL, Colesterol HDL y el estrés.**

| Pruebas de laboratorio | Clasificación       | Resultados del test de estrés  |       |                |       |           |       |
|------------------------|---------------------|--------------------------------|-------|----------------|-------|-----------|-------|
|                        |                     | No es candidato para el estrés |       | Posible estrés |       | Estresado |       |
|                        |                     | F                              | %     | F              | %     | F         | %     |
| <b>Colesterol LDL</b>  | Valor de referencia | 7                              | 100   | 28             | 82.4  | 26        | 78.8  |
|                        | Fuera de referencia | 0                              | 0     | 6              | 17.6  | 7         | 21.2  |
| <b>Total</b>           |                     | 7                              | 100.0 | 34             | 100.0 | 33        | 100.0 |
| <b>Colesterol HDL</b>  | Valor de referencia | 7                              | 100   | 32             | 94.1  | 28        | 84.9  |
|                        | Fuera de referencia | 0                              | 0     | 2              | 5.9   | 5         | 15.1  |
| <b>Total</b>           |                     | 7                              | 100.0 | 34             | 100.0 | 33        | 100.0 |

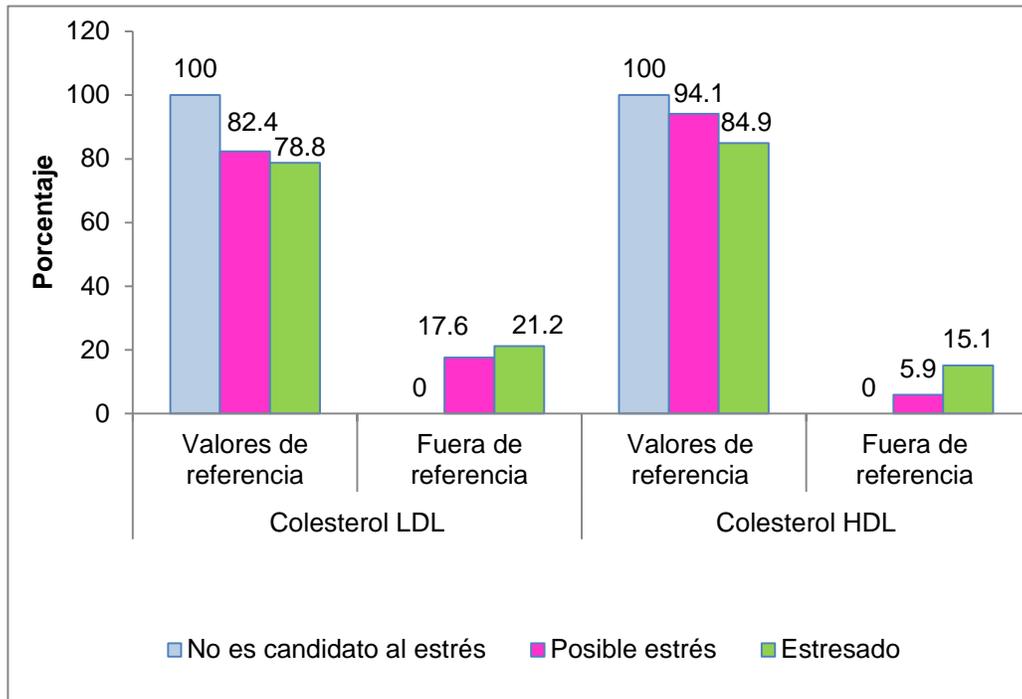
Fuente: Test de estrés y resultados de las pruebas de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 7 se muestran valores de referencia y fuera de referencia de Colesterol LDL y Colesterol HDL con los resultados del test del estrés.

Valores de referencia de Colesterol LDL fueron encontrados en 7 estudiantes (100.0%) que no son candidatos para estrés, 28 estudiantes (82.4%) que presentaron un posible estrés y solo 26 estudiantes (78.8%) que se encontraron estresados. Los valores fuera de referencia fueron obtenidos en 6 estudiantes (17.6%) que se encontraron con posible estrés, seguido de 26 estudiantes (78.8%) que estaban estresados.

Para la determinación de Colesterol HDL 7 estudiantes (100.0%) no eran candidatos para el estrés 32 de ellos (94.1%) presentaron un posible estrés y 28 estudiantes (84.9%) que se encontraban estresados presentaron valores de referencia para el Colesterol HDL. Valores fuera de referencia fueron reflejados por 2 estudiantes (5.9%) con posible estrés y 5 estudiantes (15.1%) que se encontraban estresados.

**Gráfica 7: Resultado de las pruebas de colesterol LDL, colesterol HDL y el estrés.**



Fuente: Tabla 7.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 7 se muestra que de la población en estudio un 17.6% presentó valores fuera de referencia para la prueba de colesterol LDL tenían un posible estrés mientras que el 21.2% se encontraba estresado.

Para la prueba de colesterol HDL valores fuera de referencia fueron encontrados en el 5.9% de la población que tenía un posible estrés y el 15.1% fue obtenido por la población que se encontraba estresada.

Todos los tipos de estrés negativo provocan una mayor liberación de hormonas del estrés y, en consecuencia, un aumento de los niveles de lípidos en sangre, sobre todo el LDL. Por tanto, el estrés empeora todo el perfil lipídico de la persona.

**Tabla 8: Resultados de la prueba de colesterol total, triglicéridos y el nivel de actividad física de estudiantes.**

| Pruebas de laboratorio  | Clasificación         | Nivel de actividad física |      |                |      |            |      |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|------|----------------|------|------------|------|
|                         |                       | Nivel bajo o inactivo     |      | Nivel moderado |      | Nivel alto |      |
|                         |                       | F                         | %    | F              | %    | F          | %    |
| <b>Colesterol total</b> | Valor de referencia   | 34                        | 69.4 | 11             | 64.7 | 6          | 75   |
|                         | Fuera de referencia   | 15                        | 30.6 | 6              | 35.3 | 2          | 25   |
| <b>Total</b>            |                       | 49                        | 100  | 17             |      | 8          | 100  |
| <b>Triglicéridos</b>    | Valores de referencia | 37                        | 75.5 | 13             | 76.5 | 8          | 88.9 |
|                         | Fuera de referencia   | 12                        | 24.5 | 4              | 23.5 | 0          | 00.0 |
| <b>Total</b>            |                       | 49                        | 100  | 17             |      | 8          | 100  |

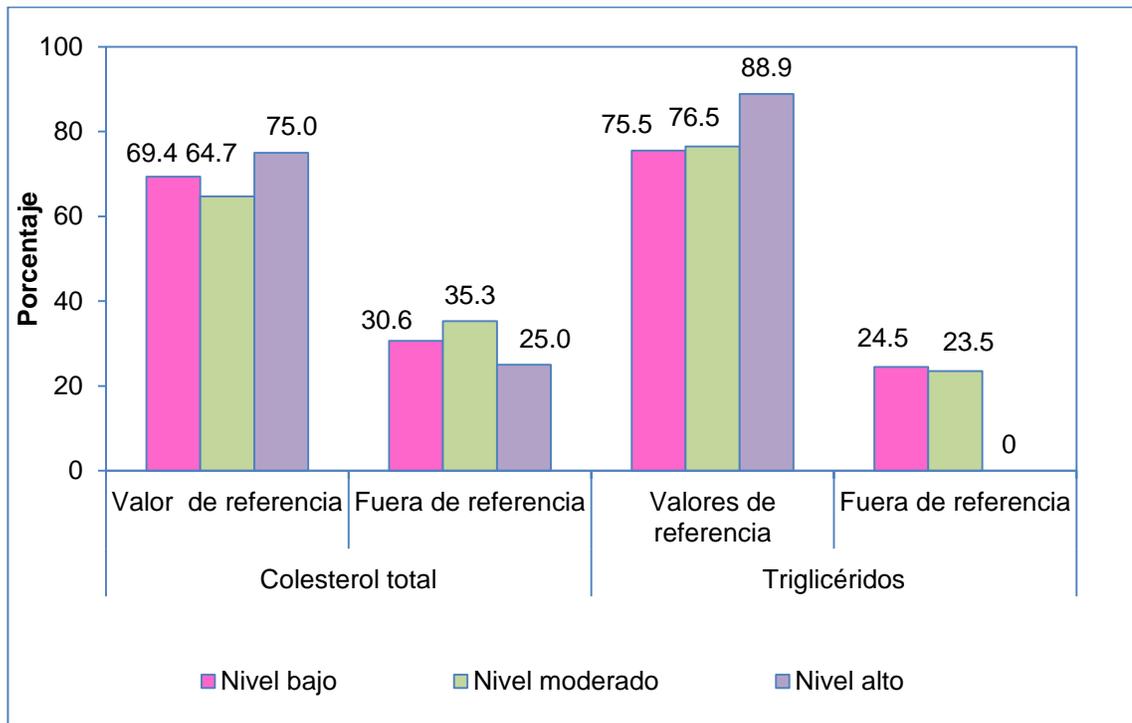
Fuente: Test de actividad física y exámenes de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 8 se muestra el Colesterol total, triglicéridos y el nivel de actividad física de estudiantes objeto de estudio.

El colesterol total muestra que 34 estudiantes (69.4%) tienen un nivel bajo de actividad física, 11 estudiantes (64.7%) presentan un nivel moderado y solo 6 estudiantes (75%) nivel alto manteniendo niveles de referencia para el colesterol total. Valores fuera de referencia fueron encontrados en 15 estudiantes (30.6%) que mantienen un nivel bajo o inactivo, 6 estudiantes (35.3%) que obtuvieron nivel moderado y solo 2 estudiantes (25%) nivel alto de actividad física.

Para los triglicéridos los valores de referencia fueron obtenidos por 37 estudiantes (75.5%) con nivel bajo de actividad física, 13 estudiantes (76.5%) con nivel de actividad moderada y solo 8 estudiantes (88.9%) que presentaron nivel alto de actividad física. 12 estudiantes (24.5%) manifestaron nivel de actividad física baja presentando niveles fuera de referencia seguido de 4 estudiantes (23.5%) que tenían una actividad física moderada.

**Gráfica 8: Resultados de las pruebas de colesterol total, triglicéridos y el nivel de actividad física de estudiantes.**



Fuente: Tabla 8.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 8 se observa que el 30.6% de estudiantes con un nivel inactivo de actividad física presentaron valores fuera de referencia para el colesterol total, el 35.3% fue para los que manifestaron un nivel moderado, mientras que un 25.0% fue para los que tienen un nivel alto de actividad física.

Para los triglicéridos valores fuera de referencia fueron encontrados en el 24.5% que obtuvo nivel de actividad física bajo, el 23.5% fue para los que tiene un nivel moderado.

La carencia de ejercicio físico en la vida cotidiana de una persona, por lo general pone al organismo humano en una situación vulnerable ante enfermedades, especialmente cardíacas. Se evidencia que la inactividad y el estilo de vida sedentario tienen una correlación directa con el riesgo cardiovascular, hipertensión y perfil lipídico aterogénico.

**Tabla 9: Resultados de las pruebas de colesterol LDL, colesterol HDL y nivel de actividad física de los estudiantes.**

| Prueba de laboratorio | Clasificación       | Nivel de actividad física |      |                |      |            |      |
|-----------------------|---------------------|---------------------------|------|----------------|------|------------|------|
|                       |                     | Nivel bajo o inactivo     |      | Nivel moderado |      | Nivel alto |      |
|                       |                     | F                         | %    | F              | %    | F          | %    |
| <b>Colesterol LDL</b> | Valor de referencia | 40                        | 81.6 | 14             | 82.4 | 7          | 87.5 |
|                       | Fuera de referencia | 9                         | 18.4 | 3              | 17.6 | 1          | 12.5 |
| <b>Total</b>          |                     | 49                        | 100  | 17             | 100  | 8          | 100  |
| <b>Colesterol HDL</b> | Valor de referencia | 45                        | 91.8 | 16             | 94.1 | 6          | 75.0 |
|                       | Fuera de referencia | 4                         | 8.2  | 1              | 5.9  | 2          | 25.0 |
| <b>Total</b>          |                     | 49                        | 100  | 17             | 100  | 8          | 100  |

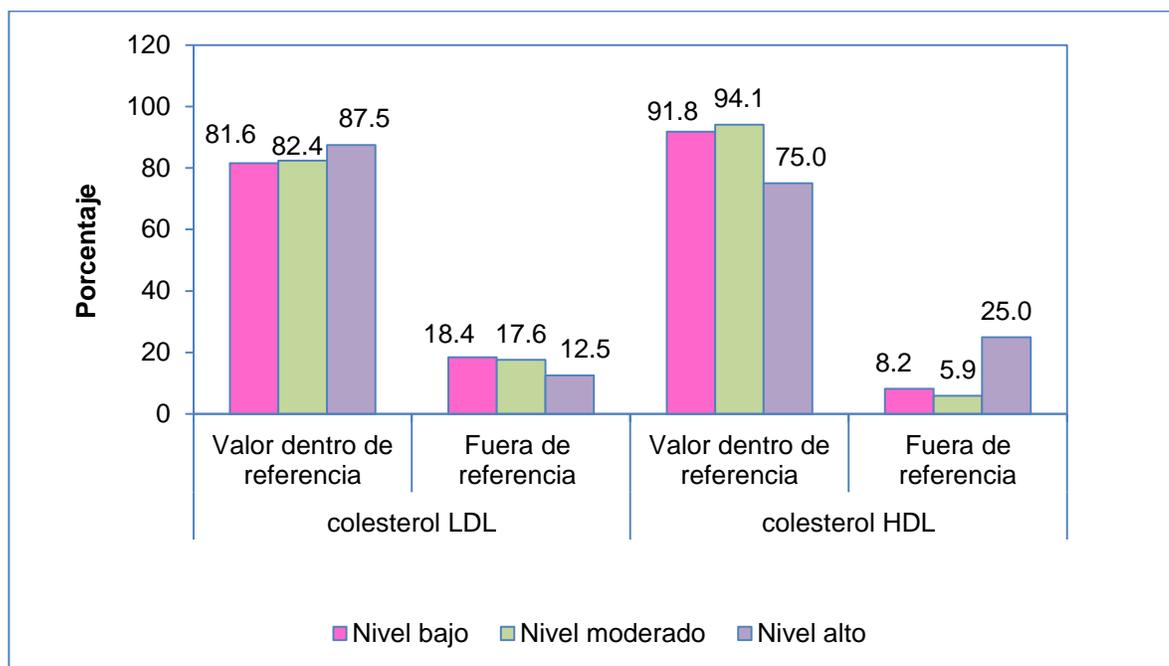
Fuente: Test de actividad física y exámenes de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 9 se muestra valores de referencia y fuera de referencia para el colesterol LDL y colesterol HDL con el nivel de actividad física de la población.

El colesterol LDL presentó valores de referencia para 40 estudiantes (81.6%) de la población que tiene nivel bajo o inactivo de actividad física, 14 estudiantes (82.4%) que presentaron nivel moderado y solo 7 estudiante (87.5%) que obtuvieron nivel alto de actividad física. Valores fuera de referencia fueron encontrados en 9 estudiantes (18.4%) con nivel bajo o inactivo, seguido de 3 estudiantes (17.6%) que presentaron nivel moderado y 1 estudiante (12.5%) que obtuvo nivel alto de actividad física.

Para la prueba de HDL 44 estudiantes (91.8%) que presentaron nivel bajo o inactivo de actividad física presentaron valores de referencia seguido de 16 estudiantes (94.1%) que tuvieron nivel moderado y solo 6 estudiantes (75.0%) presentaron nivel alto de actividad física. Mientras que 4 estudiantes (8.2%) con nivel bajo o inactivo de actividad física presentaron valores fuera de referencia, 1 estudiante (5.9%) obtuvo un nivel moderado y solo 2 estudiantes (25.0%) presentaron nivel alto de actividad física.

**Gráfica 9: Resultados de las pruebas de colesterol LDL, colesterol HDL y nivel de actividad física de los estudiantes.**



Fuente: Tabla 9.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 9 se muestra un 18.4% de valores fuera de referencia para el colesterol LDL presenta nivel inactivo y para el colesterol HDL 8.2% con valores fuera de referencia con inactividad.

Por si sola la actividad física en esta población probablemente no sería un factor que este influyendo para alterar la prueba del perfil lipídico ya que los resultados son similares entre los que hacen con los que no.

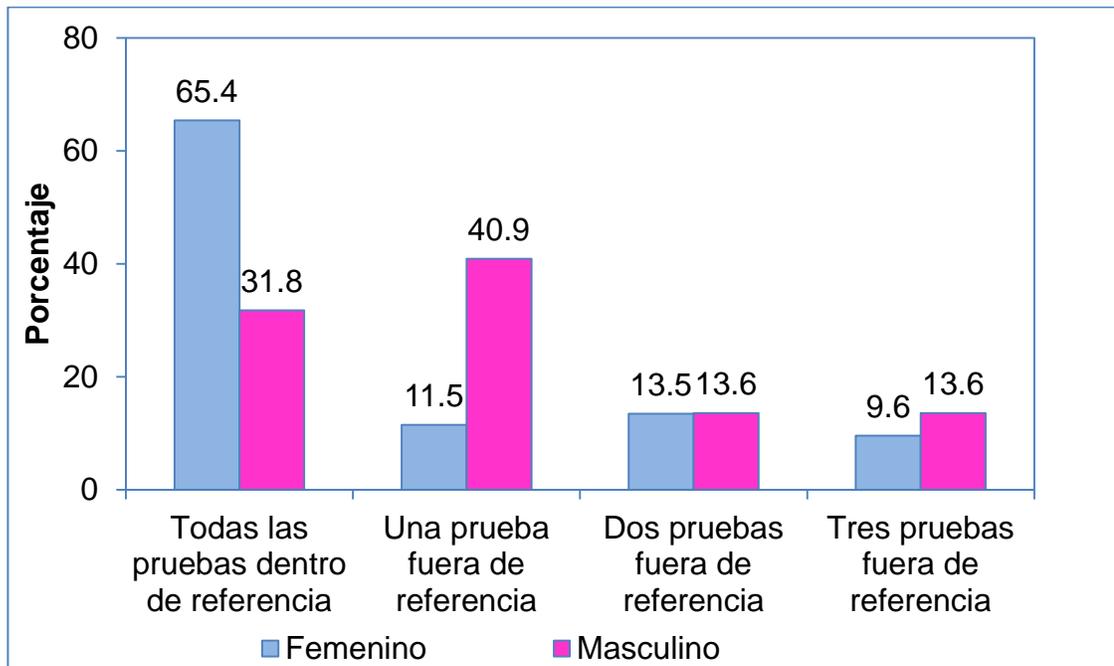
**Tabla 10: Resultados de las pruebas del perfil lipídico según número de pruebas fuera de valor de referencia y el sexo de los estudiantes.**

| Perfil lipídico                    | Número de pruebas del perfil lipídico  | Sexo     |      |           |      |
|------------------------------------|--|----------|------|-----------|------|
|                                    |  | Femenino |      | Masculino |      |
|                                    |  | F        | %    | F         | %    |
| <b>Pruebas fuera de referencia</b> | Todas las pruebas dentro de referencia | 34       | 65.4 | 7         | 31.8 |
|                                    | Una prueba fuera de referencia         | 6        | 11.5 | 9         | 40.9 |
|                                    | Dos pruebas fuera de referencia        | 7        | 13.5 | 3         | 13.6 |
|                                    | Tres pruebas fuera de referencia       | 5        | 9.6  | 3         | 13.6 |
| <b>Total</b>                       |  | 52       | 100  | 22        | 100  |

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio y guía de entrevista.

**ANÁLISIS:** En la tabla 10 se presentan el número de pruebas fuera de referencia y el sexo de la población, para el sexo femenino 34 estudiantes (65.4%) presentaron todas las pruebas dentro referencia, 6 estudiantes (11.5%) tuvieron una prueba fuera de referencia, 7 estudiantes (13.5%) presentaron dos pruebas fuera de referencia y 5 estudiantes (9.6%) con tres pruebas fuera de referencia. En el sexo masculino se observó que 7 estudiantes (31.8%) tenían todas las pruebas dentro de referencia, 9 estudiantes (40.9) una prueba fuera de referencia, 3 estudiantes (13.6%) tenían dos pruebas fuera de referencia y 3 estudiantes (13.6%) con tres pruebas fuera de referencia.

**Gráfica 10: Resultados de la prueba pruebas de perfil lipídico según número de pruebas fuera de valor de referencia y el sexo de los estudiantes.**



Fuente: Tabla 10.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 10 se observa que el sexo masculino es el más afectado por que 13.6% de los estudiantes presento tres pruebas fuera de referencia y en las mujeres solo 9.6% presentaron tres pruebas fuera de referencia, el 40% de los hombres para el caso de una prueba y el 11.5% en las mujeres, en dos pruebas fuera de referencia los resultados son similares tanto para hombres como mujeres.

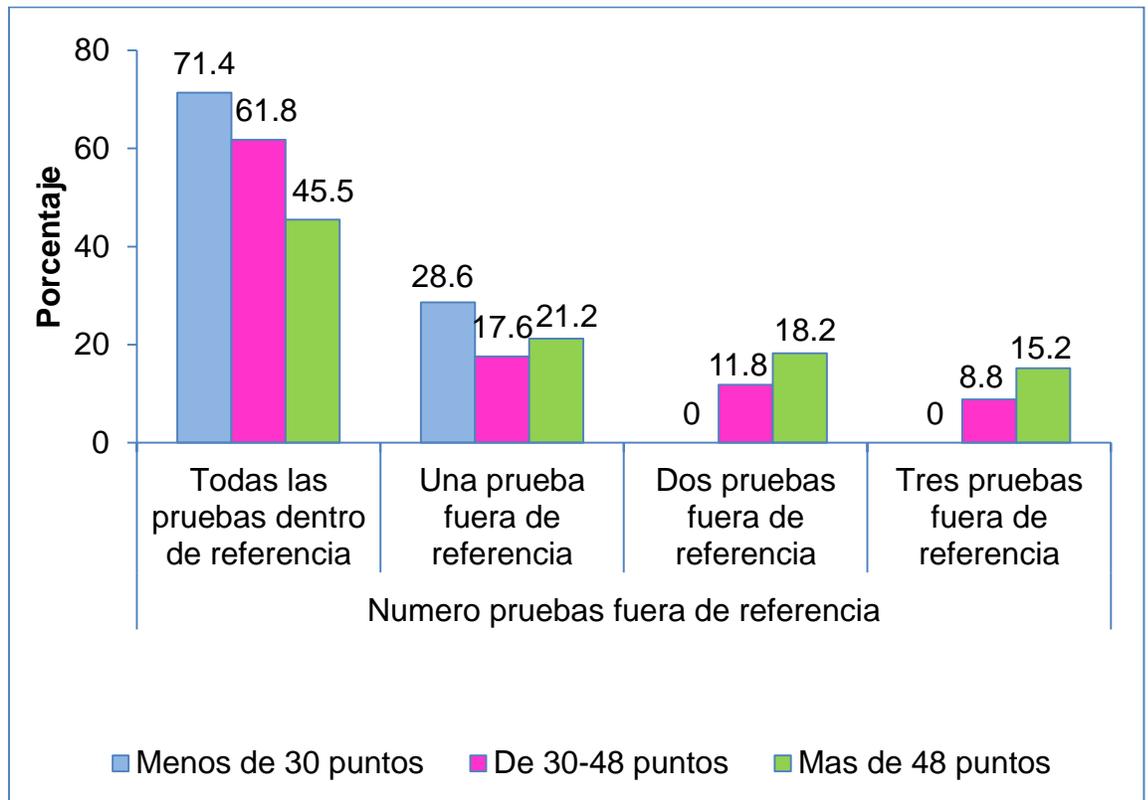
**Tabla 11: Resultado de las pruebas del perfil lipídico según número de pruebas fuera de valor referencia y puntos del estrés.**

| Perfil lipídico                    | Número de pruebas del perfil lipídico  | Puntos del estrés  |      |                 |      |                  |      |
|------------------------------------|--|--------------------|------|-----------------|------|------------------|------|
|                                    |  | Menos de 30 puntos |      | De 30-48 puntos |      | Más de 48 puntos |      |
|                                    |  | F                  | %    | F               | %    | F                | %    |
| <b>Pruebas fuera de referencia</b> | Todas las pruebas dentro de referencia | 5                  | 71.4 | 21              | 61.8 | 15               | 45.5 |
|                                    | Una prueba fuera de referencia         | 2                  | 28.6 | 6               | 17.6 | 7                | 21.2 |
|                                    | Dos pruebas fuera de referencia        | 0                  | 0.0  | 4               | 11.8 | 6                | 18.2 |
|                                    | Tres pruebas fuera de referencia       | 0                  | 0.0  | 3               | 8.8  | 5                | 15.2 |
| <b>Total</b>                       |  | 7                  | 100  | 34              | 100  | 33               | 100  |

**Fuente:** Test de actividad física internacional acortada y resultado de los exámenes de laboratorio.

**ANÁLISIS:** En la tabla 11 se observa cuantas pruebas son afectadas en el perfil lipídico al tener mayor puntos del estrés, en menos de 30 puntos de estrés 5 estudiantes (71.4%) tuvieron todas la pruebas de referencia, de 30 puntos 2 (28.6%) con una prueba de referencia, de 30-48 puntos 21 estudiantes (61.8%) presentaron todas las pruebas dentro de referencia, 6 (17.6%) presentaron una prueba fuera de referencia, 4 estudiantes (11.8%) con dos pruebas de referencia y 3 estudiantes (8.8%) con tres pruebas fuera de referencia, los que presentaron más de 48 puntos y todas la pruebas de referencia fueron 15 estudiantes (45.5%), una prueba de referencia presento a 7 estudiantes (21.2%), 6 estudiantes (18.2%) presentaron dos pruebas fuera de referencia y 5 estudiantes (15.2%) que presentaron tres pruebas fuera de referencia.

**Gráfica 11: Resultado de las pruebas del perfil lipídico según número de pruebas fuera de valores de referencia y puntos del estrés.**



Fuente: Tabla 11.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 11 se muestra que el 21.2% tiene más de 48 puntos del estrés con una prueba fuera de referencia, 18.2% tiene más de 48 puntos del estrés tiene dos pruebas fuera de referencia y el 15.2% con 48 puntos del estrés tiene tres pruebas de referencia.

El estrés produce la liberación de diferentes hormonas cuando el estrés se vuelve crónico o intenso genera problemas en nuestra salud la alteración del perfil lipídico es uno de ellos según los resultados obtenidos podemos observar que los jóvenes que se encuentran estresados presentan tres pruebas del perfil lipídico fuera de referencia algo alarmante en esta edad ya que esto aumenta el riesgo de que estos puedan padecer enfermedades cardiovasculares a corto plazo.

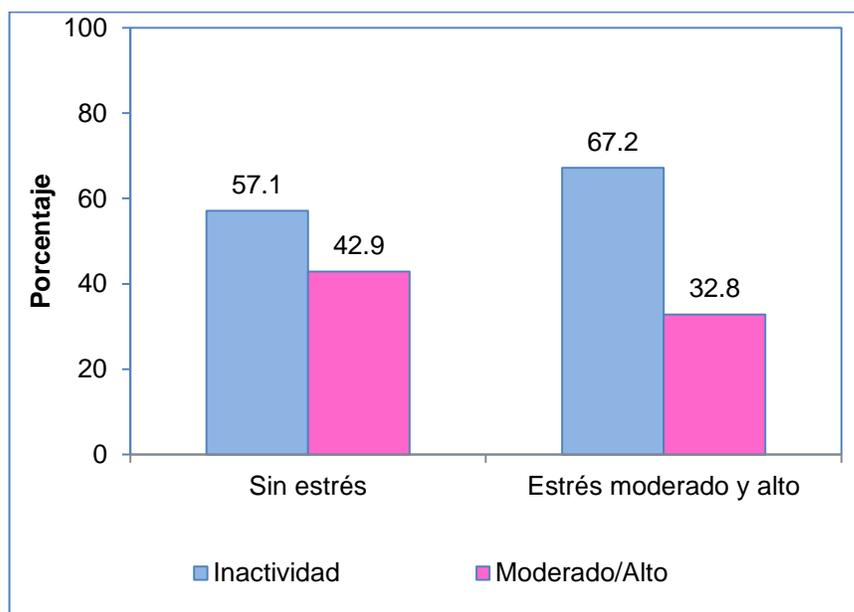
**Tabla 12: Resultados de la evaluación del estrés y la actividad física de los estudiantes.**

| Puntos del estrés             | Test actividad física |      |               |      | Total |
|-------------------------------|-----------------------|------|---------------|------|-------|
|                               | Inactividad           |      | Moderado/Alto |      |       |
|                               | F                     | %    | F             | %    |       |
| <b>Sin estrés</b>             | 4                     | 57.1 | 3             | 42.9 | 7     |
| <b>Estrés moderado y alto</b> | 45                    | 67.2 | 22            | 32.8 | 67    |

**Fuente:** Test del estrés y test de actividad física acortada.

**ANÁLISIS:** En la tabla 12 se observa como los estudiantes se ven afectados por la inactividad física, en la inactividad sin estrés se encuentran 4 estudiantes (57.1%), y la inactividad con estrés moderado y alto se encontraron 45 estudiantes (67.2%), en la actividad moderada y alta sin estrés habían 3 estudiantes (42.9%) y con actividad moderada alta se obtuvo que 22 estudiantes (32.8%) tenían estrés moderado a alto.

**Gráfica 12: Resultados de la evaluación del estrés y la actividad física de los estudiantes.**



Fuente: Tabla 12.

**INTERPRETACIÓN:** En la gráfica 12 se observa que el 65.7% de los estudiantes es inactivo y tienen estrés moderado a alto y que el 57.1% sin estrés presentan inactividad física, lo que sería un factor pre disponente para presentar estrés más adelante en consecuencia, un aumento de los niveles de lípidos en sangre, sobre todo el LDL.

**Tabla 13: Frecuencia y número de pruebas fuera de valor de referencia para cada uno de los factores modificables**

| Factor                        | Frecuencia | Número de pruebas fuera de valores de referencia |   |   |   | Prueba fuera de referencia |
|-------------------------------|------------|--|---|---|---|----------------------------|
|                               |            | 0  | 1 | 2 | 3 |                            |
| Dieta                         | 1(*)       |  | 1 |   |   | Colesterol total           |
| Alcohol                       | 2          |  | 2 |   |   | Colesterol total           |
|                               |            |  |   |   |   | Colesterol HDL             |
| Tabaquismo                    | 1          |  |   | 1 |   | Colesterol total           |
|                               |            |  |   |   |   | Triglicéridos              |
| Uso de anticonceptivos orales | 3          | 2  | 1 |   |   | Colesterol HDL             |

Fuente: exámenes de laboratorio y guía de entrevista. (\*) Un estudiante manifestó no ingerir alimentos ricos en grasa, pero el resultado fue una prueba fuera de referencia.

**ANÁLISIS:** En la tabla 13 se observa la frecuencia y el número de pruebas fuera de referencia para cada uno de los factores en la dieta hay un estudiante que no ingiere alimentos ricos en grasa pero tuvo una prueba fuera de referencia (Colesterol total), en la ingesta de alcohol dos estudiantes dijeron consumirlo con una prueba fuera de referencia (Colesterol total y Colesterol HDL), el tabaquismo un estudiante dijo consumirlo presentando dos pruebas fuera de referencia (Colesterol total y triglicéridos) en el uso de anticonceptivos orales tres estudiantes dijeron consumirlos, dos no presentaron pruebas fuera de referencia pero una con el Colesterol total fuera de referencia .

## 6.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS

### H<sub>01</sub> Hipótesis de trabajo

#### PRUEBA DE HIPÓTESIS.

En este caso se realiza la prueba de hipótesis mediante proporciones con aproximación a la distribución normal, dado que para determinar el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador que presentan resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de perfil lipídico, se hizo mediante medición de frecuencias. Además, el tamaño de muestra  $n$  es mayor que 30, en este caso 74. Y a pesar de que el muestreo no es aleatorio (es un censo) se realiza la prueba de hipótesis a una confianza del 95% (lo que significa que no se puede generalizar a otras poblaciones).

Para ello, se realizan los siguientes pasos:

#### Paso 1. ESTABLECIMIENTO DE HIPÓTESIS.

Según el enunciado de las hipótesis su planteamiento queda así (donde  $P$  es el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador que presentan resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de perfil lipídico, que formaron parte del estudio):

H<sub>i</sub>:  $P > 20\%$ .

H<sub>0</sub>:  $P \leq 20\%$ .

#### Paso 2. NIVEL DE CONFIANZA.

Para la prueba se utiliza el nivel de confianza del 95% lo cual genera un valor estándar (crítico) o de decisión de 1.65 por la razón de que la hipótesis de trabajo es unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de distribución normal, este es llamado valor  $Z$  de tabla,  $Z_t$  (ver anexo 9).

#### Paso 3. CÁLCULO DEL VALOR DE $Z$ .

Para calcular el valor de  $Z$  ( $Z_c$ ) se hace el uso de la siguiente ecuación:

$$Z_c = \frac{\hat{p} - P}{\sigma_{\hat{p}}} \text{ Donde } \sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

Significado:

$\hat{p}$  Es el porcentaje de estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico que presenta resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de perfil lipídico.

P Es el porcentaje de estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico que presenta resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de perfil lipídico que se estima existen en la muestra en estudio.

$\sigma_{\hat{p}}$  Se refiere al error estandarizado que se comete al realizar la prueba con este tamaño de muestra.

n Es el tamaño de muestra de este estudio.

Con  $P = 0.20$ ,  $n = 74$  y  $\hat{p} = 0.446$  (según la siguiente tabla obtenida del spss)

| Evaluación del Perfil Lipídico       | Frec | %     |
|--------------------------------------|------|-------|
| Si hay pruebas fuera de referencia   | 33   | 44.6  |
| No tiene pruebas fuera de referencia | 41   | 55.4  |
| Total                                | 74   | 100.0 |

Entonces sustituyendo tenemos que:  $\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{0.20(1-0.20)}{74}} = 0.0465$

Por lo que,  $Z_c = \frac{\hat{p}-P}{\sigma_{\hat{p}}} = \frac{0.446-0.20}{0.0465} = \frac{0.246}{0.0465} = 5.29$ .

Así:  $Z_c = 5.29$

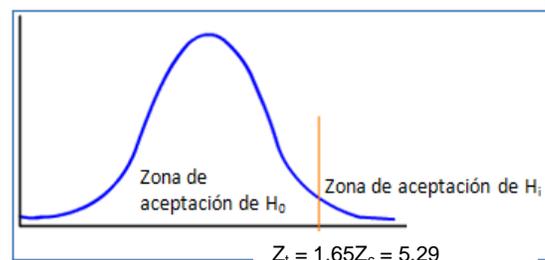
#### Paso 4. REGLAS DE DECISIÓN.

Si  $Z_c$  es mayor que  $Z_t$ , entonces se acepta  $H_i$ .

Si  $Z_c$  es menor que  $Z_t$ , entonces se acepta  $H_o$ .

#### Paso 5. DECISIÓN ESTADÍSTICA.

Dado que el valor Z calculado con los datos muestrales es de 5.29 el cual es mayor al valor Z de tabla que es 1.65, entonces se acepta la hipótesis de trabajo, la cual dice de la siguiente manera: El porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador que presentan resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de perfil lipídico es más del 20%.



Conclusión general de la prueba de hipótesis:

A partir de la información obtenida y organizada tanto en la parte de procesamiento descriptivo como de la prueba de hipótesis sobre el porcentaje de estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura de Laboratorio Clínico que presentan resultados fuera de los valores de referencia en las pruebas de

perfil lipídico, podemos decir que es un porcentaje alto, por lo que, vale la pena tener las precauciones y atención necesaria para que no caigan en riesgos mayores; y posiblemente también mejoraran en su rendimiento académico.

## 7.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante este estudio se determinó los valores fuera de referencia en los estudiantes de cuarto año, de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental el cual fue de 44.6%.

Resultados similares fueron encontrados en un estudio para determinar la incidencia de las dislipidemia en hombres y mujeres de 20 a 30 años de edad que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar de Usulután y Jiquilisco en el departamento de Usulután y El Tránsito en el departamento de San Miguel, la cual corresponde a un 33%. (Cabe destacar que esta población es joven y con edades similares, pero no son estudiantes)

El sexo con más pruebas fuera de referencia es el masculino con 68.2% diferente al estudio sobre dislipemias el que observa que es el sexo femenino es el más afectado con el 61.5% para la unidad de salud de Usulután.

Un estudio realizado en México en La Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez» en Morelia, Michoacán, en el periodo comprendido entre el 25 de febrero al 28 de abril del 2010. Respecto a los triglicéridos, en el límite alto el género masculino posee el valor más elevado con nueve estudiantes (6.4%) mientras que en la investigación realizada en Facultad Multidisciplinaria Oriental el 6.8% de estudiantes obtuvieron la prueba de triglicérido en el límite alto.

## 8.0 CONCLUSIONES

En base a la información recolectada y analizada el presente trabajo se puede concluir que los estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Laboratorio clínico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, año 2017 tienen resultados en las pruebas del perfil lipídico fuera de referencia con el 44.6%. Donde dicha población presenta factores de riesgo que favorecen a la formación de arterosclerosis dado que valores fuera de referencia en los lípidos plasmáticos y lipoproteínas se relacionan estrechamente con problemas cardiovasculares aumentando la incidencia de infarto agudo al miocardio.

La prueba que más presentó valores fuera de referencia en los estudiantes de laboratorio clínico fue el colesterol con un 31.1%, seguido de los triglicéridos con 21.6%, en el caso del Colesterol LDL presentó 17.6% y el Colesterol HDL obtuvo 9.5% con valores disminuidos (lo que se considera un factor de riesgo) en este caso se puede relacionar valores fuera de referencia como factores para padecer enfermedades cardiovasculares y es preocupante que se estén presentando en una población joven que al futuro aumenta la incidencia de infarto agudo al miocardio.

El sexo de los estudiantes tiene mucha relevancia para mantener valores de referencia debido a que los estrógenos ayudan a mantener el colesterol total y el colesterol HDL dentro de referencia. Siendo esto puesto en evidencia dado que el sexo masculino presentó más valores fuera de referencia con un 40.9% y 18.2% para el colesterol total y colesterol HDL respectivamente. Los triglicéridos también mantiene más valores fuera de referencia en el sexo masculino con un 31.8% mientras que solo el colesterol LDL es obtuvo mayor porcentaje para el sexo femenino.

En los factores modificables se observó que el factor principal para que los valores estén fuera de referencia es la ingesta de alimentos ricos en grasa ya que el 31.1% de colesterol total fuera de referencia perteneció a los estudiantes que dijeron si ingerir comida rica en grasa, seguido de un 21.9% para los triglicéridos mientras que el 17.8% fue para el LDL y el 9.6% para el HDL.

La carencia de ejercicio físico en la vida cotidiana de una persona por lo general pone al organismo humano en una situación vulnerable ante enfermedades, especialmente cardíacas la actividad física de los estudiantes de cuarto año fue medida a través del test internacional de actividad física acortado (IPAQ) de los 74 estudiantes que participaron en el estudio 65.3% tienen un nivel bajo o inactivo obteniendo un 55.1% de pruebas fuera de referencia.

El estrés se es un factor que predispone a sufrir alteraciones en el perfil lipídico ya que los estudiantes que manifestaron estar estresados obtuvieron más valores fuera de referencia en comparación a los que no estaban estresados de los 74 estudiantes el 90.5% se encontró estresado obteniendo un 34.8% de pruebas del perfil lipídico fuera de valores de referencia.

## **9.0 RECOMENDACIONES**

### **A la Facultad Multidisciplinaria Oriental:**

Crear zonas de libre esparcimiento donde los estudiantes puedan realizar actividades físicas que les ayude a reducir el nivel de estrés.

A personal encargado de la alimentación ofrecer a los estudiantes alimentos que sean menos ricos en grasa y más saludable como frutas y verduras.

### **A los docentes:**

Que realicen actividades físicas cortas cuando las clases sean muy extensas para reducir el tiempo que los estudiantes permanezcan sentados.

### **A los estudiantes:**

Se le sugiere ingerir menos alimentos ricos en grasas, llevar una dieta más balanceada con ingesta de frutas y verduras.

Realizar algún tipo de actividad física de al menos 30 minutos diarios caminar, correr o practicar algún deporte para reducir el nivel de sedentarismo.

Reducir el nivel de estrés poniendo en práctica actividades que les ayude a relajarse para mantener la mente y el cuerpo libre de estrés.

Se les sugiere realizarse pruebas de laboratorio para conocer sus valores de lípidos en sangre y así conocer su de estado de salud y poder hacer modificaciones en su estilo de vida.

## 10.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liang W, Wang L, Guo D, Nie Z, Chen Y, Jin Y, et al. Blood lipid profile and glucose of university students (China). *Nutr Hosp* [Internet]. 2015;31(5):2182–6. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84928777417&partnerID=tZOtx3y1>
2. Freire de Freitas RWJ, Mora de Araujo MF, Soares Lima AC, Rodrigues Pereira DC, Garcia Alenar AM, Coelho Damasceno MM. Análisis del perfil lipídico en una población de estudiantes universitarios. *Rev Latinoam Enferm* [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 23];21(5). Available from: [www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae)
3. Erben M, Galán MG, Simoniello MF, Simoniello MF. Correlación entre hábitos higiénico-dietéticos y factores de riesgo cardiovascular en adultos jóvenes argentinos. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2014 Sep 16 [cited 2017 Feb 23];18(4):218. Available from: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/91>
4. Morfofisiopatología D De, Bioanálisis E De, Medicina F De, Universidad L. Hipercolesterolemia D iabetes. 2011;2011. Available from: <http://search.proquest.com/openview/99cf514e94f2d7868db3bb686496474a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216406>
5. Hernández-Escolar J, Herazo-Beltrán Y, Valero M V. Frecuencia de factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares en población universitaria joven. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2010 [cited 2017 Feb 20];12(5):852–64. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/33333>
6. Villalón JAM, Cervantes CAC, De Jesús Ortiz González M, Alonso CG, Cortés-Gallegos NL. Prevalencia de factores de riesgo cardiometabólico en estudiantes universitarios de la región centro-occidente, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. *Rev Mex Cardiol*. 2013;24(2):76–86.
7. RODRÍGUEZ ILL, MEDRANO SCN, ALEMÁN CET. full-text. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR; 2012.
8. Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica - Google Libros [Internet]. [cited 2017 Mar 24]. Available from: [https://books.google.com/sv/books?id=8SAtkthrFEkC&pg=RA3-PA8&dq=definicion+de+perfil+lipidico+diccionario&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=definicion+de+perfil+lipidico+diccionario&f=false](https://books.google.com/sv/books?id=8SAtkthrFEkC&pg=RA3-PA8&dq=definicion+de+perfil+lipidico+diccionario&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=definicion+de+perfil+lipidico+diccionario&f=false)
9. Requejo Marcos AM, Ortega Anta RM. *Nutriguía : manual de nutrición clínica en atención primaria* [Internet]. Editorial Complutense; 2000 [cited 2017 May 11]. Available from:

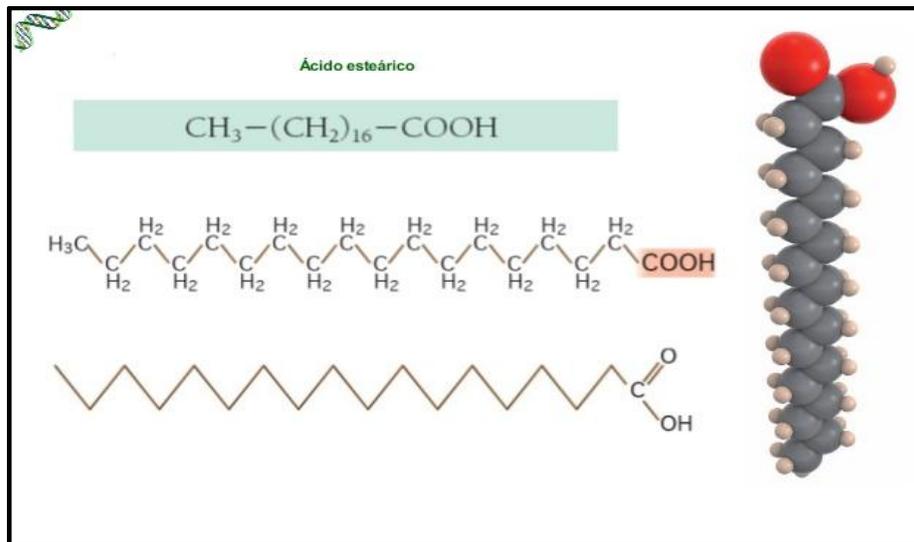
<https://books.google.com.sv/books?id=x2CII3457MsC&pg=PA479&dq=perfil+lipidico&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9oti7rufTAhVP22MKHQJpD3oQ6AEINTAF#v=onepage&q=perfil lipidico&f=false>

10. Bailey PS, Bailey CA, Escalona y García HJ. Química orgánica : conceptos y aplicaciones [Internet]. Prentice Hall; 1998 [cited 2017 Apr 24]. Available from:  
[https://books.google.com.sv/books?id=rXvW2Y2130wC&pg=PA476&dq=lipidos&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=lipidos&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=rXvW2Y2130wC&pg=PA476&dq=lipidos&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=lipidos&f=false)
11. Bott R. Dislipidemias. Igarss 2014. 2014. 1-5 p.
12. Peña A (Peña D. Bioquímica [Internet]. Limusa; 1988 [cited 2017 May 13]. 427 p. Available from:  
[https://books.google.com.sv/books?id=EFUP472dyEMC&pg=PA109&dq=lipidos&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=lipidos&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=EFUP472dyEMC&pg=PA109&dq=lipidos&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=lipidos&f=false)
13. Fuentes i Arderiu X, Castiñeiras Lacambra MJ, Queraltó Compañó JM (Josep M. Bioquímica clínica y patología molecular [Internet]. Reverté; 1998 [cited 2017 May 10]. Available from:  
<https://books.google.com.sv/books?id=nM8ED6gYou0C&pg=PA680&dq=Bioquímica+clínica+y+patología+molecular+metabolismo+lipidos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwinyaGMhufTAhXE5CYKHfWBDfwQ6AEIKjAB#v=onepage&q=Bioquímica clínica y patología molecular metabolismo lipidos&f=false>
14. Fundamentos de bioquímica metabólica - Google Books [Internet]. [cited 2017 May 8]. Available from:  
[https://books.google.com.sv/books?id=lw\\_z2TPXvZgC&printsec=frontcover&dq=basicos+de+bioquimica+lipidos+sisntesis+de+trigliceridos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjyys7I9eHTAhXH6SYKHUXtA3EQ6AEIITAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=lw_z2TPXvZgC&printsec=frontcover&dq=basicos+de+bioquimica+lipidos+sisntesis+de+trigliceridos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjyys7I9eHTAhXH6SYKHUXtA3EQ6AEIITAA#v=onepage&q&f=false)
15. Sabán Ruiz J, Monge Maillo B. El colesterol hdl como factor polivalente en la protección del endotelio. [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 2000 [cited 2017 Apr 26]. 19 p. Available from:  
[https://books.google.com.sv/books?id=Fh9GK1Uvm3oC&pg=PA536&dq=valores+de+referencia+de+hdl&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=valores de referencia de hdl&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=Fh9GK1Uvm3oC&pg=PA536&dq=valores+de+referencia+de+hdl&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=valores de referencia de hdl&f=false)
16. Díaz Portillo J, Fernández del Barrio MT, Paredes Salido F. Aspectos básicos de bioquímica clínica [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 1997 [cited 2017 Apr 24]. 293 p. Available from:  
[https://books.google.com.sv/books?id=Y1Qm0nRmAtsC&pg=PA76&dq=ldl+colesterol&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=ldl colesterol&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=Y1Qm0nRmAtsC&pg=PA76&dq=ldl+colesterol&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=ldl colesterol&f=false)
17. Weineck J. Salud, ejercicio y deporte : activar las fuerzas con un entrenamiento adecuado, prevenir enfermedades con el deporte correcto [Internet]. Paidotribo; 2001 [cited 2017 May 13]. Available from:

<https://books.google.com.sv/books?id=-tG7p-vN7UMC&pg=PA55&dq=ESTRES+Y+PERFIL+LIPIDICO&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi2-bTsh-7TAhUJTCYKHUjOBz8Q6AEIKjAB#v=onepage&q=ESTRES Y PERFIL LIPIDICO&f=false>

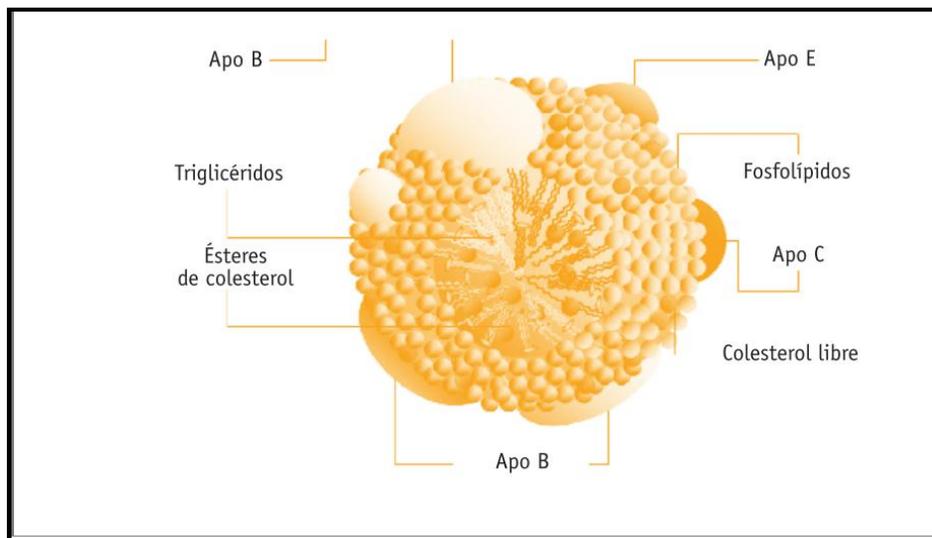
18. Lajusticia Bergasa AM. Colesterol, triglicéridos y su control [Internet]. Edaf; 2002 [cited 2017 Apr 21]. Available from: [https://books.google.com.sv/books?id=hoQjclFE610C&printsec=frontcover&dq=trigliceridos&hl=es-419&sa=X&sqi=2&redir\\_esc=y#v=onepage&q=trigliceridos&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=hoQjclFE610C&printsec=frontcover&dq=trigliceridos&hl=es-419&sa=X&sqi=2&redir_esc=y#v=onepage&q=trigliceridos&f=false)
19. Otero FC. Patología infantil estructurada: bases fisiopatológicas del diagnóstico y tratamiento [Internet]. Norma; 1984 [cited 2017 May 11]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=-7NWn6yXlboC&pg=PA105&dq=patologia+con+trigliceridos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCmtumq-ftAhUWzmMKHZMSDxsQ6AEIJTAA#v=onepage&q=patologia con trigliceridos&f=false>
20. Ruiz Jiménez MA. Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 2003 [cited 2017 Apr 26]. 316 p. Available from: [https://books.google.com.sv/books?id=IILsvFCEMk4C&pg=PA90&dq=valores+de+referencia+de+hdl&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=valores de referencia de hdl&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=IILsvFCEMk4C&pg=PA90&dq=valores+de+referencia+de+hdl&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=valores de referencia de hdl&f=false)
21. Díaz Portillo J, Fernández del Barrio MT, Paredes Salido F. Aspectos básicos de bioquímica clínica [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 1997 [cited 2017 Mar 23]. 293 p. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=Y1Qm0nRmAtsC&pg=PA63&dq=alcohol+y+los+lipidos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjYv-DUt-3SAhVIjVQKHVESBs4Q6AEIIDAB#v=onepage&q=alcohol y los lipidos&f=false>
22. Pombo Arias M. Tratado de endocrinología pediátrica [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 1997 [cited 2017 Nov 7]. 1392 p. Available from: [https://books.google.com.sv/books?id=klru7hXwZxIC&pg=PA1193&dq=el+sedentarismo+del+perfil+lipidico&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjXxq3j1qzXAhWL7yYKHR\\_mDp0Q6AEIJTAA#v=onepage&q=el sedentarismo del perfil lipidico&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=klru7hXwZxIC&pg=PA1193&dq=el+sedentarismo+del+perfil+lipidico&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjXxq3j1qzXAhWL7yYKHR_mDp0Q6AEIJTAA#v=onepage&q=el sedentarismo del perfil lipidico&f=false)
23. Fotometria de Reflectancia [Internet]. [cited 2017 Nov 13]. Available from: <https://es.scribd.com/document/341240337/Fotometria-de-Reflectancia>
24. Clinica GDEP, Iii ATP. Consideración de múltiples factores de riesgo : Paso 1 : Paso 2 : Paso 3 : 2001;(Atp Iii).

# **LISTA DE FIGURAS**



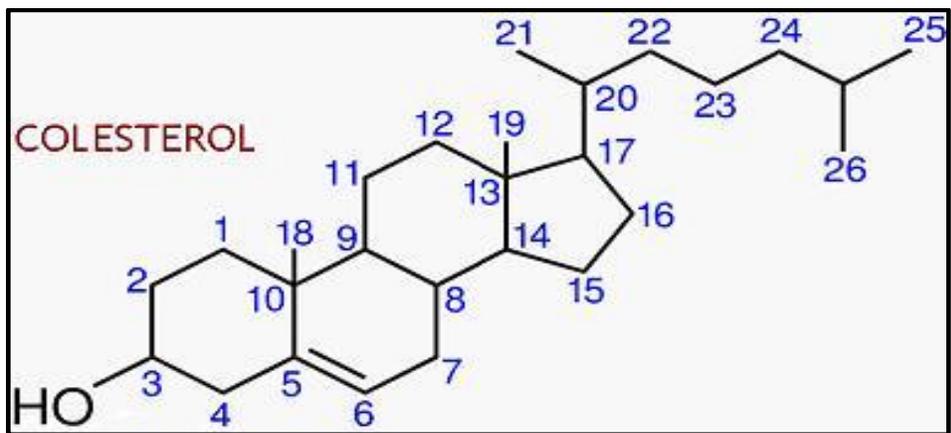
**FIGURA 1**

Se muestra una estructura química de un lípido formado por átomos de carbono e hidrógeno



**FIGURA 2**

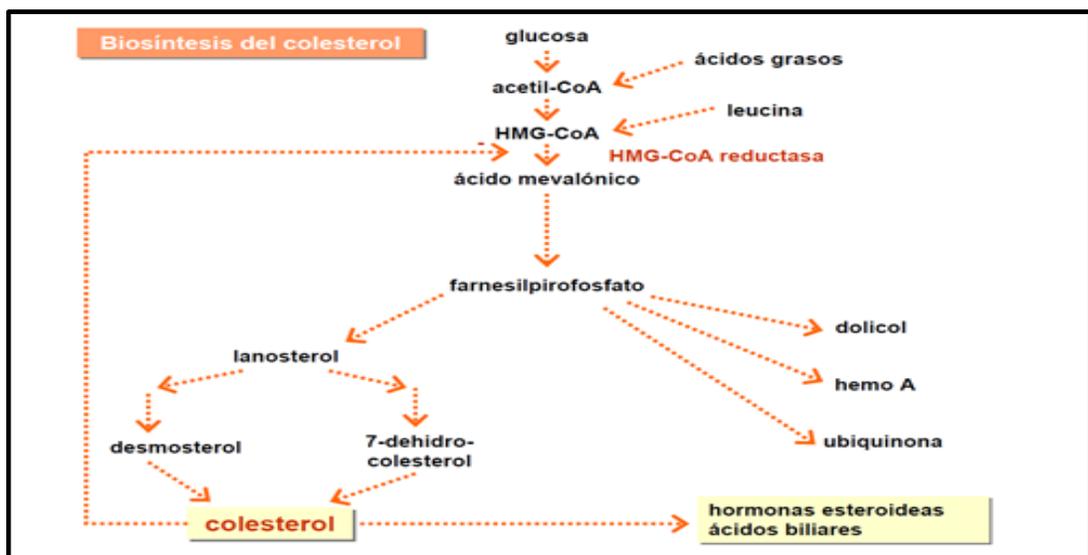
Representación esquemática de la organización de una lipoproteína rica en triglicéridos. Se muestran los lípidos hidrofóbicos del núcleo. Las apolipoproteínas se unen por interacciones hidrofóbicas a los lípidos más externos y por atracciones electrostáticas a los fosfolípidos para estabilizar a la pseudo-micela lipídica.



**FIGURA 3**

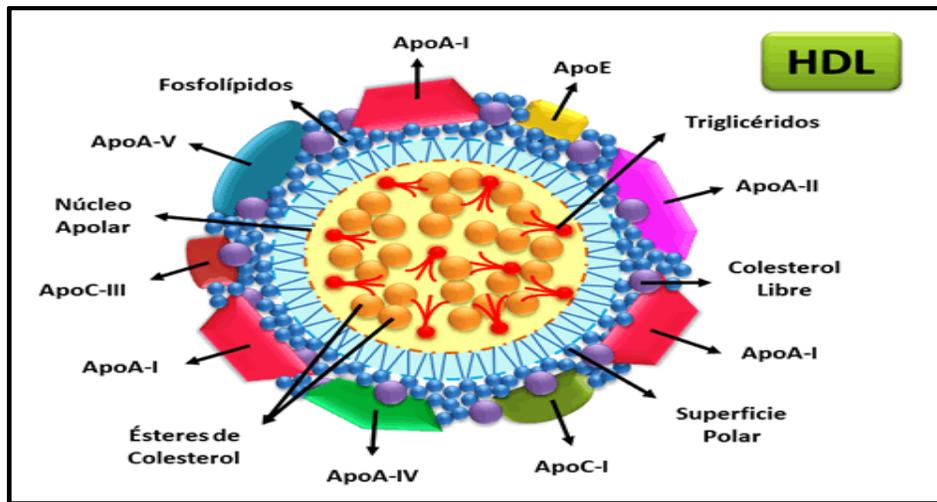
El colesterol es un compuesto alicíclico cuya estructura comprende el núcleo de perhidrociclopentanofenantreno, con sus cuatro anillos fusionados, un solo grupo hidroxilo en la posición C-3, un centro insaturado entre los átomos de carbono 5 y 6, una cadena ramificada de ocho carbonos y unida al anillo D en la posición 17 y un grupo metilo (designado C-19) unido a la posición 10 y otro grupo metilo (designado C-18) unido a la posición 13.

### METABOLISMO DEL COLESTEROL TOTAL



**FIGURA 4**

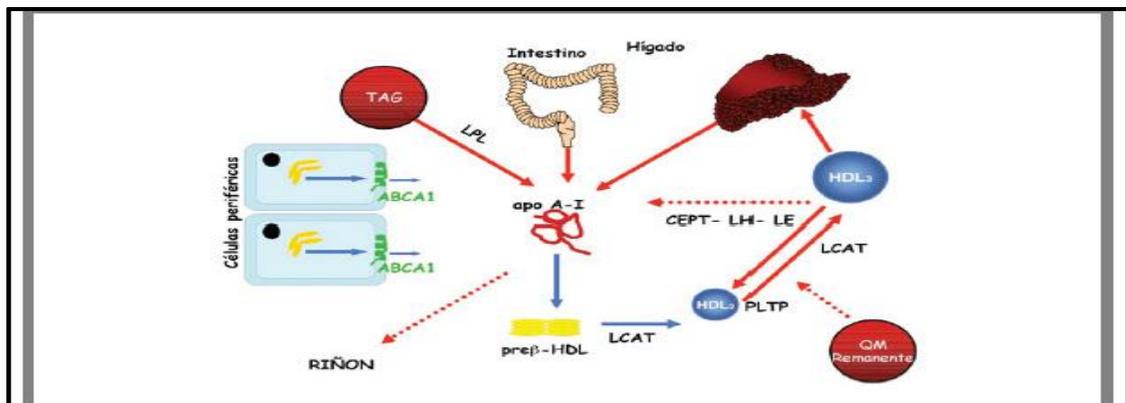
En el hígado, principal centro de síntesis del colesterol, el actil-CoA pasa a 3-hidroxi-metilglutaril-CoA (HMG-COA), que puede reducirse a mevalonato, se produce la pérdida del resto del pirofosfato para dar lugar al geranil-pirofosfato, La etapa final de la síntesis del colesterol se inicia con la ciclación del escualeno en presencia de oxígeno molecular y NADPH, para dar lanosterol por medio de una ciclasa para producir colesterol.



**FIGURA 5**

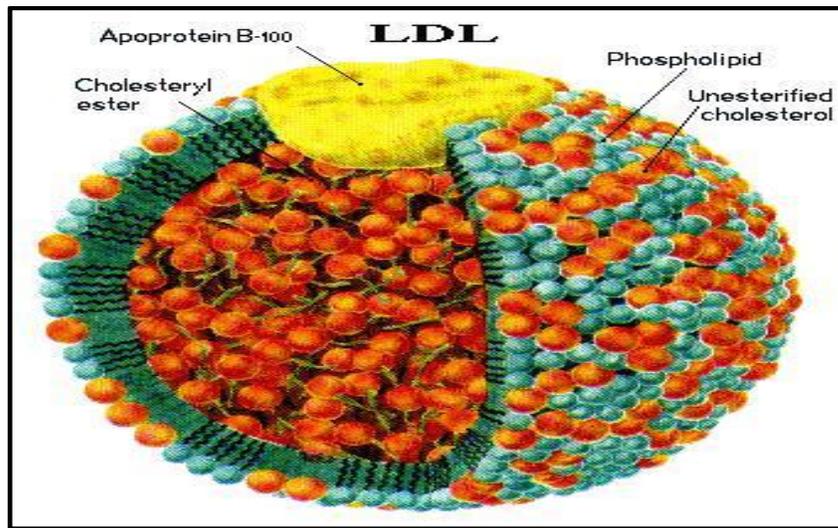
Estructura de las Lipoproteínas de Alta Densidad (HDL). Principales componentes proteicos y lipídicos. Las apolipoproteínas (Apo) se unen por interacciones hidrofóbicas a los lípidos más externos, y por atracciones electrostáticas a los fosfolípidos para estabilizar a la HDL

### METABOLISMO DE COLESTEROL HDL



**FIGURA 6**

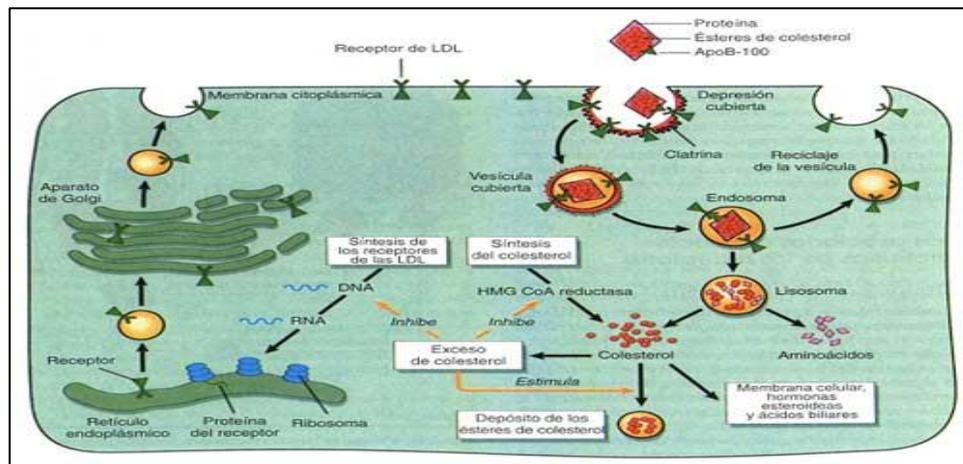
Las HDL nacientes tienen una estructura discoide y contienen fundamentalmente fosfolípidos, colesterol no esterificado y apolipoproteínas A (A-I, A-II y A-IV), y posiblemente pequeñas cantidades de las apolipoproteínas C-II y E. estas HDL nacientes incorporan colesterol y apolipoproteínas C-II y A-I de los quilomicrosomas y las VLDL, y colesterol de membranas celulares, convirtiéndose en las llamadas HDL3.



**FIGURA 7**

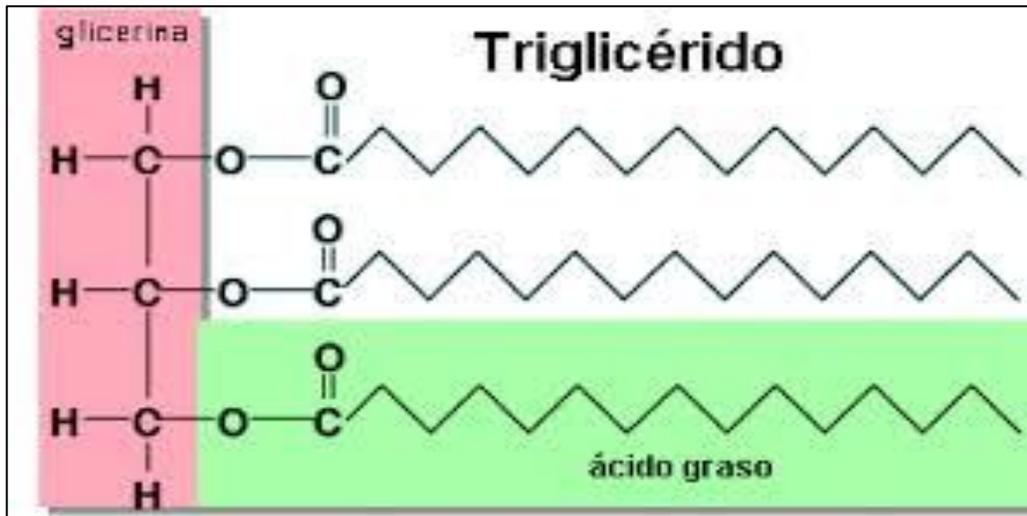
Las lipoproteínas de baja densidad solo contienen ésteres de colesterol en su núcleo y una única variedad de apoproteína, llamada apo B en su revestimiento externo.

### METABOLISMO DE COLESTEROL LDL



**FIGURA 8**

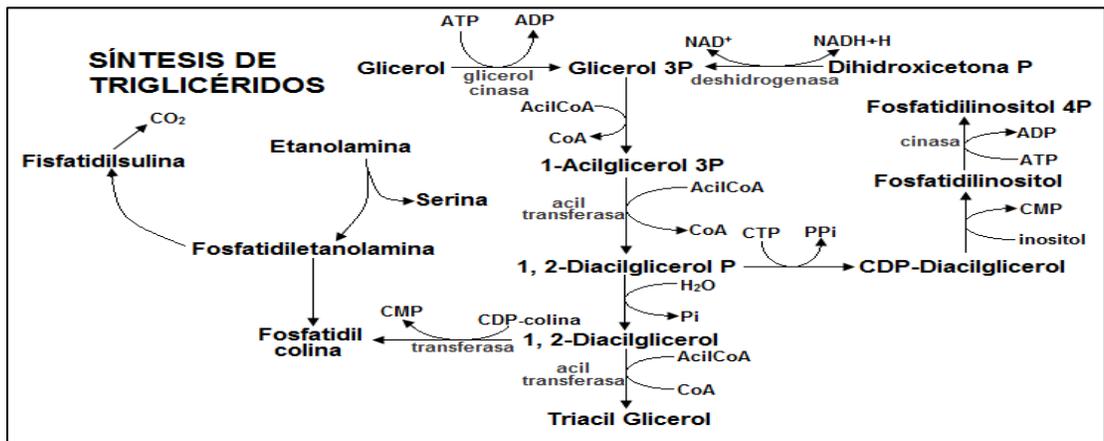
Las LDL constituyen el transporte del colesterol a las células periféricas. Las células de los tejidos periféricos, con receptores de apolipoproteína B, y las del hígado con receptores válidos tanto para las B como para las E, identifican a la apolipoproteína B-100 presentes en las LDL. Posteriormente, el complejo formado por la LDL y el receptor se interna por endocitosis en la célula, sufre una degradación mediada por lisosomas y libera su contenido en el interior celular.



**FIGURA 9**

Los triglicéridos son ésteres de glicerina o glicerol y ácidos grasos que constituyen reservas de energía en los mamíferos.

### METABOLISMO DE TRIGLICÉRIDOS



**FIGURA 10**

Los acil-CoA, junto con el glicerol-3-fosfato, son los principales precursores de los triacilglicéridos. La primera ruta predomina en el tejido adiposo, el glicerol-3-fosfato sufre dos esterificaciones sucesivas con acil-CoA, para producir diacilglicerol-3-fosfato, que es el precursor tanto de los triacilglicéridos como de los fosfoglicéridos.



**FIGURA 11**

Procedimiento de separación del suero de la muestra de los estudiantes para ser procesado en el equipo Vitros 5.1 FS chemis system.



**FIGURA 12**

Equipo Vitros 5.1 FS chemistry system usado en el estudio para obtener los valores de cada una de las pruebas del perfil lipídico.



**FIGURA 13**

Segmentos donde se colocan los tubos con suero para introducirlos al Vitros 5.1 FS y obtener la lectura de las pruebas.



**FIGURA 14**

Equipo de investigación procesando muestras.

# **LISTA DE ANEXOS**

## **ANEXO 1**

### **TOMA DE MUESTRA DE SANGRE VENOSA**

- Lavar, secar las manos y colocase los guantes.
- Identificar el tubo correctamente.
- Se le debe explicar al paciente que procedimiento se le va a realizar.
- Sentar cómodamente al paciente para la extracción tomando en consideración una buena iluminación.
- Se debe de seleccionar la vena apropiada para la punción.
- Realizar buena asepsia utilizando algodón con alcohol etílico al 70% haciendo movimientos de adentro hacia afuera.
- Colocar el torniquete alrededor del brazo teniendo cuidado de no hacerlo por mucho tiempo.
- Proceder a puncionar la vena seleccionada.
- Puncionar la vena con el bisel hacia arriba.
- Introducir la aguja en el centro de la vena y penetrar de 1-1.5 cm.
- Tirar el embolo lentamente para que fluya la sangre dentro de la jeringa hasta completar la cantidad necesaria.
- Si se utiliza el sistema al vacío se introduce el tubo sin aditivo directamente al holder.

## ANEXO 2

### TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL TOTAL

El slide VITROS CHOL es un elemento analítico multicapa incorporado a un soporte de poliéster. El análisis se basa en un método enzimático similar en el slide se deposita una gota de muestra del paciente, que se distribuye uniformemente desde la capa difusora a las capas subyacentes. El tensio activo Triton X-100 (TX100) contenido en la capa difusora ayuda a disociar el colesterol y los ésteres de colesterol de los complejos de lipoproteínas presentes en la muestra. La hidrólisis de los ésteres de colesterol a colesterol es catalizada por el éster de colesterol hidrolasa. Después, el colesterol libre es oxidado en presencia de colesterol oxidasa para formar colesteno y peróxido de hidrógeno. Por último, el peróxido de hidrógeno se oxida a un leucoderivado en presencia de peroxidasa para producir un colorante. La densidad del colorante formado es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra y se mide mediante espectrofotometría de reflectancia.

### TIPO Y CONDICIONES DEL ENSAYO

| Tipo de ensayo | Sistema VITROS                               | Tiempo aproximado de incubación | Temperatura | Longitud de onda | Volumen de la gota de muestra |
|----------------|--|---------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| Colorimétrico  | 5600,<br>4600,<br>5,1 FS,<br>950,<br>250/350 | 5 minutos                       | 37 °C       | 540 nm           | 5,5 ul                        |

### CÁLCULOS

La reflectancia del slide se mide en 540 nm después del tiempo de incubación establecido. Después de haberse establecido la calibración de cada lote de slides, puede determinarse la concentración de colesterol en muestras desconocidas utilizando el modelo matemático colorimétrico de punto final residente en el software y la respuesta obtenida de cada uno de los slides de ensayo desconocidos.

Suero

Plasma: Heparina

Muestras no recomendadas

Plasma:

Oxalato de fluoruro

EDTA

Citrato

Preparación del paciente

No se requiere ninguna preparación especial del paciente.

## PRECAUCIONES ESPECIALES

Centrifugue las muestras y retire el suero o plasma del material celular dentro de un plazo de 3 horas tras la recogida.

## MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

Manipule y conserve las muestras en contenedores tapados para evitar su posible contaminación o evaporación.

Mezcle las muestras por inversión suave y espere a que alcancen la temperatura ambiente, 18–28 °C, antes del análisis.

## CONSERVACION Y ESTABILIDAD DE LA MUESTRA

| Conservación         | Temperatura | Estabilidad      |
|----------------------|-------------|------------------|
| Temperatura ambiente | 18–28 °C    | No se recomienda |
| Refrigerado          | 2–8 °C      | ≤ 3 días         |
| Congelado            | ≤-18 °C     | ≤ 3 semanas      |

## INTERFERENCIAS

| Interferente     | Interferente<br>Concentración | Comentarios         | Concentración de<br>colesterol |                | Desviación |                |
|------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------|------------|----------------|
|                  |                               |                     | Conv.<br>(mg/dL)               | SI<br>(mmol/L) | (mg/dL)    | SI<br>(mmol/L) |
| Ácido gentísico  | 5,0 mg/dL (0,32<br>mmol/L)    | Máximo              | 230                            | 5,9            | -31        | -0,80          |
| N-acetilcisteína | 10,0 mg/dL<br>(0,61 mmol/L)   | Terapéutico<br>oral | 230                            | 5,9            | -26        | -0,67          |

La desviación es un cálculo de la diferencia máxima observada

## ANEXO 3

### PRINCIPIOS DEL PROCEDIMIENTO DE COLESTEROL HDL

En el slide se deposita una gota de muestra del paciente, que se distribuye uniformemente desde la capa difusora a las capas subyacentes. Las HDL se separan por precipitación de lipoproteínas sin alta densidad (no HDL) usando ácido y las VLDL usando ácido fosfotungstico (PTA) y cloruro de magnesio (MgCl<sub>2</sub>) en la capa difusora. El tensioactivo Emulgen B-66 contenido en la capa difusora ayuda a la disociación selectiva del colesterol y los ésteres de colesterol de los complejos delipoproteína HDL presentes en la muestra. La hidrólisis de los ésteres de colesterol derivados de HDL a colesterol es catalizada por una hidrolasa selectiva de éster de colesterol. Después, el colesterol libre es oxidado en presencia de colesterol oxidasa para formar colesteno y peróxido de hidrógeno. Por último, el peróxido de hidrógeno se oxida a un leucoderivado en presencia de peroxidasa para producir un colorante.

La densidad del colorante formado es proporcional a la concentración de colesterol HDL presente en la muestra y se mide Mediante espectrofotometría de reflectancia.

### TIPO Y CONDICIONES DEL ENSAYO

| Tipo de ensayo de incubación | Sistema VITROS                | Tiempo aproximado | Temperatura | Longitud de onda | Volumen de la gota de muestra |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| Colorimétrico                | 5600, 600,5,1 FS, 950,250/350 | 5 minutos         | 37 °C       | 670 nm           | 6 µL                          |

### CÁLCULOS

La reflectancia del slide se mide en 670 nm después del tiempo de incubación establecido. Después de haberse establecido la calibración de cada lote de slides, puede determinarse la concentración de colesterol HDL en muestras desconocidas utilizando el modelo matemático colorimétrico de punto final residente en el software y la respuesta obtenida de cada uno de los slides de ensayo desconocidos.

Muestras recomendadas

Suero

Plasma: Heparina

Muestras no recomendadas

Plasma:

Citrato  
EDTA  
Oxalato de fluoruro

## MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

Manipule y conserve las muestras en contenedores tapados para evitar su posible contaminación o evaporación.

Mezcle las muestras por inversión suave y espere a que alcancen la temperatura ambiente, 18–28 °C, antes del análisis

## MANIPULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

| Conservación | Temperatura | Estabilidad |
|--------------|-------------|-------------|
| Refrigerado  | 2–8 °C      | ≤ 3 días    |
| Congelado    | ≤-20 °C     | ≤ 3 semanas |

## INTERFERENCIAS

| Interferente     | Interferente Concentración | Comentarios      | Concentración de colesterol HDL |             | Desviación    |             |
|------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|---------------|-------------|
|                  |                            |                  | Conv. (mg/dL)                   | SI (mmol/L) | Conv. (mg/dL) | SI (mmol/L) |
| Ácido ascórbico  | 3 mg/dL 170 μmol/L         | Terapéutico alto | 41                              | 1,06        | -9            | -0,23       |
| Bronidox         | 800 mg/dL 38 mmol/L        | Conservante      | 34                              | 0,88        | +5            | +0,13       |
| Dopamina         | 4 mg/dL 0,26 mmol/L        | Suero IV alto    | 35                              | 0,91        | -10           | -0,26       |
| Ácido gentísicoL | 5 mg/dL 0,32 mmol/L        | Terapéutico      | 35                              | 0,91        | -10           | -0,26       |
| N-acetilcisteína | 10 mg/dL 0,61 mmol/L       | Terapéutico oral | 48                              | 1,24        | -6            | -0,16       |

La desviación es un cálculo de la diferencia máxima observada.

## ANEXO 4

### PRINCIPIOS DEL PROCEDIMIENTO PARA TRIGLICÉRIDOS

En el slide se deposita una gota de muestra del paciente, que se distribuye uniformemente desde la capa difusora a las capas subyacentes. El tensioactivo Triton X-100 en la capa difusora ayuda a disociar los triglicéridos de los complejos de lipoproteínas presentes en la muestra. A continuación las moléculas de triglicéridos son hidrolizadas por la lipasa para producir glicerol y ácidos grasos. El glicerol se difunde a la capa reactiva donde es fosforilado por la glicerol cinasa en presencia de trifosfato de adenosina (ATP). Después, y en presencia de L- $\alpha$ -glicerol-fosfato oxidasa, el L- $\alpha$ -glicerofosfato es oxidado a fosfato de dihidroxiacetona y peróxido de hidrógeno. La reacción última implica la oxidación de un leucoderivado por el peróxido de hidrógeno catalizada mediante peroxidasa para producir un colorante. La densidad del colorante formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra y se mide mediante espectrofotometría de reflectancia.

### TIPO Y CONDICIONES DEL ENSAYO

| Tipo de ensayo | Sistema VITROS                               | Tiempo aproximado de incubación | Temperatura | Longitud de onda | Volumen de la gota de muestra |
|----------------|--|---------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| Colorimétrico  | 5600,<br>4600,<br>5,1 FS,<br>950,<br>250/350 | 5 minutos                       | 37 °C       | 540 nm           | 5,5 $\mu$ L                   |

### MUESTRAS RECOMENDADAS

Suero

Plasma: Heparina (litio y sodio)

El suero es la muestra de elección porque es la base sobre la que se establecen las recomendaciones de los Institutos Nacionales de la Salud estadounidenses que relacionan las cifras de lípidos con el riesgo cardíaco. Se ha comunicado que los resultados en plasma heparinizado están en el intervalo del 1% de los resultados en suero.

Muestras no recomendadas

Plasma: EDTA

Suero y plasma

## CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD DE LAS MUESTRAS

|                      |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|
| Conservación         | Temperatura | Estabilidad |
| Temperatura ambiente | 18–28 °C    | ≤ 3 días    |
| Refrigerado          | 2–8 °C      | ≤ 7 días    |
| Congelado            | ≤-18 °C     | ≤ 6 meses   |

## INTERFERENCIAS

| Interferente | Concentración terapéutica más |             | Alta Concentración de triglicéridos |             | Desviación de triglicéridos a la concentración terapéutica más alta |             |
|--------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|-------------|
|              | Conv. (mg/dL)                 | SI (mmol/L) | Conv. (mg/dL)                       | SI (mmol/L) | Conv. (mg/dL)   | SI (mmol/L) |
| Etamsilato   | 25                            | 0,95        | 141                                 | 1,59        | -32   | -0,36       |
|              |                               |             | 465                                 | 5,25        | -98   | -1,11       |
| Hidroxiurea  | 65                            | 8,51        | 152                                 | 1,72        | -26   | -0,29       |
|              |                               |             | 485                                 | 5,48        | -116  | -1,31       |
| L-dopa       | 12                            | 0,60        | 140                                 | 1,58        | -30   | -0,34       |
|              |                               |             | 452                                 | 5,10        | -92   | -1,04       |

La desviación es el intervalo de confianza del 95% máximo de la diferencia media más alta observada en la concentración terapéutica más alta.

## ANEXO 5



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

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo M  F

Edad \_\_\_\_

Domicilio: San Miguel  Morazán  La Unión  Usulután

Procedencia: Urbana  Rural

Objetivo: Recolectar información de los principales factores de riesgo, no modificable: (Sexo) y factores de riesgo modificables: (dieta, alcohol, estrés, sedentarismo, tabaquismo y anticonceptivos orales) que predisponen a tener pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en los estudiantes de cuarto año.

Indicación: marque con una x la respuesta que considere de su elección.

1- ¿Se ha realizado usted pruebas del perfil lipídico en los últimos seis meses?

Si  No

2- ¿Si su respuesta anterior es si especifique las pruebas y los resultados marcando con una x?

| Pruebas          | Valores dentro de referencia | Valores fuera de referencia |
|------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Colesterol total | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/>    |
| Colesterol HDL   | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/>    |
| Colesterol LDL   | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/>    |
| Triglicéridos    | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/>    |

Factor no modificable

3- ¿Ha sido alguien de su familia diagnosticado con diabetes?

Si  No

Especifique parentesco \_\_\_\_\_

Factores modificables

4- ¿Usted ingiere comidas ricas en grasas como, hamburguesas, papas fritas, pizza o pupusas?

Si  No

Con que frecuencia

A diario  De 2 a 3 veces por semana  Raras veces

Especifique otra respuesta \_\_\_\_\_

5- ¿Acostumbra a comer frutas y verduras?

Sí  No

Con que frecuencia

A diario  De 2 a 3 veces por semana  Raras veces

Especifique otra respuesta \_\_\_\_\_

6- ¿Consumen usted bebidas alcohólicas?

Si  No

Con que frecuencia especifique \_\_\_\_\_

7- ¿Fuma actualmente?

Si  No

8- ¿Cuántos cigarrillos fuma en un día normal de consumo?

A diario  De 2 a 3  De 4 a 6  Más de 10

Especifique otra respuesta \_\_\_\_\_

9- ¿En caso de ser del sexo femenino usa usted anticonceptivos orales?

Si  No

## ANEXO 6



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

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo M  F  Edad \_\_\_\_ N° de lista \_\_\_\_

Domicilio: San Miguel  Morazán  La unión  Usulután

Procedencia: Urbana  Rural

Objetivo: Recolectar información de los principales factores de riesgo, no modificable: Sexo y factores de riesgo modificables: dieta, alcohol, estrés, sedentarismo, tabaquismo y anticonceptivos orales; que predisponen a tener pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en los estudiantes de cuarto año.

Indicación: marque con una x la respuesta que considere de su elección.

### TEST DEL ESTRÉS

1- ¿Se enoja con mucha facilidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2- ¿Suele tener problemas de salud?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3- ¿Prefiere quedarse en su casa a competir en el exigente mundo moderno?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4- ¿Le resulta difícil mantener el equilibrio en situaciones de agresión externa?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5- ¿A menudo se siente poco amado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6- ¿No soporta que lo critiquen?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7- ¿Siente que en su vida hay más sacrificios que compensaciones?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

8- ¿Se siente solo y vacío?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

9- ¿Carga con mucha responsabilidad en su trabajo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

10- ¿Le cuesta separar los problemas externos (laborales, económicos) de su vida interior?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

11- ¿Siente que en su trabajo no lo consideran como usted se merece?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

12- ¿Tiene problemas en su vida conyugal?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

13- ¿Siente que su vida es muy rutinaria?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

14- ¿Se siente a prueba en forma permanente?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

15- ¿Le cuesta imponer su autoridad?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

16- ¿Se siente mal con usted mismo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

17- ¿Su trabajo le resulta rutinario y poco apasionante?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

18- ¿Esta por divorciarse en contra de su voluntad y sufre por ello?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

19- ¿Perdió su trabajo o está a punto de hacerlo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

20- ¿Tiende a ser introvertido?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

21- ¿Le resulta difícil distribuir bien su tiempo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

22- ¿Su trabajo le provoca frecuentes disgustos?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

23- ¿Hace más cosas de las que puede?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

24- ¿Le cuesta perdonar?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

25- ¿Se disgusta mucho cuando las cosas no le salen como había planeado?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

26- ¿Le cuesta encarar de frente las dificultades?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

27- ¿Suele dejar tareas a medio hacer?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

28- ¿Le cuesta lograr que el dinero le alcance a fin de mes?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

29-¿Su vida tuvo muchos cambios en los últimos años?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

## **RESULTADOS DEL TEST DEL ESTRÉS:**

SI: 2 PUNTOS

NO: 1 PUNTO

Para las preguntas 2, 18 y 19, "si" vale 2 puntos y "no" vale 1.

Sume el total de los puntos que obtuvo en las preguntas.

A más puntos, son mayores las posibilidades de estrés.

### **MENOS DE 30 PUNTOS:**

Usted no es candidato para el estrés. Tiene la suficiente fortaleza interior para evitar que las agresiones externas pongan en peligro su equilibrio psicológico. Suele ser optimista y reacciona positivamente.

### **DE 30 A 48 PUNTOS:**

No deje que las dificultades y agresiones del mundo externo influyan tanto sobre su equilibrio interior. La clave de la armonía con uno mismo no es obviar los problemas sino saber enfrentarlos.

### **MÁS DE 48 PUNTOS:**

Es probable que esté sufriendo alguno de los síntomas del estrés: angustia, sensación de opresión física en el estómago, depresión, etc. Replantee sus hábitos de vida e introduzca las modificaciones que sean necesarias.

## ANEXO 7



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

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo M  F

Edad \_\_\_\_

Domicilio: San Miguel  Morazán  La Unión  Usulután

Procedencia: Urbana  Rural

Objetivo: recolectar información de los principales factores de riesgo no modificables: edad, sexo factores genéticos y factores de riesgo modificables: dieta, alcohol, estrés, sedentarismo, tabaquismo y anticonceptivos orales; que predisponen a tener pruebas del perfil lipídico fuera de los valores de referencia en los estudiantes de cuarto año.

Indicación: marque con una x la respuesta que considere de su elección.

### TEST DEL SEDENTARISMO

1- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

Días por semana (indique el número)

Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)

2- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

Indique cuántas horas por día

Indique cuántos minutos por día

No sabe/no está seguro

3- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar

Días por semana (indicar el número)

Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)

4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

Indique cuántas horas por día

Indique cuántos minutos por día

No sabe/no está seguro

5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

Días por semana (indique el número)

Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)

6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

Indique cuántas horas por día

Indique cuántos minutos por día

No sabe/no está seguro

7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

Indique cuántas horas por día

Indique cuántos minutos por día

No sabe/no está seguro

## **VALOR DEL TEST DE ACTIVIDAD FÍSICA:**

1 caminatas:  $3,3 \text{ MET} \times \text{minuto} \times \text{días de la semana}$  (Ej.  $3'3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$ )

2 actividad física vigorosa:  $4 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días de la semana}$ .

3 Actividad física vigorosa  $8 \text{ MET} \times \text{minuto} \times \text{semana}$

A continuación, se suman los tres valores obtenidos

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

Criterios de clasificación

Actividad física moderada

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET.

Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 ME.

## ANEXO 8



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_ Carné \_\_\_\_\_

De \_\_\_\_\_ años de edad                      N° de lista \_\_\_\_\_

Bajo mi consentimiento, y en uso de todas mis facultades mentales, decido participar y brindar mi colaboración en la investigación denominada: Perfil Lipídico en estudiantes de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2017.

Doy fe que he sido informado sobre el procedimiento que se llevará a cabo, los beneficios y el objetivo del estudio.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

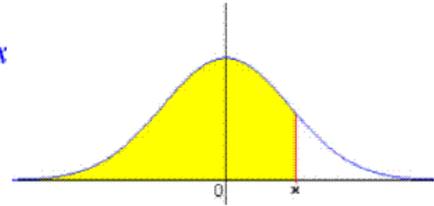
## ANEXO 9

### TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

TABLA DE DISTRIBUCIÓN

### NORMAL TIPIFICADA N(0,1)

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



|            | .00    | .01    | .02    | .03    | .04    | .05    | .06    | .07    | .08    | .09    |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>0,0</b> | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| <b>0,1</b> | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| <b>0,2</b> | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| <b>0,3</b> | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| <b>0,4</b> | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| <b>0,5</b> | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| <b>0,6</b> | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| <b>0,7</b> | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7704 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| <b>0,8</b> | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8079 | 0.8106 | 0.8133 |
| <b>0,9</b> | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| <b>1,0</b> | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| <b>1,1</b> | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| <b>1,2</b> | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| <b>1,3</b> | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| <b>1,4</b> | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| <b>1,5</b> | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| <b>1,6</b> | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| <b>1,7</b> | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| <b>1,8</b> | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| <b>1,9</b> | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| <b>2,0</b> | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| <b>2,1</b> | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| <b>2,2</b> | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| <b>2,3</b> | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| <b>2,4</b> | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| <b>2,5</b> | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| <b>2,6</b> | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| <b>2,7</b> | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| <b>2,8</b> | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| <b>2,9</b> | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| <b>3,0</b> | 0.9987 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 |

**ANEXO 10**  
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN CICLO I Y II AÑO 2017**

| MESES  | Feb./2017 |   |   |   | Mar./2017 |   |   |   | Abr./2017           |   |   |   | May./2017 |   |   |   | Jun./2017 |   |   |   | Jul./2017 |   |   |   | Ago./2017           |   |   |   |
|--|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------------------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------------------|---|---|---|
|  | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1                   | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1                   | 2 | 3 | 4 |
| 1. Reuniones generales con la Coordinación del Proceso de Graduación | X         | X | X | x | X         | x | x | X | X                   | X | X | x | X         | X | X | X | x         | x | x | x | x         | X | x | x | x                   | x | x | X |
| 2. Elección del Tema   | X         | X | X | x |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 3. Inscripción del Proceso de Graduación                             |           | X |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 4. Aprobación del Tema y Nombramiento de Docente Asesor              |           |   | X | x |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 5. Elaboración de Protocolo de Investigación                         |           |   |   | x | X         | x | x | X | X                   | X |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 6. Entrega Final de Protocolo de Investigación.                      |           |   |   |   |           |   |   |   | 14 de Abril de 2017 |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 7. Ejecución de la Investigación                                     |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   | X | x | X         | X | X | X | x         | x |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |
| 8. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos.               |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   | x | x | x         | X |   |   |                     |   |   |   |
| 9. Redacción del Informe Final                                       |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   | x | x | x         | X | x | x |                     |   |   |   |
| 10. Entrega del Informe Final  |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   | 28 de Julio de 2017 |   |   |   |
| 11. Exposición de Resultados   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |                     |   |   | x |

## ANEXO 11

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECIFICAS A DESARROLLAR EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN CICLO I Y II AÑO 2017

| MESES  | Feb./2017 |   |   |   | Mar./2017 |   |   |   | Abr./2017 |   |   |   | May./2017 |   |   |   | Jun./2017 |   |   |   | Jul./2017 |   |   |   | Ago./2017 |   |   |   |
|--|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|  | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1. Reunión con la sociedad Dr. Mendoza   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   | x |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 2. Reunión con los coordinadores de cuarto año de la Carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico.   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   | x |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 3. Reunión con los estudiantes para el llenado de Consentimiento informado, guía de entrevista y test. |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   | x         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 4. Orientación a los estudiantes para las condiciones de la toma de muestra.                           |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           | x |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 5. Toma de muestra y ejecución.  |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   | x | x |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 6. Entrega de resultados.  |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   | x         |   |   |   |           |   |   |   |
| 7. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos  |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           | x | x | x |           |   |   |   |
| 8. Redacción del informe final.  |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   | x         | x | x |   |
| 9. Entrega de informe final.   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   | x |

## ANEXO 12

### PRESUPUESTO DE REACTIVOS Y MATERIALES



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

| Insumos                                       | Cantidad       | Precio unitario | Total     |
|---|----------------|-----------------|-----------|
| Prueba para determinación de colesterol total | 74             | \$ 2.00         | \$ 148.00 |
| Prueba para determinación de colesterol HDL   | 74             | \$2.00          | \$ 148.00 |
| Prueba para determinación de Triglicéridos    | 74             | \$ 2.00         | \$ 148.00 |
| Jeringas                                      | 1 caja         | \$9.00          | \$ 9.00   |
| Algodón                                       | 1 lb           | \$4.00          | \$ 4.00   |
| Curitas                                       | 1 caja         | \$2.50          | \$ 2.50   |
| Guantes                                       | 1 caja         | \$7.00          | \$ 7.00   |
| Tubos sin aditivos                            | 4 paquetes     | \$8.00          | \$ 32.00  |
| Puntas  | 1 bolsa        | \$10.00         | \$10.0    |
| Transporte                                    | 2 viajes       | \$5.00          | \$10.00   |
| Imprevistos                                   |                |                 | \$ 37.18  |
| Fotocopias                                    | 240 fotocopias | \$ 0.05         | \$ 12.00  |
| Anillados                                     | 8              | \$ 2.00         | \$ 16.00  |
| Impresiones                                   | 485 paginas    | \$ 0.05         | \$ 24.25  |
| Alcohol                                       | 1 frasco       | \$ 4.00         | \$ 4.00   |
| Total   |                |                 | \$ 611.93 |

## ANEXO 13

### GLOSARIO

**Hipercolesterolemia:** Es la presencia de niveles elevados de colesterol en la sangre. No puede considerarse una patología sino un desajuste metabólico que puede ser secundario a muchas enfermedades y puede contribuir a muchas formas de enfermedad, especialmente enfermedad de las arterias coronarias.

**Hipertrigliceridemia:** Es la presencia de una concentración de triglicéridos en la sangre superior a 150 mg/dl.

**Fosfolípidos:** Son un tipo de lípidos anfipáticos compuestos por una molécula de alcohol (glicerol o de esfingosina), a la que se unen dos ácidos grasos (1,2-diacilglicerol) y un grupo fosfato.

**Apoproteínas:** Parte proteica de una proteína conjugada

**Hidrofóbicas:** No es miscible con el agua.

**Grupo –OH:** Es un grupo funcional formado por un átomo de oxígeno y otro de hidrógeno, característico de los alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos entre otros compuestos orgánicos.

**Aterosclerosis:** Es una afección, que ocurre cuando se acumulan grasa, colesterol y otras sustancias en las paredes de las arterias. Estos depósitos se denominan placas.

**Cardiopatía isquémica:** Es la enfermedad ocasionada por la arteriosclerosis de las arterias coronarias, es decir, las encargadas de proporcionar sangre al músculo cardíaco (miocardio).

**Estrógenos:** Son hormonas sexuales esteroideas (derivadas del colesterol) de tipo femenino principalmente, producidos por los ovarios, la placenta durante el embarazo y, en menores cantidades, por las glándulas adrenales.

**Suero:** Sustancia acuosa que se separa de un líquido orgánico cuando este se encuentra fuera del organismo y se ha coagulado.

**Plasma:** Es un fluido coloidal de composición compleja que contiene numerosos componentes. Abarca el 55 % del volumen sanguíneo.

**Lipemia:** Presencia de lípidos (colesterol, triglicéridos y fosfolípidos) en la sangre.

**Esfingolípidos:** Los esfingolípidos, son componentes importantes de las membranas, derivados del aminoalcohol insaturado esfingosina o dihidroesfingosina (C<sub>18</sub>). Este alcohol, se une a un ácido graso de cadena larga por medio de un enlace amina para formar una ceramida.

**Glicerofosfolípidos:** Son moléculas lipídicas del grupo de los fosfolípidos. Están compuestos por ácido fosfatídico, una molécula compleja compuesta por glicerol,

en el que se han esterificado dos ácidos grasos (uno saturado y otro insaturado) y un grupo fosfato.