



**FACTORES DE RIESGO EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE, PARA EL DESARROLLO DE
DISLIPIDEMIAS, BOGOTÁ 2018**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LAS SALUD
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
BOGOTÁ
2019**



**FACTORES DE RIESGO EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE, PARA EL DESARROLLO DE
DISLIPIDEMIAS, BOGOTÁ 2018**

LEIDY JOHANNA MADRIGAL COGOLLO

Asesora

Johanna Marcela Moscoso Gama
Bacterióloga y Laboratorista Clínico
Magister en Ciencias Biológicas

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LAS SALUD
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
BOGOTÁ
2019**

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y guía en el camino para llegar hasta aquí hoy.

A mis padres, Pastor Madrigal y María Cogollo, por su amor y apoyo en todos estos años, pues gracias a ellos he logrado culminar mi pregrado. Son los mejores padres.

A mis hermanas, Martha Liliana y Maria Fernanda por estar siempre presentes, acompañándome y apoyándome en esta etapa de mi vida.

A mi esposo Jorge Bernal, quien con su apoyo logró enseñarme la importancia de prepararme para ser una excelente profesional y por ende hacer mis sueños realidad.

A mis hijos Matthew y Alejandra quienes me enseñan cada día a creer en mí y en lo que hago. Por ser motivo de inspiración.

Al grupo de personas que me apoyaron y ayudaron para que este trabajo se llevará a cabo: Asesora Johanna Moscoso, integrantes de semillero ECZA, Directivas Colegio Marie Curie, compañeras y demás docentes que compartieron sus conocimientos conmigo, entre otros.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser guía y precursor de mis objetivos.

A mis padres y hermanas, pues su amor, comprensión y apoyo, fueron de gran importancia en el proceso.

A mi esposo e hijos, quienes con su paciencia y sacrificio me ayudaron a llegar a la meta propuesta.

A mi Universidad, a los docentes, quienes con su orientación contribuyeron a la consolidación de este trabajo. A las instituciones que intervinieron en el proceso de elaboración de mi trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

Las dislipidemias son desequilibrios de lípidos en sangre. Hacen parte de los factores de riesgo que desencadena enfermedad cardiovascular, lo que constituye una patología de gran importancia, debido a los altos índices de morbimortalidad en personas mayores de 45 años. En la actualidad se observa que una importante cifra de jóvenes presenta signos propios de dislipidemias, debido a los malos hábitos alimenticios y estilos de vida establecidos desde la niñez. Esta enfermedad genera una alteración patológica en las arterias coronarias caracterizada por el depósito anormal de grasas.

En epidemiología se cataloga como enfermedad no transmisible, pero, sugiere un problema de salud pública, debido a la morbimortalidad y el aumento progresivo que a nivel mundial.

El objetivo de la presente investigación es Determinar los factores de riesgo en escolares de la Institución Educativa Gimnasio Campestre Marie Curie, para el desarrollo de dislipidemias.

El estudio contó con una muestra poblacional de 90 escolares, con edades de 6 a 16 años, los cuales cumplieron con la documentación legal exigida. Se cuantificó valores de perfil lipídico, obtenido de una muestra de sangre, posterior al procesamiento se analizaron los resultados, también se realizó encuesta de hábitos alimenticios, actividad física y antecedentes familiares.

Como resultado la caracterización de dislipidemias en la muestra poblacional fue:

Hiperlipemias: Se encontró en escolares en un 6,6% como hipertrigliceridemia,
Hipolipemias: Se presentaron en un 37.7% en los escolares.

Se concluyó que es baja la prevalencia de dislipidemias. La tabulación de las encuestas mostro que el sedentarismo y los malos hábitos alimenticios aumentan la probabilidad de desarrollar dislipidemias.

Palabras Clave: Dislipidemias, sedentarismo, aterosclerosis, hábitos saludables, riesgo cardiovascular.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
JUSTIFICACIÓN	19
1. ANTECEDENTES	21
2. MARCO TEÓRICO	29
2.1. Lípidos	29
2.1.1. Importancia de los lípidos	29
2.1.2. Principales funciones de los lípidos	30
2.1.3. Clasificación de los Lípidos	31
2.2. Ácidos grasos	33
2.2.1. Ácidos grasos saturados	34
2.2.2. Ácidos grasos monoinsaturados	35
2.2.3. Ácidos grasos poli-insaturados	36
2.2.3.1. Clasificación de los ácidos grasos poliinsaturados	37
2.3. Lípidos de importancia para el estudio	37
2.4. Metabolismo de los lípidos en el organismo	39
2.5. Perfil lipídico	42
2.5.1. Factores pre analíticos tenidos en cuenta para realizar el perfil lipídico: 42	
2.5.2. Factores analíticos tenidos en cuenta:	43
2.5.3. Factores pos-analíticos tenidos en cuenta:	43
2.6. Lipoproteínas que se evalúan en el perfil lipídico.	43
2.7. Definición de dislipidemia	45
2.8. Clasificación de las dislipidemias	46
2.9. Factores de riesgo para desarrollar dislipidemias	48

2.9.1.	Tipos de factores de riesgo.....	48
2.9.2.	Clasificación del riesgo y valoración de la predisposición para padecer dislipidemias según los factores de riesgo.....	49
2.10.	Factores de riesgo asociados a dislipidemias.....	50
2.11.	La aterogénesis	50
2.12.	Dislipidemias en población pediátrica	52
2.13.	Aterosclerosis.....	53
2.14.	Población infantil y juvenil	54
2.15.	Índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes.....	54
3.	OBJETIVOS.....	55
3.1.	Objetivo general	55
3.2.	Objetivos específicos:	56
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	56
4.1.	Tipo de estudio	56
4.2.	Universo, Población y muestra	56
4.3.	Criterios de selección	57
4.4.	Variables.....	57
4.5.	Instrumentos	57
4.6.	Técnicas y procedimientos	58
4.6.1.	Procesamiento de muestras	59
5.	ENTREGA DE RESULTADOS.....	60
6.	RESULTADOS	63
7.	DISCUSIÓN	76
8.	CONCLUSIONES	78
9.	RECOMENDACIONES	80

10.	ANEXOS.....	82
11.	REFERENCIAS.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura básica de un lípido. (Autor).....	29
Figura 2. Composición de la membrana celular. (29).....	31
Figura 3. Estructura química de los ácidos grasos indispensables.	33
Figura 4. <i>La molécula del colesterol consiste en cuatro anillos carbonados y una cadena hidrocarbonada</i> (43).....	38
Figura 5. Composición general de las lipoproteínas (46).....	39
Figura 6. Metabolismo exógeno y endógeno de las lipoproteínas. (49)	41
Figura 7. Clasificación de dislipidemias según el perfil lipídico. (Autor)	46
Figura 8. Clasificación de dislipidemias según su etiología. (Autor).....	47
Figura 9. Factores de riesgo asociados a las dislipidemias. (Autor)	50
Figura 10. Representación esquemática del ateroma hasta que se presenta la rotura de la placa y la trombosis. (59).....	51
Figura 11. A la izquierda, captura de LDL por los receptores específicos localizados transmembranalmente en el hepatocito normalmente. A la derecha reducción del receptor, lo cual causa un exceso circulante de colesterol, debido a que no es degradado. (63)	52
Figura 12. Proceso del desarrollo de la aterogénesis (64).....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Adaptado de Fahy et al., 2005 (35).....	34
Tabla 2. Ácidos grasos saturados (38).	35
Tabla 3. Ácidos grasos mono-insaturados (38).	36
Tabla 4. Ácidos grasos poliinsaturados (38).	36
Tabla 5. Clasificación según Fredrickson (54)	47
Tabla 6 . Clasificación del IMC en la muestra poblacional (66)	55
Tabla 7. Valores de Referencia del Perfil lipídico para población infantil (68).	59
Tabla 8. Valores para clasificación de hiperlipemias. Tomado del NCEP. (69)	60
Tabla 9. Clasificación de dislipidemias según gravedad. Tomado de NCEP. (69).....	60
Tabla 10. Proceso y metodología del estudio, resumido (Autor).....	62
Tabla 11. Dislipidemia según el tipo de alteración.	69
Tabla 12. Nivel de riesgo según el COL HDL.	70
Tabla 13. Descripción por edad y género de los niños participantes de estudio.	71
Tabla 14. Distribución de los cursos con relación a la edad de los escolares.....	71
Tabla 15. Tabulación de consumo de alimentos junto a la frecuencia con la que los consumen.	72
Tabla 16. Tabulación de alimentos tipo proteínas.	72
Tabla 17. Transporte utilizado por los estudiantes para llegar al colegio.....	73
Tabla 18. # de días dedicados a hacer deporte.	74
Tabla 19. Relación de intensidad horaria frente a las pantallas.....	75

LISTA DE GRÁFICAS

Grafica 1. Distribución de estudiantes participantes según el género.....	63
Grafica 2. Distribución porcentual de los valores de colesterol total según criterio de normalidad.....	64
Grafica 3. Distribución de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo total de participantes del estudio, según género.	65
Grafica 4. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo de estudiantes por género (niños).	66
Grafica 5. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo de estudiantes por género (niñas).....	66
Grafica 6. Distribución de valores de LDL-colesterol según criterio de normalidad para la muestra poblacional.	67
Grafica 7. Distribución porcentual de los valores de LDL-colesterol según criterio de normalidad para la muestra poblacional.....	67
Grafica 8. Distribución porcentual de riesgo en la población según los valores de COL HDL.	68
Grafica 9. Distribución de riesgo en la población femenina según los valores de COL HDL.	68
Grafica 10. Distribución de riesgo en la población femenina según los valores de COL HDL.	69
Grafica 11. Cantidad y clase de deporte que realizan los estudiantes.	74

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Invitación a participar en el estudio	82
Anexo 2. Consentimiento informado.	83
Anexo 3. Asentimiento informado.	85
Anexo 4. Encuesta de hábitos alimenticios.	87
Anexo 5. Formato para entrega de resultados.	89
Anexo 6. Formato base de datos.	90

SIGLAS

CEPT: proteína transportadora de colesterol éster

C-LDL: Colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad.

C-HDL: Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad

CT: Colesterol total.

EAC: enfermedad coronaria crónica

ECV: Enfermedad Cardiovascular

FRCV: Factores de riesgo cardiovascular.

HDL: lipoproteína de alta densidad

IDL: Lipoproteína de densidad intermedia

IM: Infarto miocárdico.

IMC: Índice de Masa Corporal.

LDL: Lipoproteína de baja densidad

NCEP: Programa Nacional de Educación sobre Colesterol

OMS: Organización Mundial de la Salud

PUFAS: Ácidos grasos poliinsaturados

TG: Triglicéridos

VLDL: Lipoproteína de muy Baja Densidad

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones ateroscleróticas tienen su origen en la niñez, por lo tanto, es necesario identificar los marcadores de riesgo en etapas tempranas (1). Las dislipidemias son enfermedades multifactoriales las cuales se desarrollan por la interacción e influencia de factores genéticos o ambientales. Por ejemplo: factores conductuales, sociales, metabólicos entre otros. Son trastornos que se presentan en la sangre con concentraciones anormales de lipoproteínas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) una de las principales causas de mortalidad en el mundo son la cardiopatía isquémica, el accidente cerebrovascular, que ocasionaron 15,2 millones de defunciones en 2016 y han sido las principales causas de mortalidad durante los últimos años (2).

La importancia que se le atribuye a esta enfermedad es que tiene una transición lenta, silenciosa y asintomática que se manifiesta en la edad adulta trayendo consigo complicaciones graves, por lo cual es un problema de salud pública y un gran desafío para el siglo XXI, posesionándose como una de las enfermedades no transmisibles de mayor importancia. Cada vez son más las personas que presentan esta enfermedad a temprana edad; lo que tiene repercusiones a nivel social, familiar y económico. La morbimortalidad presenta un crecimiento progresivo trayendo un gran impacto socioeconómico sobre las familias y el sistema de salud.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario conocer el diagnóstico y la evolución de las dislipidemias para dar un manejo adecuado y oportuno a los pacientes. En la práctica clínica son detectadas al medir la concentración sanguínea de los lípidos que transportan las lipoproteínas en su interior, es decir, por valores anormales de perfil lipídico (HDL-Col, LDL-Col y Triglicéridos) (3).

Por ende, se sugiere generar un diagnóstico fundamentado en los siguientes criterios:

- Exámenes de laboratorio.
- Antecedentes médico-familiares.
- Evaluar los factores de riesgo como: obesidad, IMC, valores de glicemia.
- Implementar encuestas de hábitos saludables.

En otras palabras, recopilando esta información se llegará más rápido a un diagnóstico para poner en marcha un tratamiento que pueda evitar complicaciones más adelante.

Este estudio tiene como objetivo determinar en la Institución Educativa Gimnasio Campestre Marie Curie, los factores de riesgo en niños y jóvenes para el desarrollo de dislipidemias. Para ello se analizaron los resultados obtenidos del perfil lipídico, medidas antropométricas y encuesta. Para valorar el riesgo que se encuentra en jóvenes y niños con edades entre los 6 y 16 años.

Este tipo de estudios servirían para implementar programas dirigidos a promocionar hábitos de vida saludables, que redunden en la prevención de la enfermedad y disminución de la población que llega a la edad adulta y manifiesta la enfermedad cardiovascular.

JUSTIFICACIÓN

Una de las principales causas de muerte en la población adulta es la enfermedad cardiovascular (ECV) aterosclerótica. Si bien, las manifestaciones clínicas predominan en la edad adulta, la investigación, en los últimos 40 años, ha indicado que el proceso aterosclerótico comienza en la infancia y es progresivo durante toda la vida (4). Teniendo en cuenta lo anterior, es trascendental evaluar en la población de niños y jóvenes la presencia de dislipidemias, y por medio de la educación, promover cambios en los hábitos alimenticios y estilos de vida por unos más saludables.

Las dislipidemias hacen parte del grupo de factores de riesgo que desencadenan a largo plazo enfermedad cardiovascular son enfermedades no transmisibles, sin embargo, en la actualidad ocupan un lugar importante como problema de salud pública debido al aumento paulatino que han tenido en los últimos años presentando una morbimortalidad considerable (5). Es de gran importancia hacer aportes al área de epidemiología a través del estudio de las causas, consecuencias, tratamiento y prevención de estas enfermedades.

En la actualidad, los estilos de vida de niños y jóvenes han incrementado los casos de malnutrición y por ende las patologías relacionadas con las dislipidemias y, aunque no son enfermedades infectocontagiosas se han convertido en problemas de gran importancia que requieren de proyectos de promoción y prevención.

Los entes gubernamentales no se han interesado mucho en estas problemáticas, los estudios se han centrado en la desnutrición. Sin embargo, afecciones como la obesidad, el sobrepeso que están relacionados con los deficientes hábitos alimenticios han quedado rezagados. De ahí, la importancia de este trabajo, ya que, de alguna manera genera un impacto en la disminución de estas enfermedades en

las poblaciones donde se implementa, además, permite ser punto de referencia para otros investigadores.

El impacto que generan las dislipidemias en la salud de los niños y adolescentes que las padecen, es nocivo. Por tanto, se hace necesario revisar en la literatura científica, cómo se lleva a cabo la detección temprana de las dislipidemias, así como del seguimiento de pacientes pediátricos y adolescentes con factores de riesgo y/o diagnóstico de alteraciones lipídicas (6).

Por consiguiente, es importante dar paso a la educación de la población en general, ya que esto permitirá disminuir la frecuencia de dislipidemias y factores de riesgo que puedan desencadenar a largo plazo problemas cardiovasculares. De esta manera, se evita tratar patologías en curso que conllevan a un gasto para el estado y lograr impactar de manera positiva en la disminución de las cifras de mortalidad, lo cual contribuiría a dar solución a un problema que va en aumento.

Con este estudio se aportan datos, se proponen herramientas que pueden ser implementadas en las políticas locales. De esta manera, se previene y vigila el desarrollo de dislipidemias en los niños y adolescentes, evitando las complicaciones y el desarrollo de la enfermedad en la vida adulta.

Al finalizar el estudio con los datos recolectados se hará la retroalimentación con padres de familia, infantes, adolescentes y con autoridades de la institución educativa para dar a conocer la problemática. Luego, se propone la posible creación e implementación de programas educativos que permitan mejorar la calidad de vida de los jóvenes y, por tanto, disminuir las posibilidades de que se presenten las dislipidemias.

1. ANTECEDENTES

Noreña, et al. en el 2018, publicaron una revisión, teniendo en cuenta varias bases de datos y artículos entre el 2010 y el 2017 titulado “Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo”, tuvo como objetivo identificar los factores que inciden en la dislipidemia infantil y adolescente, así como las recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico. Se recopilaron 193 artículos, pero solo 32 cumplieron con los criterios de aceptación. Se concluyó que las dislipidemias pueden repercutir en la edad adulta y tienen como factor desencadenante el sobrepeso y/o la obesidad. Para aquellos niños que presentan factores de riesgo, la detección precoz por medio del perfil lipídico es de gran importancia. En cuanto al tratamiento es indispensable un cambio de la alimentación y realizar actividad física diaria. El tratamiento farmacológico debe ser la última elección y en circunstancias muy específicas (7).

En la tercera Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) publicada en noviembre de 2017, se evidenció que durante el trabajo de campo realizado entre noviembre del 2015 y diciembre de 2016 se entrevistaron 151.343 personas de 44.202 hogares en 295 municipios del país, donde se obtuvo como resultado que en niños de 5 a 12 años la obesidad se incrementó de 18.8% en el 2010 a 24,4% en el 2015 (8).

Héctor E. Palmett-Ríos en el 2017 en su publicación “Cross-sectional study of healthy lifestyles and their effect on HDL cholesterol in the adult population”. Estudio realizado en la ciudad de Medellín a personas entre 18 y 65 años, los resultados evidencian que el 50 % de la muestra correspondiente a 1300 adultos, tenían el colesterol HDL por debajo de 36,7 mg/dl y sólo 5 de cada 100 personas encuestadas consumían diariamente 5 o más porciones de frutas. Finalmente se

concluyó que los bajos niveles de colesterol HDL tienen alta prevalencia en población adulta de Medellín y se requieren políticas administrativas y de salud pública que promuevan estilos de vida saludable para modificarlos (9).

Un estudio realizado por Emily Sonestedt, Sophie Hellstrand, y compañía en el 2016, titulado “Diet Quality and Change in Blood Lipids during 16 Years of Follow-up and Their Interaction with Genetic Risk for Dyslipidemia”, se contó con una población de 30,447 personas, se tuvieron en cuenta hábitos alimenticios, estilos de vida y los factores demográficos a través de un cuestionario ampliado. Se tomaron medidas antropométricas, de presión arterial, además de muestras de sangre (en ayuno). El proceso finalizó con 28,098 participantes. Para este estudio, se excluyeron personas con diabetes, eventos coronarios, cualquier tipo de accidente cerebrovascular o medicamentos hipolipemiantes al inicio del estudio. Después de estas exclusiones, la muestra del estudio comprendió 3152 individuos. Se concluyó que las personas con una alta adherencia a la recomendación nutricional sueca tuvieron un menor riesgo de desarrollar triglicéridos altos y LDL-C durante los 16 años de seguimiento (10).

En el 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) presenta una alerta por el aumento excesivo de la obesidad, ya que, en los últimos años la cifra se ha triplicado en todo el mundo. La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad cobran más vidas que personas con insuficiencia ponderal. En 2016, 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos. En el 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad (11).

Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 actividades como el excesivo tiempo frente a las pantallas, ver TV o jugar con videojuegos, afecta a siete de cada diez escolares en áreas urbanas, frente a cinco

de cada diez de zonas rurales. El problema es más marcado entre la población de mayores ingresos, afectando a ocho de cada diez menores.

El exceso de peso en los menores, en edad escolar se incrementó de 18,8% en 2010 a 24,4% en 2015 (12). Cifras preocupantes para la salud pública debido al aumento paulatino y más preocupante por la población en la que se presenta (población pediátrica).

En Chile, se publicó en el 2015 un estudio realizado entre el 2009 y 2011, por Barja Yáñez, et al. Estudio transversal con una muestra de 2900 escolares, donde determinaron, que el 32% de la población presentó alguna forma clínica de dislipidemia: Hipertrigliceridemia aislada (9,4%), Bajo C-HDL (7,6%), Hipercolesterolemia aislada (4,9%), Dislipidemia aterogénica (6,24%) y Dislipidemia mixta (3,9%). Excepto el hipercolesterolemia aislado, las demás dislipidemias fueron más frecuentes en las niñas (36,2% vs. 27,4%, $p < 0,0001$). En este grupo de niños se encontró una alta prevalencia a las dislipidemias a la cual se le atribuyó al sobrepeso (13).

En la publicación de ENSIN del 2015 se evidencian los problemas que trae consigo los hábitos alimenticios de las personas desde edades tempranas. La conclusión anterior surge, de una encuesta nacional realizada por muestreo que permite la recolección de datos de forma organizada y metódica de hogares y sus integrantes, se tomaron datos de medidas corporales y muestras biológicas (14). Las personas no se alimentan adecuadamente y un alto porcentaje no realiza actividad física, lo que produce dislipidemias que son patologías multifactoriales que afectan la vitalidad de las personas.

Escobedo de la Peña, et al. En el 2014, realizaron un estudio en México titulado "Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros

factores de riesgo cardiovascular”, con el objetivo de estimar la prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular. Se estudiaron 833 hombres y 889 mujeres. La prevalencia de hipertrigliceridemia fue mayor en hombres (43.3%) que en mujeres (23%). Según los resultados, se concluyó que los valores promedio de los parámetros estudiados fueron mayores en los sujetos con otros factores de riesgo cardiovascular, los niveles de lípidos en la población de la ciudad de México son elevados, así como la prevalencia de dislipidemia. Así pues, urge la implementación de políticas de salud orientadas a disminuir los factores de riesgo cardiovascular y, en particular, las dislipidemias (15).

Durante este mismo año Casavalle P, et al., publicaron un estudio en Buenos Aires, Argentina “Prevalencia de dislipidemia y sus factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad” se hizo el estudio en 139 pacientes entre 8 y 14 años quienes acudieron al Hospital de Clínicas “José de San Martín” entre el 2005 y el 2013. El diseño del estudio fue descriptivo, observacional, prospectivo, transversal, de correlación y de comparación; los resultados obtenidos en cuanto a estado nutricional son los siguientes: el 22% presentó sobrepeso, el 78% obesidad y el 50,4% de los pacientes presentaron dislipidemias (como fracción lipídica más frecuentemente alterada se encontró TG elevados (31,7%)). Se concluyó que la dislipidemia afectó a uno de cada dos niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Como factor de riesgo de dislipidemia, el más prevalente fue el antecedente de circunferencia de cintura aumentada y el antecedente de dislipidemia familiar (16).

En mayo del 2014, El Ministerio de Salud y Protección Social trabajó en la formulación del Plan Decenal para la Salud Cardiovascular, prevención y control de la Diabetes 2014-2024 y avanza en el diseño de estrategias para la mitigación y reducción del riesgo cardiovascular y de diabetes, Bogotá, D.C., 13 de mayo de 2014. Boletín de prensa titulado “Colombia busca frenar la prevalencia de

enfermedades cardiovasculares”. Se hace énfasis en los problemas cardiovasculares como una epidemia a la que se le debe prestar importancia, ya que, se viene presentando un aumento marcado preocupante, por lo cual se avanza en el diseño de tres estrategias para la mitigación y reducción del riesgo cardiovascular y de diabetes: Estrategia: Conoce tu riesgo y peso saludable, Proyecto de Estandarización del Tratamiento de Hipertensión, Un millón de corazones, partiendo de que los hábitos saludables son de gran importancia para evitar estas problemáticas (17).

Otra investigación hecha por García Abarca A, et al. “Riesgo dietético para la presencia de dislipidemias en escolares” en el 2014 realizada en México, determinó que la presencia de dislipidemias en escolares está dada por el consumo de azúcares refinados los cuales aumentan la frecuencia de esta patología en los niños, por tal razón, mejorar la calidad en la alimentación de los niños en la edad temprana es fundamental para prevenir y evitar el riesgo a padecer estas patologías. En este estudio transversal, se incluyeron 330 niños y niñas con edades entre 9 y 12 años de dos escuelas primarias urbanas (una pública y otra privada), para identificar el riesgo dietético y la presencia de alteraciones lipídicas en suero. En cuanto a la presencia de dislipidemias, en el total de los escolares se identificó que 60.0% (n=197) presentaron al menos un tipo de alteración lipídica, detectándose por género que el 63.0% de las niñas y el 56.0% de los niños las presentaron (18).

Durante este mismo año Arjona Villicaña, et al. Realizaron un estudio titulado “Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo” en el 2014, donde se tomaron mediciones antropométricas y bioquímicas en 289 niños entre 6 y 17 años, y se estableció el grado de correlación de las variables lipídicas y el puntaje Z del IMC. Los pacientes se clasificaron de acuerdo con los perfiles lipídicos anormales; además, se determinó la diferencia en su frecuencia de acuerdo con el puntaje Z. Se obtuvo como resultado que: El puntaje Z del IMC demostró una correlación positiva con los niveles de colesterol total (CT) y colesterol

de baja densidad (C-LDL) ($r = 0.214$, $p < 0.001$ y $r = 0.228$, $p < 0.001$, respectivamente). El perfil lipídico más frecuente fue el de colesterol de alta densidad bajo, más hipertrigliceridemia ($n = 128$, 44.29%). Solamente el 16.26% de los niños fueron normolipémicos. Se concluye que: En niños con obesidad existe una correlación entre el IMC y los niveles de CT y C-LDL altos. En estos niños, los perfiles lipídicos proaterogénicos comienzan en edades tempranas (19).

Otra investigación llamada Prevalencia de dislipidemias en una institución prestadora de servicios de salud de Medellín (Colombia), 2013 por Yeisson Galvis, et al. Se determinó la prevalencia de dislipidemias en individuos atendidos en un laboratorio docente asistencial e investigativo de una institución prestadora de servicios de salud de Medellín durante el año 2013. Este estudio transversal se realizó con una población total de 6.384 individuos, los cuales se clasificaron en adolescentes, adultos jóvenes y adultos mayores.

Se determinó la proporción de pacientes con alteraciones en el perfil lipídico. En el 74,7% hubo prevalencia de dislipidemias, en el 40,2 % se encontraron alteraciones en los lípidos, lo más común fue el valor elevado de CLDL. Se evidencia la necesidad de definir estrategias no sólo de promoción de hábitos de vida saludables, sino además de programas de control y seguimiento a los pacientes en tratamiento (prevención secundaria) y por supuesto evaluar los programas de control que se están desarrollando en esta población (20).

En el 2012 el Dr. José Zacarías realizó un estudio descriptivo transversal, entre 2010 y 2011, titulado “Lípidos séricos en escolares y adolescentes sanos chilenos de estrato socioeconómico alto” en 191 jóvenes y niños de Chile con edades entre 5 y 16 años, de la población se caracterizó el estrato socioeconómico. Los resultados obtenidos demostraron que el 29% reportó antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular o diabetes, el colesterol total (CT) fue mayor en adolescentes mujeres (12-16 años) que, en varones, ($CT > 200$ mg/dL) un 12% de mujeres y un

5% de varones (NS), se concluyó que: En niños y adolescentes chilenos sanos de estratos socioeconómicos altos, hay una alta proporción con colesterol total y colesterol LDL en zonas de riesgo o aumentadas. Las concentraciones de colesterol de adolescentes mujeres son significativamente mayores que las de varones (21).

Entre 2005 y 2016 las enfermedades del sistema circulatorio fueron la primera causa de mortalidad en Colombia tanto para hombres como para mujeres. Para el último año, las enfermedades isquémicas del corazón produjeron el 53,0% (37.452) de las muertes dentro del grupo, exhibiendo tasas ajustadas de mortalidad oscilantes entre 73,36 y 80,03 muertes por cada 100.000 habitantes. En segundo lugar, las enfermedades cerebrovasculares provocaron el 21,2% (14.994) de las muertes con tendencia a disminuir en ambos sexos. Las enfermedades hipertensivas fueron la tercera causa de mortalidad dentro del grupo de enfermedades del sistema circulatorio, aportando el 11,9% (8.430) de las muertes y mostrando una tendencia similar entre sexos. (22).

El desenlace de las dislipidemias se manifiesta en la edad adulta por lo cual los estudios se enfocan en la morbimortalidad y también hay estudios en los que se evalúa la prevalencia de estas en la niñez puesto que este es el momento donde se adquiere y se inicia el desarrollo de esta patología.

Prieto en 1998 realizó un estudio titulado “Prevalencia de hiperlipidemia en niños y adolescentes de la provincia de Cáceres.” Se realizó un estudio descriptivo transversal en 2.150 niños de 2 a 16 años, con el fin de determinar el colesterol total, fracciones, apolipoproteínas y cocientes de riesgo (técnica enzimática). Se obtuvo como resultados que el 27.9% de los niños presenta valores de CT >200 mg/dl.; 7.5% de las mujeres y 4.7% de los varones muestran cifras superiores a 230 mg/dl. Las relaciones CT/HDL>3.5 y LDL/HDL>2.2 se mostraron en el 36.1% y en el 39.8% respectivamente. La prevalencia de hiperlipidemia es superior en mujeres en etapas prepuberales. Se concluyó que hay una elevada prevalencia de alteraciones lipídicas en niños, la presencia de hiperlipidemia es

mayor en mujeres prepuberales, mostrándose los cocientes de riesgo más discriminativos e identificando mejor el cambio del perfil lipídico puberal (23).

En Colombia no hay muchos estudios aun sobre la presencia de dislipidemias en niños y/o adolescentes, ya que, la gran mayoría de estos se centran en la desnutrición, relativamente hace poco tiempo se le presta atención a esta clase de patologías las cuales se han venido posesionando cada vez más como un problema de salud pública.

Se recomienda a la comunidad educativa en general, centrar sus investigaciones en el estudio de las patologías relacionadas con las dislipidemias, de tal manera que se encuentre mayor literatura relacionada con la prevención, diagnóstico, causas, consecuencias, tratamiento entre otros. Esto, con el fin de publicar y democratizar el conocimiento, de tal manera que se contribuya a la minimización de esta problemática que afecta a la comunidad en general.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Lípidos

Tradicionalmente se ha definido a los lípidos como sustancias solubles en solventes orgánicos. La nueva definición parte de una base química y define los lípidos como pequeñas moléculas hidrófobas o anfipáticas (o anfifílicas) que pueden originarse completamente o en parte a través de condensaciones de tioésteres o unidades de isopreno (24).

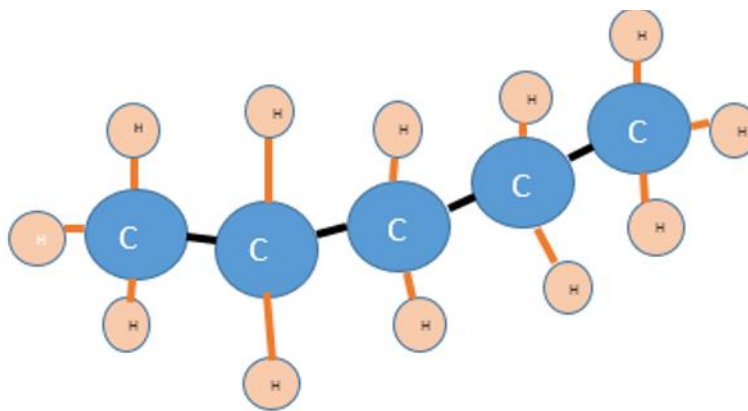


Figura 1. Estructura básica de un lípido. (Autor).

2.1.1. Importancia de los lípidos

Los lípidos son de gran importancia para varias de las tareas estructurales y reguladoras que se realizan en nuestro cuerpo, por lo cual su presencia es fundamental. Sin embargo, cuando hay un aumento, trae serias complicaciones para la salud. El desequilibrio de los lípidos produce las dislipidemias, estas se presentan en las grasas orgánicas que circulan y son transportados por los vasos sanguíneos, las cuales son indispensables para que nuestro cuerpo cumpla con varias de las tareas que tiene que realizar a diario.

Dentro de este grupo de lípidos están, el colesterol LDL, el cual se encuentra presente en un 60 a 70% del colesterol total del suero. Estos se encuentran relacionados directamente con el riesgo de sufrir enfermedad cardíaca o derrame cerebral, debido a que la sangre adquiere unas propiedades las cuales producen cambios en los vasos sanguíneos también denominado ateroma (25). El colesterol

HDL se encuentra del 20 a 30% del colesterol total. Con relación al LDL estos son inversamente relacionados con el riesgo de enfermedades coronarias, por lo cual se asume que si está en alta cantidad no presenta daño alguno, por el contrario, es bueno, pero si se encuentra en bajas cantidades si puede llegar a producir problemas y más si el colesterol LDL esta alto, produciéndose así, mayor riesgo de desarrollo de enfermedad cardiovascular. Las VLDL se encuentran de 10 al 15% del colesterol total junto con gran parte de los triglicéridos, esto teniendo en cuenta que el suero esté en condiciones de ayuno. El metabolismo es el principal causante de este problema, ya que este es definido por los estilos de vida, lo cual aumenta las probabilidad para que la dislipidemia se desarrolle (26).

2.1.2. Principales funciones de los lípidos

Las tareas que desempeñan las grasas en nuestro cuerpo son:

- Las grasas proporcionan al organismo energía y ácidos grasos esenciales.
- Realizan funciones estructurales y reguladoras.
- Son fuente de energía inmediata y sirven como un reservorio de energía para cubrir las necesidades a largo plazo (27).
- Los fosfolípidos, colesterol y proteínas establecen las características fisicoquímicas de la membrana celular. (Figura 2)
- Protegen los órganos y el cuerpo de traumas.
- Ayudan en la regulación de temperatura corporal (27).
- Ayudan en el transporte de vitaminas liposolubles y en su absorción estimulan la liberación de hormonas gastrointestinales como la colescistoquinina, el polipéptido pancreático (PP) y la sustancia P.
- A nivel digestivo retrasan el vaciado del estómago de modo que producen un efecto de saciedad (28).

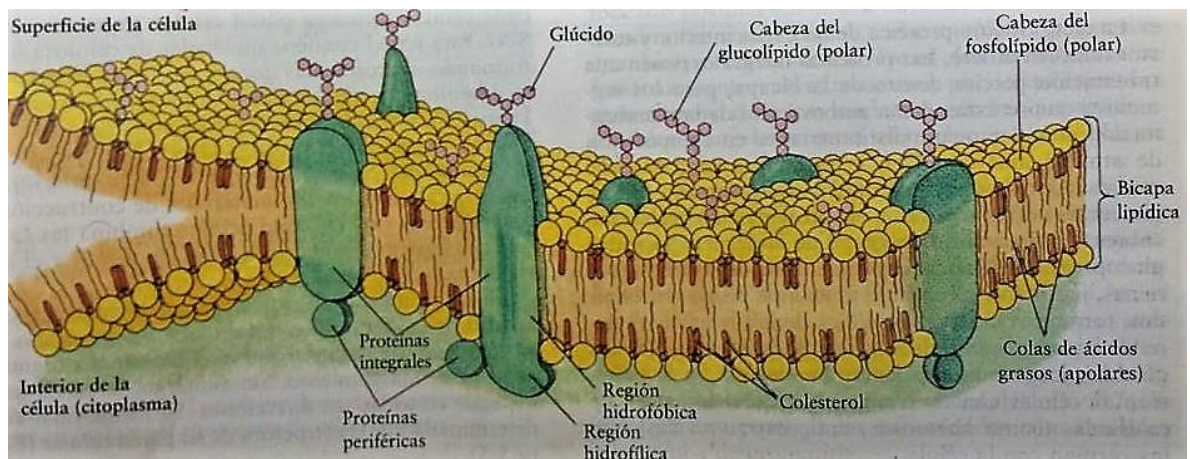


Figura 2. Composición de la membrana celular. (29)

2.1.3. Clasificación de los Lípidos

El sistema de clasificación de los lípidos que se propuso permite catalogar los lípidos y sus propiedades siguiendo unas pautas que son compatibles con otras bases de datos macromoleculares. Partiendo de este enfoque, los lípidos de los tejidos biológicos se clasifican en ocho categorías diferentes. Cada categoría presenta a su vez distintos tipos y subtipos de moléculas (30).

Los lípidos son un grupo heterogéneo de biomoléculas y se consideran lípidos moléculas como los fosfolípidos, los esteroides, los carotenoides, las grasas y los aceites, que se diferencian mucho en cuanto a estructura y función. (31)

- **Lípidos simples:** Tienen estructuras poco complejas, sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. (31)
 - ❖ Ácidos grasos
 - ❖ Acilgliceroles
 - ❖ Ceras
 - ❖ Colesterol

- **Lípidos complejos:** Contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y además fósforo y/o nitrógeno y/o azufre. (31)
 - ❖ Fosfoglicéridos (fosfolípidos)
 - ❖ Esfingolípidos

- **Lípidos polares:** tienen enlaces polares como no polares, lo cual permite una solubilidad limitada en disolventes polares y no polares (32).
 - ❖ Fosfolípidos
 - ❖ Esfingolípidos.

- **Lípidos no polares:** Son aquellos con pocos o ningún enlace polar (32).
 - ❖ Grasas
 - ❖ Aceites
 - ❖ Ceras
 - ❖ Ciertos esteroides

- **Lípidos saponificables:** son aquellos que pueden sufrir hidrólisis en presencia de una base como NaOH O KOH (32).
 - ❖ Lipoproteínas
 - ❖ Grasas
 - ❖ Aceites
 - ❖ Ceras
 - ❖ Fosfolípidos y esfingolípidos

- **Lípidos no saponificables o insaponificables:** no se hidrolizan en presencia de base (32).
 - ❖ Casi todos los esteroides

Sin embargo, la clasificación más importante atribuida a los lípidos se basa en el principio de la saponificación, hidrólisis de enlaces tipo éster de las grasas a causa

de una base, generando nuevos productos como el jabón, de ahí que la saponificación se derive del latín saponis, que define jabón (33)

En la categoría de los lípidos saponificables están los lípidos que en su estructura contienen ácidos grasos los cuales por las bases se hidrolizan y se convierten en jabones, y se vuelven hidrosolubles.

2.2. Ácidos grasos

Los ácidos grasos son uno de los principales componentes de las grasas. Los ácidos grasos son ácidos monocarboxílicos de cadena larga, que generalmente contienen un número par de átomos de carbono, normalmente entre 8 y 22. Esto se debe a que su síntesis biológica tiene lugar mediante la adición sucesiva de unidades de acetil CoA (34).

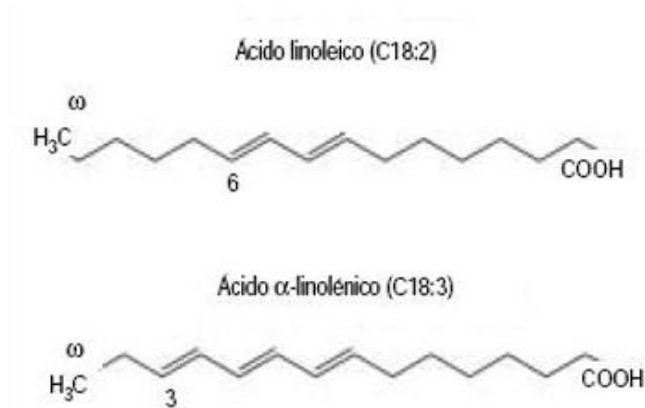


Figura 3. Estructura química de los ácidos grasos indispensables.

Ácido linoleico. C18:2 y C 18:3 indican que ambos ácidos grasos contienen 18 carbonos con dos y tres dobles enlaces, respectivamente (34).

Categorías de lípidos y ejemplos típicos

Categoría	Ejemplo
Acidos grasos	Ácido oleico
Glicerolípidos	Triglicérido
Glicerofosfolípidos	Fotidilcolina
Esfingolípidos	Esfingosina
Esteroles	Colesterol
Isoprenoides	Farnesol
Glucolípidos	UDP-3-O-(3 hidroxitetradecanoil)-N-acetilglucosamina
Policétidos	Aflatoxina

Tabla 1. Adaptado de Fahy et al., 2005 (35)

Los ácidos grasos se clasifican teniendo en cuenta su estructura química en:

2.2.1 Ácidos grasos saturados

Esta clase de ácidos grasos se caracterizan por no poseer dobles enlaces en su cadena, son generalmente sólidos, a temperatura ambiente se encuentran en alimentos de origen animal y las excepciones son el aceite de coco y de palma que, aunque son de origen vegetal, son grasas saturadas. (36). La grasa saturada aumenta el colesterol más que cualquier otro tipo de grasa, el exceso de grasas saturadas puede aumentar la biosíntesis de colesterol y tiene efecto trombogénico (37). (**Tabla2**).

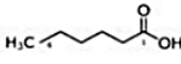
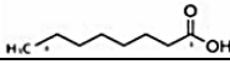
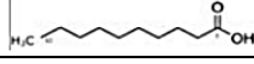
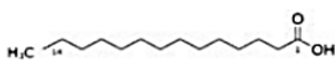
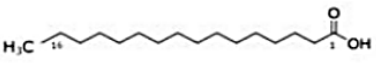
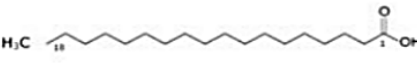
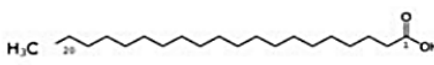
	Nombre	Símbolo y estructura	Características y procedencia
Cadena corta	Caprónico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$; C6:0 	Líquido incoloro y viscoso a temperatura ambiente. Grasas y aceites animales. A él se debe el olor a cabra o a calcetines sucios. Aumenta el cLDL
	Caprílico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$; C8:0 	Leche de mamíferos, aceite de coco y palma. Aumenta el cLDL
Cadena media	Láurico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$; C12:0 	Sólido a temperatura ambiente. Aceite de semillas de palma y coco. Leche humana, vaca y cabra. Aumenta el cLDL y el cHDL
	Mirístico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$; C14:0 	Líquido incoloro a temperatura ambiente. Manteca de nuez moscada, aceite de palma y de ballena. Aumenta el cLDL y el cHDL
Cadena larga	Palmitico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$; C16:0 	Sólido blanco. Principal ácido graso de la dieta (60%). Presente en carnes, lácteos y aceites (coco y palma). Muy energético y aterogénico
	Estearico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$; C18:0 	Sólido de aspecto céreo. Presente en grasas y aceites vegetales y animales
	Araquídico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COOH}$; C20:0 	Aceite de cacahuete (mani)

Tabla 2. Ácidos grasos saturados (38).

2.2.2 Ácidos grasos monoinsaturados

Generalmente son líquidos a temperatura ambiente, presentan un doble enlace en su estructura, su principal representante es el ácido oleico (C-18), presente en el aceite de oliva, pueden disminuir el colesterol total y LDL, cuando reemplazan parcialmente a los ácidos grasos saturados, la Federación Española de Sociedades de Nutrición recomienda sustituir las grasas saturadas por insaturadas y especialmente por aceite de oliva virgen y virgen extra. La Unión europea indica que así se contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo (36) **(Tabla 3)**.

	Nombre	Símbolo y estructura	Características y procedencia
Cadena larga	Oléico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ C18:1 ⁹ cis; w9	Líquido. El más abundante en el ser humano. Presente en aceites vegetales (oliva, aguacate, semilla uvas) y animales (cerdo). Aumenta el cHDL
	Elaidico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ C18:1 ⁹ trans; w9	Semilíquido. Hidrogenación del ácido oleico. Presente en margarinas. Aumenta cLDL y disminuye cHDL

Tabla 3. Ácidos grasos mono-insaturados (38).

2.2.3 Ácidos grasos poli-insaturados

Poseen uno o dos enlaces en su estructura, se encuentran principalmente en alimentos de origen vegetal, también en los pescados y mariscos, son componentes imprescindibles de las membranas celulares y precursores de las prostaglandinas (moléculas mediadoras en la inflamación), son esenciales porque no se sintetizan en el organismo, así que debemos aportarlos a través de la alimentación (36).

(Tabla 4)

	Nombre	Símbolo y estructura	Características y procedencia
Cadena larga	Linoléico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ C18:2 ^{9,12} cis; w6	Acido graso esencial presente aceites de semillas (girasol, soja, colza), nueces y grasas animales (huevos, aves de corral). Disminuye el cLDL
	Docosapentaenoico (DPA)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$ C22:5 ^{7,10,13,16,19} cis; w6	
	α -Linolénico	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ C18:1 ^{9,12,15} cis; w3	Acido graso esencial presente en aceite de pescado (salmón, trucha), vegetales (semillas de lino, salvia) y grasa animal. Disminuye los triglicéridos y aumenta el cLDL y el cHDL
	Eicosapentaenoico (EPA)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$ C20:5 ^{5,8,11,14,17} cis; w6	Aceites de pescado
	Docosaexaenoico (DHA)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$ C22:6 ^{4,7,10,13,16,19} cis; w6	Aceites de pescado

Tabla 4. Ácidos grasos poliinsaturados (38).

2.2.3.1 Clasificación de los ácidos grasos poliinsaturados

- **OMEGA-6**
 - linoleico C18:2
 - gammalinolénico C18:3
 - araquidónico C20:4
- **OMEGA-3 marino y vegetal**
 - alfalinolénico C18:3
 - EPA C20:5
 - DHA C22:6

2.3. Lípidos de importancia para el estudio.

Se aclara que todos los lípidos que están en el cuerpo son de gran importancia para desempeñar las diferentes tareas y funciones del cuerpo. Sin embargo, en este trabajo solo se tendrá en cuenta los que están presentes en sangre, los cuales nos servirán de apoyo diagnóstico para ver la presencia y caracterización de las dislipidemias que pueden presentar niños y jóvenes.

❖ **Triacilgliceridos o Triglicéridos (TG) (TAG)**

Los TAG están formados por una molécula de glicerol esterificada con tres ácidos grasos y constituyen una fuente importante de energía para muchos órganos y tejidos. Los TAG son insolubles en el plasma y deben ser transportados, junto con el colesterol y los fosfolípidos, dentro de partículas esféricas llamadas lipoproteínas (39). Los de triglicéridos son la principal fuente de energía del organismo. En los períodos entre las comidas, los triglicéridos van desde el hígado a los distintos tejidos para cubrir sus necesidades metabólicas. Los triglicéridos no utilizados se depositan en el tejido adiposo (40). Ellos son transportados por quilomicrones que transportan las grasas provenientes de la dieta y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) sintetizadas por el hígado (41).

❖ Colesterol

El colesterol es una molécula insípida e inodora que pertenece al grupo de los esteroides: es, pues, un esteroide. Los esteroides son compuestos a los que generalmente se les clasifica como lípidos (grasas), los que solamente pueden disolverse en algunas sustancias orgánicas como el alcohol, el éter, la acetona y el cloroformo, entre otras. (42) El colesterol se encuentra en lipoproteínas de baja densidad (LDL), en un 70%.

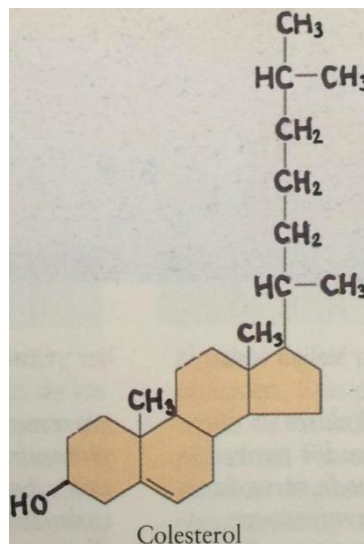


Figura 4. La molécula del colesterol consiste en cuatro anillos carbonados y una cadena hidrocarbonada (43).

Las funciones que desempeña el colesterol en el cuerpo son varias y de gran importancia como lo son las funciones estructurales y metabólicas. Hace parte importante de la membrana plasmática en las células, y funciona como estabilizador de fosfolípidos de la pared celular. También intervienen como precursor de hormonas como glucocorticoides, ácidos biliares, vitaminas, entre otros.

Las funciones que cumple el colesterol son varias y de gran importancia, pero cuando el colesterol se presenta en cantidades elevadas se convierte en un problema de salud.

❖ Lipoproteínas

Las lipoproteínas son partículas complejas compuestas por proteínas y grasas que transportan los lípidos en nuestro organismo. Adoptan una forma esférica y, funcionalmente, permiten que los lípidos se hagan hidrosolubles, al estar formadas por un núcleo de lípidos apolares (colesterol esterificado y triglicéridos) cubiertos con una capa externa polar, formada a su vez por apoproteínas, fosfolípidos y colesterol libre (44).

Desde el punto de vista fisiopatológico de la enfermedad arterioesclerótica, son de gran importancia las lipoproteínas LDL, ya que transportan un gran porcentaje de colesterol. Son productos del metabolismo de las VLDL, las cuales a su vez son producidas en el hígado; estas últimas son moléculas ricas en triglicéridos (TG), pero en la medida en que los ácidos grasos son utilizados por el organismo por acción de la lipoproteína lipasa endotelial, las VLDL van perdiendo TG, y proporcionalmente aumenta la concentración de colesterol, convirtiéndose en LDL (44) (45).

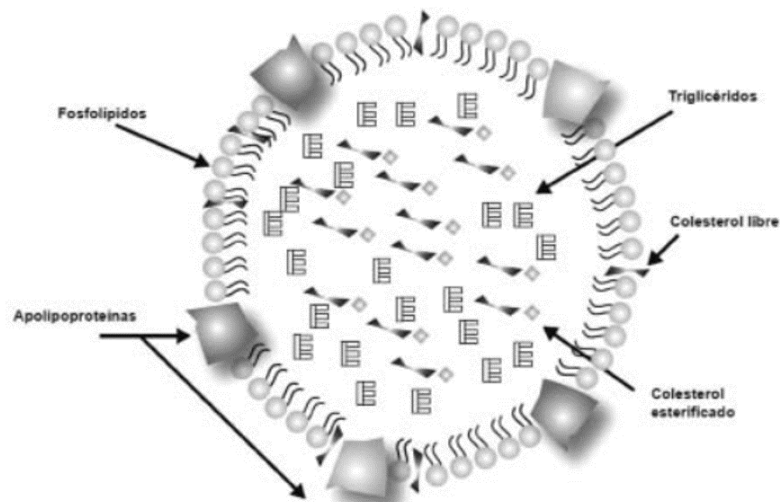


Figura 5. Composición general de las lipoproteínas (46)

2.4. Metabolismo de los lípidos en el organismo

El metabolismo de los lípidos se lleva a cabo de dos formas:

❖ **Metabolismo endógeno**

Es un sistema mediado por apo B100 de síntesis hepática que forma parte de la estructura de las VLDL; IDL y LDL. Esta vía se inicia en el hígado donde primero se ensamblan y luego se secretan las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). La síntesis hepática de estas lipoproteínas aumenta con la ingestión de grasa e hidratos de carbono. Las VLDL transportan triglicéridos hacia los tejidos periféricos (tejido adiposo y músculo), y colesterol hacia las suprarrenales y membranas plasmáticas. El colesterol es transportado en las VLDL como colesterol esterificado y colesterol libre. Las VLDLs provenientes del hígado al entrar en la circulación intercambian con las HDL apo C-I, apo C-II activador de la LPL, apo C-III inhibidor de la LPL y apo E que modula la unión de las VLDL con receptores en la superficie celular (47). En la circulación las VLDLs son hidrolizadas por la LPL en la superficie endotelial de diversos tejidos, perdiendo triglicéridos y se convierten en partículas más pequeñas denominadas remanentes. Una proporción de ellas es captada por el hígado, otros tejidos y el resto entra en la llamada cascada lipolítica de las lipoproteínas VLDL- IDL - LDL en el compartimento plasmático, todas estas lipoproteínas comparten la presencia de apo B100 en su estructura, ligando para el receptor de apo B/E hepático. La LPL y LH dan cuenta del núcleo cargado de TG de estas partículas remanentes, que se transforman en IDL, al quedar cargadas con apo B100 y apo E. El receptor hepático que reconoce a las IDL es el receptor para LDL, llamado también receptor apo B/apo E. La apo - E cumple un rol modulador para la unión de las lipoproteínas que la transportan con el receptor apo B/apoE. La presencia de apo E es muy importante para el reconocimiento de la partícula IDL por el receptor hepático para apo B/apo E que permite incorporarla en el hígado y proseguir el metabolismo. Una proporción de IDL en el plasma sigue perdiendo triglicéridos y toman el curso hacia LDL las que, a su vez, son aclaradas por el sistema de receptores hepáticos para LDL en su mayor parte y las otras son procesadas por otros pasos en los cuales incluso no median receptores. Las LDL constituyen los principales transportadores del colesterol plasmático hacia los tejidos. Sin embargo, el 75% de la captación de las LDL ocurre en el hígado, el resto

en las suprarrenales y tejido adiposo. Para que el proceso se realice es esencial la presencia de apo B 100 y de receptores para su reconocimiento. Una vez en el interior de la célula la partícula es desarmada en sus componentes proteicos y lipídicos, el colesterol libre en exceso es reesterificado por acil-CoA-colesterol aciltransferasa (ACAT) para el almacenamiento intracelular (47).

❖ Metabolismo exógeno

El transporte de lípidos exógenos provenientes de la dieta constituye un eficiente sistema de distribución y almacenamiento de energía. Sus principales protagonistas, los quilomicrones, son capaces de incorporar en períodos después de la ingesta de alimentos moléculas de alto contenido calórico (ácidos grasos y triglicéridos) y distribuir las en pocos minutos a ciertos lugares del organismo para su utilización o reserva (músculo y tejido adiposo) por lo que es posible que esta vía haya resultado clave en la adaptación a las condiciones del medio y la evolución de nuestra especie (48)

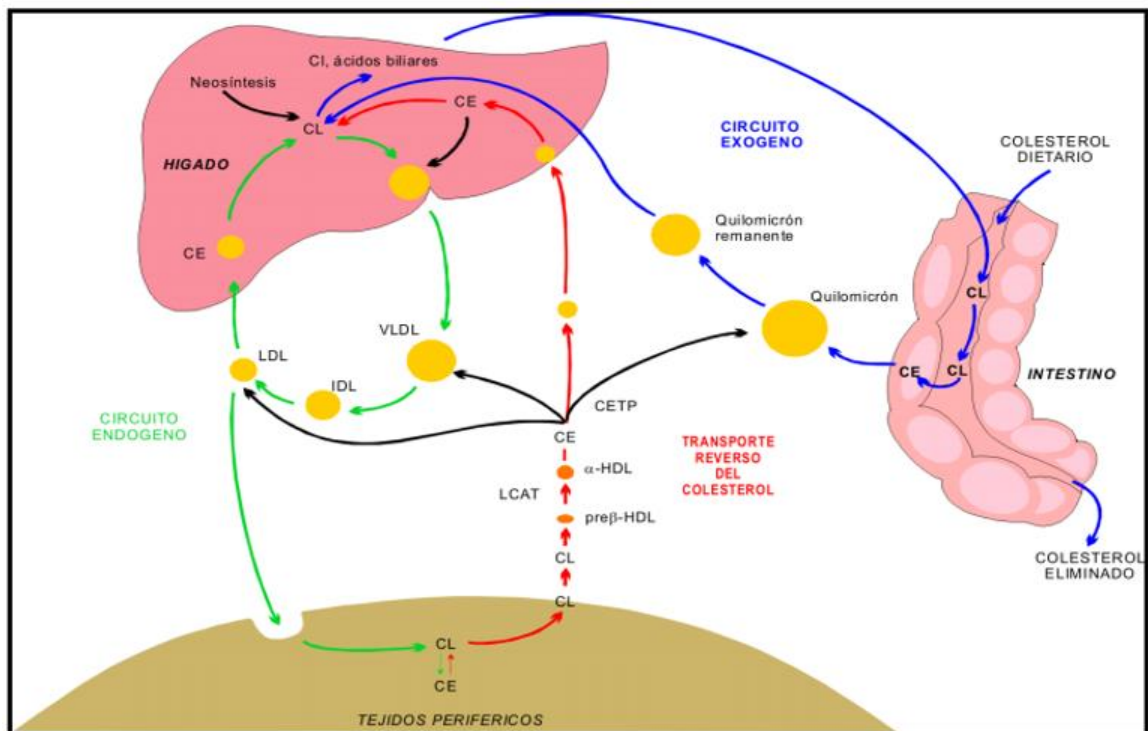


Figura 6. Metabolismo exógeno y endógeno de las lipoproteínas. (49)

2.5. Perfil lipídico

El perfil lipídico es el medio diagnóstico para prevenir, detectar y tratar los problemas de desequilibrio en los lípidos que circulan en la sangre, la concentración de los lípidos circulantes y el análisis de estos es de gran importancia, la detección precoz de la presencia de anomalías en los lípidos hace que el inicio del tratamiento mejore las condiciones de vida del paciente, el cambio de hábitos y la integración de nuevos estilos de vida, los cuales evitaren problemas a largo plazo.

El perfil lipídico comprende una serie de exámenes de laboratorio los cuales evalúan la presencia de lípidos séricos, este examen es de gran utilidad para las personas de las cuales se sospechan posibles problemas de dislipidemias o riesgo aterogénico.

Para realizar este examen es indispensable tener en cuenta recomendaciones las cuales minimizaran la probabilidad de que se den resultados erróneos.

El perfil lipídico evalúa las concentraciones lípidos circulantes de: triglicéridos, colesterol total, HDL-colesterol y LDL-colesterol.

Este examen se realiza mediante técnicas colorimétricas o de punto final, en la cual se miden reacciones enzimáticas por coloración o única lectura de cromógenos a 400 a 800 nm como rango de longitud de onda.

2.5.1. Factores pre analíticos tenidos en cuenta para realizar el perfil lipídico:

- ❖ Consumo de tabaco y alcohol
- ❖ Ayuno recomendado de 8 horas no más de 12 horas
- ❖ Tener en cuenta dieta previa a la toma de la muestra
- ❖ Edad, ejercicio, embarazo, lactancia, parto
- ❖ Ingesta de fármacos, entre otros

2.5.2. Factores analíticos tenidos en cuenta:

- ❖ La muestra será tomada en tubo tapa amarilla o roja, para obtención de suero.
- ❖ Es indispensable averiguar sobre las condiciones del paciente, ayuno previo, 5 minutos de reposo antes de tomar la muestra, y si está consumiendo alguna clase de medicamento que interfiera con los resultados.
- ❖ La separación del suero debe hacerse lo más pronto posible a la obtención de la muestra, no pasar las tres horas.
- ❖ El uso de los controles da más confiabilidad a los resultados.
- ❖ Conocer los insertos de trabajo evitan posibles equivocaciones durante el procesamiento de las muestras.

2.5.3. Factores pos-analíticos tenidos en cuenta:

- ❖ Confirmación de datos del paciente, y un correcto diligenciamiento de formatos para la entrega de los resultados
- ❖ La entrega personalizada de los resultados brindando información de estos.
- ❖ Charla informativa a padres y alumnos donde se explicará que son las dislipidemias y como se evitan, en pro de una buena retroalimentación.

2.6. Lipoproteínas que se evalúan en el perfil lipídico.

▪ Colesterol total (CT).

Método: enzimático

Muestra: Suero

Utilidad para el diagnóstico clínico: Teniendo en cuenta los valores, es útil para evaluar problemas de hiperlipidemias/dislipidemias o problemas de desórdenes metabólicos, también sirve para evaluar un posible riesgo aterogénico. sin dejar de lado el riesgo de sufrir de enfermedad cardiaca coronaria ya que si el colesterol se encuentra alto existe una gran probabilidad de que el riesgo también aumente.

Es útil a la hora de clasificar una hiperlipidemia o dislipidemia pues el aumento de colesterol total aparece en hiperlipidemias de tipo II a, II b III y en la hiperlipidemia familiar combinada.

- **Colesterol high-density lipoprotein (HDL) lipoproteínas de alta densidad:**

Uno de estos nuevos blancos terapéuticos son los niveles plasmáticos del colesterol transportado en las lipoproteínas de alta densidad HDL (cHDL) (50). Varios estudios indican que la presencia de este colesterol en inverso a la aparición de problemas cardiovasculares, teniendo en cuenta que este colesterol es nombrado como protector.

La composición del colesterol HDL es de 45-55%de proteínas, 3-5% de colesterol libre, 15 a 20 % de colesterol esterificado, 2-7 % de Triglicéridos, 26 -32% de fosfolípidos.

Método: enzimático

Muestra: Suero

Utilidad para el diagnóstico clínico: En esta clase de colesterol se maneja una relación inversa entre los niveles de colesterol HDL y el riesgo de cardiopatía coronaria, o la formación de ateroma. En este caso los valores disminuidos de este colesterol aumentan los riesgos.

- **Triglicéridos (TG):**

Los triglicéridos constituyen una forma de almacenamiento de energía, y en el tejido adiposo se encuentra en altas cantidades. También son de gran importancia ya que funcionan como vehículos para el transporte de ácidos grasos. Estos son sintetizados en la mucosa intestinal.

Método: enzimático colorimétrico

Muestra: Suero

Utilidad para el diagnóstico clínico: cuando los índices de triglicéridos aumentan, son de gran importancia a la hora de pronosticar la probabilidad de sufrir enfermedad cardiaca coronaria. Teniendo en cuenta que los ateromas son formados en su gran mayoría por triglicéridos, por lo cual se relaciona directamente

con aterosclerosis, también es de gran ayuda para clasificar la clase dislipidemia que se padece.

- **Colesterol low-density lipoprotein LDL lipoproteínas de baja densidad:**

Las LDL son productos del metabolismo de las VLDL. Encargadas de transportar colesterol. Los niveles plasmáticos elevados de colesterol transportado en las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) son un factor de riesgo pro-aterogénico ampliamente demostrado (51). Están compuestas por 18-22% de proteínas, 51-58% de colesterol, 4-8% de triglicéridos, 18-24% de fosfolípidos.

Método: enzimático

Muestra: Suero

Utilidad para el diagnóstico clínico: cuando se presentan valores altos se evalúa para el riesgo de enfermedad cardíaca coronaria, o riesgo aterogénico. También ayuda en la clasificación de dislipidemias cuando estas se presentan, los valores altos de LDL se encuentran las dislipidemias de tipo IIa y IIb.

2.7. Definición de dislipidemia

Las dislipidemias o hiperlipidemias son trastornos de los lípidos en sangre caracterizados por un aumento de los niveles de colesterol o hipercolesterolemia (el sufijo emia significa sangre) e incrementos de las concentraciones de triglicéridos (TG) o hipertrigliceridemia (52).

La dislipidemia es uno de los principales factores de riesgo para la cardiopatía isquémica, primera causa de mortalidad en el mundo. Realizar una detección temprana y una intervención terapéutica precoz son elementos clave a la hora de realizar una adecuada prevención de una enfermedad cardiovascular (ECV) (53). Los desequilibrios en las lipoproteínas son de gran importancia a la hora del diagnóstico temprano para evitar graves problemas y complicaciones en la salud. Esta patología frecuentemente hace parte de los factores de riesgo del síndrome metabólico junto con otros padecimientos como lo son la obesidad, la diabetes la

(HTA) hipertensión arterial entre otros, los cuales unidos y a largo plazo ocasionaran un problema de salud severo, ya que son patologías que son de progreso lento y su manifestación es en la edad adulta.

2.8. Clasificación de las dislipidemias

Las dislipidemias se pueden clasificar de diferentes formas teniendo en cuenta según el perfil lipídico, según la etiología y Según Fredrickson-OMS.

Clasificación de dislipidemias según los valores obtenidos en el perfil lipídico

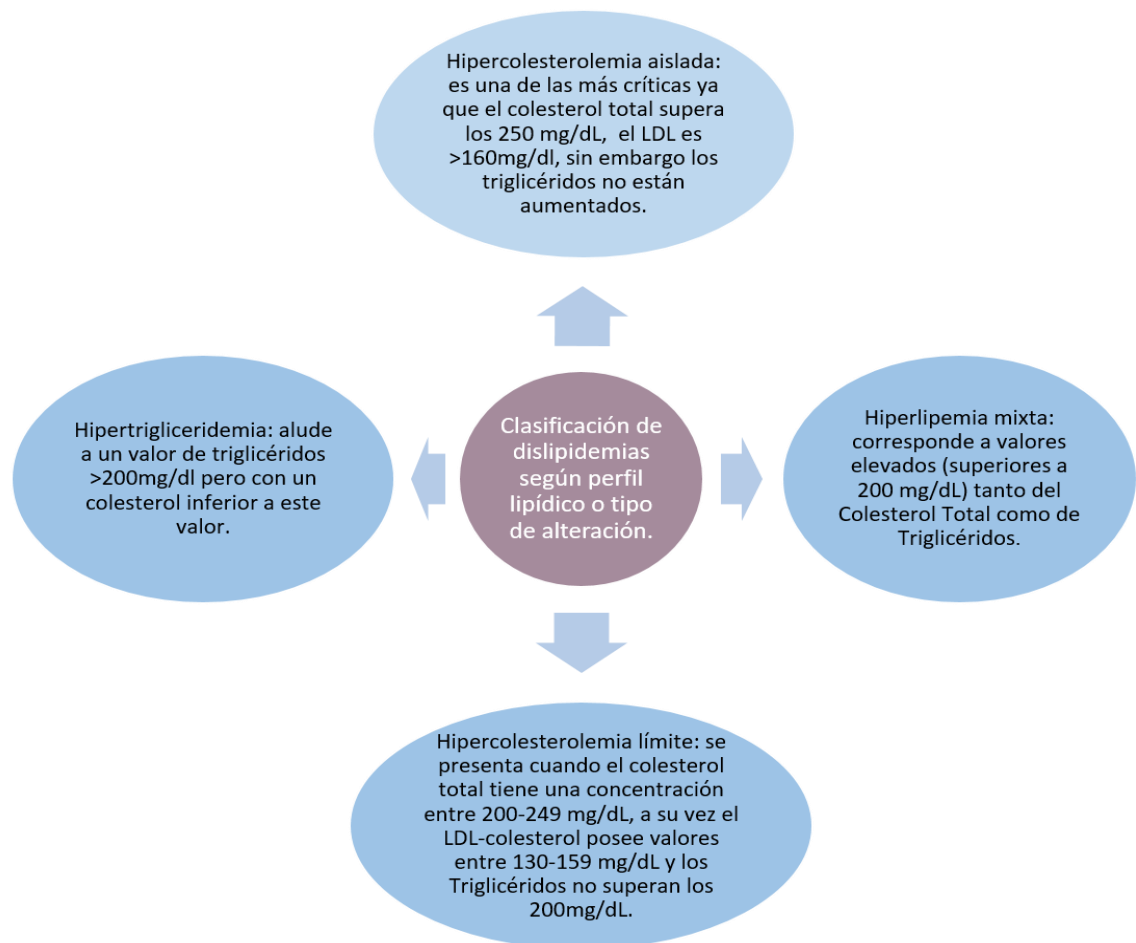


Figura 7. Clasificación de dislipidemias según el perfil lipídico. (Autor)

Clasificación etiológica según su origen, ya sea genético o por exposición a factores de riesgo. Se encuentran dislipidemias primarias y secundarias.

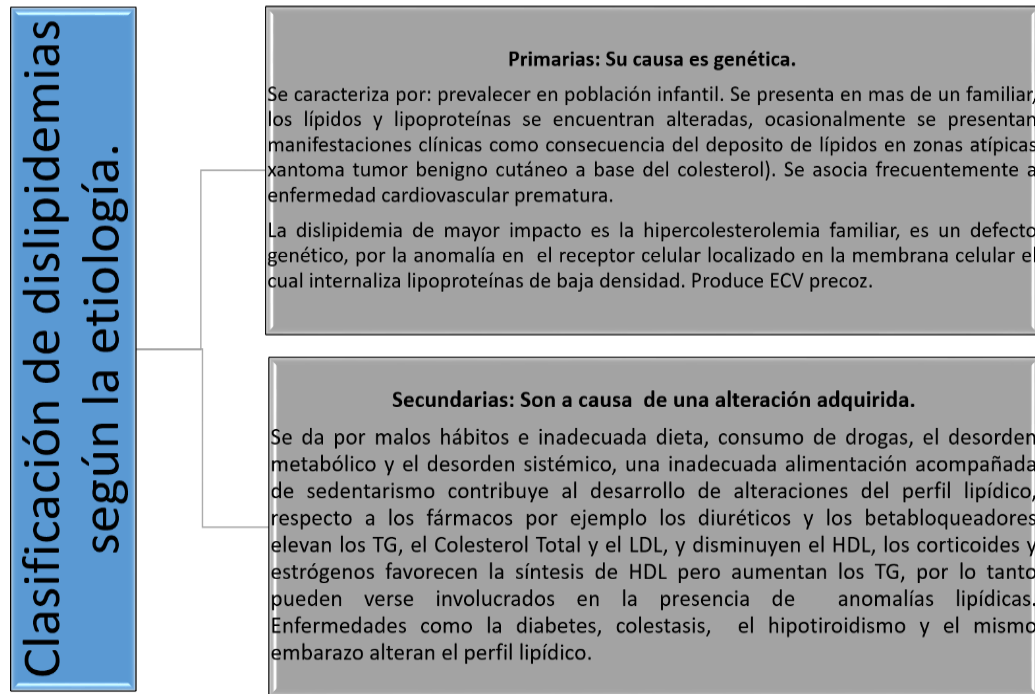


Figura 8. Clasificación de dislipidemias según su etiología. (Autor)

Hiperlipoproteiemia	Sinónimos	Causa	Descripción de laboratorios	Tratamiento
Tipo I	Síndrome de Buerger-Gruetz, hiperlipoproteinemias primarias, hiperquilomicronemia familiar	Descenso de la lipoproteína lipasa (LPL) o alteración en la Apo C2	Elevación de quilomicrones	Control dietético
Tipo IIa	Hipercolesterolemia poligenética o familiar	Deficiencia del receptor de LDL	Elevación aislada de LDL	Secuestradores de ácidos biliares, Estatinas, Niacina
Tipo IIb	Hiperlipidemia mixta	Descenso de los receptores de LDL e incremento de Apo B	Elevación de LDL, VLDL y TAG	Estatinas, Niacina, fibratos
Tipo III	Disbetalipoproteinemias familiares	Síntesis defectuosa de Apo E	Elevación de IDL	Drogas de elección: fibratos
Tipo IV	Hiperlipidemia familiar	Incremento de la síntesis de VLDL y disminución de su catabolismo	Elevación de VLDL	Drogas de elección: Fibratos, Niacina
Tipo V	Hipertriacilgliceridemia endógena	Incremento de la síntesis de VLDL y descenso de LPL	Elevación de VLDL y Quilomicrones	Niacina, Fibratos

Tabla 5. Clasificación según Fredrickson (54)

2.9. Factores de riesgo para desarrollar dislipidemias

Según la OMS un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (55). Son aquellas condiciones que predisponen la salud de una persona para desarrollar una patología, estas condiciones hacen parte de la valoración a la hora de dar un diagnóstico, es así como se tienen en cuenta como valor predictivo. El desarrollo de estas condiciones acerca o aleja a una persona de la probabilidad de sufrir un evento cardiovascular. Existen dos clases de factores de riesgo los cuales serán valorados para evaluar el riesgo de los niños a padecer una dislipidemia, vienen desde lo genético hasta las dislipidemias causadas de manera adquirida por estilos de vida los cuales se caracterizan por no ser los más saludables y apropiados, lo que predispone a una persona al desarrollo de enfermedad coronaria. También se pueden deber a trastornos digestivos, hepáticos u otras enfermedades de base, cuando una persona presenta varios de estos predisponentes se hace más propenso a presentar una dislipidemia y posteriormente aumenta la posibilidad de presentar riesgo cardiovascular.

Teniendo en cuenta los factores de riesgo, se realizan los cuestionarios soportados con la documentación necesaria, más los estudios a realizar, darán un diagnóstico oportuno para así seguir un tratamiento y cambio en los estilos de vida, los cuales mejorarán la calidad de vida y disminuirán así los riesgos de padecer una enfermedad coronaria y problemas cardiovasculares a largo plazo.

2.9.1. Tipos de factores de riesgo

No modificables

- ❖ Factores genéticos

Factores modificables

- ❖ Actividad física (sedentarismo)

- ❖ Dieta (grasas, comida chatarra, azúcares en altas cantidades, gaseosas, etc)
- ❖ Hábitos saludables

2.9.2. Clasificación del riesgo y valoración de la predisposición para padecer dislipidemias según los factores de riesgo.

Riesgo bajo

- ❖ Pacientes que tienen de uno a ningún factor de riesgo para enfermedad arterial coronaria.

Riesgo intermedio

- ❖ Pacientes que presentan dos o más factores de riesgo con menos de 20% de probabilidad de sufrir enfermedad cardiovascular en los próximos 10 años: Hábito de fumar, Hipertensión arterial, HDL-C bajo, Historia familiar de ECV prematura, Evidencia de aterosclerosis subclínica, Antecedente de preclamsia, síndrome de ovarios poliquísticos y bajo peso al nacer. (56)

Riesgo alto

- ❖ El riesgo alto se atribuye a la historia de enfermedades familiares, teniendo en cuenta patologías como: enfermedad arterial coronaria, infarto del miocardio, evidencia de isquemia silente, historia de angina inestable o de angina de pecho estable, historia de procedimientos de revascularización miocárdica. Enfermedad arterial periférica (evidencia de ateromatosis), Aneurisma de aorta abdominal, enfermedad arterial carotídea, Diabetes mellitus. Múltiples factores de riesgo adquiridos. (56)

Riesgo muy alto

- ❖ Portador de EAC, más: 2 factores de riesgo que no se han logrado controlar. 3 factores de riesgo, entre los cuales se incluye la diabetes mellitus. Múltiples factores de riesgo que además tienen el diagnóstico de síndrome metabólico. (56)

2.10. Factores de riesgo asociados a dislipidemias



Figura 9. Factores de riesgo asociados a las dislipidemias. (Autor)

Son varias las enfermedades que se asocian para padecer dislipidemias entre estas tenemos la obesidad y el sobrepeso. Entre las comorbilidades asociadas al sobrepeso y obesidad, se distinguen aquellas dependientes de alteraciones metabólicas asociadas a esta condición, como son entre otros la Diabetes Mellitus (DM2), de la dislipidemia aterogénica, hígado graso y síndrome ovárico poliquístico (57). Las dislipidemias hacen parte de un conjunto de factores de riesgo que a largo plazo provocan enfermedades cardiovasculares, existe una cantidad considerable de estudios epidemiológicos e investigaciones, que dan como resultado una relación directa con los problemas coronarios.

2.11. La aterogénesis

Tiene inicio con la formación de estrías grasosas precursoras de las placas de ateroma. Éstas comienzan a aparecer en la aorta a partir de los tres años y, en la adolescencia, pasan a alcanzar las coronarias, progresando, subsecuentemente, en las otras fases del ciclo vital (58).

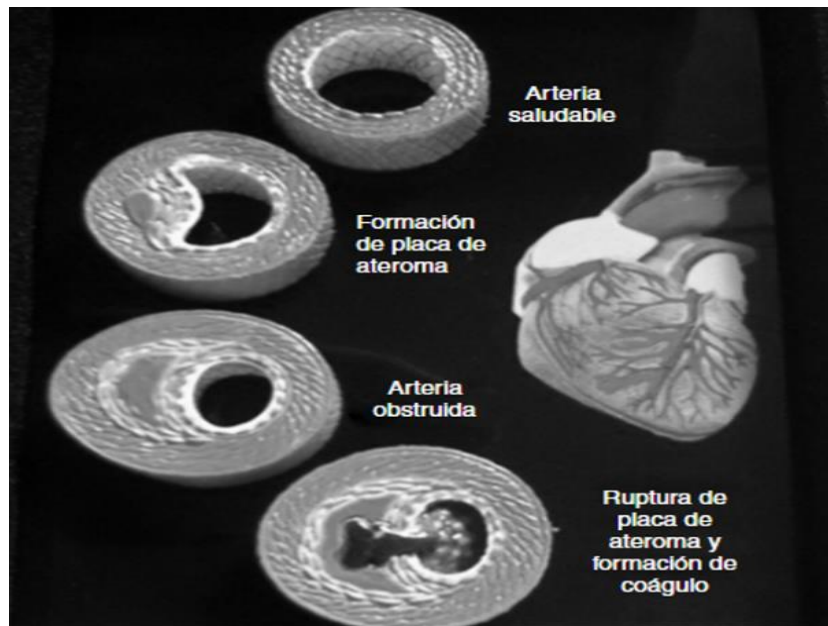


Figura 10. Representación esquemática del ateroma hasta que se presenta la rotura de la placa y la trombosis. (59)

En la niñez se acentúan estilos de vida poco saludables para nuestro cuerpo, sedentarismo, consumo excesivo de gaseosas, comidas grasas, etc. (60). Los cuales en el transcurso de la vida traerán serios problemas, debido a que estas son patologías silenciosas y que en su inicio no producen dolor ni manifestación alguna son de gran peligro.

➤ **Diabetes mellitus tipo 2**

A pesar de que durante muchos años la diabetes tipo 2 fue diagnosticada en personas adultas, hoy en día se ha encontrado en niños y adolescentes convirtiendo esta patología en un problema de salud pública dada la importancia que se le debe prestar por la presencia en la comunidad pediátrica. La diabetes tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico multisistémico, de etiología heterogénea, en el que intervienen tanto factores genéticos como ambientales. Se caracteriza por la existencia de resistencia a la insulina (IR) junto con una disfunción en la secreción de ésta (61).

➤ **Sobrepeso y obesidad**

Según la OMS El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El ambiente que favorece la obesidad incita la ingesta energética excesiva y desanima a realizar una actividad física adecuada, con un balance energético positivo, cuyo exceso se acumula en forma de grasa (62).

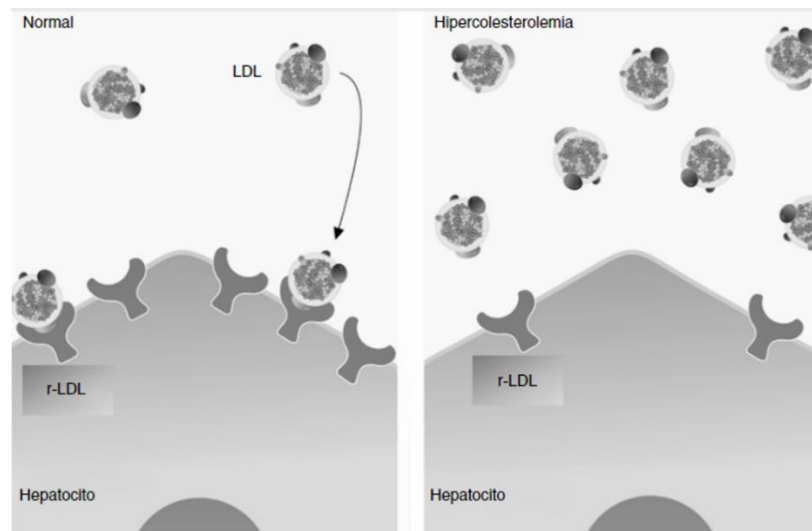


Figura 11. A la izquierda, captura de LDL por los receptores específicos localizados transmembranalmente en el hepatocito normalmente. A la derecha reducción del receptor, lo cual causa un exceso circulante de colesterol, debido a que no es degradado. (63)

2.12. Dislipidemias en población pediátrica

Las dislipidemias en la población infantil a pesar de ser de gran importancia por las repercusiones que estas traen a largo plazo, aun no se reflejan en investigaciones, publicaciones o documentación, que sirva como guía para que estas disminuyan el crecimiento gradual que presentan desde ya hace varias décadas. Ejemplo de ello, en Colombia hay una “Guía de práctica clínica para la prevención, detección temprana, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las dislipidemias en la población mayor de 18 años”. Pero no la hay para población pediátrica, lo cual es preocupante ya que los estilos de vida en esta población han hecho que las dislipidemias vayan en aumento progresivo, a tal punto de convertirse en una problemática de salud pública.

Siendo las dislipidemias uno de los principales factores de riesgo para sufrir de enfermedad cardiovascular, y teniendo en cuenta que esta se adquiere en edad temprana, una detección temprana evita la morbimortalidad a causa de ACV en la edad adulta, es un tema con grandes desafíos pues no hay criterios estandarizados aun en esta población.

2.13. Aterosclerosis

Procesos proinflamatorios y protrombóticos, se entiende como aterosclerosis al daño de los vasos sanguíneos a causa del aumento de las grasas que por el flujo sanguíneo se movilizan, estas grasas, en principio se adhieren a las paredes de los vasos sanguíneos haciendo que estos pierdan su elasticidad natural. Cuando las paredes de los vasos se vuelven rígidos aumenta el grosor de la pared de estos, formándose una capa grasa, se inicia con la presencia de estrías, las cuales al aumentar la severidad del problema son más marcadas, ocasionando el taponamiento de los vasos, los cuales a largo plazo producirán un daño cardiovascular. Este proceso es lento e indoloro por lo cual su detección solo se hace en caso de que el paciente se encuentre con algún factor de riesgo lo cual indica al profesional de la salud (médico tratante) la necesidad de realizar exámenes para la detección. Ejemplo, perfil lipídico Además del estudio cuantitativo de las lesiones ateroscleróticas se realiza de forma computarizada y se emplea para esto un digitalizador GRAPHTEC KD4300 acoplado a una microcomputadora personal corriendo un programa especialmente confeccionado para este tipo de trabajo.



Figura 12. Proceso del desarrollo de la aterogénesis (64)

2.14. Población infantil y juvenil

El sobrepeso y obesidad en niños escolares es un problema complejo de salud que puede ser prevenido a partir de la adopción de un estilo de vida saludable (65). Para evitar que se desarrollen las dislipidemias y terminar en una posible enfermedad cardiovascular. Dado que los estilos de vida se acentúan a temprana edad, y es en este momento donde se pueden hacer cambios en hábitos, es necesario implementar estilos de vida saludables.

2.15. Índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes.

El IMC es una determinación numérica la cual se logra teniendo en cuenta la altura y el peso del paciente. Esta determinación es utilizada como indicador de obesidad, aunque en el IMC no mide la grasa corporal directamente, se pueden correlacionar. Para llegar a un indicio de lo que podría estar sufriendo una persona, es un método fácil, sencillo y económico que, en paralelo con los hábitos, la historia familiar y los resultados del perfil lipídico, puede arrojar datos de gran importancia que pueden

servir para la prevención de enfermedades no transmisibles de gran importancia. Como lo son para este estudio las dislipidemias.

En la (**Tabla 6**) se muestra la clasificación según el valor de IMC. Se tienen en cuenta los percentiles ya que son el indicador que se utiliza con más frecuencia para evaluar el tamaño y los patrones de crecimiento de cada niño ubicando los niños en categorías (bajo peso, peso saludable, sobrepeso y obeso).

Clasificación del IMC	
Insuficiencia ponderal	< 18.5
Intervalo normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	≥ 25.0
Preobesidad	25.0 - 29.9
Obesidad	≥ 30.0
Obesidad de clase I	30.0 - 34.9
Obesidad de clase II	35.0 - 39.9
Obesidad de clase III	≥ 40.0

Tabla 6 . Clasificación del IMC en la muestra poblacional (66)

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar el riesgo cardiovascular en estudiantes del centro educativo Gimnasio Campestre Marie Curie, para el desarrollo de dislipidemias, y sugerir recomendaciones de promoción y prevención.

3.2. Objetivos específicos:

- Determinar el riesgo para desarrollar dislipidemias teniendo en cuenta criterios diagnósticos.
- Identificar factores de riesgo y presencia de dislipidemias en la muestra poblacional.
- Sugerir por medio de la retroalimentación con la muestra poblacional, hábitos saludables para evitar riesgo de padecer dislipidemias.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de estudio

El presente estudio es un estudio descriptivo de corte transversal.

4.2. Universo, Población y muestra

- **Universo**

Niños y niñas vinculados a la institución educativa Gimnasio Campestre Marie Curie. Donde se registraron para el 2014, 1130 estudiantes matriculados, número que hasta hoy se mantiene.

- **Población**

Niños y niñas con edades comprendidas entre los 6 a los 16 años activos y matriculados en institución educativa Gimnasio Campestre Marie Curie, y quienes cumplan con los criterios de selección e inclusión.

- **Muestra**

La muestra no probabilística por conveniencia obtenida luego de cumplir satisfactoriamente con los criterios de inclusión es de 90 escolares, que incluye niños y niñas con edades de 6 a 16 años.

4.3. Criterios de selección

➤ Criterios de inclusión

Se incluirán niños con edades comprendidas entre los 6 y 16 años que cumplan con los formatos correspondientes al asentimiento y consentimiento informados.

Ayuno previo de 12 horas a la toma de muestra sanguínea.

➤ Criterios de exclusión

Niños que No tengan diligenciada la documentación pertinente legal, para participar en el estudio.

No estar en los rangos de edad establecidos.

No cumplir como mínimo con 8 horas de ayuno y aquellos que excedan un ayudo de 12 horas.

4.4. Variables

En el análisis de los resultados se tomarán en cuenta las siguientes variables: edad, sexo, presión arterial, índice de masa corporal (IMC), índice cintura-cadera, niveles séricos de lípidos (colesterol, c-HDL, c-LDL, triglicéridos).

Como variables independientes se encuentran las dislipidemias y como variable dependiente el riesgo aterogénico.

4.5. Instrumentos

Para la realización del proyecto, se tuvo en cuenta la información obtenida a través de la encuesta validada para la presente investigación, que permitió establecer los hábitos, antecedentes familiares, así como los factores de riesgo asociados a obesidad en la población infantil. Así mismo, se utilizó el registro dietético y los resultados de los exámenes clínicos y paraclínicos.

4.6. Técnicas y procedimientos

Como paso previo a la selección de la muestra se realizó una convocatoria dirigida a padres y acudientes de los estudiantes, invitándolos y motivándolos a participar en el estudio. Los representantes legales de los niños seleccionados, autorizaron la participación de estos en el estudio, mediante la lectura y firma del consentimiento informado. Así mismo por ser menores de edad, a todos los niños se les solicitó firmar y diligenciar el asentimiento y consentimiento informado.

Antes de continuar con los procedimientos conducentes a la obtención de las muestras sanguíneas y las medidas antropométricas, los menores de edad bajo el acompañamiento de sus padres o acudientes diligenciaron el registro dietético y la encuesta de recolección de datos, uno por niño.

Una vez cumplidos estos requisitos y previo ayuno de 12 horas, a cada uno de los participantes se les recolectó una muestra de sangre, previa asepsia, en la vena del antebrazo, con sistema vacutainer desechable, se hizo la recolección en tubos secos, para la obtención del suero se centrifugaron las muestras a 2500 rpm y se procedió a hacer la separación de los sueros para determinar, valores de triglicéridos, colesterol total, colesterol de lipoproteínas de alta densidad y colesterol de lipoproteínas de baja densidad, además se les realizó una exploración física que incluyó medición de altura y peso, obtención de medidas antropométricas (IMC, relación cintura cadera) y toma de presión arterial.

Los niños fueron pesados y medidos sin zapatos, usando una escala electrónica calibrada (Tanita Madre- Bebé Maqueta 1582, Tanita Corp., Arlington Heights, Illinois) y un estadiómetro. Las medidas antropométricas se obtuvieron por bioimpedancia eléctrica mediante la utilización del analizador corporal Tanita TBF-300.

4.6.1. Procesamiento de muestras

Las muestras sanguíneas se centrifugarán a 2500 r.p.m., el mismo día de la recolección y los sueros obtenidos se conservarán -80°C hasta su procesamiento. La cuantificación de los parámetros bioquímicos del perfil lipídico se realizó con reactivos comerciales SPINREACT mediante métodos colorimétricos en el auto analizador de los parámetros bioquímicos Human, mediante técnicas colorimétricas.

Debido a la importancia de garantizar los resultados el equipo fue calibrado y se realizó un montaje de controles normales y patológicos, para la medición confiable de las muestras. El valor del LDL-Colesterol se obtuvo con la aplicación de la fórmula de Friedewald en donde: $LDL\text{ colesterol} = \text{Colesterol Total} - (\text{HDL Colesterol} + \text{Triglicéridos})/5$ (67). Una vez obtenidos los valores de Colesterol total, Triglicéridos, LDL-Colesterol se procedió a realizar la caracterización de las dislipidemias, se inició analizando cada valor del perfil lipídico de manera individual y se realizó la clasificación de dislipidemias mediante los criterios exigidos por el Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEP) el cual establece para población infantil los siguientes valores de referencia:

Se tomaron como referencia los siguientes valores para así hacer posteriormente la clasificación de las dislipidemias.

Parámetro	Aceptable (mg/dl)	Límite (mg/dl)	Elevado (mg/dl)
Triglicéridos			
0-9 años	< 75	75-99	≥ 100
10-19 años	< 90	90-129	≥ 130
Colesterol total	< 170	170-199	≥ 200
C-LDL	< 110	110-129	≥ 130
Parámetro	Aceptable (mg/dl)	Límite (mg/dl)	Disminuido (mg/dl)
C-HDL	> 45	40-45	< 40

C: colesterol; HDL: lipoproteína de alta densidad; LDL: lipoproteína de baja densidad.

Tabla 7. Valores de Referencia del Perfil lipídico para población infantil (68).

La clasificación de las hiperlipemias se basó en los intervalos de referencia mencionados continuación:

	Colesterol total	LDL-Colesterol	Triglicéridos
Hipercolesterolemia límite	200-249 mg/dl	130-159 mg/dl	<200mg/dl
Hipercolesterolemia definida	≥ 250 mg/dl	≥160mg/dl	<200mg/dl
Hipertrigliceridemia	<200mg/dl		≥200mg/dl
Hiperlipemia mixta	≥ 200 md/dl		≥200mg/dl

Tabla 8. Valores para clasificación de hiperlipemias. Tomado del NCEP. (69)

La valoración de la gravedad de las dislipidemias se realizó teniendo en cuenta la siguiente información.

Dislipidemias según gravedad	
Normal	Colesterol normal
	HDL normal
	LDL normal
	Triglicéridos normales
En observación	Colesterol limítrofe
	LDL limítrofe
	HDL disminuido
Niños enfermos	Colesterol y LDL altos
	Triglicéridos altos
	HDL disminuido




Tabla 9. Clasificación de dislipidemias según gravedad. Tomado de NCEP. (69)

Para realizar la valoración del riesgo aterogénico se realizó por medio del índice de Castelli aplicando la fórmula en donde el colesterol total se divide sobre el valor del HDL colesterol y se considera normal cuando el resultado es ≤ 4 .

5. ENTREGA DE RESULTADOS

Para finalizar el estudio, se realizó una reunión con los padres de familia y estudiantes participantes, para hacer la entrega y retroalimentación de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los resultados de cada estudiante, se dieron las indicaciones a tener en cuenta, los niños que tenían alguna clase de riesgo se les recomendó asistir con su EPS para iniciar seguimiento con pediatría,

y en el hogar algunas pautas para el cambio de hábitos y de esta manera disminuir el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovasculares en la edad adulta.

Proceso del estudio	Descripción	Imagen
<p>1. Localización de muestra poblacional</p>	<p>Para la realización del estudio fue seleccionada la institución educativa</p> <p>Gimnasio Campestre Marie Curie Ubicación: Carrera 106 al sur de la calle 12, zona franca Fontibón Bogotá</p>	<p>Única sede</p> 
<p>2. Selección de muestra poblacional</p>	<p>La selección de la muestra poblacional para el estudio se realizó por medio de convocatoria abierta, en el colegio, está se realizó mediante ayudas visuales como carteleras.</p>	
<p>3. Documentación legal requerida para el trabajo con menores de edad</p>	<p>Los niños que participaron del trabajo, por ser menores de edad diligenciaron junto con sus representantes legales (papás, mamás) un documento llamado <i>consentimiento informado</i>, además los escolares diligenciaron el documento llamado <i>asentimiento informado</i>.</p>	
<p>4. Toma de muestras sanguíneas</p>	<p>A los estudiantes se les aviso el día, hora y lugar de la toma de muestra, al igual se les reitero las condiciones en las que debían presentarse el</p>	



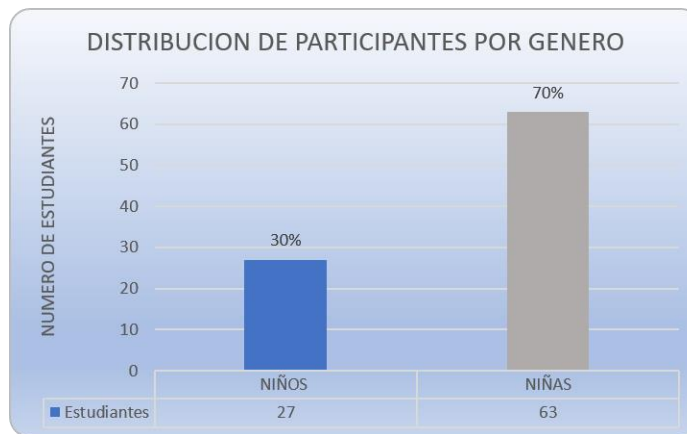
	<p>día indicado, por medio de una circular que contenía toda la información.</p>	
<p>5. Procesamiento de las muestras en los lab. de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.</p>	<p>Las muestras recién recolectadas se centrifugaron a 2.500 r.p.m. durante 10 minutos, se separaron los sueros, se conservaron a -20°C y almacenados hasta su procesamiento.</p>	

Tabla 10. Proceso y metodología del estudio, resumido (Autor).

6. RESULTADOS

- Distribución de participantes por genero

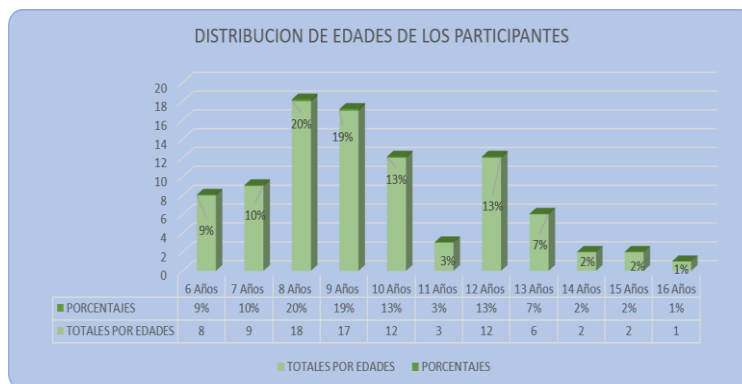
El estudio que se llevó a cabo en la institución educativa Marie Curie conto con la participación inicialmente de 90 estudiantes los cuales se integran al estudio por autonomía, niños entre los 6 y 16 años. 63 (70%) de niñas y 27 (30%) niños.



Grafica 1. Distribución de estudiantes participantes según el género.

- Distribución de edades de los participantes

Los estudiantes con edades de 8 y 9 años fueron de mayor frecuencia en el grupo que participo en el estudio, a diferencia de los niños con 16, 15 y 14 que fueron en menor proporción.



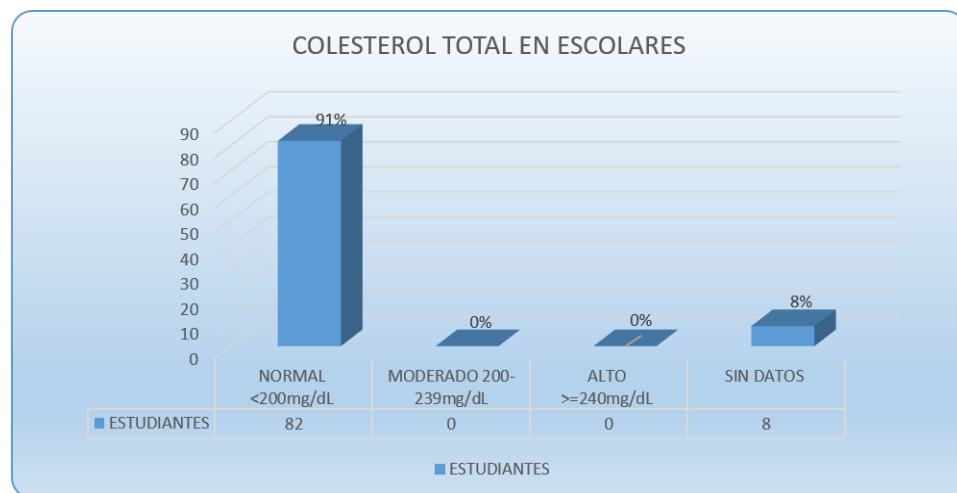
Grafica 2. Distribución de edades de los participantes.

- PERFIL LIPIDICO

Las variables que se tuvieron en cuenta para evaluar el riesgo de padecer dislipidemia fueron Colesterol total, Colesterol HDL, Colesterol LDL, Triglicéridos, como componentes del perfil lipídico. Se obtuvieron los siguientes resultados.

COLESTEROL TOTAL EN MUESTRA POBLACIONAL

De los escolares analizados se encontró que un 91% de la muestra poblacional se encuentra entre los valores normales, ya que los estudiantes evaluados no tienen valores por encima de 200mg/dl, se observó un promedio de colesterol de 131,31 mg/dl junto con una desviación estándar de 21.17mg/dl.

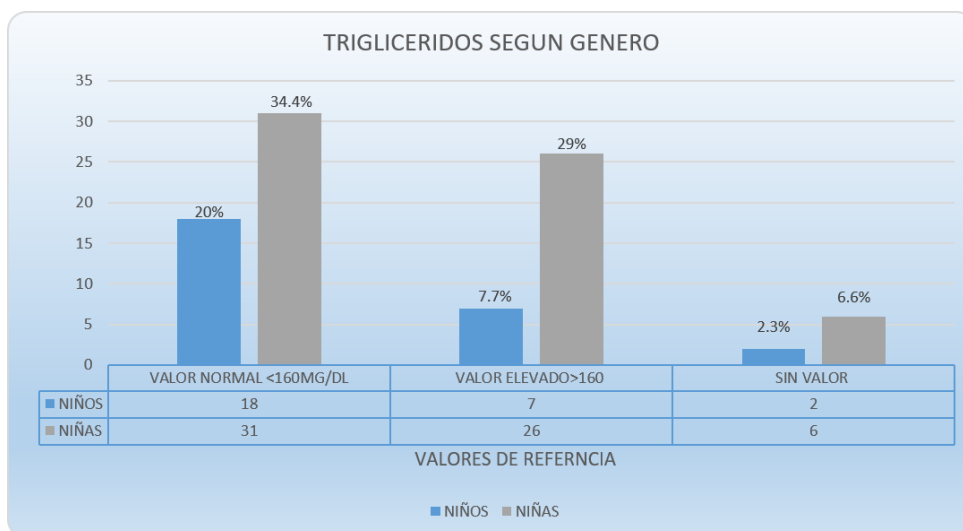


Grafica 2. Distribución porcentual de los valores de colesterol total según criterio de normalidad.

TRIGLICERIDOS

De los escolares analizados en la totalidad se encontró que el 55% (49) presenta valores normales para triglicéridos debido a que no superan los 160 mg/dl en niños y 135mg/dl para niñas respectivamente y el 37% (33) presentan valores elevados ya que superan el valor referencial máximo permitido. Haciendo la discriminación por género se observa que en niños el 67% (18) se encuentran con valores normales y las niñas con un 49% (31). Con valores elevados se

encuentra el 27% (7) niños, y con el 41% (26) niñas. La muestra poblacional manifestó un promedio de triglicéridos de 130,62 mg/dl junto con una desviación estándar de 43 mg/dl. se aclara que 8 de los participantes no tienen datos de triglicéridos por lo cual se encuentran en la **Grafica 3** sin valor.

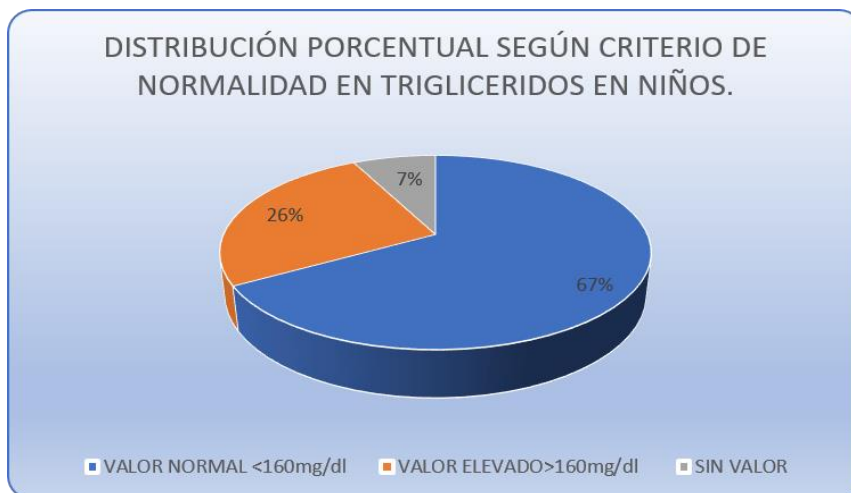


Grafica 3. Distribución de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo total de participantes del estudio, según género.

Distribución porcentual para triglicéridos por género

NIÑOS

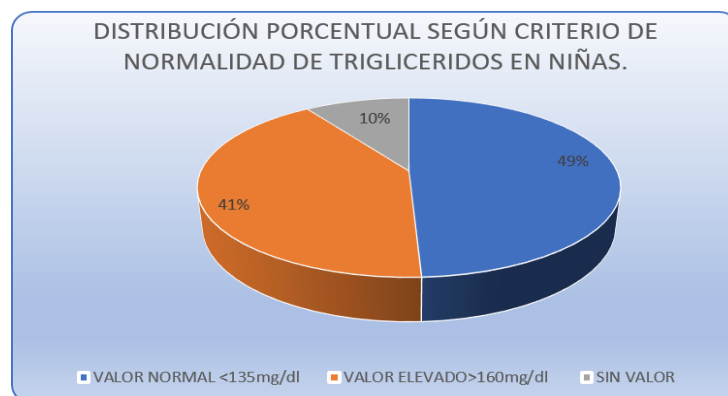
Del 100% de los niños, el 26% (7) presenta valores elevados para triglicéridos, el 67% (18) se encuentra entre los valores normales, mientras que para el 7% (2) restante no hay un valor asignado ya que la muestra fue insuficiente para realizar los respectivos análisis.



Grafica 4. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo de estudiantes por género (niños).

NIÑAS

Del 100% de las niñas, el 49% (31) se encuentra entre los valores normales, y el 41% (26) se encuentran con los valores para triglicéridos elevados, mientras que para el 10% (6) restante no hay un valor asignado ya que la muestra fue insuficiente para realizar los respectivos análisis.

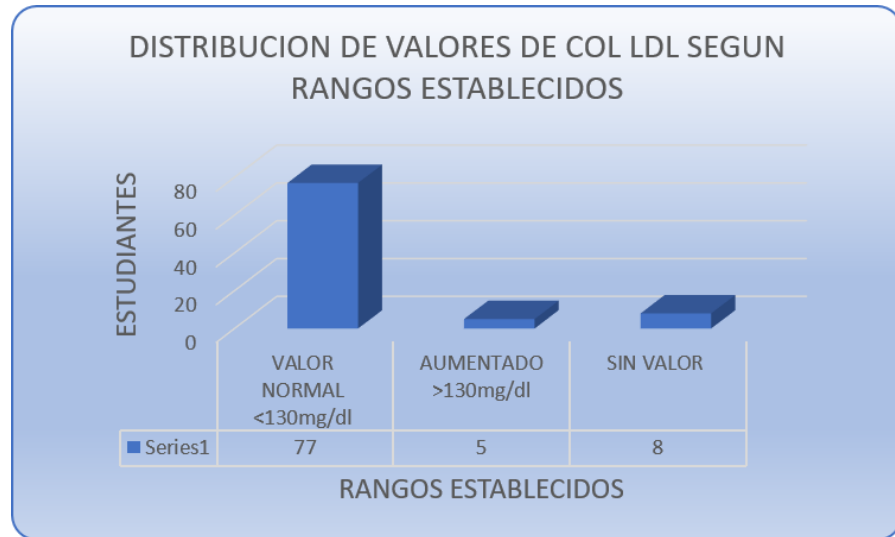


Grafica 5. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos según criterio de normalidad en grupo de estudiantes por género (niñas).

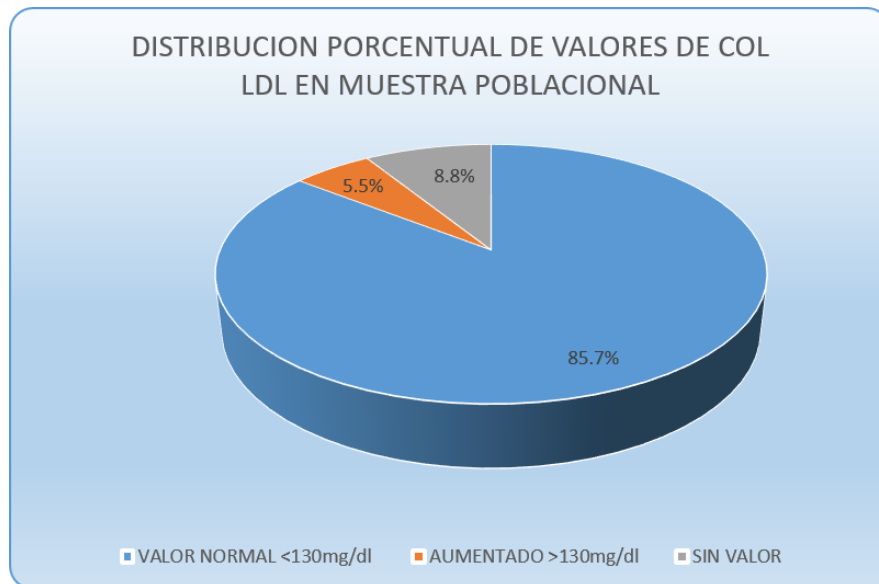
COLESTEROL LDL EN MUESTRA POBLACIONAL

De los escolares analizados se encontró que solo un 85.7% (77) presenta valores normales para el LDL-colesterol debido a que no superan los 130 mg/dl

como valor referencial máximo permitido. Por el contrario, 5.5% (5) se les observo el colesterol por encima del valor referencial máximo. Mientras que el 8.8% restante no hay un valor asignado por que la muestra de sangre fue insuficiente para medir los valores de colesterol LDL. La muestra poblacional manifestó un promedio para LDL-Colesterol de 96mg/dl junto con una desviación estándar de 22 mg/dl.



Grafica 6. Distribución de valores de LDL-colesterol según criterio de normalidad para la muestra poblacional.



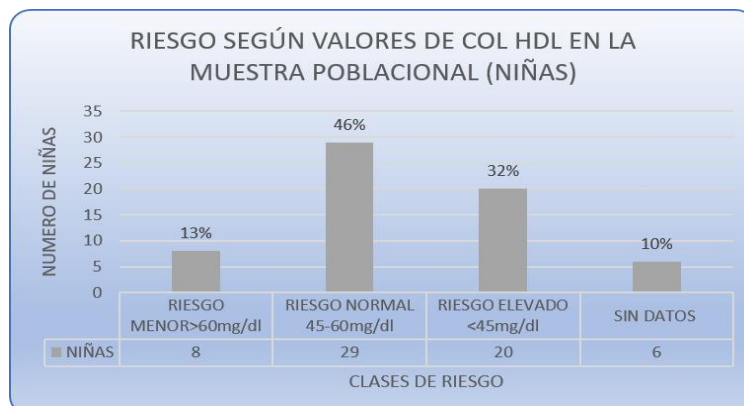
Grafica 7. Distribución porcentual de los valores de LDL-colesterol según criterio de normalidad para la muestra poblacional.

COLESTEROL HDL EN MUESTRA POBLACIONAL

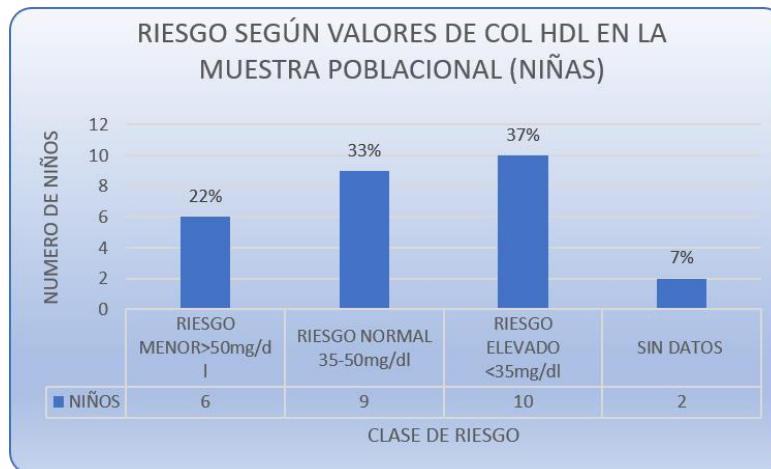
De los escolares analizados se encontró que un 42% (38) presento riesgo normal en los niveles de HDL-colesterol debido a que los niños se encuentran entre 35-50mg/dl y las niñas entre 45-60mg/dl respectivamente, los estudiantes que presentan riesgo menor, fue del 16% (14) teniendo en cuenta que se encuentran los resultados de COL HDL >50mg/dl y las niñas con >60mg/dl respectivamente, los estudiantes que se encontraron en un riesgo alto fueron del 33% (30) ya que sus valores de HDL: para niños <35mg/dl, y para niñas <de 45mg/dl. mientras que el 9% de la población no conto con resultados ya que la muestra de sangre fue insuficiente para, medir los valores de triglicéridos.



Grafica 8. Distribución porcentual de riesgo en la población según los valores de COL HDL.



Grafica 9. Distribución de riesgo en la población femenina según los valores de COL HDL.



Grafica 10. Distribución de riesgo en la población femenina según los valores de COL HDL.

CARACTERIZACIÓN DE DISLIPIDEMIAS EN MUESTRA POBLACIONAL

Dislipidemias según el tipo de alteración

Hiperlipemias: Se dan por el aumento de lípidos como colesterol y triglicéridos o lipoproteínas de baja densidad. En este estudio se encontró el 6.6% de los participantes con esta clase de dislipidemia.

Clasificación de las hiperlipemias: por un lado, el 6.6% (6) manifestaron hipertrigliceridemia, en cuanto a la hiperlipemia mixta e hipercolesterolemia no se encontraron valores en los estudiantes participantes.



Tabla 11. Dislipidemia según el tipo de alteración.

Hipolipemias: Se dan por la disminución de lipoproteínas de alta densidad (COL HDL). Se encontró que un 37.7% de los escolares presentaron hipolipemias.

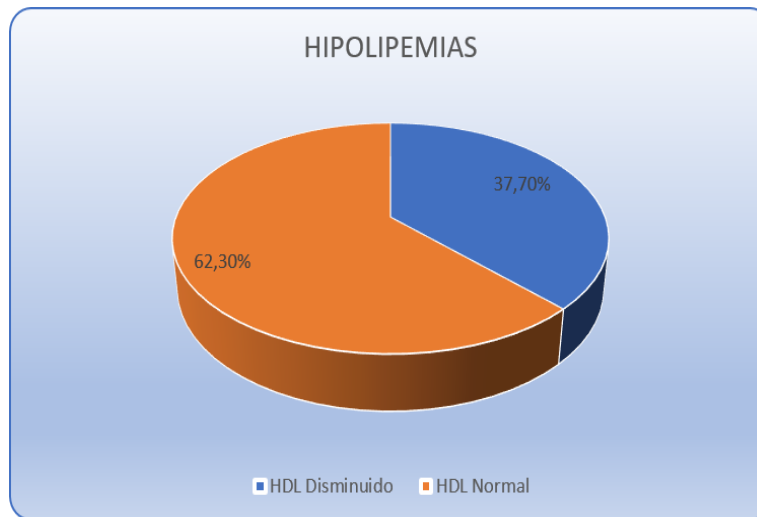


Tabla 12. Nivel de riesgo según el COL HDL.

DISLIPIDEMIAS SEGÚN SEVERIDAD

El estado de severidad designa que tan graves son las dislipidemias halladas, según esto se clasifican en: pacientes normales, pacientes en observación y pacientes enfermos. En el estudio se caracterizó que el 100% de las dislipidemias encontradas en los escolares se manifestaron en estado de observación lo cual indica que su estado de severidad es bajo y con cambios en los estilos de vida se pueden manejar.

OTRAS VARIABLES CONSIDERADAS

A. Edad.

Respecto a los niños la mayor participación fue en las edades de 8 a 9 años con un 30%, en las niñas hubo un mayor interés en edades entre 8 a 9 años con un 43%, sin embargo, se contó con la participación de las edades comprendidas entre los 6 a los 16 años (**Tabla No13**).

EDAD	MASCULINO		FEMENINO	
6-7 AÑOS	7	26%	10	16%
8-9 AÑOS	8	30%	27	43%
10-11 AÑOS	5	19%	10	16%
12-13 AÑOS	6	22%	12	19%
14-15 AÑOS	1	4%	3	5%
16-17 AÑOS	0	0%	1	2%
TOTAL	27	100%	63	100%

Tabla 13. Descripción por edad y género de los niños participantes de estudio.

Distribución de los cursos con relación a la edad de los escolares.

Los escolares que participaron en el estudio cursaban desde primero hasta noveno. A pesar de que la convocatoria se realizó de manera abierta desde 1° hasta 11°. Sin embargo, la muestra evidenció mayor concentración en los grados 2ª y 3ª con un 36 % sobre la población total participante.

GRADO	EDAD	# DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES	GRADO	EDAD	# DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES
1°	6AÑOS	8	5°	13AÑOS	1
1°	7AÑOS	3	6°	11AÑOS	2
2°	7AÑOS	6	6°	12AÑOS	2
2°	8AÑOS	8	7°	12AÑOS	9
2°	9AÑOS	1	7°	13AÑOS	2
3°	8AÑOS	10	8°	12AÑOS	1
3°	9AÑOS	7	8°	13AÑOS	2
4°	9AÑOS	8	8°	15AÑOS	1
4°	10AÑOS	6	9°	14AÑOS	2
5°	9AÑOS	2	9°	15AÑOS	1
5°	10AÑOS	6	9°	16AÑOS	1
5°	11AÑOS	1	TOTAL		90

Tabla 14. Distribución de los cursos con relación a la edad de los escolares.

TABLAS DE TABULACION DE ENCUESTA DE HABITOS

Hábitos alimenticios

En la encuesta donde se observa con qué frecuencia los niños participantes del estudio, consumen alimentos tanto buenos, como malos, se resalta en rojo el consumo de alimentos que podrían ser perjudiciales para la salud, teniendo en cuenta también la frecuencia con la que los consumen. Se observa que 52.2% (47)

niños de los noventa consumen bebidas azucaradas, mínimo una vez al día. 31.1% (28) de los 90 en estudio toman café, lo cual no es conveniente debido a la carga de cafeína que este contiene. En cuanto a las hamburguesas, embutidos, papas fritas y golosinas hay un promedio de consumo de mínimo una vez al día de 23.3% (21) de los 90 niños participantes.

También se observa la frecuencia con la que los niños consumen proteínas, alimentos de gran importancia para el crecimiento y desarrollo físico y cognitivo de niños y adolescentes. Se observó que 52.2% (47) de los 90 niños del estudio consumen mínimo una vez al día.

ALIMENTO	MAS DE UNA VEZ AL DIA	UNA VEZ AL DIA	ALGUNAS VECES A LA SEMANA	ALGUNAS VECES AL MES	NUNCA
CAFÉ	6	22	25	8	20
LECHE/BATIDOS	12	26	22	7	14
REFRESCOS	24	23	21	9	4
JUGOS	37	31	8	3	2
HAMBURGUESAS/ SALCHICHAS	4	8	22	43	4
EMBUTIDOS	4	11	11	33	22
PAPAS FRITAS O DE PAQUETE	7	22	36	14	2
PASTELES Y DULCES	9	19	36	10	7
VERDURAS Y HORTALIZAS	24	20	20	10	7
FRUTAS	38	22	17	3	1
GOLOSINAS (CAMELOS)	9	20	33	8	11
LEGUMBRES	16	18	33	7	7
MANTEQUILLAS	5	19	29	11	17
YOGURTH	15	27	29	8	2
QUESO	13	24	33	7	4

Tabla 15. Tabulación de consumo de alimentos junto a la frecuencia con la que los consumen.

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	5 A 6 VECES POR SEMANA	3 A 4 VECES POR SEMANA	1 A 2 VECES POR SEMANA	RARA VEZ O NUNCA
CARNE	26	21	19	13	2
PESCADO	5	7	14	26	29
HUEVOS O TORTILLAS	26	15	12	15	13
TOTAL	57	43	45	54	44

Tabla 16. Tabulación de alimentos tipo proteínas.

Frecuencia de actividad física

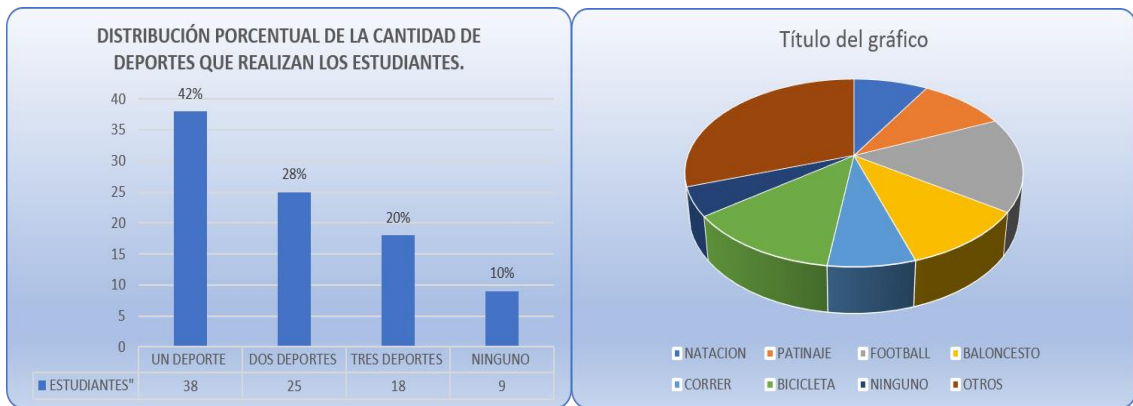
El modo de transporte de la casa al colegio y del colegio a la casa se hizo con la finalidad de observar la actividad física obligada que realizan los estudiantes. Se evidenció, que solo el 4% (4) de los estudiantes realizan en estos espacios actividad física. El resto utilizan algún medio de transporte el cual no les exige ninguna clase de esfuerzo físico y por ende un gasto de energía mínimo.

ITEM	TOTAL ESTUDIANTES	PORCENTAJE
CAMINANDO	2	2%
BICICLETA	2	2%
BUS	49	60%
CARRO	14	17%
MOTO	3	4%
RUTA ESCOLAR	11	14%
TOTAL	81	100%

Tabla 17. Transporte utilizado por los estudiantes para llegar al colegio.

Actividad física frecuente en la muestra poblacional

Teniendo en cuenta la importancia de hacer algún deporte y evitar el sedentarismo a temprana edad se incluyó en la encuesta la frecuencia con la que los niños hacen alguna actividad física, se encontró que el 90% de la población practica algún deporte y el 10% hace deporte esporádicamente o nunca. Uno de los deportes más practicados es montar bicicleta y jugar fútbol, esto teniendo en cuenta que hay niños que practican dos o más deportes.



Gráfica 11. Cantidad y clase de deporte que realizan los estudiantes.

ITEM	No	%
TODOS LOS DIAS	22	24%
DE 3-5 DIAS POR SEMANA	36	40%
DE 1-2 DIAS POR SEMANA	23	26%
RARA VEZ O NUNCA	9	10%
TOTAL	90	100%

Tabla 18. # de días dedicados a hacer deporte.

Tiempo frente a las pantallas

El tiempo frente a las pantallas se valoró con el fin de poder dar indicios del nivel de sedentarismo que manejan los niños, esto, haciendo una correlación con los demás aspectos de la encuesta como la actividad física. Se observó que de los 90 estudiantes el 62% (56) están frente a las pantallas de una a tres horas.

INTENSIDAD HORARIA FRENTE AL T.V		
ITEM	No estudiantes	%
NUNCA	3	3%
30 MINUTOS	10	11%
1 HORA	17	19%
2 HORAS	27	30%
3 HORAS	12	13%
4 HORAS	4	4%
5 HORAS	2	2%
6 HORAS	3	3%
7 HORAS	2	2%
8 HORAS	1	1%
NO RESPONDEN	9	10%
TOTAL	90	100%

Tabla 19. Relación de intensidad horaria frente a las pantallas.

7. DISCUSIÓN

La detección de dislipidemias a temprana edad es de gran importancia, debido a que es uno de los principales factores de riesgo que conlleva al desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta, se le atribuyen factores modificables por lo cual se relaciona directamente con los hábitos y conductas de la vida diaria. En este estudio se tuvo en cuenta para la detección valorar el perfil lipídico, encuesta de hábitos y medidas antropométricas del estudiante en cuestión para todos los participantes. Sin embargo, se encontró que otros autores recomiendan hacer cribados los cuales consisten en partir desde observar si el menor tiene o no factores de riesgo. Y tienen en cuenta la Historia familiar, hay dos clases de cribados, el cribado universal y el cribado selectivo **(70)**.

Los resultados que arrojo este estudio teniendo en cuenta la valoración de las lipoproteínas del perfil lipídico, el 44,3% de los escolares participantes reflejan anomalías en uno a varios de los resultados lo cual es preocupante ya que a largo plazo si no se corrigen, se pone en riesgo la salud y la calidad de vida en la edad adulta de cada uno de los estudiantes que hacen parte de este estudio. Tal es el caso del estudio realizado por Ribas y Santana donde después de hacer la valoración de la química de lipoproteínas, índice de adiposidad y otros concluyen que es de gran importancia el diagnóstico oportuno y temprano y más cuando hay de por medio otros factores de riesgo **(71)**

En este estudio no se tuvo en cuenta la historia familiar de los estudiantes ya que más del 70%, no dio respuesta veraz a las preguntas o simplemente no sabían sobre la historia de enfermedad de sus familiares, sin embargo, no desmentimos la importancia que esta parte de la encuesta tiene, en la Guía de práctica clínica para la prevención, detección temprana, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las dislipidemias en la población mayor de 18 años donde argumentan la importancia y propone como buena práctica clínica la evaluación de antecedentes personales y

familiares de primer grado de consanguinidad, donde se nombren eventos cardiovasculares, cerebrovasculares y ateroscleróticos **(72)**

El perfil lipídico junto con el estudio de la presencia de posibles factores de riesgo es instrumento primordial para la detección de problemas en el desequilibrio de lipoproteínas en el cuerpo, así mismo, para hacer la detección y clasificación puntual del tipo de dislipidemia. Lo registra en su estudio “Hipercolesterolemia en niños y adolescentes: estudio retrospectivo en la práctica ambulatoria” la Dra. Cuartasa, teniendo en cuenta estos dos ítems de valoración para hacer la respectiva clasificación.

La importancia de la actividad física a edad temprana disminuye la probabilidad de padecer enfermedades causadas por el desequilibrio de lípidos, ya que el sedentarismo es una de las principales causas de desarrollo de dislipidemias en los menores de edad, es así como también lo sustenta en su trabajo Gómez, R. et al, donde sugiere que la actividad física mejora el balance en las lipoproteínas, que en desequilibrio provocan problemas coronarios. **(73)**

El control y seguimiento en la ingesta de alimentos desde temprana edad, es indispensable para garantizar al mínimo el riesgo de desarrollar factores predisponentes para padecer enfermedad coronaria en la edad adulta, en la muestra poblacional, aunque no se observó una alta frecuencia de dislipidemias, se observó que el consumo de alimentos poco saludables si es notorio, además del sedentarismo el cual se evidencio teniendo en cuenta el tiempo que los niños pasaban frente a las pantallas. De acuerdo con lo publicado por la OMS, donde nombran como causa fundamental del sobrepeso y la obesidad el aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa; y un descenso en la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización **(74)**

8. CONCLUSIONES

- Según este estudio los estudiantes son propensos a padecer dislipidemias de tipo hiperlipemia. Manifestado 6.6 % (6) de Hipertrigliceridemia.
- Hipolipemias se presentó más en niños que en niñas con 37.7% (10)
- Según el estado de severidad los niños que presentan dislipidemias según sea el tipo, están en estado de observación el 100%.
- En esta edad un diagnóstico oportuno y el manejo adecuado puede evitar el desarrollo de esta patología, y evitar enfermedad cardiovascular en la edad adulta.
- Se correlaciono la presencia de dislipidemias con los malos hábitos, el sedentarismo e IMC EN UN 100%.
- Dando cumplimiento a los objetivos:
- se determinó que el riesgo al que están expuestos los jóvenes y niños en edades de 6 y 16 años son el sedentarismo, malos hábitos alimenticios, diagnóstico tardío evaluando el perfil lipídico, IMC.
- Las dislipidemias que se detectaron en la muestra poblacional fueron: Hiperliperlipemias como hipertrigliceridemias y las hipolipemias.
- Con la entrega de resultados se realizó retroalimentación.
- La detección y caracterización de dislipidemias a temprana edad, es de gran importancia, ya que permite un cambio en estilos de vida y hábitos poco saludables, para así detener el desarrollo de la enfermedad coronaria y por ende la disminución

de la prevalencia de aterosclerosis y de la enfermedad cardiovascular en la edad adulta.

- Es importante durante el desarrollo de estos estudios poder contar con la información en cuanto a la historia familiar y personal del paciente, pues es de gran ayuda para poder clasificar el nivel de riesgo que maneja la persona junto con el resto de los datos que se puedan proporcionar.
- Se realizó la caracterización de dislipidemias en estudiantes del Colegio Gimnasio Campestre Marie Curie, esta caracterización permitió observar que, si se presentan esta clase de patologías en niños, al comparar con los diferentes entes que realizan publicaciones sobre enfermedades no transmisibles acentuamos la preocupación y la alarma como problemática de salud pública, puesto que va en aumento.
- La medición del perfil lipídico de los participantes arrojó como resultado la presencia de hipolipemia e hipertrigliceridemia, resultados preocupantes para la edad de los niños que participaron en el estudio ya que no superaron los 16 años.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda en próximas investigaciones de esta clase, trabajar mancomunadamente con los padres o acudientes de los menores, para que la información de las encuestas sea más confiable ya que los niños no tienen certeza de las enfermedades familiares.
- Se recomienda a la institución educativa seguir implementando los buenos hábitos.
- Se recomienda realizar promoción y prevención para lograr aumentar la frecuencia de consumo de frutas y verduras y la importancia de realizar actividad física.
- Estudios que evalúen el impacto de la actividad física en niños para la prevención de riesgo cardiovascular.
- Realizar estudios en conjunto con entes, quienes faciliten la promoción y prevención, para que este tipo de enfermedades no se desarrollen a temprana edad, y así poder llegar a la edad adulta sin complicaciones coronarias.
- Hacer más didáctica la convocatoria, para que los niños y jóvenes se motiven a participar en el estudio y de esta manera la muestra poblacional sea más amplia.
- La utilidad de este trabajo permite tomar medidas que contribuyen a disminuir los índices de morbimortalidad a causa de Enfermedad Cardiovascular, de

ahí que se pueden generar investigaciones de orden nacional en apoyo a la Salud Pública, proponiendo trabajar en equipo en pro de la comunidad.

- Incluir a los familiares de primer grado de consanguinidad en las mediciones para favorecer un diagnóstico oportuno y temprano de ECV.
- Incorporar charlas y programas de educación nutricional y de actividad física en las instituciones educativas para incentivar una vida saludable desde edades tempranas, con el fin de que se conviertan en un hábito.

10. ANEXOS

Anexo 1. Invitación a participar en el estudio



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO**

**¿TIENES ENTRE 6 Y 18 AÑOS?
¿QUIERES CONOCER TU ESTADO DE SALUD ACTUAL?
PARTICIPA Y CONOCE SOBRE EL RIESGO CARDIOVASCULAR**

**TENDRÁS UNA CITA CON NUTRICIONISTA Y LOS RESULTADOS
DE LOS EXÁMENES CLÍNICOS DE:**

-Lípidos (Colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y Triglicéridos)
-Glicemia
- Insulina

**TODO SIN COSTO
¡NO LO PIENSES MÁS, PARTICIPA!!**

Está interesado: Si _____ NO _____

Nombre: _____

Edad: _____ Curso: _____

Nombre de los padres: _____



Responsables: MSc. Johanna Moscoso, MSc. Carmen Almonacid, MSc. Olga Orjuela

Contacto: Johanna Marcela Moscoso al teléfono 3362519/2418800 Ext 157 o al correo jperpe@unicolmayor.edu.co

|

Anexo 2. Consentimiento informado.



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO**

TÍTULO DEL PROYECTO: "Detección de Riesgo Cardiovascular" y de "Resistencia a la insulina en escolares de 6 a 18 años de la institución educativo "Gimnasio Campestre Marie Curie" de la Localidad de Fontibón de Bogotá– Colombia.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Johanna Marcela Moscoso Gama.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN A CARGO: Enfermedades Crónicas, Zoonóticas y Adquiridas (ECZA)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: _____

Nombres y apellidos del estudiante: _____

Nombres y apellidos de padre o acudiente: _____

Estimado padre (acudiente) y estudiante:

El grupo de investigación "Enfermedades Crónicas, Zoonóticas y Adquiridas (ECZA)" de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca ubicada en la ciudad de Bogotá- Colombia, está realizando un estudio sobre los principales factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular en escolares en el que su participación es de vital importancia para llevar a cabo nuestros propósitos. Su aporte sería de gran ayuda para futuros pacientes ya que con base en estos datos se podría disminuir algunos factores de riesgo previsibles para el desarrollo de la obesidad y enfermedades cardiacas. Dicha participación consiste en:

1. Su aprobación para la toma de una muestra de sangre total venosa, por parte de profesionales de la Bacteriología vinculados al Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. La persona que recolecte la muestra tomará todas las normas de bioseguridad de tal forma que usted no corra ningún riesgo.
2. Su aceptación para que a dicha muestra de sangre se le realicen las determinaciones de lípidos (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos), niveles séricos de glicemia, homocisteína, polimorfismos de Homocisteína, Insulina Leptina, IP3K Fosforilasa, vitamina B12, vitamina B6 y ácido fólico.
3. Su aceptación para que se le realice una valoración antropométrica que incluye medición de índice de masa corporal, porcentaje de grasa, relación cintura cadera, contorno de cintura y pliegues antropométricos
4. El consentimiento para realizarle una historia clínica y una encuesta.
5. En caso de que acepte, la información que se nos proporcione se utilizará de forma confidencial y para propósitos exclusivos de la investigación científica.
6. Por su seguridad, las muestras serán codificadas de tal forma que nadie podrá saber a quién le pertenecen, únicamente los investigadores tendrán acceso a dicha información. De igual manera, no serán utilizadas con fines comerciales y se destruirán una vez finalice el estudio
7. Su participación es voluntaria y el tratamiento o atención que usted recibe en esta institución no se verá afectado si usted decide no participar en este estudio.
8. Además, está en libertad de retirarse cuando: lo considere conveniente, si no está de acuerdo con el estudio o si tiene algún impedimento social, cultural o religioso.
9. La investigación tendrá una duración total de 24 meses, pero su tiempo de participación será únicamente de **3 días**. Durante este periodo usted diligenciará la encuesta y el registro dietético de

tres días, se le tomarán las medidas antropométricas y los pliegues cutáneos y se le recolectará una **(1)** muestra de sangre venosa.

10. El entrar Ud. a participar en esta investigación no le genera un beneficio económico.
11. Los resultados del estudio se darán a conocer una vez finalizado el proceso de la investigación, mediante exposición oral del trabajo a la población incluida en el mismo.
12. Puede solicitar el acceso a sus datos, así no sean de utilidad para su condición, excepto si el grupo acepta explícitamente mantenerlos en secreto.
13. Puede realizar las preguntas que considere pertinentes en cualquier momento del estudio, comunicándose con la profesora Johanna Marcela Moscoso al teléfono 3362519/2418800 Ext 157 o al correo jperpe@unicolmayor.edu.co

Habiendo sido enterado(a) del contenido de la presente y resueltas todas mis inquietudes acerca de la investigación, yo _____.

Acepto que mi hijo o protegido participe en este estudio.

Firma del Padre o Acudiente: _____

C.C. No.: _____

Anexo 3. Asentimiento informado.



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

ASENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL PR:” Detección de Riesgo Cardiovascular” y de “Resistencia a la insulina en escolares de 6 a 18 años de la institución educativo “Gimnasio Campestre Marie Curie” de la Localidad de Fontibón de Bogotá– Colombia.

OYECTOINVESTIGADOR PRINCIPAL: Johanna Marcela Moscoso Gama.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN A CARGO: Enfermedades Crónicas, Zoonóticas y Adquiridas (ECZA)

Este documento de asentimiento informado es para escolares entre 6 y 18 años de edad que estudien en el Gimnasio Campestre Marie Curie, institución de educación de naturaleza privada ubicado en la localidad tercera de la ciudad de Bogotá-Colombia, a quienes se les invita a participar de la investigación “Detección de Riesgo cardiovascular” y de “Resistencia a la insulina en escolares de 6 a 18 años de instituciones educativas de la localidad Santa Fe, de Bogotá – Colombia”.

Estimado estudiante:

El grupo de investigación “Enfermedades Crónicas, Zoonóticas y Adquiridas (ECZA)” de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca ubicada en la ciudad de Bogotá- Colombia, está realizando un trabajo para conocer algunas de las causas que llevan a que un niño se enferme del corazón, con el fin de tomar medidas de precaución que eviten que esto suceda. Tu participación sería de gran ayuda para otros niños ya que con base en los datos que se obtengan se podrían disminuir la presencia de algunas de estas causas.

Te vamos a dar la información sobre el trabajo que estamos haciendo y te vamos a invitar a formar parte del estudio. Puedes elegir si participar o no. Ya hemos discutido esta investigación con tus padres/tutores y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación. Si vas a participar en la investigación tus padres o tutores también tienen que aceptarlo, pero si no deseas formar parte del estudio no tienes por qué hacerlo, aun cuando ellos hayan aceptado.

Puedes discutir cualquier aspecto de este documento con tus padres o amigos o cualquier otra persona con la que te sientas cómodo y decidir participar o no, después de haberlo discutido. No tienes que decidirlo inmediatamente.

Es posible que haya algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las expliquen mejor porque estás preocupado por ellas. En tal caso puedes preguntarle a tu profesor o a la persona del grupo de investigación que esté aplicando este instrumento.

Si decides ingresar al estudio se seguirá el siguiente proceso:

1. Con ayuda de tus padres y profesores, previa instrucción impartida por la nutricionista vinculada al estudio, responderás una encuesta y anotarás todo lo que comas durante tres días en el formato “Registro dietético”
2. El día que los investigadores acudan a tu colegio te pesarán y medirán y te tomarán la tensión arterial. También recolectarán una muestra de sangre de una de las venas de uno de tus brazos. El profesional que lo haga tomará todas las precauciones para que no corras ningún riesgo y tan solo sentirás un pequeño pinchazo.

3. En la muestra de sangre se medirán las concentraciones de colesterol total, colesterol HDL, colesterol, LDL, glicemia, homocisteína, insulina, leptina, IPK3 y polimorfismos de homocisteína. En caso de que lo requieras, se medirá también vitamina B6, vitamina B12 y ácido fólico.

El estudio total tiene una duración de dos años, pero en total participarás en él por un máximo de tres días. No diremos a otras personas que estás en esta investigación y no compartiremos información sobre ti con nadie que no trabaje en el grupo de investigación.

Cuando la investigación finalice los resultados se te entregarán a ti y a tus padres o tutores. La información que hayamos recogido sobre ti tendrá un número en lugar de tu nombre y solo los investigadores sabrán cuál es tu número y guardarán la información con llave. Esta información no será compartida ni dada a nadie excepto a tu médico. Las muestras de sangre que se te tomarán serán destruidas una vez finalice el estudio y en ningún momento serán utilizadas con fines comerciales.

Al final del primer año nos reuniremos contigo, tus padres o tutores y profesores para explicar lo que hayamos aprendido con la investigación.

Ni a ti ni a tus padres o tutores se les entregará dinero porque tú ingreses al estudio.

No es obligatorio que participes y nadie se enfadará o molestará si decides decir que no. Eres libre de tomar la decisión. Puedes pensar en ello y responder más tarde si quieres. Puedes decir "sí" ahora y cambiar de idea más tarde y también estará bien.

Puedes hacer preguntas ahora o más tarde. Existe un número y dirección donde puedes localizarnos. Si lo requieres puedes llamar al 3362519/2418800 Ext 157 o al celular 3163736356 y preguntar por la profesora Johanna Marcela Moscoso Gamma. Si quieres hablar con alguien más que conoces como tu profesor o médico o un familiar, puedes hacerlo también.

Si elegiste ser parte de esta investigación, te entregaremos una copia de esta información para ti. Puedes pedir a tus padres o acudiente que lo examinen si quieres.

Entiendo que la investigación consiste en averiguar causas que pueden llevar a que un niño se enferme del corazón, que se me tomará la tensión arterial y me medirán y pesarán. También sé que me recolectarán una muestra de sangre de una vena de un brazo y que en esta muestra de sangre se van a medir las concentraciones de colesterol total, colesterol HDL, colesterol, LDL, glicemia, homocisteína, insulina, leptina, IPK3 y polimorfismos de homocisteína y en caso de que yo lo requiera, se medirá también vitamina B6, vitamina B12 y ácido fólico. Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en esta investigación

"Yo no deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue
_____ (Coloca tus iniciales)

Si estás de acuerdo en participar, completa los siguientes datos:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Anexo 4. Encuesta de hábitos alimenticios.



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

ENCUESTA SOBRE HáBITOS NUTRICIONALES

Nombre _____ Edad _____ Fecha _____

1. ¿Con qué frecuencia bebes o tomas algunos de los siguientes alimentos? Pon una X en la casilla que elijas de cada uno de los alimentos. Si te equivocas le pones un círculo alrededor de la cruz e indicas la opción.

	Más de una vez al día	1 vez al día	Algunas veces a la semana	Algunas veces el mes	Nunca
Café					
Leche o batidos					
Refrescos (los del supermercado)					
Jugos naturales					
Hamburguesas o salchichas					
Embutidos (chorizos)					
Papas fritas caseras o de paquete					
Pasteles y dulces					
Verduras y hortalizas					
Fruta					
Golosinas (caramelos)					
Legumbres(garbanzos, lentejas)					
Mantequilla o margarina					
Yogurt					
Queso					

2. ¿Con qué frecuencia en la semana consumes los siguientes alimentos?

	Todos los días	5 a 6 veces por semana	3 a 4 veces por semana	1 a 2 veces por semana	Rara vez o nunca
Carne					
Pescado					
Huevos o tortilla					

3 Actualmente, ¿Cómo sueles ir al colegio? Por favor marca una sola respuesta	
Caminando	
En bicicleta	
En bus	
En carro	
En moto	
Otra forma cuál: _____	




4. Escribe las actividades físico-deportivas que practicas fuera del colegio y la frecuencia con que lo haces. No incluyas la clase de educación física.	Todos los días	De 3-5 días por semana	De 1-2 días por semana	Rara vez o nunca

5. ¿Por cuánto tiempo practicas la (las) actividades físicas que señalaste en la pregunta 4?	Menos de media hora al día	De media a una hora	Más de 1 hora y hasta 3 horas	Alrededor de 3 a 4 horas	Más de 4 horas


6. ¿Cuántas horas al día sueles pasar viendo la televisión, estando en el computador y jugando videojuegos?	
---	--

7. ANTECEDENTES MÉDICOS DEL ESTUDIANTE	
7.1. ¿En el momento sufres de alguna enfermedad diagnosticada por tu médico?	
Si	
No	
7.2. Si contestaste sí a la pregunta 7.1, indica cual enfermedad (es) padeces	
7.3. En el momento tomas algún medicamento ordenado por tu médico	
Si	
No	
7.4. Si contestaste sí a la pregunta anterior, indica el nombre y la dosis del (los) medicamento(s) que consumes	
Nombre	
Dosis	
7.5. ¿Tus padres, hermanos o abuelos han sufrido o sufren de alguna de alguna de las siguientes enfermedades	
Diabetes mellitus	
Hipertensión arterial	
Obesidad	
Colesterol o triglicéridos elevados	
Cáncer	
Otras Cuáles:	

Anexo 5. Formato para entrega de resultados.



GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE
PROYECTO SINDROME METABOLICO EN NIÑOS
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA



Muestra N°:

Fecha (Día/mes/año)

NOMBRE		EDAD	AÑOS
--------	--	------	------

DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	CC	TI	N° DE IDENTIFICACIÓN
-----------------------------	----	----	----------------------

EXAMENES REALIZADOS	Perfil lipídico
---------------------	-----------------

QUÍMICA SANGUÍNEA			
EXAMENES	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
TRIGLICERIDOS		mg/dl	Hasta 110
COLESTEROL TOTAL		mg/dl	<170
COLESTEROL HDL		mg/dl	> 35
COLESTEROL LDL		mg/dl	<110

OBSERVACIONES

* Nota: Pendientes otros procedimientos requeridos para el estudio

Bacterióloga y Laboratorista clínico
 María Vilma ~~Gizata~~ Pedraza
 Registro Profesional: 41549006

Teléfonos: 3112787967 / 3144201852
 Mail: ecza.investigacion@gmail.com

11. REFERENCIAS

1. Machado de Ponte , Macías de Tomei , Mejías A, Méndez , Merino G. Manejo integral de las dislipidemias en niños y adolescentes. Arch Venez Puer Ped. 2010 Junio; 73(2).
2. World Health Organization. OMS. The top 10 causes of death. [Online].; 2011 [cited 2019 06 07]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
3. Gómez Díaz A, Wachter Rodarte H. Obesidad infantil y dislipidemia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2014; 52((Supl 1)): p. S102-S108.
4. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. Arch Argent Pediatr. 2015; 113(2): p. 177-186.
5. Ministerio de Salud y Protección Social. INEQUIDADES EN SALUD DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES EN COLOMBIA. 2013..
6. Noreña Peña A, García de las Bayonas López , Sospedra López , Martínez Sanz M, Martínez Martínez. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): p. 72 - 91.
7. Noreña Peña , García de las Bayonas López , Sospedra López I, Martínez Sanz M, Martínez Martínez. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1).
8. Ministerio de Salud y Protección Social, INS, Prosperidad Social, ICBF y la Universidad Nacional de Colombia. con el apoyo de el DANE, OPS/OMS Y ACAC. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. [Online].; 2017 [cited 2018 08 30. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3%B3n-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>.
9. Palmett Ríos H. Estudio transversal sobre estilos de vida saludable y su relación con el colesterol HDL en la población adulta. Revista Colombiana de Cardiología. 2017 Octubre ; 24(5).

10. Sonestedt E, Hellstrand S, Drake I, Schulz CA, Ericson U, Hlebowicz J, et al. Diet Quality and Change in Blood Lipids during 16 Years of Follow-up and Their Interaction with Genetic Risk for Dyslipidemia. *Nutrients*. 2016 Mayo; 8(5).
11. salud Omdl. Organización mundial de la salud. [Online].; 2018 [cited 2018 07 11. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
12. Ministerio de Salud y Protección Social. Presentación, Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015. 2015..
13. Barja Yáñez S, Arnaiz Gómez , Villarroel Del Pino L, Domínguez de Landa A, Castillo Valenzuela O, Farías Jofré M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos: prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp*. 2015; 31(5): p. 2079-2087.
14. Ministerio de Salud y Protección Social. MINSALUD. [Online].; 2015 [cited 2018 08 26. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/encuesta-nacional-de-situacion-nutricional-ensin.aspx>.
15. Escobedo de la Peña J, Pérez RdJ, Schargrotsky , Champagne. Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gaceta Médica de México*. 2014;; p. 128-36.
16. Casavalle PL, Romano L, Pandolfo M, Rodriguez PN, Friedman SM. Prevalencia de dislipidemia y sus factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(3): p. 137 - 144.
17. MINSALUD. Ministerio de Salud y Protección Social. [Online].; 2014 [cited 20018 08 28. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-busca-frenar-la-prevalencia-de-enfermedades-cardiovasculares.aspx>.
18. García Abarca A, Benítez Arciniega AD, Tlatempa Sotelo P, Carrillo Martínez BE, Romero Flores JF, Valdés Ramos R. Riesgo dietético para la presencia de dislipidemias en escolares. *Revista de Medicina e Investigación*. 2014; 2(2).

19. Arjona Villicaña D, Herrera Sánchez F, Sumárraga Ugalde CdM, Alcocer Gamboa MA. Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.. 2014 mar./abr; vol.71 (no.2).
20. Galvis Pérez , Barona Acevedo , Cardona. Prevalence of dyslipidemia in a health services provider institution of Medellin (Colombia), 2013. Rev CES Med. 2016; 30(1).
21. ZACARÍAS S J, ROSSEL G. , VICUÑA M , CASTILLO DURÁN. LÍPIDOS SÉRICOS EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES SANOS CHILENOS DE ESTRATO SOCIOECONÓMICO ALTO. REV. MED. CLIN. CONDES. 2012; 23(6).
22. Ministerio de Salud y Protección Social. Analisis De Situación De Salud (ASIS) Colombia, 2017. Bogotá, D.C: Dirección de Epidemiología y Demografía; 2017.
23. Prieto Albino , Arroyo Díez , Vadillo Machota J, Mateos Montero , Galán Rebollo. PREVALENCIA DE HIPERLIPIDEMIA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA PROVINCIA DE CACERES. Rev. Esp. Salud Publica. 1998 Julio; 72(4).
24. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT). ESTUDIO FAO ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. 2012. Estudio FAO N°91.
25. Carvajal. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. Med. leg. Costa Rica. 2014 Sep./Dec.; 31(2).
26. universidad de Chile Jaime Diaz. Bases de la medicina clinica. [Online]. [cited 2019 06 09]. Available from:
http://www.basesmedicina.cl/nutricion/606_dislipidemias/66_nutricion_dislipidemias.pdf.
27. Ortega RM, Pérez Jiménez F, Bultó Sagnier L, Martín Quesada E. Sociedad Española de Dietética y Ciencias en alimentación. [Online]. [cited 2018 08 30. Available from:
http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/prejuicios_y_verdades_sobre_grasas.pdf.

28. Ortega R.M. PJF,BSL,QEM. Prejuicios y verdades sobre las grasas y otros alimentos. Sociedad Española de Dietética y Ciencias en alimentación. [Online]. [cited 2018 08 30. Available from: http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/prejuicios_y_verdades_sobre_grasas.pdf.
29. Curtis , Sue Barnes N. Invitación a la biología. 5th ed. Impreso en España: EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA, S.A.; 1995.
30. M. URG. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición. [Online].; 2012 [cited 2018 05 22. Available from: <http://www.fao.org/docrep/017/i1953s/i1953s.pdf>.
31. Argüeso Armesto R DDJDPJRGACMMDLF. Lípidos, colesterol y lipoproteínas. Galicia Clin. 2011; 72 ((Supl.1)).
32. Philip S. Bailey CAB. Química orgánica: conceptos y aplicaciones Educación P, editor.; 1998.
33. Saponificación de grasas y aceites. [Online].; 2011 [cited 2018 09 15 [https://tuylaquimica.files.wordpress.com/2011/03/saponificacic3b3n-de-grasas-y-aceites.pdf]. Available from: <https://tuylaquimica.files.wordpress.com/2011/03/saponificacic3b3n-de-grasas-y-aceites.pdf>.
34. Rodríguez Cruz , R. Tovar A, Martha del Prado , Torres N. Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud. Rev. invest. clín. 2005 may./jun.; vol.57(no.3).
35. M. URG. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición. [Online].; 2012 [cited 2018 07 16. Available from: <http://www.fao.org/docrep/017/i1953s/i1953s.pdf>.
36. Fundación Española del Corazón. NUTRIENTES (Grasas). [Online]. [cited 2018 09 18. Available from: <https://fundaciondelcorazon.com/nutricion/nutrientes/805-grasas.html>.
37. ESTUDIO FAO ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos. 2010. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT)
Granada, España, 2012.

38. Argüeso Armesto R, Díaz Díaz , Díaz Peromingo J, Rodríguez González A, Castro Mao M, Diz-Lois. Lípidos, colesterol y lipoproteínas. Galicia Clínica | Sociedade Galega de Medicina Interna. 2011; 72((Supl.1)).
39. Carvajal Carvajal. Los triglicéridos y la aterogénesis. Med. leg. Costa Rica. 2017 Sep./Dec; 34(2).
40. Cachofeiro v. Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular. In Gardeazabal JJR, editor. Libro de la salud cardiovascular. España : Editorial Nerea, S. A.; 2009. p. 697.
41. Carranza Madrigal J. Triglicéridos y riesgo cardiovascular. Med Int Méx. 2017 julio; 33(4).
42. Maldonado Saavedra , González Garrido A, Ceballos Reyes GM, Méndez Bolaina E. El controversial y contradictorio colesterol. REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 2011 Septiembre•Diciembre; 24(3).
43. Curtis , Barnes NS. Invitación a la Biología. 5th ed.: Editorial medica Panamericana ; 1995.
44. MD JCB. Recomendaciones de la Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo para el manejo de la dislipidemia. http://www.endocrino.org.co/wp-content/uploads/2015/12/Fisiologia_y_Fisopatologia.pdf. Internista Endocrinólogo, Universidad Nacional de Colombia. Jefe de la Unidad de Metabolismo y Hormonas de Compensar EPS.
45. Rodríguez AJ. Triglicéridos, “el Enemigo Olvidado”. Rev. costarric. cardiol. 2002; 4(1).
46. Maldonado Saavedra O, González Garrido JA, Ceballos Reyes GM, Méndez Bolaina E. El controversial y contradictorio colesterol. REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 2011 Septiembre•Diciembre; 24(3).
47. Zavala C. Metabolismo de las lipoproteínas y significado. Departamento de Medicina Interna, Clínica Las Condes. 2000 Octubre; 11(4).

48. Argüeso R, Díaz Díaz JL, Suárez Tembra , Rabuñal Rey R, Pose Reino. Exogenous lipids and chylomicrons. Galicia Clínica | Sociedade Galega de Medicina Interna. 2011; 72(Supl.1).
49. Brites D, Gomez Rosso A, Meroño T, Menafra M. 6º Curso de Capacitación de Posgrado a Distancia Síndrome Metabólico y Riesgo Vascular. [Online].; septiembre 2011-septiembre2012 [cited 2019 02 09. Available from:
http://www.fepreva.org/curso/6to_curso/material/ut17.pdf.
50. Laris E Mdr, Arteaga L A, Cuevas M , Rigotti R. El colesterol HDL: ¿un nuevo objetivo terapéutico en el manejo de las dislipidemias y la aterosclerosis? Rev. méd. Chile. 2005 Julio; 133(7).
51. Laris E Mdr, Arteaga L A, Cuevas M , Rigotti R A. El colesterol HDL: ¿un nuevo objetivo terapéutico en el manejo de las dislipidemias y la aterosclerosis? Rev. méd. Chile. 2005 Julio; 133(7): p. 823-832.
52. Miguel Soca E. Dislipidemias. ACIMED. 2009; 20(6).
53. Pascual Fuster V, Pallarés Carratalá V, Godoy Rocatí. Dislipidemia y riesgo vascular. Una revisión basada en nuevas evidencias. Semergen. 2015; 41(8): p. 435-45.
54. Furgione ASDSGLYANBVVM. Dislipidemias primarias como factor de riesgo para la enfermedad coronaria. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2009; Vol 4 (No 1).
55. Organización mundial de la salud. who. [Online].; 2019 [cited 2019 03 1. Available from:
https://www.who.int/topics/risk_factors/es/#.
56. III CONSENSO NACIONAL PARA EL MANEJO DEL PACIENTE CON DISLIPIDEMIA. Definition and classification of risk factors. Initial approach to the patient with dyslipidemia. Assessment and classification of dyslipidemias. Estimation of global cardiovascular risk. Biomarkers. Avances Cardiol. 2014; 34(Supl 2).
57. Arteaga L A. Overweight and obesity as an universal health problem. Revista Médica Clínica Las Condes. 2012 Marzo; 23(2): p. 145-153.

58. Franklin de Carvalho D, de Azevedo Paiva A, de Oliveira Melo , Teixeira Ramos A, dos Santos Medeiros J, Muniz de Medeiros CC, et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. Rev Bras Epidemiol. 2007; 10(4): p. 491-498.
59. Zárate A, Manuel Apolinar L, Basurto L, Elsa DelaChesnaye , Saldívar I. Colesterol y aterosclerosis. Consideraciones históricas y tratamiento. ArchCardiolMex. 2016; 86(2).
60. Vega Rodríguez P, Álvarez Aguirre , Bañuelos Barrera Y, Reyes Rocha , Hernández Castañón. Estilo de vida y estado de nutrición en niños escolares. Enferm. univ. México 2015 oct./dic.; 12(4 México oct./dic. 2015).
61. Ros P, Barrio R. Diabetes tipo 2 en la infancia. An Pediatr Contin. 2009; 7(3): p. 127-135.
62. Duelo Marcos M, Escribano Ceruelo E, Escribano Ceruelo E. Obesidad. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009; 11(Supl 16): p. 239-257.
63. Zárate A, Manuel Apolinar L, Basurto L, Elsa De la Chesnaye , Saldívar I. Colesterol y aterosclerosis. Consideraciones históricas y tratamiento. ArchCardiolMex.. 2016; 86(2).
64. Fundación para el Estudio IPyedtleva. Aterogénesis, Procesos moleculares y fisiopatológicos. In Curso de Capacitación de Posgrado a Distancia Síndrome Metabólico y Riesgo Vascular ; Abril 2013 – Diciembre 2013; Argentina. p. 6.
65. Vega Rodríguez , Álvarez Aguirre A, Bañuelos Barrera , Reyes Rocha , Hernández Castañón. Estilo de vida y estado de nutrición en niños escolares. Enferm. univ. 2015 oct./dic.; 12(4).
66. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. OMS 10 datos sobre la obesidad - World Health Organization. [Online].; 2017 [cited 2019 04 10. Available from: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>.
67. Canalizo-Miranda E, Favela-Pérez E, Salas-Anaya A, Gómez-Díaz , Jara-Espino R, Torres-Arreola LdP, et al. Guía de práctica clínica Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013; 51(6).

68. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. Arch Argent Pediatr. 2015; 113(2).
69. Berrade S, Oyarzabal M, Chueca M. Genética de la hipercolesterolemia familiar. RevEspEndocrinolPediatr. 2012 Abr; 3((Supl):75-78).
70. Jiménez MCG. Actualización en el manejo de la dislipemia. Abordaje desde Atención Primaria. Form Act Pediatr Aten Prim.. 2016; 9(1).
71. Ribas A, Santana da Silva L. Dislipidemia en escolares del sistema de educación privada de la ciudad de Belém. Arq. Bras. Cardiol. vol.92 no.6 São Paulo June 2009. 2009 June ; 92 (6).
72. Colombia SGdSSeS-. MINSALUD. [Online].; 2014 [cited 2019 04 11. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC-Dislipidemi-completa.pdf>.
73. Gómez R, Monteiro , Cossio-Bolaños MA, Fama-Cortez , Zanesco. El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. Rev. Perú. med. exp. salud pública. 2010 jul/set ; 27(3).
74. Organización mundial de salud. Obesidad y sobrepeso. [Online].; 2018 [cited 2019 06 10. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
75. Hernández Puentes YZ, Hospital Militar Central Dr.Juan Finlay.. Aterosclerosis y sistema aterométrico. Rev Cub Med Mil. 2016 JUNIO; vol.45 (no.2).