



**DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A
SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 7 A 13
AÑOS DE EDAD DEL GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**

**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico
Trabajo de grado
Bogotá
2020**



**DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A
SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 7 A 13
AÑOS DE EDAD DEL GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**

Deyci Fernanda Guevara Sanabria

Asesora

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

**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico
Trabajo de grado
Bogotá
2020**

DEDICATORIA

Dedicada a mis padres y hermanos, quienes con su sacrificio, amor y dedicación han sido mi bastón para alcanzar cada uno de mis sueños. Gracias por acompañarme estos años, por estar para mí en los días claros, pero también en los días oscuros. Sin lugar a duda fui bendecida por tenerlos en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por la vida y sobre todo por darme valentía, sabiduría y fortaleza; a mis padres Cediél Guevara y Carmen Sanabria; a mis hermanos y amigos, por su apoyo incondicional, amor, dedicación y confianza; a la Universidad Colegio mayor de Cundinamarca quien se convirtió en mi segundo hogar, pues allí día a día mis maestros me formaban no sólo como profesional , sino ante todo como ser humano; especialmente a mi asesora Johanna Marcela Moscoso Gama, por su dedicación, cariño y paciencia, por permitirme hacer parte de su equipo de investigación y sobre todo por ser mi guía en este proceso tan importante.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	16
INTRODUCCIÓN	17
1. ANTECEDENTES.....	18
2. MARCO TEÓRICO	26
2.1 Síndrome metabólico	26
2.2 Síndrome metabólico en niños y adolescentes.....	26
2.3 Parámetros diagnósticos de síndrome metabólico	27
2.3.1 Obesidad	28
2.3.1.1 La obesidad como factor de riesgo de SM.....	29
2.3.2. Hipertensión Arterial (HTA)	30
2.3.2.1 Hipertensión arterial como factor de riesgo de SM.....	32
2.3.3. Dislipidemias.....	33
2.3.3.1. Triglicéridos	34
2.3.3.2 Colesterol	35
2.3.3.3 cLDL	36
2.3.3.4 cHDL.....	38
2.3.3.5 Dislipidemias como factor de riesgo de SM	39
2.3.4 Hiperglucemia	40
2.4 Factores de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico	42
2.4.1 Factores de riesgo modificables	42
2.4.1.1 Hábitos alimenticios	43
2.4.1.2 Consumo de alcohol	43
2.4.1.3 Sedentarismo	44
2.4.1.4 Tabaquismo	44
2.4.2 Factores de riesgo no modificables.....	44
2.4.2.1 Edad	44
2.4.2.2 Sexo	45
2.4.2.3 Etnia	45
2.4.2.4 Antecedentes familiares y genética	45
2.5 Epidemiología	46
3. OBJETIVOS	47
3.1 Objetivo General	47

3.2	Objetivos Específicos.....	48
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	48
4.1	Tipo de estudio	48
4.2	Universo, Población y Muestra.....	49
4.2.1	Universo.....	49
4.2.2	Población.....	49
4.2.3	Muestra.....	49
4.3	Criterios de selección	49
4.3.1	Criterio de inclusión	49
4.3.2	Criterio de exclusión	50
4.4	Variables	50
4.4.1	Variable dependiente	50
4.4.2	Variable independiente.....	50
4.5	Consideraciones éticas	51
4.6	Instrumentos	52
4.6.2	Tabulación de base de datos y encuestas.....	55
4.6.3	Análisis estadístico de la información	55
5.	RESULTADOS	56
5.1	Datos demográficos	56
5.1.1	Sexo	56
5.1.2	Edad	57
5.2	Medidas antropométricas.....	58
5.2.1	Índice de Masa Corporal/Edad de 7 - 13 años.....	58
5.2.2	Talla para la edad de niños y adolescentes de 7 – 13 años de edad....	59
5.3	Parámetros Diagnósticos de síndrome metabólico en niños y	60
Adolescentes		60
5.3.1	Presión arterial según sexo y edad.....	61
5.3.2	Dislipidemias.....	62
5.3.2.1	cHDL según sexo y edad.....	62
5.3.2.2	Triglicéridos según sexo y edad	63
5.3.3	Glicemia	65
5.4	Asociaciones entre parámetros diagnósticos de síndrome	66
Metabólico alterados según rangos de normalidad.....		66
5.5	Encuestas.....	67

5.5.1 Hábitos alimenticios	67
5.5.2 Estilos de vida	68
5.5.2.1 Medios de transporte usados para llegar al colegio	68
5.5.3 Actividades físico- deportivas y de entretenimiento	69
5.5.3.1 Actividades físico- deportivas	69
5.4.3.2. Actividades de entretenimiento (televisión, computadora y	70
videojuegos)	70
5.6 Antecedentes Médicos	70
5.6.1 Enfermedades personales	71
5.6.2 Enfermedades familiares	72
5.7 Comparación de los criterios y valores diagnósticos usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y Adolescentes	73
6. DISCUSIÓN	74
Recomendaciones	81
Referencias	82
Anexos	94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Interpretación de Curvas de Crecimiento (OMS) para el IMC/E ²³	29
Tabla 2. Categorías diagnósticas de PA en niños y adolescentes ²⁸	32
Tabla 3. Categorías diagnósticas para triglicéridos en niños y adolescentes	34
Tabla 4. Categorías diagnósticas para colesterol Total en niños y adolescentes según el NHLBI ³⁰	36
Tabla 5. Categorías diagnósticas para cLDL en niños y adolescentes según el .	38
Tabla 6. Categorías diagnósticas para cHDL en niños y adolescentes según el .	39
Tabla 7. Interpretación de los niveles de glucosa en ayunas ⁴²	41
Tabla 8. Factores de riesgo modificable y no modificable para desarrollo de	42
Tabla 9. Variables Independientes.....	51
Tabla 10. Distribución de la edad para los escolares según el sexo	57
Tabla 11. Distribución de la clasificación (IMC/Edad) para niños y adolescentes de 7 - 13 años.....	59
Tabla 12. Distribución de talla para la edad en niños y adolescentes de 7-13 años.....	60
Tabla 13. Distribución de los valores de presión arterial en niños y Adolescentes de 7- 13 años de edad	61
Tabla 14. Distribución de los valores de cHDL en escolares de 7- 13 años de edad.	63
Tabla 15. Distribución De Los Valores De Triglicéridos En Niños Y Adolescentes De 7- 13 Años De Edad	65
Tabla 16. Asociaciones Entre Parámetros Diagnósticos De Síndrome Metabólico	66
Tabla 17. Distribución De Las Frecuencias De Consumo De Alimentos De Niños Y Adolescentes.....	67
Tabla 18. Distribución de la frecuencia de consumo de alimentos semanal	68

Tabla 19. Distribución porcentual de medios de transporte que usan los niños y adolescentes para llegar al colegio68

Tabla 20. Distribución de las frecuencias de actividades físico-deportivas practicadas por los niños y adolescentes69

Tabla 21. Distribución de las frecuencias de tiempo dedicado a actividades como ver televisión, uso de computadora y videojuegos70

Tabla 22. Comparación de criterios diagnósticos y valores de referencia para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes.74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Criterios diagnósticos para síndrome metabólico ¹⁵	27
Figura 2. Curvas de IMC/E para niños y adolescentes 7 - 13 años según la OMS 22	29
Figura 3. Regulación de la presión arterial mediante el sistema renina angiotensina aldosterona ²⁶	31
Figura 4. Estructura De Un Triglicérido ³²	34
Figura 5. Estructura química del colesterol ³⁵	36
Figura 6. Estructura De Una Molécula De cLDL ³⁷	37
Figura 7. Estructura Del Colesterol cHDL ³⁹	39
Figura 8. Sistema regulador de la glucemia ⁴¹	41
Figura 9. Diseño Metodológico	54

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución porcentual de los participantes del estudio según el sexo.....	56
Gráfica 2. Distribución porcentual de los escolares según la edad.....	57
Gráfica 3. Distribución Porcentual Del Imc/E Para La Edad De 7-13 Años De Niños Y Adolescentes.....	59
Gráfica 4. Distribución porcentual de talla para la edad de niños y adolescentes de 7-13 años.....	60
Gráfica 5. Distribución Porcentual De Los Valores De Presión Arterial Según Criterios De Normalidad.....	61
Gráfica 6. Distribución Porcentual De Los Valores De cHDL Según Criterios De Normalidad.....	63
Gráfica 7. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos para la edad de 7-13 años según criterios de normalidad.	64
Gráfica 8. Distribución porcentual de los valores de glucemia para niños y adolescentes entre 7-13 años según criterios de normalidad.	66
Gráfica 9. Distribución Porcentual Del Padecimiento De Alguna Enfermedad En Los Niños Y Adolescentes De 7- 13 Años De Edad.....	71
Gráfica 10. Distribución porcentual de enfermedades padecidas por los niños y adolescentes de 7- 13 años de edad.....	72
Gráfica 11. Distribución porcentual de enfermedades padecidas por los familiares de los niños y adolescentes de 7- 13 años de edad.....	73

LISTA DE ANEXO

Anexo 1. Consentimiento informado	94
Anexo 2. Asentimiento informado	95
Anexo 3. Encuesta	98

SIGLAS

OMS: Organización Mundial de la Salud

ECV: Enfermedad Cardiovascular

DM2: Diabetes mellitus tipo 2

TG: Triglicéridos

cLDL: Lipoproteína de baja
densidad

cHDL: lipoproteína de alta densidad

PA: Presión arterial

SM: Síndrome Metabólico

RESUMEN

El síndrome metabólico es determinado como un conjunto de factores caracterizado por obesidad, anormalidades en el metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial y dislipidemia, asociados a resistencia insulínica; incrementando el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes. Con el paso de los años se ha catalogado como un problema creciente en salud pública y de gran desafío a nivel clínico. En la actualidad la población infantil debido a los cambios en los estilos de vida y los hábitos alimenticios se está viendo afectada presentando alarmas que podrían ser conducentes para desarrollar el síndrome metabólico. El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo de síndrome Metabólico en niños y adolescentes de 7 a 13 años del Gimnasio Campestre Marie Curie de Bogotá. Se seleccionaron 75 escolares a quienes se les recolectó una muestra de sangre y se recopilaron datos antropométricos y nutricionales después de la autorización de los padres y/o acudientes. Las muestras sanguíneas se centrifugaron a 2500 r.p.m y los sueros obtenidos se conservaron a -20°C hasta su procesamiento mediante el Kit Biosystems. Al evaluar el perfil lipídico se encontró disminución en los valores de referencia de colesterol HDL en un 32 % de la población y aumento de triglicéridos en 22.66%, así como un 9.33% de obesidad y un 21.33% en sobrepeso.

Palabras clave: Factor de riesgo, Obesidad, Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), Síndrome metabólico (SM), enfermedad cardiovascular.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico es determinado como un grupo de factores biológicos caracterizado por obesidad, anormalidades en el metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial y dislipidemia, asociados a la resistencia a la insulina. Incrementando el riesgo tanto de enfermedad cardiovascular como de diabetes mellitus tipo 2.

Este se ha visto como un problema creciente para la salud pública y de un gran desafío a nivel clínico, no solo por las implicaciones que trae para la salud sino también a que su origen está ligado a factores modificables, como acceso a alimentación, estrés, contaminación, entre otros. Es por esta razón que se hace importante identificar el riesgo de síndrome metabólico en niños y adolescentes escolares de edades entre 7 a 13 años del gimnasio campestre Marie Curie, ya que permite buscar y hacer más efectiva una estrategia de intervención para esta población.

Según la Encuesta Situación Nutricional ENSIN realizada en 2015 en Colombia, la cual está dirigida a estudiar los comportamientos alimentarios y de estilo de vida de los colombianos, se pudo identificar un exceso de peso en los niños de 5 - 12 con un incremento de 18,8% en 2010 a un 24,4% en 2015. Para adolescentes de 13 a 17 años se encontró que uno de cada cinco adolescentes (17,9%) presenta exceso de peso

1. ANTECEDENTES

En primer lugar en el año 2005, Grima et al ¹, presenta en su estudio el síndrome metabólico como un importante factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, debido a que esta es una causa importante tanto de mortalidad como de morbilidad en países en vía de desarrollo y desarrollados. Debido a que la presencia de esta condición influye tanto en la severidad, pronóstico y prevalencia de la enfermedad.

También Laclaustra et al ², en el año 2005, se refiere a la fisiopatología del síndrome metabólico, en donde se presentan alteraciones en el metabolismo de la glucosa, lípidos estados pro inflamatorios y protrombóticos. Existe un vínculo entre estos el cual está mediado por la resistencia a la insulina, en donde influyen factores como por el sobrepeso relacionado con el aumento de ácidos grasos libre, presentándose consecuencias como lo son hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia HDL, características del síndrome metabólico, se encuentra que la hipertensión está asociada con la regulación de la insulina y actividad del sistema nervioso autónomo alteradas.

Zimmet et al ³, en 2005 describe el síndrome metabólico como un conjunto de alteraciones caracterizado por obesidad de distribución central, disminución de las concentraciones del colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad (cHDL), elevación de las concentraciones de triglicéridos, aumento de la presión arterial (PA) y la hiperglucemia. Además de esto se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública para el siglo XXI, asociado al incremento de diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular.

Cabe resaltar que Tapia et al ⁴, 2007, en su estudio sobre síndrome metabólico en la infancia se enfatiza en que la obesidad ha sido calificada por

La Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia mundial, convirtiéndose en un problema de salud pública para el siglo XX, puesto que se asocia una obesidad a partir de los 3 años de edad a un mayor riesgo de presentar obesidad en la adultez, aumentando de esta manera los casos de morbimortalidad, debido a que se presentan trastornos metabólicos como consecuencia . Además de esto se han realizado estudios donde se demuestra que los pacientes pediátricos obesos oscila entre el 20-30%.

Pineda et al ⁵, 2008, en su trabajo de grado titulado Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. Da a conocer que 1988 se llamó síndrome X a un conjunto de asociaciones como dislipidemia, hipertensión, hiperglucemia y para el año de 1998 la OMS introduce el término de síndrome metabólico además de sus criterios diagnósticos. Existen varios para este fin entre ellos El más conocido es del ATP III, donde se deben cumplir 3 ó más de los siguientes: perímetro abdominal elevado (>102 cm en hombres y > 88cm en mujeres), TG >150 mg/dl, HDL bajo (hombres <40 mg/dl y mujeres HDL <50 mg/dl), TA >130/85 mm Hg, glicemia >110 mg/dl incluyendo diabetes mellitus. Asociados a factores como la edad, etnia, estrés, sedentarismo, cigarrillo, síndrome de ovario poli quístico, entre otros.

También Barrera et al ⁶, en 2008 en su investigación caracteriza el síndrome metabólico por la presencia de alteraciones como lo es la resistencia a la insulina que involucra factores de riesgo como el sobrepeso, obesidad, ingestión alta de carbohidratos y grasa, tabaquismo y sedentarismo. Por lo que se requieren medidas de prevención tanto primaria como secundaria que eviten los casos de morbimortalidad, además de generar importantes efectos en la calidad de vida de los individuos.

Agudelo et al ⁷, en 2008 en su estudio descriptivo titulado Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín, define el síndrome metabólico como la presencia de tres o más de los siguientes componentes: índice de masa corporal igual o superior a 85, triglicéridos de 110 mg/dL o más, HDL de 40 mg/dL o menos, en donde encontró una prevalencia global de 6,1%, en adolescentes 6,6% y en niños 5,1% (p = 0,131) , concluyendo tras este estudio que se necesita la formulación de políticas públicas con la finalidad de identificar los niños que presentan esta condición, además de diseñar estrategias de prevención primaria mediante la promoción de estilos de vida saludable.

Así mismo Argote et al ⁸ en 2008, se refiere en su estudio a la prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos del municipio Marianao se trabajó con 460 estudiantes de 8 y 15 años de edad. Se hizo uso de cuestionarios que incluyó variables como: edad, sexo, color de la piel, antecedentes patológicos personales y familiares, peso, talla, tensión arterial (3 tomas) e índice cintura-cadera, y se realizó prueba de tolerancia a la glucosa oral (0 y 2 h) para medir glucemia e insulinemia, lipidograma y ácido úrico. Se obtuvo como resultado una frecuencia de obesidad del 15% y una prevalencia de síndrome metabólico entre niños obesos de 21,7 % mayormente en niños de 10 y 12 años, no se presenta en niños negros.

Por otra parte la asociación colombiana de farmacología en el año 2009 et al ⁹, aporta la guía de manejo de síndrome metabólico en donde se habla de un gran aumento a través de los años y se estima además que afectan a una cuarta parte de la población de los países desarrollados. Se ha establecido además asociación del síndrome metabólico con el riesgo elevado de padecer diabetes mellitus tipo 2 , arterioesclerosis, enfermedades cardiovasculares

como enfermedad coronaria, infarto agudo de miocardio, enfermedad arterial obstructiva y accidente cerebrovascular.

Eyzaguirre et al ¹⁰ 2011, en su estudio Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad, se tuvieron en cuenta 255 niños y adolescentes en edades de $11,3 \pm 2,4$ años, que consultaron en forma consecutiva en el Centro Endocrinológico de la Clínica Santa María, para la obtención de los datos se extrajo sangre con el paciente en ayunas para la medición de glicemia, insulina y colesterol total, HDL y LDL triglicéridos. Los pacientes fueron clasificados como portadores si reunían 3 o más criterios diagnósticos de los siguientes glicemia, triglicéridos, HDL, cintura, y niveles de presión arterial establecidos por De Ferranti y Cook, como resultados se observó SM en el 45% y 22,7% de los pacientes, de acuerdo a los criterios establecidos respectivamente y al menos El 95,7% de los obesos consultantes presentó al menos uno de los criterios diagnósticos de SM. Se puede concluir que esta condición tiene una alta prevalencia en niños especialmente en hombres y púberes además de hacerse necesaria la realización de un consenso que permita hacer el diagnóstico de manera precisa en la población pediátrica incluyendo un amplio rango etario.

Sosa ¹¹, en 2012 en su trabajo titulado frecuencia de síndrome metabólico en consultantes de centros de salud de atención primaria de la zona noreste de la ciudad de Córdoba capital, los participantes del estudio se seleccionaron por un método no probabilístico, para un total de 282 personas en donde se realizó una encuesta a adultos asintomáticos de 18 a 60 años de ambos sexos, se recolectaron datos sociodemográficos, además de un examen físico donde se tomaron medidas antropométricas, también datos como hábitos , antecedentes familiares y personales y por último se solicitó un

estudio de laboratorio solicitando triglicéridos, HDL colesterol, y glucemia en ayunas.

Como resultado tras el estudio se encontró que en los hombres cerca del 50% presentaron los hábitos relevados. En las mujeres el hábito más encontrado fue el sedentarismo con un 62%, la alimentación grasa 62%, el consumo de tabaco con un 34%. Entre los antecedentes familiares se determinaron con mayor frecuencia: Diabetes tipo 2, Hipertensión arterial y Obesidad en un 40%, La Dislipemia y los antecedentes cardíacos se presentaron en un 30% de los pacientes, mientras que la Diabetes gestacional, el Hipotiroidismo y el Ovario poli quístico, fueron señalados en un 20% o menos. Por lo tanto se sugiere crear un programa de prevención, y promoción para lograr identificar aquellas personas asintomáticas pero con riesgo de padecer síndrome metabólico.

Martínez et al ¹², en su estudio buscó determinar algunas características clínicas, antropométricas y de laboratorio en niños obesos con síndrome metabólico de 20 consultorios del municipio Urbano Noris, de Holguín. Para esto fueron escogidos 59 niños y adolescentes obesos con edades entre 2 y 14 años, los parámetros que se tuvieron en cuenta fueron sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, presión arterial, colesterol total, triglicéridos, glucemia, HDL-colesterol, LDL-colesterol, microalbuminuria y los índices colesterol total/HDL-colesterol y LDL-colesterol/HDL-colesterol, además, la presencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus. Se encontró una frecuencia de síndrome metabólico del 55,9 %. Además de encontrarse valores superiores de presión arterial, triglicéridos, la glucemia, LDL-colesterol. Se encontró una asociación significativa entre el síndrome metabólico y la hipertensión arterial, pero no con la microalbuminuria y la diabetes mellitus. No se encontraron diferencias debido al género. Por estos hallazgos se recomienda una caracterización de

este estado y un llamado a cambiar el estilo de vida, especialmente en niños y adolescentes.

Por otro lado Guijarro et al ¹³, en 2012 estudió la Prevalencia de síndrome metabólico en 133 niños y adolescentes. 67 varones (50,4%) y 66 mujeres (49,6%) con obesidad tratados en el Servicio de Endocrinología del Hospital de Getafe. Las variables de este estudio fueron edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, glucemia basal y tras sobrecarga oral de glucosa, resistencia a la insulina medida mediante HOMA, triglicéridos, HDL, tensión arterial sistólica y diastólica. Los resultados obtenidos fueron una prevalencia de Síndrome Metabólico de un 19,6% en total para los 133 niños estudiados. Además de una prevalencia de la circunferencia de cintura del 100% > p90 para edad y sexo; hipertensión arterial 26,08%; hipertrigliceridemia superior a 150 mg/dl 15,94%; HDL < 40 mg/dl 10,86%; glucemia en ayunas por encima de 100 mg/dl 7,97%. Por lo tanto la hipertensión arterial y la hipertrigliceridemia son las alteraciones metabólicas más prevalentes en la población estudiada, Se hace fundamental realizar una intervención temprana en el control de la obesidad infantil, como mecanismo de prevención de morbi-mortalidad cardiovascular en el futuro, como consecuencia del padecimiento de síndrome metabólico.

También Alpízar ¹⁴, en 2013 realiza un estudio con el objetivo de describir elementos que sean claves y que permitan mostrar la importancia de la detección y control de factores de riesgo, desde la infancia para así tener una adultez sana. Para esto se hizo uso de bases de datos como Lilacs, BVSBIEME, Hinari, Pubmed, Scielo. Se obtiene que el síndrome metabólico se presenta como un problema multifactorial que combina factores tanto ambientales como genéticos y al desarrollarse esta afección en la población joven repercute directamente en la calidad de vida adulta; por lo tanto la

identificación precoz de factores de riesgo en edades tempranas podrían representar un primer paso en la prevención de futuras complicaciones, es importante también prevenir la obesidad y promover adecuados estilos de vida.

Lizarzaburu ¹⁵, en 2013 describe el síndrome metabólico como un conjunto de anormalidades metabólicas consideradas como un factor de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular y diabetes. Los componentes del síndrome metabólico han sido definidos por guías y consensos como los propuestos por La Organización Mundial de la Salud (OMS), *International Diabetes Federation (IDF)*, *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III)* y la *American Association of Clinical Endocrinologists (AACE)*. en donde se tienen en cuenta los siguientes criterios diagnósticos, perímetro de cintura mayor o igual a 94 cm en varones y 88 cm en mujeres, elevación de triglicéridos mayores a 150 mg/dL (o en tratamiento hipolipemiante específico), HDL bajo menor de 40 mg/dL en hombres o menor de 50 mg/dL en mujeres, glicemia elevada en ayunas mayor 100 mg/dL y elevación de la presión arterial presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual a 130 mmHg y/o PAD mayor o igual a 85 mmHg. Según la ALAD El diagnóstico de síndrome metabólico se realiza si existe obesidad abdominal más dos de los cuatro componentes descritos.

Barrera et al ¹⁶, 2014 en su investigación titulada Prevalencia de Síndrome Metabólico en estudiantes universitarios de Tunja, Boyacá, Colombia, se estudió un total de 167 estudiantes universitarios. Para determinar la presencia de Síndrome Metabólico se evaluaron parámetros como Índice de Masa Corporal , perímetro abdominal, determinación de los niveles séricos de Glucosa, HDL, LDL, Colesterol total y Triglicéridos, presión arterial Resultados: como resultados se obtuvo prevalencia de SM en un 8,4%,

mayor en hombres (12,6%) que en mujeres (3,75%). Los componentes diagnósticos encontrados con mayor frecuencia fueron aumento del perímetro abdominal (27,5%) y la concentración sérica de HDL (32,7%). Este hallazgo invita a realizar estudios de tamizaje para diagnóstico precoz e intervención oportuna a los casos registrados, así como al diseño de estrategias educativas que faciliten el cambio de estilos de vida en los estudiantes universitarios especialmente.

Burguete et al ¹⁷, en 2014 tiene como objetivo en su trabajo revisar las diferentes definiciones de síndrome metabólico en la población infantil. Para este estudio se hizo la revisión de artículos relacionados con SM a nivel mundial. Se obtiene como resultado que existen diferentes definiciones de esta condición tanto en la población infantil como en la población adulta en donde se incluye la hiperglucemia en ayunas o tras una carga, la obesidad, dislipidemia, hipertensión arterial. Por lo que es necesario llegar a un consenso y buscar una definición de síndrome metabólico en niños, lo que ayudará a proponer acciones en salud pública que permitan reducir los índices de morbimortalidad así como los costos en las instituciones de servicios de salud.

Posteriormente Güemes et al ¹⁸, en su investigación define el síndrome metabólico (SM) como un conjunto de factores de riesgo, que requieren la presencia de obesidad de predominio central, dislipemia, hipertensión arterial y resistencia a la insulina, todos ellos, predictores de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 en el futuro, por otro lado se observa una prevalencia mayor en la región mediterránea que en la zona central y norte de Europa es por esto que las estrategias para la prevención de la obesidad y el síndrome metabólico deben iniciarse en Atención Primaria, con

programas dirigidos al ambiente familiar del niño con riesgo de obesidad y con programas desarrollados en el medio escolar.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Síndrome metabólico

El síndrome metabólico es definido como un conjunto de factores de riesgo compuesto por obesidad central, dislipidemias, hipertensión arterial y anormalidades en el metabolismo de la glucosa, los cuales se encuentran estrechamente asociados con la resistencia a la insulina ⁹. Que es caracterizada por la disminución de la respuesta de las células a la acción de la insulina, provocando inicialmente incremento en la secreción de esta por el páncreas, pero a largo plazo, se produce un fallo en la liberación de la hormona ¹². Siendo de esta manera considerada de gran importancia en el desarrollo de enfermedad cardiovascular (ECV), y de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ⁴.

2.2 Síndrome metabólico en niños y adolescentes

El síndrome metabólico ha sido considerado durante muchos años exclusivo para adultos, dejando de lado la edad infantil y la adolescencia; en donde no existen criterios diagnósticos que permitan identificar y realizar un seguimiento a los componentes de este, los cuales se han visto asociados con riesgo cardiovascular y DM2 en la edad adulta; incrementando así la prevalencia de estas condiciones en niños que padecen de obesidad y sobrepeso en edades tempranas. Por lo tanto se hace cada vez más

necesario diagnosticar SM en esta población, con el fin de promover medidas preventivas tempranas y evitar complicaciones futuras ¹⁹.

2.3 Parámetros diagnósticos de síndrome metabólico

El síndrome metabólico se ha convertido en objeto de debate durante varios años por diversos grupos tales como; La Organización Mundial de la Salud (OMS), *International Diabetes Federation* (IDF), *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (ATP III) y la *American Association of Clinical Endocrinologists* (AACE) quienes han propuesto parámetros diagnósticos o componentes del síndrome metabólico, con diferencias en criterios de inclusión, lo cual ha generado ciertas dificultades para el diagnóstico, el manejo epidemiológico de la información y la estandarización de las interpretaciones ⁹. (Figura 1).

	ATP III	OMS	AACE	IDF
Triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dL	X	X	X	X
HDL menor de 40 mg/dL en varones y 50 mg/dL en mujeres	X	X	X	X
Presión arterial mayor de 130/85 mmHg	X	X	X	X
Insulina resistencia (IR)		X		
Glucosa en ayunas mayor de 100 mg/dL	X		X	X
Glucosa 2 h: 140 mg/dL			X	
Obesidad abdominal	X			X
Índice de masa corporal elevado		X	X	
Microalbuminuria		X		
Factores de riesgo y diagnóstico	3 más IR	Más de 2	Criterio clínico	Obesidad abdominal

Figura 1. Criterios diagnósticos para síndrome metabólico ¹⁵

A continuación se describen los parámetros usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en adultos, aplicados a la edad infantil y con los que se pretende determinar la asociación de cada factor de riesgo con la posibilidad de desarrollar SM en los participantes de este estudio.

2.3.1 Obesidad

Es definida como el aumento excesivo del tejido adiposo debido al elevado incremento en el almacenamiento de energía en forma de triglicéridos, el cual es ocasionado por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto de energía, generando obesidad central que se ha visto asociado a un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.

Es también declarada según la Ley 1355 de 2009, como una enfermedad crónica de Salud Pública, la cual es causa directa de enfermedades cardíacas, circulatorias, colesterol alto, estrés, depresión, hipertensión, cáncer, diabetes, artritis, colon, entre otras, todos ellos aumentando considerablemente la tasa de mortalidad de los colombianos. (2009) ²⁰

La obesidad en niños y adolescentes se identifica al calcular el Índice de masa corporal (IMC). Este se obtiene dividiendo el peso corporal expresado en kilogramos, por la talla en metros elevada al cuadrado ²¹. El diagnóstico de obesidad en niños y adolescentes es principalmente clínico, basado en la evaluación antropométrica. Para Colombia se recomienda el uso de las curvas de crecimiento de la OMS propuestas para el año 2016 en la resolución 2465, en donde se compara el IMC contra la edad y la medida obtenida es analizada en medidas de desviaciones estándar ²² (*Figura 2*).

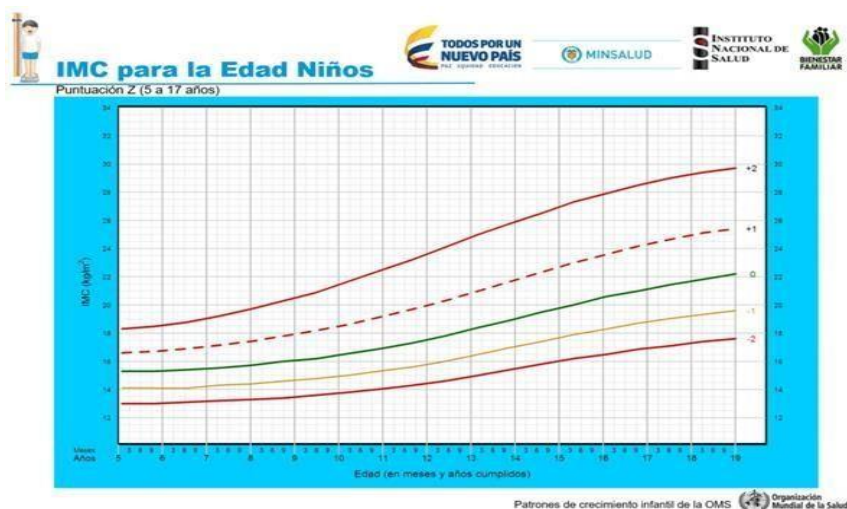


Figura 2. Curvas de IMC/E para niños y adolescentes 7 - 13 años según la OMS ²²

Tabla 1. Interpretación de Curvas de Crecimiento (OMS) para el IMC/E ²³

ICM/E (7-13 AÑOS)		
Punto de Corte (Desviaciones estándar DE)	Clasificación Antropométrica	Equivalencia en percentil
> + 2	OBESIDAD	>97,7
> + 1 a ≤ + 2	SOBREPESO	>84,2 a ≤ 97,7
≥ - 1 a ≤ +1	NORMAL	≥ 15,8 a ≤84,2
≥ - 2 a < -1	RIESGO DE DELGADEZ	≥ 2,3 a <15,8
< -2	DELGADEZ	<2,3

Clasificación antropométrica del estado nutricional para niños y adolescentes de 7-13 años, según el indicador y punto de corte. En donde la equivalencia de IMC/E es igual a: +1(DE) es equivalente a un IMC de 25 kg/m² a los 19 años y, +2 (DE) es equivalencia de 30 kg/m² en la misma edad ²³. (Tabla 1).

2.3.1.1 La obesidad como factor de riesgo de SM

La obesidad se identifica como un factor de riesgo para el desarrollo de SM, ya que con el paso de los años se ha visto que los casos de obesidad y

sobrepeso han aumentado considerablemente en la edad infantil, convirtiéndose en una problemática de salud pública a nivel mundial ²⁴.

Viéndose asociada a la presencia de hipertensión arterial, dislipidemias y DM2. Por lo cual es importante tomar medidas importantes como cambios en los hábitos de vida; entre ellos la dieta, disminuyendo la ingesta calórica en 500 - 1000 calorías por día, realización de actividad física, los cuales ayudan a perder peso corporal en un período de seis a 12 meses, de no lograrse con lo propuesto anteriormente se han aprobado dos medicamentos por la FDA (Food and Drug Administration), la sibutramina y el orlistat. En casos especiales con severa obesidad puede utilizarse cirugía bariátrica ²².

2.3.2. Hipertensión Arterial (HTA)

Es caracterizada por el aumento significativo y persistente de la presión arterial que tiene como mecanismo fisiopatológico la disfunción endotelial. Se genera disminución de la relajación vascular y la vasoconstricción excesiva, esto genera un aumento significativo en la resistencia vascular periférica y con el tiempo en la presión arterial ¹⁹. La HTA se encuentra asociada con la obesidad, con el aumento del IMC y ocurre con mayor frecuencia en personas insulinoresistentes ²⁵.

La presión arterial es regulada principalmente por el Sistema Renina-Angiotensina -Aldosterona (SRAA), quien tiene una mayor importancia en su regulación, estimulando la acción de factores humorales y/o neurales, como la producción de endotelina, la inhibición del óxido nítrico o de la prostaciclina, la acción de catecolaminas o de vasopresina, entre otros. La renina es una enzima peptídica la cual va a permitir la salida de angiotensina I (decapéptido relativamente inactivo). La AI se convierte en el octapéptido angiotensina II (A II), para luego ser convertida en heptapéptido

angiotensina III (A III), la angiotensina II es una hormona muy activa, esta provoca la constricción de las paredes musculares de las arteriolas, aumentando los niveles de presión arterial. Por otro lado desencadena la liberación de la hormona aldosterona por parte de las glándulas suprarrenales y de la vasopresina (hormona antidiurética) por parte de la hipófisis (glándula pituitaria). La aldosterona y la vasopresina (hormona antidiurética) provocan la retención de sodio por parte de los riñones. La aldosterona también provoca que estos retengan potasio. El incremento de los niveles de sodio provoca retención de agua, aumentando así el volumen de sangre y la presión arterial ²⁶. (Figura 3).

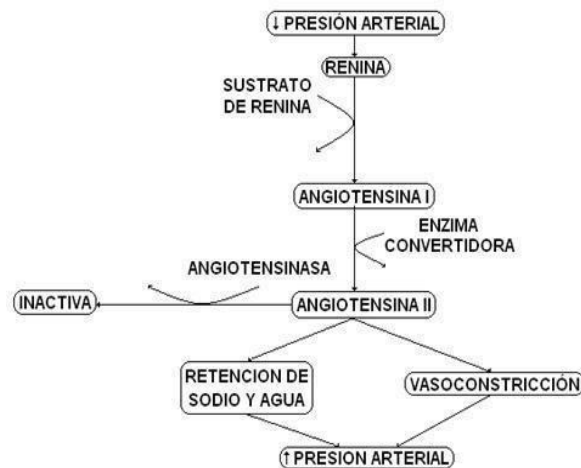


Figura 3. Regulación de la presión arterial mediante el sistema renina-angiotensina-aldosterona ²⁶

La Presión arterial en la edad infantil es un parámetro altamente variable, que cambia según el sexo y aumenta progresivamente a lo largo de los años con el desarrollo y crecimiento corporal. Entre los 5 años de edad y los 12 años, la presión arterial aumenta a un ritmo anual, sistólica (1-2 mmHg) y diastólica (0,5-1 mmHg) con diferencias mínimas entre hombres y mujeres. Entre los 13 y los 18 años la PA vuelve a presentar un incremento en sus

valores, siendo este más evidente en los hombres como consecuencia del desarrollo puberal más tardío y mayor masa corporal ²¹.

En el año 2004 un grupo de trabajo del Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (National Heart, Lung and Blood Institute. NHLBI) realizó la publicación del cuarto informe sobre el diagnóstico, evaluación y tratamiento de la presión arterial alta en niños y adolescentes, en donde recomienda el uso de las tablas THE FOURTH REPORT ON THE Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents, según edad y sexo, estableciendo percentiles de valores de Presión arterial en relación al percentil de talla, los cuales son utilizados en la actualidad para determinar la PA en la población infantil y el diagnóstico debe realizarse tras varias mediciones de la PA realizadas en la consulta en diferentes ocasiones y basado en los percentiles establecidos ²⁸. (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías diagnósticas de PA en niños y adolescentes ²⁸

Presión arterial según la edad, el sexo y la talla	
Punto de Corte (por percentil)	Equivalencia de la presión arterial sistólica y/o diastólica
< P 90	Normal
≥ P 90 - < P 95	Normal - Alta
≥ P 95 - < P 99	Hipertensión etapa 1
> P 99	Hipertensión etapa 2

2.3.2.1 Hipertensión arterial como factor de riesgo de SM

La prevalencia ha aumentado en los últimos años influida por diversos factores como el sedentarismo, el sobrepeso, la ingesta de sal y alcohol en exceso. Se ha demostrado que un niño con una medida elevada de presión arterial en la infancia, tiene un mayor riesgo de ser hipertenso en la edad

adulta, además de presentar un mayor riesgo de mortalidad antes de los 55 años. Por esta razón se hace necesario realizar un tamizaje y diagnóstico de HTA en la niñez con la finalidad de prevenir complicaciones a futuro ^{19,21}

También se recomienda realizar un control en el peso, incrementar la actividad física, reducción de la ingesta de sodio, productos con altos contenidos de grasas e incremento en el consumo de frutas y vegetales ²².

2.3.3. Dislipidemias

Son desórdenes de las lipoproteínas caracterizadas por presentar niveles anormales de alguna de las fracciones lipídicas en la sangre, en los niños y adolescentes constituyen un factor de riesgo para presentar enfermedades cardiovasculares²⁹. El síndrome metabólico es caracterizado por el aumento de los triglicéridos (TG), y disminución de lipoproteínas de alta densidad (cHDL)

³⁰.

Para la determinación de estos valores séricos, se hace uso del perfil lipídico que es un examen de gran importancia a nivel clínico ya que evalúa el riesgo de presentar o desarrollar enfermedad cardiovascular a causa de dislipidemias. En cuanto a los niveles de colesterol, es posible cuantificar en el laboratorio el nivel de colesterol total, cHDL (Encargado del transporte del colesterol de los tejidos al hígado), cLDL (se forman en el torrente sanguíneo a partir de VLDL; son encargadas del transporte del colesterol a tejidos extra hepáticos como las glándulas adrenales y los ovarios donde son utilizados como precursores de diversas hormonas) ³⁰.

2.3.3.1. Triglicéridos

Son lípidos formados por una molécula de glicerol esterificado y tres ácidos grasos, se encuentran en determinados alimentos y son transportados por quilomicrones, que son lipoproteínas grandes con densidad extremadamente baja que transportan los lípidos de la dieta desde el intestino a los tejidos, pero también se producen en el hígado y se transportan mediante las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) quienes permiten la circulación en la sangre y transporte a los tejidos donde se utilizan como una reserva de energía para cubrir las necesidades metabólicas de los músculos y el cerebro ³¹. (Figura 4).

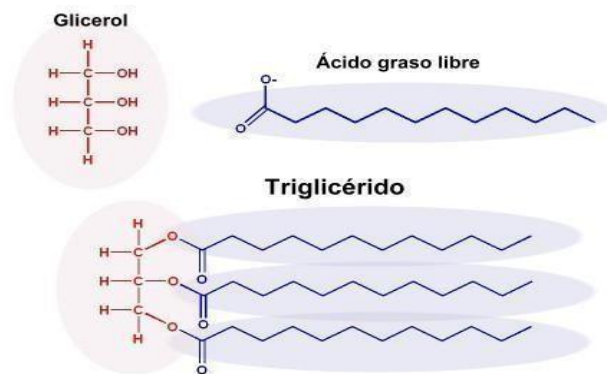


Figura 4. Estructura De Un Triglicérido ³²

Para determinar el valor de triglicéridos en niños y adolescentes ³³, se tienen en cuenta los rangos establecidos en las guías del National Heart, Lung and Blood Institute ³⁰. (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías diagnósticas para triglicéridos en niños y adolescentes Según el NHLBI ³⁰

Perfil lipídico		Normal	Límite	Alto
Triglicéridos (mg/dL)	0-9 Años	< 75	75-99	≥ 100
	10-19 Años	< 90	90-129	≥ 130

2.3.3.2 Colesterol

El colesterol (3-hidroxi-5,6 colesteno) es una molécula indispensable que desempeña funciones tanto estructurales como metabólicas vitales para el ser humano. Se encuentra anclado a las membranas de las células donde modula la fluidez, permeabilidad y en consecuencia su función. Una gran parte del colesterol se produce de la síntesis en el hígado (colesterol endógeno), El resto es proveniente de la dieta (colesterol exógeno), una parte de este se vuelve a absorber en el intestino.

El hígado juega un papel fundamental en la regulación del metabolismo del colesterol y del nivel séricas de C-LDL. En situaciones de equilibrio homeostático, la cantidad de colesterol excretada diariamente en las heces (aproximadamente 1.100 mg, provenientes de la dieta, la bilis y la descamación epitelial intestinal); siendo similar al colesterol sintetizado por los tejidos (800 mg) y del proveniente de las comidas (unos 300 mg).

El colesterol es de gran importancia para la fabricación de hormonas, ácidos biliares, vitamina D, y otras sustancias. Sin embargo, cuando se logra una acumulación excesiva en los tejidos y altas concentraciones en sangre (hipercolesterolemia), puede generar consecuencias patológicas altamente prevalentes en la población. Principalmente sucede en las células endoteliales que forman la pared arterial, donde la acumulación excesiva de colesterol inicia la enfermedad cardiovascular³¹⁻³⁴. (Figura 5).

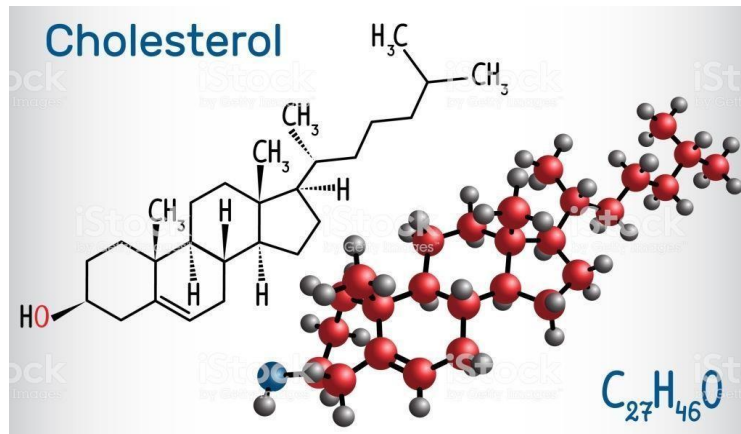


Figura 5. Estructura química del colesterol ³⁵

Para determinar el valor de colesterol total en niños y adolescentes, se tienen en cuenta los rangos establecidos en las guías del National Heart, Lung and Blood Institute ³³, (Tabla 4).

Tabla 4. Categorías diagnósticas para colesterol Total en niños y adolescentes según el NHLBI ³⁰

Perfil lipídico	Normal	Límite	Alto
Colesterol Total (CT) (mg/dL)	< 170	170-199	≥ 200

2.3.3.3 cLDL

Lipoproteínas de baja densidad o LDL, que también se denominan colesterol “malo”, son el producto final del metabolismo de las VLDL (ricas en

triglicéridos y colesterol, son las encargadas del transporte endógeno de lípidos desde el lugar de síntesis hepática los tejidos periféricos).

Las LDL se forma en el plasma tras la degradación VLDL, gracias a la acción de las LPL (Lipoproteína Lipasa) tras este proceso se producen muchas lipoproteínas de composición, tamaño y densidad intermedias, identificándose la IDL (Lipoproteína de densidad intermedia) .Esta carece ya de Apo-C, por lo tanto sobre ella va actuar la LPL2, cuya acción es independiente del cofactor Apo-CII. En estado post-prandial aumenta la concentración progresivamente de IDL en el plasma después de un ayuno de doce a catorce horas. Una vez formada la LDL, es encargada de transportar el colesterol a los tejidos periféricos donde es requerido, para ello es reconocida por diversas células del organismo por medio de receptores específicos que permiten regular el equilibrio intracelular del colesterol ³⁶⁻³⁸. (Figura 6).

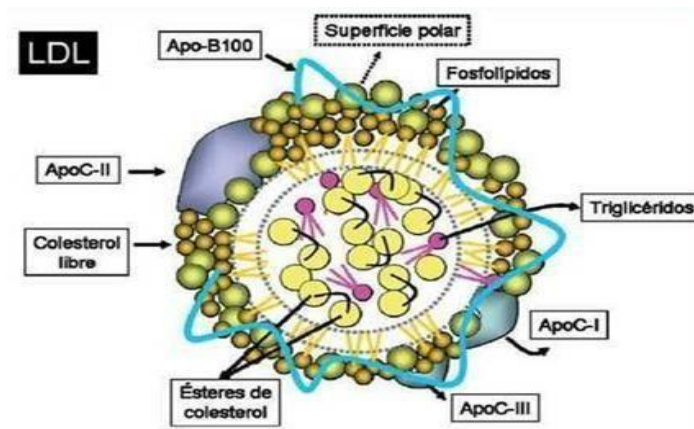


Figura 6. Estructura De Una Molécula De cLDL ³⁷

Para determinar el valor de cLDL en niños y adolescentes, se tienen en cuenta los rangos establecidos en las guías del National Heart, Lung and Blood Institute ³⁰. (Tabla 5).

Tabla 5. Categorías diagnósticas para cLDL en niños y adolescentes según el NHLBI ³⁰

Perfil lipídico	Normal	Límite	Alto
cLDL (mg/dL)	< 110	110-129	≥ 130

2.3.3.4 cHDL

Las lipoproteínas de alta densidad son moléculas que se producen en el hígado, se conoce como colesterol “bueno” y protegen a los tejidos de la inflamación, el estrés oxidativo, la acumulación anormal de colesterol en las membranas

Celulares.

La síntesis inicia con el transporte del colesterol de la membrana celular al espacio extracelular uniéndose a la apolipoproteína A-I (apoA-I), principal proteína de las HDL, tras su unión toman forma discoide. Al aumentar su tiempo de estadio en el plasma acumulan colesterol y otros lípidos hasta alcanzar una forma esférica. En esta fase, las HDL pierden su capacidad para almacenar más lípidos y deben ser depuradas del plasma (mediante su interacción con un receptor) o degradadas por enzimas lipolíticas, las cuales liberan las apolipoproteínas de la partícula. Estas proteínas formarán nuevas HDL o serán degradadas en el riñón ³⁸. (Figura 7).

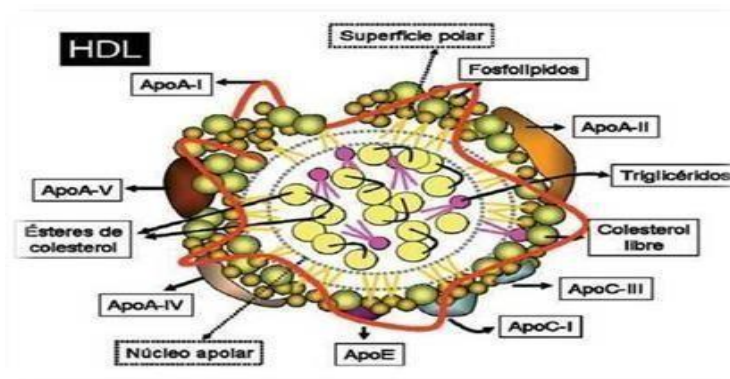


Figura 7. Estructura Del Colesterol cHDL ³⁹

Para determinar el valor de cHDL en niños y adolescentes ³³, se tienen en cuenta los rangos establecidos en las guías del National Heart, Lung and Blood Institute ³⁰. (Tabla 6).

Tabla 6. Categorías diagnósticas para cHDL en niños y adolescentes según el NHLBI ³⁰

Perfil lipídico	Normal	Límite	Bajo
cHDL (mg/dL)	> 45	40-45	< 40

2.3.3.5 Dislipidemias como factor de riesgo de SM

La ingesta de grasas son esenciales para el buen funcionamiento del cuerpo, según la ALAD se recomienda que el consumo de estas en niños de 7 - 13 años de edad equivalga al 25-35% de su dieta. Se ha identificado que las grasas saturadas presentes en aceites vegetales como el de palma coco; ácidos grasos presentes en las galletas, palomitas de microondas, helados y patatas fritas de sobre; y colesterol. Aumentan en gran cantidad el nivel de c-LDL ³⁹.

2.3.4 Hiperglucemia

Es definida como el aumento de los niveles de glucosa en sangre. La glucosa es un monosacárido, que es metabolizado por el organismo mediante diversas reacciones por parte de los tejidos para su utilización. Es almacenada y se consumen principalmente en músculos, tejido adiposo e hígado. Al penetrar en las células, se fosforila en glucosa-6-fosfato, tomando una molécula de ácido fosfórico del ácido adenosintrifosfórico (ATP), en presencia de una enzima, la hexocinasa o hexoquinasa. La glucosa-6-fosfato, es el punto de partida de varios procesos: glucogenogénesis, liberación de glucosa y glucólisis. La liberación de la glucosa se da principalmente en el hígado y en menor proporción en el riñón e intestino, debido a la acción de la fosfatasa la glucosa-6-fosfato deja en libertad ácido fosfórico y glucosa.

Por otra parte la regulación de la glucosa en el organismo dependen principalmente de la interacción entre las hormonas pancreáticas glucagón secretado con las células α e insulina secretadas β ; estas actúan antagónicamente a nivel del metabolismo energético y son fundamentales para mantener el equilibrio entre oferta y demanda, especialmente de la glucosa. El glucagón actúa aumentando los niveles sanguíneos y la insulina los disminuye al ayudar a ingresar esta molécula al interior de las células. La insulina tiene como tejidos efectores principales el hígado, músculo estriado, y el tejido graso, además de ayudar con el almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno o utilización de la misma en la fosforilación oxidativa. El glucagón por su parte, actúa activando principalmente la glucogenólisis y la gluconeogénesis en asocio con el cortisol, cuando se produce una alteración en la producción de estas dos hormonas (exceso de glucagón y déficit de insulina) puede generar diabetes mellitus ⁴⁰. (*Figura 8*).

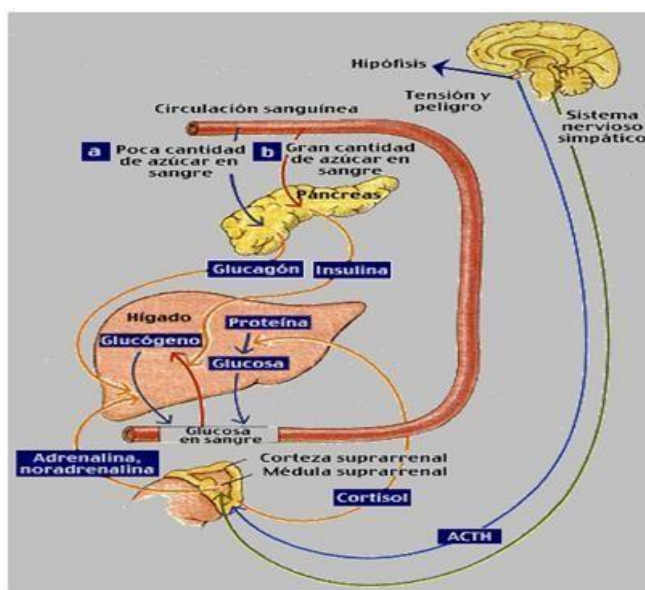


Figura 8. Sistema regulador de la glucemia ⁴¹

Para determinar el valor de glucosa en ayunas la National Heart, Lung and Blood Institute ³⁰. Recomienda el uso de las guías de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) ⁴². (Tabla 7).

Tabla 7. Interpretación de los niveles de glucosa en ayunas ⁴²

Glucosa en ayunas	
Valor en mg/dL	Interpretación
70 a <100	Normal
100 a ≤ 125	Prediabetes
≥ 126	Diabetes

2.3.4.1 Resistencia a la insulina como factor de riesgo

Es un trastorno metabólico ⁴³, definido como la incapacidad de la insulina plasmática en concentraciones normales, para regular adecuadamente los depósitos de glucosa periférica, suprimiendo la glucogenólisis. La insulina

promueve la absorción, utilización y almacenamiento por el hígado y tejidos periféricos ⁴⁴. La resistencia a la insulina puede ser favorecida en la presencia de obesidad.

2.4 Factores de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico

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 ⁴⁷. Por lo tanto existen diversos factores de riesgo los cuales predisponen a la población infantil al desarrollo de alteraciones a nivel metabólico y también aquellos que conllevan a presentar obesidad en la infancia; estos se pueden dividir en modificables y no modificables ⁴⁶. (Tabla 8).

Tabla 8. Factores de riesgo modificable y no modificable para desarrollo de Síndrome metabólico.

Factores de riesgo para desarrollo de síndrome metabólico	
Factores modificables	Factores no modificables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obesidad 2. Dislipidemias 3. Hipertensión arterial 4. Resistencia a la insulina 5. Hábitos alimentarios 6. Consumo de alcohol 7. Sedentarismo 8. Tabaquismo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edad 2. Sexo 3. Etnia 4. Antecedentes familiares y Genética

2.4.1 Factores de riesgo modificables

Son aquellos que se pueden corregir o eliminar, realizando cambios, tomando medidas preventivas, o generar acciones que impidan el desarrollo de SM, entre estos se encuentran:

2.4.1.1 Hábitos alimenticios

Son adquiridos desde el nacimiento; por lo que en la infancia se debe promover la alimentación de la siguiente manera: seno materno durante los primeros seis meses de vida, continuar con alimentos naturales, frutas, verduras. A partir del séptimo u octavo se recomienda el consumo de pavo, carnes, pollo, cerca del año la carne de res y después del año el pescado, el huevo y los cítricos para prevenir intolerancias y alergias. Es indispensable evitar los alimentos industrializados y los jugos de frutas por su alto contenido de carbohidratos ⁴⁷.

En niños mayores se recomienda evitar el consumo de alimentos ricos en calorías, grasas o con alto contenido de sal y dulce, además de tener un consumo moderado en algunos alimentos tales como en comidas rápidas, pizzas, hamburguesas, jugos, refrescos embotellados y de preferir el consumo de agua natural o de frutas sin agregar azúcar. Además de hacerse en un horario regular para generar el hábito en el niño ya que pueden llegar a generar problemas a nivel metabólico, complicando su estado de salud a futuro

⁴³.

2.4.1.2 Consumo de alcohol

Las consecuencias aumentan cada día, esto se ve asociado al desarrollo de síndrome metabólico en donde la hipertrigliceridemia suele ser secundaria al consumo de estas sustancias, se recomienda un consumo no mayor a 170 g/semana en el varón -17 U- o los 100 g/semana en la mujer -10 U- ⁹.

2.4.1.3 Sedentarismo

Según la OMS aproximadamente el 60 % de la población no realiza actividad física necesaria para generar efectos positivos en su salud, por lo tanto es considerado como una de las principales causas de desarrollo de enfermedades cardíacas, así como de desarrollo de hipertensión arterial y resistencia a la insulina. En el caso de niños y adolescentes se ve asociado al tiempo que es dedicado a actividades como ver televisión, uso de videojuegos y computador

²¹. Lo que se ve reflejado en un efecto negativo a futuro ⁴⁸.

2.4.1.4 Tabaquismo

Fumar aumenta los niveles de presión arterial y el colesterol, además aumenta el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular ya que aumenta los niveles de fibrinógeno encargado de formar coágulos en la sangre. Se busca quitar este hábito de la vida de los Pacientes fomentado la posibilidad de integrarse en programas de deshabituación al tabaquismo ⁹.

2.4.2 Factores de riesgo no modificables

Son propios de la persona, estos no se pueden revertir o eliminar; en este grupo se encuentran.

2.4.2.1 Edad

Se ha descrito la estrecha relación del síndrome metabólico con la edad

(fundamentalmente entre los 60 y 69 años), El desarrollo de síndrome metabólico en la población joven repercute directamente en la calidad de vida del adulto ⁴⁹.

2.4.2.2 Sexo

No existen mayores diferencias en la prevalencia del SM según el sexo. Sin embargo en la edad adulta en las mujeres al producirse la menopausia aumenta la prevalencia del SM, a causa del aumento de la obesidad central, cambios hacia un perfil lipídico más aterogénico, y aumentos de niveles de glucosa e insulina ⁴⁹.

2.4.2.3 Etnia

Los latinos, los hispanoamericanos, los afroamericanos y los grupos indígenas reportan mayor riesgo de desarrollar SM ⁴⁶.

2.4.2.4 Antecedentes familiares y genética

Según la ALAD se deben considerar los siguientes antecedentes de DM2, obesidad, hipertensión arterial sistémica, dislipidemias, enfermedad cardiovascular prematura (antes de los 55 años en los varones y antes de los 65 años en las mujeres) y eventos vasculares cerebrales.

En muchos pacientes la obesidad favorece la manifestación de algunos problemas genéticos como son la hipercolesterolemia familiar heterocigota, la hipertrigliceridemia familiar y la dislipidemia familiar ⁴⁶.

2.5 Epidemiología

En la actualidad el síndrome metabólico ha tomado gran importancia debido a la alta prevalencia que se presenta en el siglo XXI ya que está asociado a un incremento cinco veces mayor de presentar diabetes mellitus tipo 2 y en 2-3 veces de presentar enfermedad cardiovascular ²¹.

La prevalencia de obesidad y sobrepeso entre los años de 1980 y 2013 en países desarrollados pasó de 16,9% a un 23,8% en los niños y de 16,2% a 22,6% en las niñas, por otro lado en países en vía de desarrollo se presentó en un 8,1% a un 12,9% en los niños y en niñas de un 8,4% a un 13,4%. Esto quiere decir que en este periodo, en la población menor 20 años de los países en desarrollo, incrementó en un 60% la prevalencia de exceso de peso.

19- 50.

En México no existe evidencia de casos de síndrome metabólico en población infantil ni adolescente, sin embargo, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) realizada en el año 2012, el 35% de los adolescentes presenta sobrepeso u obesidad. A nivel nacional esto representa alrededor de 6.325,131 adolescentes entre 12 y 19 años de edad. Además, indica que uno por cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno por cada diez sufre obesidad. Por otro lado la prevalencia nacional adolescentes que presentan tanto sobrepeso como obesidad en fue de alrededor de 35.8% para el sexo femenino lo cual está representado por 3.175,711 adolescentes del sexo femenino en todo el país de México y un 34.1% en el sexo masculino representado por alrededor de 3.148,146. Estos datos permiten demostrar que las mujeres presentaron mayor número de casos de sobrepeso con un

(23.7%) a diferencia de los hombres con un (19.6%) y con respecto a la obesidad se evidencia que el porcentaje de adolescentes de sexo masculino con obesidad fue mayor (14.5%) que en el femenino (12.1%). El aumento de casos de obesidad y sobrepeso en los años 2006 a 2012 fue de 5% para ambos sexos

47.51.

Por otro lado la prevalencia del SM y sus componentes en diversos países del continente americano es variable ya que depende de cada país. Pues existen países con prevalencias mínimas, pero hay otros con prevalencias elevadas. Lo que puede deberse a la diferencia en los hábitos alimenticios y cuidados de la salud que cada país, además de la diversidad de criterios utilizados en el diagnóstico y puntos de corte para los componentes del SM⁵². En Colombia, la problemática también es preocupante, según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) realizada en el años de 2015, en donde se evidencio un exceso de peso en los niños de 5 – 12 con un incrementó de 18,8% en 2010 a un 24,4% en 2015. Para adolescentes de 13 a 17 años se encontró que uno de cada cinco adolescentes (17,9%) presenta exceso de peso⁵³. En Medellín se encontró una prevalencia de SM de 6,1% (en adolescentes 6,6% y en niños 5,1%⁷.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

° Identificar los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en niños y adolescentes de 7 a 13 años del Gimnasio Campestre Marie Curie de Bogotá-Colombia

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los resultados de las encuestas hechas a los niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie sobre hábitos alimenticios, estilos de vida, antecedentes médicos y familiares.

- Identificar la presencia de alteraciones en las medidas antropométricas y los exámenes bioquímicos realizados a los estudiantes.

- Determinar las asociaciones existentes entre los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico en niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie.

- Comparar los parámetros y valores usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes dados por las diferentes organizaciones.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

Esta investigación es de tipo descriptivo de corte transversal. Basado en el análisis de una base de datos, proporcionada a partir de un trabajo de campo realizado por el semillero de investigación ECZA (Grupo de investigación

Enfermedades crónicas, zoonóticas y adquiridas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca).

4.2 Universo, Población y Muestra.

4.2.1 Universo

Niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie de la ciudad de Bogotá- Colombia.

4.2.2 Población

436 Niños y adolescentes entre los 7 a 13 años de edad activos en la Institución educativa Gimnasio Campestre Marie Curie, ubicada en la localidad número 9 (Fontibón) de la ciudad de Bogotá D.C, Colombia.

4.2.3 Muestra

La muestra por conveniencia sujeta a la participación voluntaria fue de 75 niños y adolescentes pertenecientes a la institución educativa Gimnasio Campestre Marie Curie, con edades entre los 7 a 13 años, que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.3 Criterios de selección

4.3.1 Criterio de inclusión

- Estudiantes matriculados en el Gimnasio Campestre Marie Curie.
- Niños y adolescentes entre la edad de 7 - 13 años.
- Consentimiento y asentimiento, firmados y diligenciados.

4.3.2 Criterio de exclusión

- Niños y adolescentes que no cumplieron con la edad, por debajo de 7 años y por encima de 13 años.
- Niños y adolescentes sin previa autorización (documentación).
- Niños y adolescentes que no cumplieron con el ayuno previo a la toma de muestras.

4.4 Variables

4.4.1 Variable dependiente

Factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie Bogotá-Colombia en edades de 7 a 13 años.

4.4.2 Variable independiente

Para el análisis de resultados se consideraron las siguientes variables: edad, género, índice de masa corporal (IMC), niveles de glucemia, perfil lipídico

(cHDL, triglicéridos), presión arterial, antecedentes médicos y familiares, estilos de vida, hábitos alimenticios. (Tabla 9).

Tabla 9. Variables Independientes

Género	Definición: Características diferenciadas que la sociedad asigna a los individuos Escala: Cualitativa- Nominal Valor: Femenino - masculino
Edad	Definición: Años cumplidos hasta la toma de la muestra. Escala: Cuantitativa de razón Valor: 7 -13 años.
IMC	Definición: Relación matemática entre peso y talla de los escolares. Escala: cuantitativa continua de razón. Valor: 18.5- 24.9 Kg/m ²
Glicemia	Definición: Examen que mide el nivel de glucosa en suero. Escala: cuantitativa continua de razón. Valor: 70-99 mg/dL
Perfil lipídico	Definición: Es un exámen de laboratorio, usado para determinar el estado del metabolismo de lípidos, es medible en suero e informado en mg/dL. Escala: Cuantitativa continua Valor: 0- 9 años \geq 100 mg/dL - 10-19 años \geq 130 mg/dL
Presión Arterial	Definición: Es la medida de la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias a medida que el corazón palpita. Escala: cuantitativa continua de razón. Valor: < percentil 90

4.5 Consideraciones éticas

Este proyecto de investigación se desarrolló de acuerdo con los principios establecidos por las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos (CIOMS); específicamente en la pauta 17: investigación con niños y adolescentes, en donde se recalca que esta población debe ser incluida en investigaciones relacionadas con salud, de igual manera la importancia de los asentimientos y consentimientos informados para ser partícipes de esta.

Resolución 8430 de 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

por otra parte se tiene en cuenta la Declaración de Helsinki en el artículo 8, donde la investigación está sujeta a normas éticas las cuales sirven que para promover el respeto a los seres humanos, proteger su salud, sus derechos individuales como lo es la toma de decisiones informadas bajo un consentimiento.; así mismo en los artículos 20,21,22 en donde se reitera el derecho a los participantes de proteger su privacidad, para reducir las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.

4.6 Instrumentos

Se hizo uso de encuestas con sus respectivos asentamientos y consentimientos informados, las cuales fueron contestadas por los niños y adolescentes de 7 a 13 años de edad de la institución educativa Gimnasio Campestre Marie Curie; con el objetivo de conocer hábitos alimenticios, estilos de vida, antecedentes médicos y familiares, datos demográficos como la edad, el sexo. Se usó una matriz o base de datos en la cual se representó la cuantificación de glucosa, colesterol HDL y triglicéridos, además de la determinación de medidas antropométricas como, IMC, talla, peso, presión arterial, (Anexo 3).

4.6.1 Técnicas y Procedimientos

Para la selección de la muestra estudiada se enviaron folletos dando información pertinente al tema del proyecto, destacando los problemas de salud actuales que están afectando a población escolar. Se entregó a cada interesado la documentación requerida, que consta del consentimiento informado (Anexo 1) para el padre o acudiente del escolar, el cual debía ser previamente leído y firmado si se estaba de acuerdo, el segundo fue el

Asentimiento informado (Anexo 2), el cual fue firmado por el niño, aceptando ser el objeto de estudio. Después de tener la documentación pertinente se procedió a obtener las muestra sanguínea de cada menor de edad, contando con la asesoría de sus docentes diligenciaron una encuesta sobre hábitos nutricionales, actividades deportivas, antecedentes médicos y familiares de cada participante. Para la toma de medidas antropométricas se hizo con un adipometro y bascula, para la posterior determinación del IMC.

Cada niño fue citado para realizar el proceso de toma de muestra a través de una circular en la que se señala las condiciones necesarias para toma de la muestra sanguínea. El día de la toma de muestra, cada participante que cumplió con los requisitos y con un previo ayuno de 8 a 12 horas, se le recolectó la muestra de sangre para la valoración de glucosa y perfil lipídico en un tubo sin anticoagulante. Las muestras se centrifugaron a 2500 r.p.m, y los sueros obtenidos se conservaron a -20°C hasta su procesamiento, el cual se realizó en el analizador de química clínica HumaStar 80, del Laboratorio de la Universidad colegio Mayor de Cundinamarca, haciendo uso del kit BioSystems. Los datos fueron guardados a través de una base de datos en Microsoft Excel.

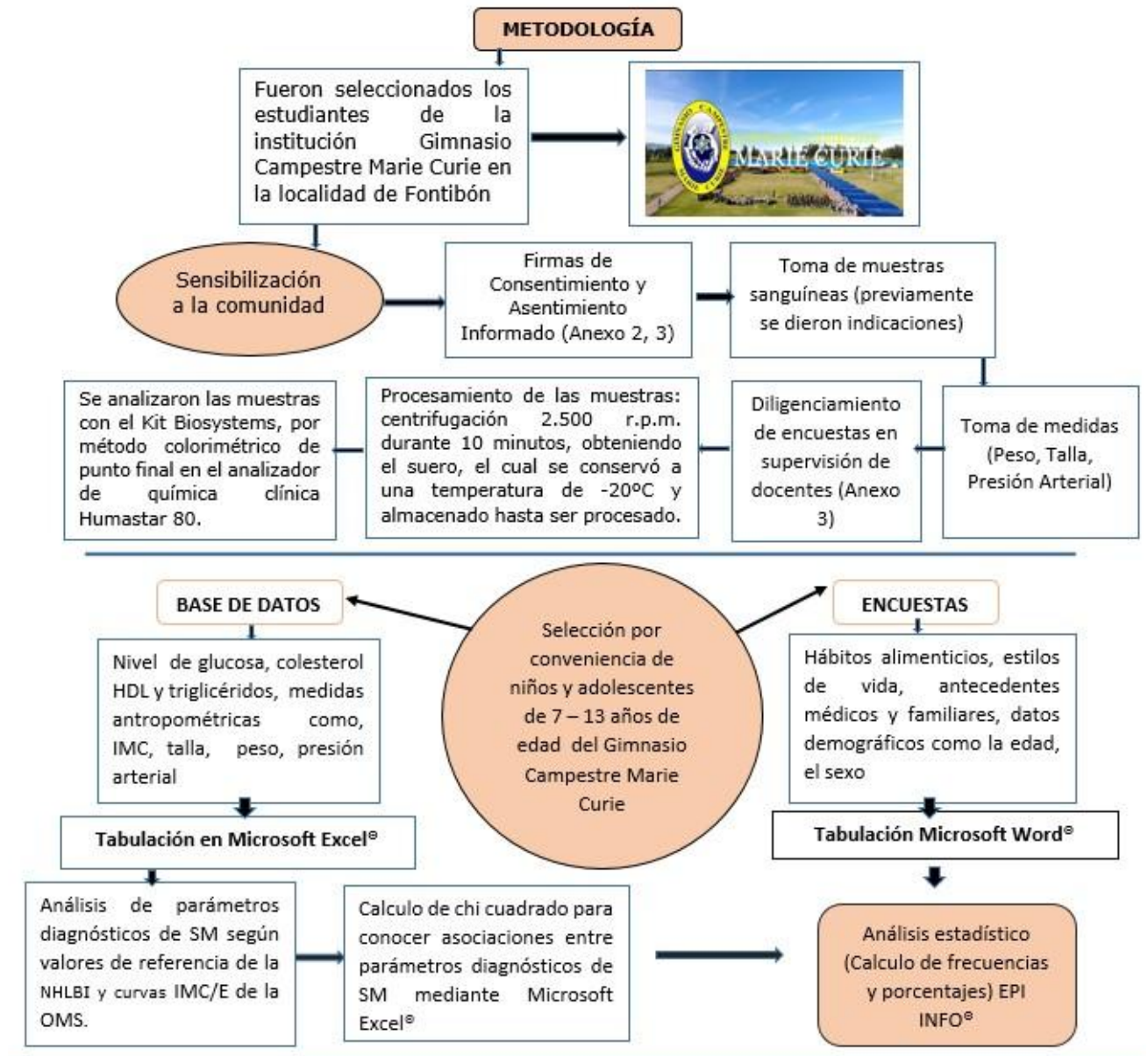


Figura 9. Diseño Metodológico

4.6.2 Tabulación de base de datos y encuestas

Se tabularon los resultados en Microsoft Excel® correspondientes a edad, sexo, peso, talla, presión arterial, colesterol, cHDL y triglicéridos de cada uno de los participantes de este estudio. En Microsoft Word® se tabularon los datos correspondientes a los resultados de la encuesta como fueron hábitos nutricionales, consumo semanal de carne, pescado y huevos, actividades físico- deportivas practicadas por los estudiantes, medio de transporte usado para llegar al colegio, tiempo dedicado a actividades como ver televisión , uso de computador y videojuegos, padecimiento de enfermedades, antecedentes médicos familiares y personales.

4.6.3 Análisis estadístico de la información

Principalmente se realizó la clasificación de los datos de cada niño y adolescente para los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico, esto de acuerdo a los valores de referencia para cada uno de estos. El análisis se realizó mediante el programa informático creado por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) EPI INFO®, donde se hallaron las frecuencias y porcentajes. Para conocer las asociaciones entre los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico, se hizo el cálculo estadístico de chi cuadrado y chi crítico; en donde se determinó el valor de p (probabilidad), con el fin de hallar significancia de los datos. Para este, se tomó un valor de $p < 0,05$; así como los grados de libertad (1), aquellos resultados que cumplían el siguiente criterio, (Si Chi calculado es mayor que el chi crítico se interpreta como que existe relación, pero si Chi calculado es

menor que el chi critico se tomaban como que no hay una asociación existente).

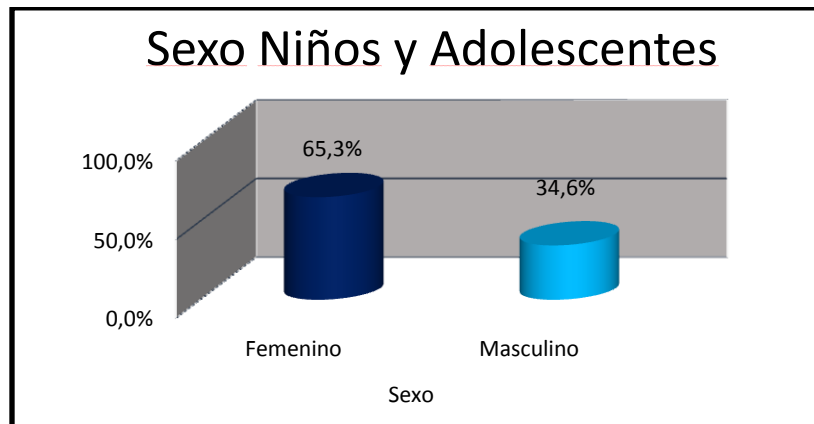
5. RESULTADOS

5.1 Datos demográficos

5.1.1 Sexo

El estudio contó con la participación de un total de 75 niños y adolescentes, en donde los Niños correspondían al 81 % (61) y adolescentes al 19 % (14), del Gimnasio Campestre Marie Curie de la ciudad de Bogotá. El 65.2 % (49) de escolares eran de sexo femenino; niños 55% (41); adolescentes 19% (14) y el 34.6% (26) de sexo masculino; niños 27% (20); adolescentes 7% (5).

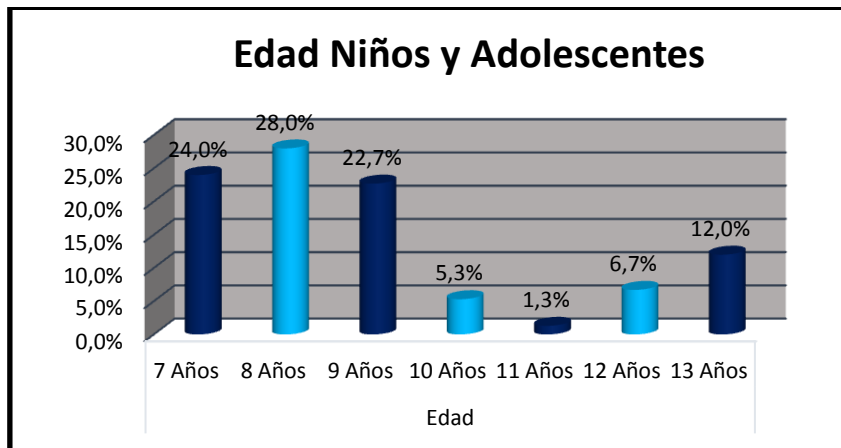
(Gráfica 1).



Gráfica 1. Distribución porcentual de los participantes del estudio según el sexo

5.1.2 Edad

Se contó con la participación de 75 niños y adolescentes, en donde el 81 % (61) corresponden a niños entre las edades de 7 a 11 años de edad y el 19 % (14) de adolescentes entre edades de 12 a 13 años. (Gráfica 2)



Gráfica 2. Distribución porcentual de los escolares según la edad

Se tuvieron en cuenta los niños y adolescentes de 7 a 13 años de edad, en donde se obtuvo una distribución de niños de 7 años con un 24 % (18), niñas con un 18.66% (14) y niños 5.33% (4); 8 años 28 % (21), niñas 18.66%

(14) y niños 9.33% (7); 9 años 22.7% (17), niñas 16 % (12) y niños 6.66 % (5); 10 años 5.3 (4), niñas 1.33% (1), niños 4% (3); 11 años 1.3% (1), niño; y adolescentes de 12 años 6.7% (5), niñas 5.33(4) y niños 1.33% (1); 13 años 13% (9) de adolescentes de sexo femenino 6.66 (5) , y adolescentes de sexo masculino con un 5.33% (4). (Tabla 10).

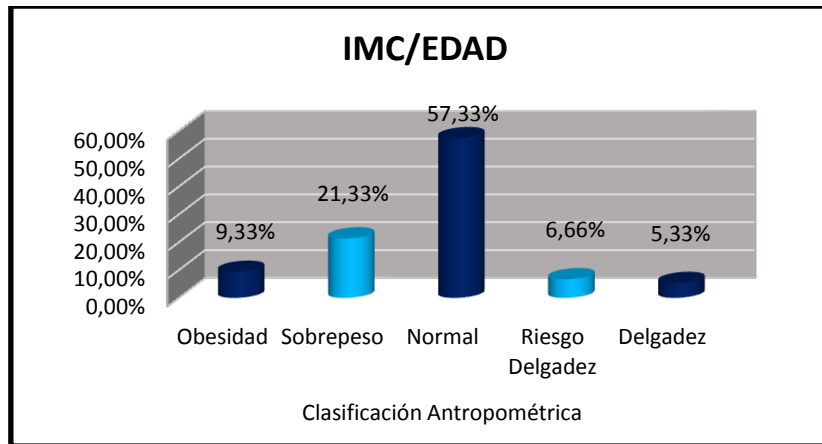
Tabla 10. Distribución de la edad para los escolares según el sexo

Edad	Clasificación	Sexo			
		Femenino		Masculino	
		Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje %
7	Niños	14	18.66	4	5.33
8		14	18.66	7	9.33
9		12	16	5	6.66
10		1	1.33	3	4
11		0	0	1	1.33
12	Adolescentes	4	5.33	1	1.33
13		5	6.66	4	5.33
Total		50		25	

5.2 Medidas antropométricas

5.2.1 Índice de Masa Corporal/Edad de 7 - 13 años

De los datos de peso y altura de los niños y adolescentes, se logró determinar el IMC. Tras la clasificación antropométrica obtenida del ICM/Edad. Se obtuvo un porcentaje de obesidad de un 9.33 % (7) en la población donde el 4% (3) se identificó en el sexo femenino y un 5.33% (4) en el sexo masculino; sobrepeso en un 30.7 % (16) de la población, en donde un 16 % (12) en el sexo femenino y un 5.33 (4) en el sexo masculino. (Gráfica 3), (Tabla 11).



Gráfica 3. Distribución Porcentual Del Imc/E Para La Edad De 7-13 Años De Niños Y Adolescentes

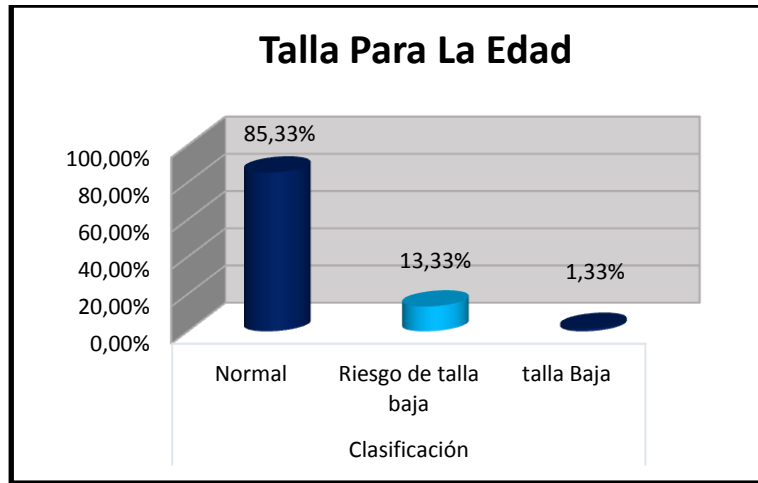
Tabla 11. Distribución de la clasificación (IMC/Edad) para niños y adolescentes de 7 - 13 años

ICM/E (7-13 AÑOS)					
Punto de Corte (Desviaciones estándar DE)	Clasificación Antropométrica	Número de niñas	Porcentaje %	Número de niños	Porcentaje %
> + 2	OBESIDAD	3	4	4	5.33
> + 1 a ≤ + 2	SOBREPESO	12	16	4	5.33
≥ - 1 a ≤ +1	NORMAL	30	40	13	17.33
≥ - 2 a < -1	RIESGO DE DELGADEZ	4	5.33	1	1.33
< -2	DELGADEZ	3	4	1	1.33

5.2.2 Talla para la edad de niños y adolescentes de 7 – 13 años de edad

De los datos analizados se obtuvo para la talla de niños y adolescentes de 7-13 años de edad que el 85.33% (64), presenta una estatura normal relacionada con su edad representada en un 56% (42) por sexo el femenino y 29.33% (22) por el sexo masculino ; mientras que el 13.33 % de la población presenta riesgo de talla baja, en donde el 8% (6) corresponde al sexo femenino y el 5.33 % (4) al sexo masculino; talla baja presenta el 1.33

% (1) de la población identificado en el sexo femenino. (Gráfica 4), (Tabla 12).



Gráfica 4. Distribución porcentual de talla para la edad de niños y adolescentes de 7-13 años

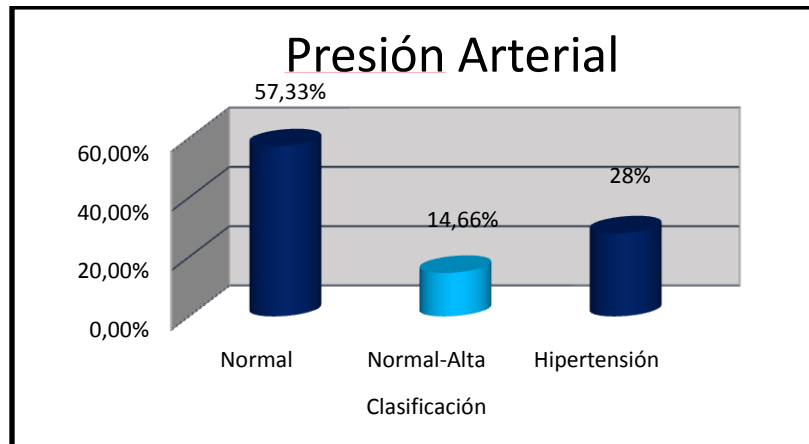
Tabla 12. Distribución de talla para la edad en niños y adolescentes de 7-13 años

TALLA PARA LA EDAD DE NIÑOS Y ADOLESCENTES					
Punto de Corte	Clasificación	Número de niñas	Porcentaje %	Número de niños	Porcentaje %
≥ -1	NORMAL	42	56	22	29.33
≥ -2 a < -1	RIESGO DE TALLA BAJA	6	8	4	5.33
< -2	TALLA BAJA	1	1.33	0	0

5.3 Parámetros Diagnósticos de síndrome metabólico en niños y Adolescentes

5.3.1 Presión arterial según sexo y edad.

De los escolares analizados se encontró que en un 28% se presentan valores altos para la presión arterial debido a que superan el percentil 95 referencial máximo permitido para este parámetro. (Gráfica 5).



Gráfica 5. Distribución Porcentual De Los Valores De Presión Arterial Según Criterios De Normalidad.

Se identificó en los niños y adolescentes que presentaron un mayor número de casos de hipertensión arterial en niñas con un 22.66 %, mostrándose un mayor número de estos a la edad de 8 años con un 10.66 % (17), a diferencia de los niños con un 5.33 % (4). Presentándose mayor frecuencia a los 7 años con un 4% (3). (Tabla 13).

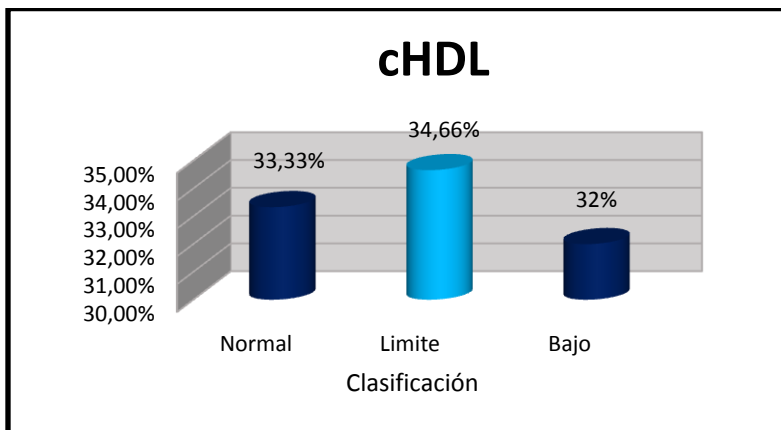
Tabla 13. Distribución de los valores de presión arterial en niños y Adolescentes de 7- 13 años de edad

Presión Arterial					
Edad (Años)	Valor de referencia	Sexo			
		Femenino		Masculino	
		Número de niñas	Porcentaje %	Número de niños	Porcentaje %
7	< P 90 Normal	8	10.66	0	0
	≥ P 90 - < P 95 Normal - Alta	3	4	1	1.33
	≥ P 95 - < P 99 Hipertensión etapa 1	3	4	3	4
8	< P 90 Normal	3	4	5	6.66
	≥ P 90 - < P 95 Normal - Alta	3	4	1	1.33
	≥ P 95 - < P 99 Hipertensión etapa 1	8	10.66	1	1.33
9	< P 90 Normal	4	5.33	5	6.66
	≥ P 90 - < P 95 Normal - Alta	2	2.66	0	0
	≥ P 95 - < P 99 Hipertensión etapa 1	6	8	0	0
10	< P 90 Normal	1	1.33	3	4
11	< P 90 Normal	0	0	1	1.33
12	< P 90 Normal	3	4	1	1.33
	≥ P 90 - < P 95 Normal - Alta	1	1.33	0	0
13	< P 90 Normal	5	6.66	4	5.33
	Hipertensión	17	22.66	4	5.33

5.3.2 Dislipidemias

5.3.2.1 cHDL según sexo y edad

De los resultados analizados se encontró que en un 32 % (24) de los niños y adolescentes, se encuentra disminuido el colesterol cHDL ya que se encuentra en valores de menos de 40 mg/dL. (Gráfica 6).



Gráfica 6. Distribución Porcentual De Los Valores De cHDL Según Criterios De Normalidad.

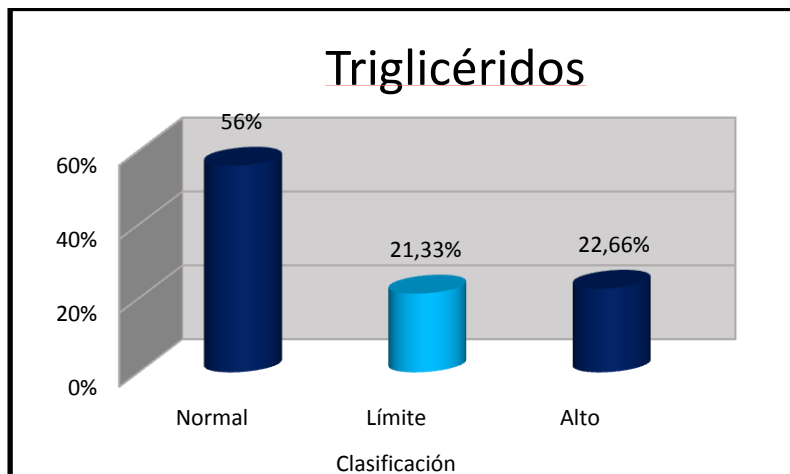
Se identificó en los niños y adolescentes, un mayor número de casos de disminución de colesterol cHDL en niñas con un 17.33 % (13), mostrándose un mayor número de estos a la edad de 9 años con un 5.33 % (4), a comparación con los niños, quienes presentaron un porcentaje similar con un 14.66 % (11). Presentándose mayormente a la edad de 8 años con un 5.33% (4). (Tabla 14).

Tabla 14. Distribución de los valores de cHDL en escolares de 7- 13 años de edad.

cHDL					
Edad (Años)	Valor de referencia mg/dL	Sexo			
		Femenino		Masculino	
		Número de niñas	Porcentaje %	Número de niños	Porcentaje %
7	Normal >45	5	6.66	2	2.66
	Limite 40-45	7	9.33	0	0
	Bajo < 40	2	2.66	2	2.66
8	Normal >45	7	9.33	3	4
	Limite 40-45	5	6.66	0	0
	Bajo < 40	2	2.66	4	5.33
9	Normal >45	3	4	0	0
	Limite 40-45	5	6.66	3	4
	Bajo < 40	4	5.33	2	2.66
10	Normal >45	0	0	2	2.66
	Limite 40-45	0	0	1	1.33
	Bajo < 40	1	1.33	0	0
11	Limite 40-45	0	0	1	1.33
12	Normal >45	1	1.33	0	0
	Bajo < 40	3	4	1	1.33
13	Normal >45	2	2.66	0	0
	Limite 40-45	2	2.66	2	2.66
	Bajo < 40	1	1.33	2	2.66
Colesterol Bajo		13	17.33	11	14.66

5.3.2.2 Triglicéridos según sexo y edad

De los datos analizados se encontró que en un 22.66 % de la población hay aumento de triglicéridos, ya se encuentra en valores mayores de ≥ 100 mg/dL para la edad de 7 -9 años y valores mayores de ≥ 130 mg/dL para la edad de 10- 13 años en niños y adolescentes. (Gráfica 7).



Gráfica 7. Distribución porcentual de los valores de triglicéridos para la edad de 7-13 años según criterios de normalidad.

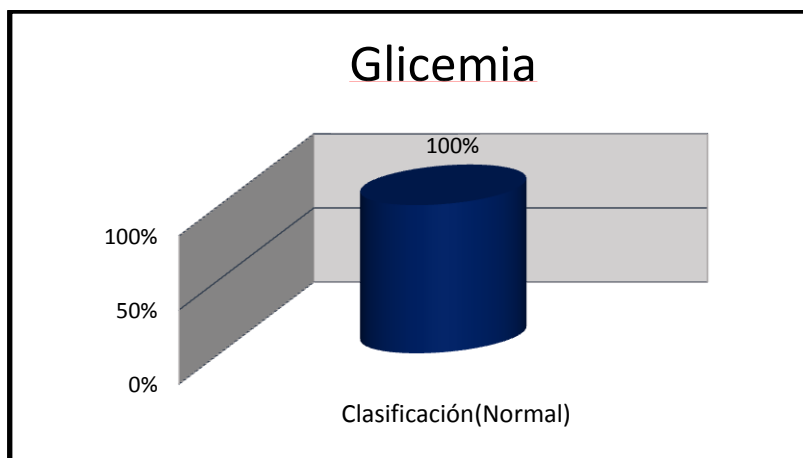
Se identificó en los niños y adolescentes, un mayor número de aumento de triglicéridos en niñas con un 16 % (12), mostrándose un mayor número de estos a la edad de 8 años con un 6.66 % (5), a comparación con los niños, quienes presentaron solamente un porcentaje de 6.66 % (5) presentándose mayormente a la edad de 7 años con un 2.66 % (2). (Tabla 15).

Tabla 15. Distribución De Los Valores De Triglicéridos En Niños Y Adolescentes De 7- 13 Años De Edad

Triglicéridos					
Edad (Años)	Valor de referencia mg/dL	Sexo			
		Femenino		Masculino	
		Número de niñas	Porcentaje %	Número de niños	Porcentaje %
7	Normal < 75	6	8	1	1.33
	Límite 75-99	4	5.33	1	1.33
	Alto ≥ 100	4	5.33	2	2.66
8	Normal < 75	7	9.33	5	6.66
	Límite 75-99	2	2.66	1	1.33
	Alto ≥ 100	5	6.66	1	1.33
9	Normal < 75	8	10.66	1	1.33
	Límite 75-99	3	4	3	4
	Alto ≥ 100	1	1.33	1	1.33
10	Normal < 90	1	1.33	2	2.66
	Alto ≥ 130	0	0	1	1.33
11	Normal < 90	0	0	1	1.33
12	Normal < 90	3	4	1	1.33
	Alto ≥ 130	1	1.33	0	0
13	Normal < 90	4	5.33	2	2.66
	Límite 90-129	0	0	2	2.66
	Alto ≥ 130	1	1.33	0	0
Triglicéridos elevados		12	16	5	6.66

5.3.3 Glicemia

Los datos analizados se encuentran dentro de los valores de referencia para niños y adolescentes entre las edades de 7 - 13 años. (Gráfica 8).



Gráfica 8. Distribución porcentual de los valores de glucemia para niños y adolescentes entre 7-13 años según criterios de normalidad.

5.4 Asociaciones entre parámetros diagnósticos de síndrome Metabólico alterados según rangos de normalidad

Según los parámetros diagnósticos y valores de referencia para niños y adolescentes de 7-13 años, se identificaron aquellos que presentaron alteraciones o estuvieron en rangos de normalidad. A partir de estos resultados se aplicó la prueba estadística Chi cuadrado para determinar las asociaciones entre estos parámetros, donde se calculó el valor de Chi cuadrado y Chi crítico. Y se determinó la asociación o no de los parámetros diagnósticos. (Tabla 16).

Tabla 16. Asociaciones Entre Parámetros Diagnósticos De Síndrome Metabólico

ASOCIACIONES ENTRE PARÁMETROS DIAGNÓSTICOS DE SÍNDROME METABÓLICO			
Parámetros	Chi Cuadrado	Chi Crítico	Asociación
Obesidad / Triglicéridos Elevados	0.30	3.84	No
Obesidad / cHDL Bajo	0.03		No
Obesidad / Hipertensión arterial	0.39		No
Triglicéridos Elevados / cHDL Bajo	0.15		No
Triglicéridos Elevados / Hipertensión arterial	0.16		No
cHDL Bajo / Hipertensión arterial	0.34		No

No se logró identificar asociación entre los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico, para los niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie, ya que no tienen ninguna relación estadística en este estudio.

5.5 Encuestas

5.5.1 Hábitos alimenticios

Respecto a los 75 niños y adolescentes analizados, se encontró que entre los alimentos más consumidos en su dieta, están las frutas con una frecuencia de más de una vez al día con un 54.7%; con una frecuencia de una vez por día están los jugos con un 48 %; los pasteles con una frecuencia de algunas veces a la semana con un 42.7%, y las hamburguesas en un 53.3% con una frecuencia de algunas veces al mes. (Tabla 17).

Tabla 17. Distribución De Las Frecuencias De Consumo De Alimentos De Niños Y Adolescentes

FRECUENCIA CONSUMO DE ALIMENTOS			
Alimento	Frecuencia	Número	Porcentaje%
Café	Una vez al día	21	28 %
Refrescos	Una vez al día	25	33.3%
Jugos	Una vez al día	36	48 %
Pasteles	Algunas veces a la semana	32	42.7 %
Golosinas	Algunas veces a la semana	29	38.6 %
Leche	Algunas veces a la semana	22	29.3 %
Queso	Algunas veces a la semana	26	34.7 %
Mantequilla	Algunas veces a la semana	27	36 %
Yogurt	Una vez al día	26	34.7 %
Hamburguesa	Algunas veces al mes	40	53.3%
Papas fritas	Algunas veces a la semana	30	40 %
Embutidos	Algunas veces al mes	28	37.3 %
Legumbres	Algunas veces a la semana	27	36 %
Verduras y Hortalizas	Más de una vez al día	27	36 %
Frutas	Más de una vez al día	41	54.7%

5.5.1.1 frecuencia semanal del consumo alimentos como carne, pescado, huevos

Se estableció que en la población estudiada el consumo de carne y huevos presentan una alta frecuencia diaria con un 33.33%(25); el consumo de pescado con un 34.66% (26) con mayor frecuencia de 1 a 2 veces por semana.

(Tabla 18).

Tabla 18. Distribución de la frecuencia de consumo de alimentos semanal

FRECUENCIA CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTOS										
Alimento	Todos los días		5 a 6 veces por semana		3 a 4 veces por semana		1 a 2 veces por semana		Rara vez por semana	
	Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje %	Número	Porcentaje %
Carne	25	33.33	19	25.33	17	22.66	13	17.33	1	1.33
Pescado	5	6.66	7	9.33	8	10.66	26	34.66	29	8.66
Huevos	25	33.33	17	22.66	8	10.66	15	20	10	13.33

5.5.2 Estilos de vida

5.5.2.1 Medios de transporte usados para llegar al colegio

De los 75 niños y adolescentes participantes, se encontró que el 69.3 % (52), usan como principal medio de transporte para asistir al colegio el bus, y en menor porcentaje de uso se encuentra la bicicleta y moto con un 1.3 % (1).

(Tabla 19).

Tabla 19. Distribución porcentual de medios de transporte que usan los niños y adolescentes para llegar al colegio

Medios de transporte usados para ir al colegio		
Medio de transporte	Número de escolares	Porcentaje %
Caminando	3	4
Bicicleta	1	1.33
Bus	52	69.3
Carro	10	13.33
Moto	1	1.333
Otra (Ruta Escolar)	8	10.7

5.5.3 Actividades físico- deportivas y de entretenimiento

5.5.3.1 Actividades físico- deportivas

En los 75 niños y adolescentes analizados se encontró que practican varios deportes al mismo tiempo, por lo tanto la frecuencia se calculó de acuerdo al número de estudiantes que registraron en las encuestas que practicaban el deporte y no sobre el 100 % de la población.

De los datos obtenidos se encontró que la actividad física/deportiva más practicada fuera del colegio fue patinaje, con un 36 % (27), encontrándose una mayor frecuencia en tiempo en más de 4 horas diarias y con un bajo porcentaje se identificó que el 2.66% de escolares (2) no realizan otro tipo de actividad. (Tabla 20).

Tabla 20. Distribución de las frecuencias de actividades físico-deportivas practicadas por los niños y adolescentes

ACTIVIDADES FÍSICO-DEPORTIVAS						
Actividad	Estudiantes que lo practican		Frecuencia en porcentaje % por actividad/Deporte			
	Número	Porcentaje %	Menos de media al día	de media a una hora	Más de 1 hora y hasta 3 horas	Más de 4 horas
Natación	16	21.33	6.25	12.5	31.25	50
Patinaje	27	36	14.81	22.22	11.11	51.85
taekwondo	4	5.33	0	25	75	0
Fútbol	26	34.66	19.23	26.92	53.84	0
baloncesto	10	13.33	40	40	20	0
Voleibol	5	6.66	40	40	20	0
Béisbol	1	1.33	100	0	0	0
Tenis	8	10.66	25	12.5	62.5	0
Danzas	5	6.66	0	40	60	0
Caminar	4	5.33	50	50	0	0
Correr	16	21.33	50	25	25	0
Ciclismo	11	14.66	27.27	36.36	36.36	0
Ninguno	2	2.66	0	0	0	0

5.4.3.2. Actividades de entretenimiento (televisión, computadora y videojuegos)

Se estableció que de los 75 niños y adolescentes el 29.33% (22) dedica dos horas diarias para realizar otras actividades como ver televisión, uso de computadora y videojuegos. Mientras que el 1.33% (1) dedica 8 horas diarias a estas actividades. (Tabla 21).

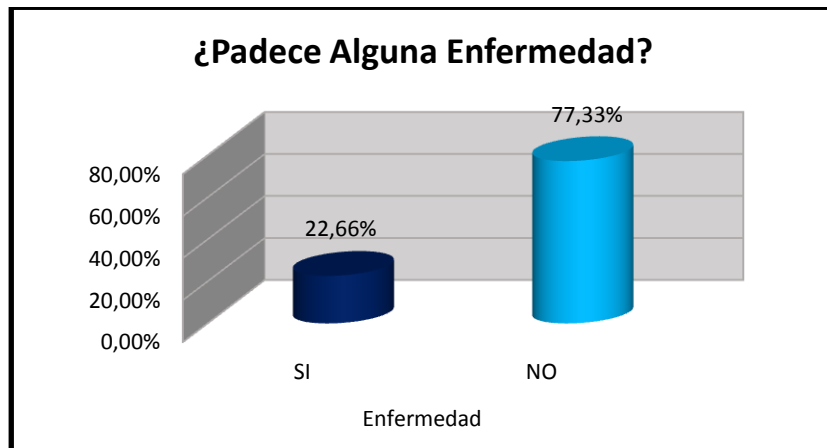
Tabla 21. Distribución de las frecuencias de tiempo dedicado a actividades como ver televisión, uso de computadora y videojuegos

TIEMPO DEDICADO A OTRAS ACTIVIDADES																	
Media hora		1 hora		2 horas		3 horas		4 horas		5 horas		6 horas		7 horas		8 horas	
Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes	%
16	21.33	15	20	22	29.33	8	10.66	7	9.33	1	1.33	2	2.66	3	4	1	1.33

5.6 Antecedentes Médicos

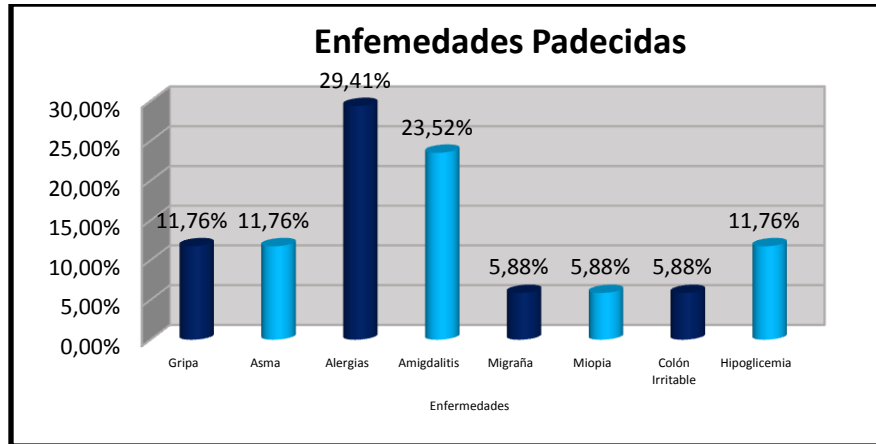
5.6.1 Enfermedades personales

Se determinó que el 22.66% (17) de los niños y adolescentes padecen alguna enfermedad, mientras que el 77.33% (57) no padece ninguna. (Gráfica 9).



Gráfica 9. Distribución Porcentual Del Padecimiento De Alguna Enfermedad En Los Niños Y Adolescentes De 7- 13 Años De Edad

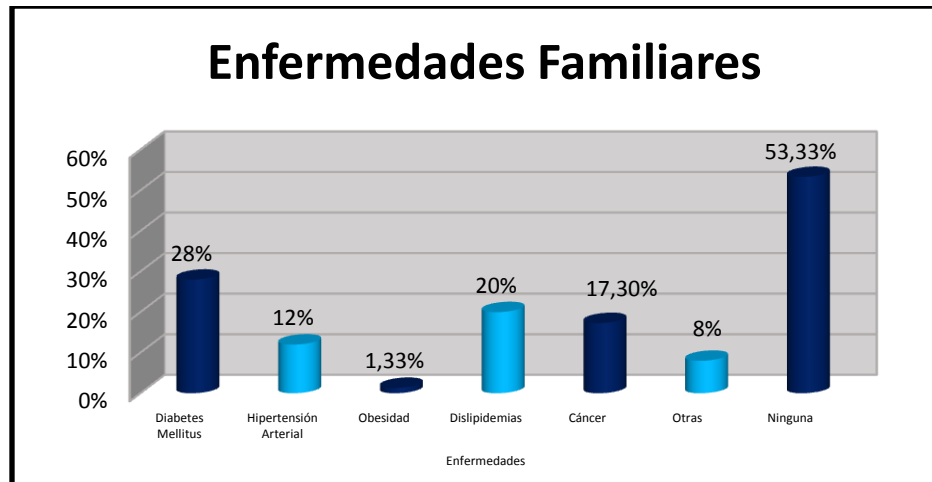
Se determinó que entre las enfermedades más padecidas por los 17 niños y adolescentes del Gimnasio campestre Marie Curie se encuentran, las alergias con un 29.41% (5), y entre las menos padecidas están amigdalitis, miopía y colon irritable con un 5.88% (1). (Gráfica 10).



Gráfica 10. Distribución porcentual de enfermedades padecidas por los niños y adolescentes de 7- 13 años de edad

5.6.2 Enfermedades familiares

Tras el análisis de los resultados se determinó que entre las enfermedades padecidas por los familiares de los escolares se encuentran distribuidas en porcentajes de diabetes mellitus 28% (21), colesterol o triglicéridos elevados un 20% (15), cáncer 17.3 % (13), hipertensión arterial 12% (9), otras 8% (6), obesidad 1.33% (1). Y se evidencio que de los familiares de los 75 niños el 53.33% (40) no sufren ninguna enfermedad. (Gráfica 11).



Gráfica 11. Distribución porcentual de enfermedades padecidas por los familiares de los niños y adolescentes de 7- 13 años de edad

5.7 Comparación de los criterios y valores diagnósticos usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y Adolescentes

Se evidencio tras la comparación de valores y parámetros usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes que la IDF: Federación Internacional de Diabetes, ATPIII Adult Treatment Panel III, National Heart, Lung, and Blood Institute NHLBI concuerdan en el uso de los parámetros de perímetro de cintura, triglicéridos elevados, cHDL bajo, Tensión Arterial y alteración de glucosa en ayunas; pero no concuerdan con los valores usados para definir si existe o no una alteración en el parámetro (Tabla 22).

Tabla 22. Comparación de criterios diagnósticos y valores de referencia para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes.

Comparación de los parámetros diagnósticos de Síndrome Metabólico						
Criterio Diagnóstico	IDF: Federación Internacional de Diabetes			ATPIII Adult Treatment Panel III		National Heart, Lung, and Blood Institute NHLBI
	6 - < 10 Años	10 - 16 Años	> 16 Años	Pre púberes	Púberes	0 – 19 Años
Perímetro de cintura	≥P90	≥P90	≥ 90 cm en varones; ≥ 80cm en mujeres	No hay criterios diagnósticos	> percentil 90	≥ 90 P- < 95 P
Tensión arterial	Sin Definición	TAS ≥ 130 mmHg TAD ≥ 85 mmHg	TAS ≥ 130 mmHg TAD ≥ 85 mmHg		> percentil 90	≥ percentil 90 - < percentil 95 Normal- alta
Triglicéridos	Sin Definición	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl		>110 mg/dl o percentil >95	0-9 Años ≥ 100 mg/dl 10-19 Años ≥ 130 mg/dl
cHDL	Sin Definición	≤ 40 mg/dl	≤ 40 mg/dl		< 40 mg/dl en ambos sexos o percentil <5	< 40 mg/dl
Alteración de Glucosa en Ayunas	Sin Definición	≥100 mg/dl	≥100 mg/dl		>100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl	≥100 - ≤ 125 mg/dl Prediabetes ≥126 mg/dl Diabetes

6. DISCUSIÓN

En la actualidad se desconoce la prevalencia de casos de síndrome metabólico tanto en niños como en adolescentes, ya que existen pocos estudios acerca del tema y por otro lado no están definidos los criterios

diagnósticos para esta población en Colombia. Los cuales puedan ser utilizados como una herramienta frente a la detección de casos de esta problemática en salud. El síndrome metabólico es caracterizado por aumento en los niveles de presión arterial, aumento en los niveles de glucosa en sangre, alteración en la cuantificación del perfil lipídico en donde se halla un aumento en los triglicéridos y valores disminuidos a nivel de lipoproteínas de alta densidad (HDL-Colesterol) ⁵⁰. Cabe aclarar que en la población infantil estos criterios descritos para adultos son adaptados mediante diferentes puntos de corte dados por diversas organizaciones, con los cuales se busca determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados a SM en niños y adolescentes ⁷.

Según las encuestas sobre hábitos alimenticios de niños y adolescentes se evidencio el consumo de alimentos como jugos con una frecuencia de una vez por día con un 48 %, Pasteles con una frecuencia de algunas veces a la semana con un 42.7%, Hamburguesas con una frecuencia de algunas veces al mes 53.3%, entre otros alimentos, que como dice Chávez y colaboradores (2013), De acuerdo con la Secretaría de Salud en "México se gastan alrededor de 240 mil millones de pesos al año en la compra de comida chatarra y sólo 10 mil millones en la compra de alimentos básicos, ocho de cada diez niños la consumen. Pues estos son alimentos de bajo valor nutritivo, poseen altos contenidos de azúcares, harinas o grasas, tales como botanas, refrescos, pastelillos, dulces o cereales. Al convertirse en un hábito, provocan un exceso de energía, favoreciendo o promoviendo al incremento de peso corporal ⁵⁴.

En relación con los estilos de vida y práctica de actividades físico/deportivas se encontró que el 29.33% de niños y adolescentes dedica dos horas diarias para realizar otras actividades como ver televisión, uso de computadora y

videojuegos y el 1.33% dedica 8 horas diarias a estas actividades. Por otro lado en un estudio realizado por Rojas (2011), aplicando una encuesta de tipo semi-estructurada dirigida a los niños entre las edades de 9-11 años estudiantes del Colegio CEDID Ciudad Bolívar, sede D Santa Rosita. Se observó que el 64% de los niños dedica menos de dos horas en ver televisión o jugar video juego, y el restante 36% dedica más de dos horas en ver televisión o jugar video juegos, presentando así una mayor probabilidad de tener obesidad ⁵⁵.

Los antecedentes médicos familiares mostraron que el 28 % de estas personas sufren de diabetes mellitus, el 12% Hipertensión arterial, el 1.33% obesidad y el 20% dislipidemias. Que como lo muestra Barja y colaboradores en 2014, la Hipercolesterolemia Familiar es causada por una mutación en el gen codificador del receptor de C-LDL, lo que quiere decir que se puede heredar ⁵⁸. Por otro lado Lara y colaboradores en 2017 se refieren a la diabetes mellitus tipo 2 como una de las epidemias del siglo XXI, tanto por su creciente magnitud, como por su impacto negativo en la enfermedad cardiovascular. Es un síndrome heterogéneo, endocrino-metabólico complejo, de etiología multifactorial. Entre sus causas se encuentran factores de riesgos genéticos y ambientales ^{56,61}.

La prevalencia de obesidad en la población infantil ha aumentado en los últimos años, esta se encuentra asociada con el desarrollo de síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo II y enfermedad cardiovascular. En este estudio se determinó que el 9.33% de los niños y adolescentes presentan obesidad superando el percentil 97 y el 21.33% presentan sobrepeso superando el percentil 84, lo que concuerda con un estudio realizado en Birjand al este de Irán , en el año 2012, realizado por Fatemeh y colaboradores. En donde tuvieron en cuenta 1541 niños entre edades de 6 - 11 años de edad y lograron determinar que el 9.2 % de los niños eran

obesos y el 9.6% tenían sobrepeso. Debido al hallazgo de estos indicadores se recomienda realizar cambios en el estilo de vida, con el fin de prevenir la obesidad en niños. Lo que se relaciona con nuestro estudio ya que se encontró que estos consumen en su dieta gran cantidad de carbohidratos y grasas, además que dedican gran cantidad de horas a actividades como ver televisión , hacer uso de computador y videojuegos que aumentan el riesgo a padecer obesidad o sobrepeso ⁵⁷.

Por otro lado se encontró un aumento en la presión arterial de niños y adolescentes en un 28 % de la población (niñas 22.66% y niños 5.33%). Como similarmente se evidencio en el estudio realizado por Ramos y colaboradores en el año de 2011, el cual contó con la participación de 680 niños de 7 - 11 años de edad, en la ciudad de Sorocaba Brasil; en donde se logró identificar que el 10.9%, presentaba hipertensión arterial asociados a factores de riesgo como el sexo femenino, estilos de vida como ver televisión, uso de computador y videojuegos, así mismo a la obesidad. Lo que coincide con nuestro estudio ya que el 22.66 % de niñas presentan hipertensión arterial, el 29.33% de niños y adolescentes tienen estos estilos de vida mencionados anteriormente a los cuales dedican hasta dos hora diarias, además de presentarse obesidad en un 9.33 % de los escolares analizados. En cuanto a los antecedentes familiares de hipertensión arterial se encontró que el 12% padece de esta enfermedad ⁵⁸.

Las dislipidemias representan un grave riesgo cardiovascular y aterosclerótico, enfermedades que comienzan desde la infancia y en donde las alteraciones en la concentración de lípidos juegan un papel fundamental. En este estudio se hallaron dislipidemias en donde se relacionan con la disminución de cHDL en el 32 % de los escolares (niñas 17.33% y niños 14.66%), por ejemplo en niños y adolescentes del norte de Brasil, en el año

2012 Ribas y colaboradores determinaron en una población de un total de 874 participantes de 6-19 años, que el 28,1% tenía HDL-C bajo; por otro lado en los escolares del Gimnasio Campestre Marie Curie se encontró un aumento de triglicéridos en niños y adolescentes de un 22.66 % (16 % niñas y 6.66 niños) y en el estudio realizado por Ribas y colaboradores se encontró un 15.9 % de niños y adolescentes hipertriglicéridémicos. Estos resultados tienen asociación con casos de obesidad (9.33) relacionados con el consumo de alimentos con gran aporte de grasas, además de antecedentes familiares en donde se evidencio que el 20% de estos presentan niveles de colesterol y triglicéridos elevados. Para la OMS las escuelas se han convertido en uno de los principales objetivos para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, debido a que estas instituciones tienen la capacidad de ejercer una influencia directa sobre el conocimiento y actitudes de los alumnos, además de construir un vínculo importante entre la familia y la comunidad ⁵⁹.

Con la creciente prevalencia de obesidad, también hay un aumento en la prevalencia de DM2, prediabetes y resistencia a la insulina en edades pediátricas. En la población estudiada no se encontraron escolares con alteraciones en los niveles de Glicemia, comparado con un estudio realizado por Simental y colaboradores en el año 2017 en donde participaron 2,117 niños y adolescentes, se logró evidenciar en la población de 6 -15 años que el 11.3% de participantes presentaban hiperglucemia, la cual es asociada con resistencia a la insulina ⁶⁰.

En este estudio se evidencio que no hay asociación entre los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico, que como lo señala Barja y colaboradores en su estudio, principalmente se encuentran alteraciones combinadas en el perfil lipídico, que se asocian al sedentarismo e ingesta de

dietas pobres en grasas mono insaturadas, además de presentarse en forma familiar ⁶¹.

De acuerdo a la comparación realizada de los parámetros y valores de referencia usados para el diagnóstico de síndrome metabólico en niños y adolescentes por la IDF, ATPIII, NHLBI, en Colombia se evidencio que coinciden en el uso de los mismos parámetros, pero no en los valores de referencia; lo cual dificulta realizar un diagnóstico y/o seguimiento adecuado a estos casos. Como lo describe Marín en su estudio en 2015, el incremento en la prevalencia de SM en niños se ha asociado con el aumento de casos de obesidad infantil. Por lo cual, es importante establecer un consenso sobre los criterios diagnósticos para SM en niños, que incluya los cambios fisiológicos constantes en el metabolismo y en la composición corporal que se producen de forma diferente en estos grupos de edad. Además se debería emplear percentiles específicos para los diferentes parámetros según edad, sexo y grupo poblacional. Por último la detección de cualquier combinación de factores de riesgo (criterios del SM) debería impulsar el uso de medidas preventivas basada principalmente en modificaciones en el estilo de vida y acompañamiento clínico ¹⁹.

Conclusiones

° Los resultados de las encuestas sobre hábitos alimenticios de los niños y adolescentes del Gimnasio Campestre Marie Curie evidencian un alto consumo de carbohidratos, grasas saturadas, que son consumidos con gran frecuencia en sus dietas.

° En cuanto a los estilos de vida se determinó que un 69.3 % de los escolares usan como medio de transporte el bus para llegar al colegio, un 2.66% no realiza ninguna actividad física y el 29.33% de escolares dedica

dos horas diarias para realizar otras actividades como ver televisión, uso de computadora y videojuegos.

° Como se observó en los antecedentes médicos personales el 77.33% de niños y adolescentes no presentan ninguna enfermedad, pero por otro lado en los antecedentes médicos familiares se encontró que el 28 % sufren de diabetes mellitus, el 12% Hipertensión arterial, el 1.33% obesidad y el 20% dislipidemias.

° Se encontró que los niños y adolescentes que presentan obesidad están representados en un 9.33% de los 75 escolares de 7-13 años de edad, con una distribución porcentual del 4% en el sexo femenino y un 5.33% en el sexo masculino.

° En un 28% de los escolares se identificó presencia de hipertensión arterial siendo más evidente en el sexo femenino con un 22.66 % que en el sexo masculino con un 5.33 %.

° En cuanto a las dislipidemias se encontró que un 32 % de escolares presentan valores disminuidos de cHDL y un 22.66 % presentan aumento de triglicéridos.

° Los valores de glicemia se encuentran en rangos de normalidad para la población estudiada.

° No se encontró asociación entre los parámetros diagnósticos de síndrome metabólico, para los niños y adolescentes.

◦ Como demuestra la investigación hay concordancia entre la IDF: Federación Internacional de Diabetes, ATPIII Adult Treatment Panel III, National Heart, Lung, and Blood Institute NHLBI, en el uso de los parámetros como lo son: perímetro de cintura, triglicéridos elevados, cHDL bajo, Tensión Arterial y alteración de glucosa en ayunas, para el diagnósticos de síndrome metabólico en niños y adolescentes.

◦ Podemos ver que estas organizaciones no concuerdan con los valores usados para definir si existe o no una alteración en el parámetro estudiado, lo cual dificulta realizar un diagnóstico.

Recomendaciones

◦ Este estudio es útil ya que permite tomar medidas preventivas, que contribuyan a disminuir casos de síndrome metabólico y por lo tanto desarrollo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus.

◦ Implementar en esta institución educativa campañas en salud, en donde se brinde información a la población acerca de la importancia de tener hábitos y estilos de vida saludables, la importancia de realizar actividades físicas, con la finalidad de prevenir enfermedades en edades tempranas.

◦ Por medio de este estudio se pueden generar nuevas investigaciones, que permitan visualizar la necesidad de crear una guía donde se incluya un protocolo diagnóstico de síndrome metabólico en los niños y adolescentes de acuerdo a los estándares Colombianos.

° Hacer un estudio más poblacional, en donde se incluya un mayor número de niños y adolescentes ampliando el rango de edad con la finalidad de obtener resultados de mayor impacto.

° Realizar la medición en el laboratorio de otros marcadores que permitan generar una mejor correlación clínica (Glucosa pre y post prandial, mediciones de niveles de insulina).

° Hacer nuevas mediciones de presión arterial en los Niños y adolescentes con el fin de hacer un diagnóstico correcto.

° Incluir en las encuestas otras preguntas de interés en el tema y asesorar a los estudiantes con el fin obtener resultados más específicos y veraces.

° Hacer seguimiento a los escolares a quienes se les identificó alteraciones de tipo metabólico, ya que si no se toman las medidas respectivas se pueden presentar otras complicaciones como enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus a futuro.

Referencias

1. Serrano A, Leon M, Ordoñez B. Metabolic syndrome as a cardiovascular risk factor. Rev Esp Cardiol [Online] 2005 [Cited 26 august 2019]; 5 (4):1620. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1131358705741169?via%3Dihub>

2. Gimeno M, Martínez C, Pascual I, Calleja J, Casas A. Síndrome metabólico. Concepto y fisiopatología. Rev Esp Cardiol [Internet] 2005 [citado 26 Agosto

2019]; 5(4): 3-10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1131358705741145>

3. Zimmet P, Alberti K, Serrano M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. Rev Esp Cardiol. [Internet] 2005 [citado 08 setiembre 2019]; 58(12):1371-1376. Disponible en: <https://www.revescardiol.org/es-una-nueva-definicion-mundial-del-articulo-13082533>

4. Ceballos L. Metabolic syndrome in childhood. [Online] 2007 [cited 27 August 2019]; 66(2): 159-166. Available in: <https://www.sciencedirect>

5. Pineda C. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. redalyc.org [Internet] 2008 [citado 27 Agosto 2019]; 39 (1): 96-106. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28339113.pdf>

6. Barrera M, Pinilla A, Cortés E, Mora G, Rodríguez M. Síndrome metabólico: una mirada interdisciplinaria. Rev Esp Cardiol [Internet] 2008 [citado 27 Agosto 2019]; 15(3): 111-126. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v15n3/v15n3a4.pdf>

7. Agudelo G, Arias R. Prevalencia del síndrome metabólico en escolares y adolescentes del área urbana de Medellín, Colombia. Iatreia [Internet]. 2008 [citado 29 Agosto 2019]; 21(3): 260-270. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v21n3/v21n3a05.pdf>

8. Parolis J, Fernández T, Carvajal F, González R, Licea M. Prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos del municipio Marianao. Rev Cubana Endocrinol [Internet] 2008 [citado 5 septiembre 2019]; 19(3) Disponible en: http://scielo.sld. cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S156129532008000300002
9. Barrios G. Guía síndrome metabólico [Internet]. Colombia. Thomson PLM, S. A, 2009 [Citado 9 septiembre 2019] Disponible en: <https://www.tqfarm.com/CargaArchivosFTP/FlipbooksAct/GUIAS/Guia-Sin-Metabolico-MK/Guia.pdf>
10. Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, García H. /revalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. Rev méd Chile [Internet] 2011 [citado 12 septiembre 2019]; 139(6): 732-738. Disponible en: <https://scielo.Conicyt.cl/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0034-98872011000600006>
11. Sosa M. Frecuencia de síndrome metabólico en consultantes de centros de salud de atención primaria de la zona noreste de la ciudad de Córdoba capital [Maestría]. Universidad nacional de Córdoba facultad de ciencias médicas escuela de salud pública; 2012. Disponible en: http://lildbifcmunc.Edu.ar /lildbi/tesis/sosavedia_mara.pdf
12. Martínez Y, Soca P, Santiago A, Marrero M, Peña I. Caracterización de niños y adolescentes obesos con síndrome metabólico. Rev Cubana Pediatr [Internet] 2012 [Citado 12 setiembre 2019]; 84(1):11-21. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v84n1/ped02112.pdf>

13. Guijarro G, Monereo S, Merino M, Iglesias P, Vega B. Prevalence of metabolic syndrome in a population of obese children and adolescents. [Online] 2012 [cited 13 september 2019]; 59(3): 155-159. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092212000150#aep-abstract-sec-id14>

14. Alpízar L. El síndrome metabólico en niños y adolescentes. Rev Cub Med Mil [Internet] 2013 [citado 20 septiembre 2019]; 84(1): 464-471 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v42n4/mil07413.pdf>

15. Lizarzaburu J. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An. Fac. Med [Internet] 2013 [citado 22 septiembre 2019]; 74(4): 315-20. [Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v74n4/a09v74n4.pdf>

16. Barrera L, Ospina J, Tejedor M. Prevalencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios de Tunja, Boyacá, Colombia. . Investig Enferm [Internet] 2014 [citado 24 septiembre 2019]; 9(1): 181-93. Disponible en: [file:///C:/Users/PC/Downloads/12552-Texto%20del%20art%C3%A1culo-65948-1-10-20170113%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/12552-Texto%20del%20art%C3%A1culo-65948-1-10-20170113%20(3).pdf)

17. Burguete A, Valdés Y, Cruz MI. Definiciones para el diagnóstico de síndrome metabólico en población infantil. Gaceta medica de México. [Internet] 2014

[Citado 22 septiembre 2019]; 150(1): 79-87. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s1/GMM_150_2014_S1_079-087.pdf

18. Güemes H, Muñoz C. Síndrome metabólico [Internet]. *Pediatriaintegral.es*. 2015 [citado 24 septiembre 2019]; 19(6): 428–435. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/06/n6-428-435_Sind-metab_Tere.pdf
19. Marín C, Arias A, Gallego N, Barona J. Síndrome metabólico en niños: problemática, componentes y criterios diagnósticos [internet]. *scielo.org.co*. 2015 [citado 26 septiembre 2019]; 17(2): 167-184. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v17n2/0124-4108-penh-17-02-00167.pdf>
20. LEY 1355 DE 2009 [Internet]. *Extranet.who.int*. 2009 [Citado 27 10 Septiembre 2019]. Disponible en: https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/COL%202009%20LEY_1355.pdf
21. Ojeda F, Herrero C. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Protocolo diagnóstico pediátrico* [Internet] 2014 [citado 28 septiembre 2019]; (1): 171-89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
22. Mendoza F. Síndrome metabólico, tratamiento y riesgo de diabetes mellitus. [Internet] 2007 [Citado 30 Septiembre 2019]; 23(2): 77-89. Disponible en: https://www.acnweb.org/acta/2007_23_2_77.pdf
23. Resolución número de 2016. Bogotá Colombia. 14 Junio 2016. [Internet]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucionno.2465del14dejuniode2016.pdf>

24. García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. [Internet] 2015 [Citado 02 Octubre 2019]; 3(0): 71-84. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/curso_aepap2015p71-84.pdf

25. Ascaso J, González P, Mijares L, Mangas T, Masana L, Millan J, et al. Diagnóstico de síndrome metabólico. Adecuación de los criterios diagnósticos en nuestro medio. [Internet] 2006 [Citado 08 octubre 2019]; 18(6): 244-260. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-diagnostico-sindrome-metabolico-adequacion-criterios-13096430?code=nqYsd7aVvWNEDZLyeAf9x80ijCcFKo&newsletter=true>

26. Wagner G. Fisiopatología de la hipertensión arterial: nuevos conceptos. Rev Perú Ginecol Obstet. [Internet] 2018 [Citado 08 octubre 2019]; 64(2):175-184. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v64n2/a04v64n2.pdf>

27. Oscar Alberto León Gomero M. Análisis de la hipertensión arterial (página 2) - Monografias.com [Internet]. Monografias.com. 2009 [citado 15 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos68/analishipertensionarterial/analisis-hipertension-arterial2.shtml>

28. National institutes of health national heart, lung, and blood institute. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Nih publication No. 05-5267.u.s. Department of health and human services [Internet] 2005 [Cited 18 octubre

2019] Available in: https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/resources/heart/hbp_ped.pdf

29. Torreira M, Pérez V, Fortunato C, Rossetti C, Zappone M. Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños de 2 a 13 años en el HIGA Eva Perón. [Internet] 2018 [Citado 20 octubre 2019]; 7(1): 95-99. Disponible en: <file:///C:/Users/PC/Downloads/14915-45454575767873-1-PB.pdf> 2018

30. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents [Internet] 2012 [12 November 2019]; Available in: https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/peds_guidelines_sum.pdf 2012

31. Guía para controlar su colesterol. Segunda edición. Madrid. Adalia. [Internet] 2007 [15 Noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.Colesterolfamiliar.org/wpcontent/uploads/2015/05/guia.pdf>

32. Gómez N, Fernando G, González A, Hernández C, Hernández N. Triglicéridos y Grasas Energéticas. Hernández N [Internet] 2010. [Citado 20 noviembre 2019]. Disponible en: <http://trigliceridosygrasasenergeticas.blogspot.Com/2010/08/trigliceridos.html>

33. Noreña A, Bayonas P, Sospedra I, Martínez J, Martínez G. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Rev Esp Nutr Hum Diet. [Internet] 2018 [Citado 10 diciembre 2019]; 22(1). Disponible en: <file:///C:/Users/PC/Downloads/3733141-1-PB.pdf>

34. Maldonado O, Ramírez I, García J, Ceballos G, Méndez E. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. Rev. mex. cienc.farm [Internet] 2012 [citado 10 diciembre 2019]; 43(2): 7-22. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187001952012000200002

35. Química I, stock I. Cholesterol molecule. Structural chemical formula and molecule model [Online]. Stock. 2020 [Cited 15 december 2020]. Disponible en: <https://www.istockphoto.com/es/vector/mol%C3%A9cula-de-colesterol>
<https://www.istockphoto.com/es/vector/mol%C3%A9cula-de-colesterol>
odelo-de-f%C3%B3rmula-y-la-mol%C3%A9cula-quimodelo-de-f%C3%B3rmula-y-la-mol%C3%A9cula-qu%C3%Admicaestructural-gm9719 37300-264650849#/close

36. Lipoproteínas [Internet]. Med.unne.edu.ar. 2006 [6 Febrero 2020]. Disponible en: <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckFinder/files/files/Carrera-Medicina/bioquímica/lipoproteinas.pdf>

37. Badimón L, Vilahur G, Padro T. Lipoproteínas, plaquetas y aterotrombosis. Rev española de cardiología [Internet] 2009 [citado 10 febrero 2020]; 62 (10): 1161-1178. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-lipoproteinas>
<https://www.revespcardiol.org/es-lipoproteinas-plaquetas-aterotrombosis-articulo-13141803>

38. Aguilar C, Melgarejo M. Análisis de la composición y de la función de las HDL, ¿un estudio para el clínico del futuro? Revista de Endocrinología y Nutrición [Internet] 2011 [citado 10 febrero 2020]; 19(3): 113-122. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2011/er113e.pdf>

39. Colesterol y Triglicéridos – Fundación Hipercolesterolemia Familiar [Internet]. Colesterolfamiliar.org. [Citado 15 Febrero 2020]. Disponible en: [https:// www.colesterolfamiliar.org/hipercolesterolemia-familiar/colesterolytrigliceridos/](https://www.colesterolfamiliar.org/hipercolesterolemia-familiar/colesterolytrigliceridos/)

40. Ortich A. Fisiología de la secreción de insulina y glucagón. [Internet] 2007

[Citado 18 Febrero 2020]. Disponible en: http://www.endocrino.org.co/wp-content/uploads/2015/10/Fisiologia_de_la_Secrecion_de_Insulina_AJ_Fortich.pdf

41. Regulación de la glucosa en la sangre [Internet]. Www7.uc.cl. [18 Marzo 2020]. Disponible: http://www7.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMival6.6.html

42. Chamberlain J, Rhinehart A, Shaefer F, Neuman A. Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes [Internet] 2016 [citado 20 febrero 202]. Disponible en: <https://annals.org/aim/fullarticle/2498492/diagnosis-management->

43. Guía para controlar su colesterol. Segunda edición. Madrid. Adalia. [Internet] 2007 [Citado 21 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.colesterolfamiliar.org/wp-content/uploads/2015/05/guia.pdf>

44. Quemada L. Condicionantes nutricionales que influyen sobre los factores de riesgo de síndrome metabólico en niños de la Comunidad de Madrid. [Internet] 2016 [Citado 21 febrero 2020]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/38738/1/T37567.pdf>

45. OMS Factores de riesgo [Internet]. Who.int. [Citado 02 Marzo 2020]. Disponible en: https://www.who.int/topics/risk_factors/es/

46. Ramírez M, Luna J. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes mexicanos en torno a sus diferentes definiciones. Revista Salud Pública y Nutrición [Internet] 2019 [Citado 02 Marzo 2020]; 18 (2): 23-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2019/spn192d.pdf>

47. Sinay I, Costa J, Loredó L, Ramos O, Lúquez H. Guía ALAD "Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría". Consensos ALAD [Internet] 2016 [Citado 02 Marzo 2020]; Disponible en: <http://www.alad-americalatina.org/wp-content/uploads/2016/10/SX-metabolico-en-pediatria.pdf>

48. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Organización Mundial de la salud. [Internet] [Citado 05 Marzo 2020]. Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/f

49. Alpízar L. El síndrome metabólico en niños y adolescentes. Rev Cub Med Mil. [Internet] 2013 [Citado 05 Marzo 2020] 42(4): 464-471. Disponible

en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0138-6557201300040_0007

50. Ruiz B. Prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en niños de 1 a 12 años [internet] 2013 [Citado 02 Marzo 2020].disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9214.pdf

51. Morales M, Jardón A. Factores de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 12 a 16 años. Med Int Méx. [Internet] 2014 [Citado 02 Marzo 2020]; 30: 152-158. Disponible en: <https://www.Medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim142f.pdf>

52. Pierlot R, Cuevas E, Rodríguez J, Méndez P, Gómez M. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de américa [Internet] 2017 [Citado 08 Marzo 2020]; 20(1): 40-49. Disponible en: http://www.Scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1405888x2017000100040

53. Colombia M. Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 [Internet]. Minsalud.gov.co. 2015 [Citado 08 Marzo 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-NacionaldeSituacionNutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>

54. Chávez O, Humberto O, Díaz F. Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud [Internet] 2013 [Citado 10 marzo 2020]; 4(7):176-199. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150315010.pdf>

55. Rojas D. Percepción de alimentación saludable, hábitos alimentarios estado nutricional y práctica de actividad física en población de 9-11 años del colegio cecid ciudad bolívar, Bogotá [Internet] [Citado 10 marzo 2020]; Disponible en: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis704.pdf>

56. Lara L. Interacción genoma-ambiente en la génesis de la diabetes mellitus tipo 2 [Internet] 2017 [Citado 10 marzo 2020]; 11(4). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2017/mec174h.pdf>

57. Fatemeh T, Toba K, Tayebah C, Kokab N, Mahmood Z, Bita B. Prevalence of overweight, obesity and central obesity among elementary school children in birjand, east of iran, 2012. *Jrns*. [Online] 2013 [Cited 9 March 2020]; 13(2):157-161. Disponible en: [file:/// C:/Users/PC/Downloads/129720130205%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/129720130205%20(1).pdf)

58. Annunziato I, Zanolli M. Obesity and cardiovascular risk factors in school children from Sorocaba, SP. [Online] 2011. [Citado 10 Marzo 2020] (); 56(6): 660-666. Disponible en: [https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/s2255482311701333?token=0d7f8a65c6f5b55d19fa74a8052a6afd9b82c23df038668b840a7e8b09c26187d1018bbfd52fb070a0bb46ca88e8ad60](https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2255482311701333?token=0d7f8a65c6f5b55d19fa74a8052a6afd9b82c23df038668b840a7e8b09c26187d1018bbfd52fb070a0bb46ca88e8ad60)

59. Ribas S, Santana da Silva L. Anthropometric indices; predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. *Nutr Hosp*. [Online] 2012 [Cited 10 March 2020]; 27(4):1228-1235. Available in: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226790038.pdf>

60.Simental L, Hernandez G, Gómez R, Rodríguez M, Romero F. The triglycerides and glucose index is associated with cardiovascular risk factors in normal-weight children and adolescents. [Online] 2017 [Cited 10 March 2020]: 920–925. Available in: <https://www.Nature.Com/ articles/pr2017187>

61.Barja S, Cordero M, Baeza C, Hodgson M. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes. Rev Chil Pediatr. [Internet] 2007 [15 Marzo 2020]; 85(3): 367-377. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ rcp/v85n3/art14.pdf>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado



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

28

18

TÍTULO DEL PROYECTO: "Detección de Riesgo cardiovascular" y de "Resistencia a la insulina en escolares de 6 a 18 años de institución educativa "Gimnasio Campestre Marie Curie" de la localidad Fontibón, de Bogotá - Colombia".
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Johanna Marcela Moscoso Gama.
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN A CARGO: Enfermedades Crónicas, Zoonóticas y Adquiridas (ECZA)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: 14 Agosto

Nombres y apellidos del estudiante:

Sebastian Romero Rodriguez

Nombres y apellidos de padre o acudiente:

Jenny Rodriguez Valencia

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 glucemia, homocisteína, polimorfismos de Homocisteína, Insulina, Lipina, IP3K, Fosfolipasa, 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, diámetro 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 el tiempo de participación será únicamente de 3 días. Durante este periodo usted diligenciará la encuesta y el registro dietético. Los 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 2418800 Ext 292 o al correo jmosco@unicolmayor.edu.co

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

Jenny Rodriguez
Acepto que mi hijo o protegido participe en este estudio

Firma del Padre o Acudiente

Jenny Rodriguez

C.C. No.

92.935.110

Anexo 2. Asentimiento informado



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

ASENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL PROYECTO: "Detección de Riesgo cardiovascular" y de "Resistencia a la insulina en escolares de 6 a 18 años de institución educativa "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)

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 de institución educativa "Gimnasio Campestre Marie Curie" de la localidad de Fontibón, 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.



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

Cuando la investigación finalice los resultados se le 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 2418800 Ext 292 o al celular 3163736356 y preguntar por la profesora Johanna Marcela Moacoso 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: Jenny Rodríguez Velasco

Firma: [Firma manuscrita]

Fecha: 13 Agosto

Anexo 3. Encuesta

(1)


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

PROYECTO
ENCUESTA SOBRE HÁBITOS NUTRICIONALES

Nombre Sebastian Romeo R. Curso 2E 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 al mes	Nunca
Café			X		
Leche o batidos				X	
Refrescos		N			
Jugos	X				
Hamburguesas o salchichas			X		
Embutidos (chorizos)					
Papas fritas caseras o de paquete					X
Pasteles y dulces		0		X	
Verduras y hortalizas			X	X	
Fruta	X				
Golosinas (caramelos)					
Legumbres (garbanzos, lentejas)			X		X
Mantequilla o margarina					X
Yogurt	X				
Queso			X		

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		X		0	
Pescado				X	
Huevos o tortilla					X

3 Actualmente, ¿Cómo sueles ir al colegio? Por favor marca una sola respuesta

Caminando	
En bicicleta	
En bus	X
En carro	
En moto	
Otra forma cuál: <u>En Guiney</u>	



4. Escribe las actividades físico-deportivas que practicas fuera del colegio y la frecuencia con que lo haces. No incluyes la clase de educación física.

	Todos los días	De 3-5 días por semana	De 1-2 días por semana	Rara vez o nunca
Correr	X			
Montar bicicleta		X		
Fútbol	X			

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
Correr		X			
Montar bicicleta		X			
Fútbol		X			

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

media hora

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

ninguna

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: Paracetamol
 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: