



*CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A SÍNDROME
METABÓLICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD ATENDIDOS
EN EL HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR DURANTE LOS AÑOS 2018 A 2020*

YESSICA KAROLINA ISEA CALÉ

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

TRABAJO DE GRADO

BOGOTÁ, MARZO 2022



Caracterización de los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el hospital Simón Bolívar durante los años 2018 a 2020

ESTUDIANTE

Yessica Karolina Isea Calé

ASESORA INTERNA

Johanna Marcela Moscoso Gama. MSc. Ciencias Biológicas

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa Bacteriología y Laboratorio Clínico

Trabajo de grado

Bogotá, marzo 2022



CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR DURANTE LOS AÑOS 2018 A 2020

APROBADA _____

JURADOS _____

ASESOR _____

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

TRABAJO DE GRADO

BOGOTÁ D.C., MARZO 2022

DEDICATORIA

A Dios, por darme sabiduría, inteligencia y fortaleza en la realización de esta investigación.

A mi esposo, mi compañero y bendición.

A mis padres, por recordarme siempre que todo esfuerzo en el presente tendrá su recompensa en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo, Valentín Ríos, por tu ayuda en todos los sentidos durante todos estos años de estudio, por tu comprensión, tu paciencia, tu amor cada día. Por ayudarme a adquirir conocimientos en áreas distintas a la bacteriología, como matemáticas, análisis de datos y tecnología en general. Por ser mi compañero, mi bendición, por animarme, por tus abrazos, por consolarme durante agobios y cansancio. ¡Lo logramos! Esto apenas es el inicio.

A la docente Johanna Marcela Moscoso Gama tutora de este trabajo de investigación, por su guía, acompañamiento y compromiso para llevar a cabo este estudio.

Al Semillero de investigación NEONATURE por el entrenamiento y apoyo brindado.

Al bacteriólogo y pediatra Juan Sebastián Calderón Cárdenas por sus apreciaciones y sugerencias durante el desarrollo de esta investigación.

Al Hospital Simón Bolívar por permitir el desarrollo de esta investigación, a los niños y niñas involucrados, especialmente a aquellos que presentan Síndrome Metabólico por ustedes y para ustedes es este trabajo.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	14
2. Objetivos	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. Justificación	17
4. Marco teórico	19
4.1 Antecedentes	19
4.2 Bases teóricas	26
4.2.1 Definición de Síndrome Metabólico	26
4.2.2 Epidemiología	27
4.2.3 Diagnóstico y Componentes del síndrome metabólico	29
4.2.4 Relación entre SM y ECV	30
4.2.5 Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)	31
4.2.6 Tratamiento	32
4.3 Bases legales	32
4.4 Marco conceptual	35
4.4.1 Factor de necrosis tumoral (FNT-a):	35
4.4.2 Adiponectina:	36
4.4.3 Leptina:	36
4.4.4 Resistina:	36
4.4.5 Proteína C reactiva (PCR):	37
4.4.6 Microalbuminuria:	37
5. Diseño metodológico	37
5.1 Tipo de estudio	37
5.2 Período de Estudio	37
5.3 Población	37
5.4 Muestra	37
6. Procedimientos, técnicas y herramientas	38
6.1 Cálculo muestral	38

6.2	Criterios de inclusión	38
6.3	Criterios de exclusión	38
6.4	Instrumentos	38
6.5	Variables	39
	Edad	39
	Género	39
	Perfil lipídico	39
	Sobrepeso y obesidad	40
7.	Recolección de datos	41
8.	Materiales y métodos.	41
9.	Plan de análisis	42
10.	Evaluación Crítica de la investigación	42
11.	Criterios éticos y normativos	42
12.	Conflicto de Intereses	45
13.	Resultados	45
	Género	46
	Edad	46
	Triglicéridos	47
	HDL-colesterol	48
	Glucemia basal	49
	Índice de masa corporal (IMC)	50
	Sobrepeso y obesidad	52
14.	Discusión	56
15.	Conclusión	59
16.	Referencias bibliográficas	60

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

SM – Síndrome metabólico

DM2 – Diabetes mellitus tipo 2

RI – Resistencia a la insulina

ENSIN – Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia

ECV – Enfermedad cardiovascular

ATPIII – panel de expertos del programa de educación nacional de colesterol de EEUU.

IDF – Federación Internacional de Diabetes

CDC – Centers for disease control

JIS - Declaración provisional conjunta

OMS – Organización mundial de la salud

HTA – hipertensión arterial

TG – Triglicéridos

HDL – Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad

FRCV – factores de riesgo cardiovascular

FNT-a – Factor de necrosis tumoral

IMC – Índice de masa corporal

PCR – Proteína C reactiva

VIH- Virus de la inmunodeficiencia humana

NHLBI - National Heart, Lung, and Blood Institute

NHBPEP - National High Blood Pressure Education Program

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Resultado estadístico de la variable género.

Tabla N° 2. Resultado estadístico de la variable edad.

Tabla N°3. Resultados estadísticos de la variable triglicéridos.

Tabla N°4. Resultado estadístico de la variable HDL-colesterol.

Tabla N°5. Resultados estadísticos de la variable glucemia basal.

Tabla N°6. Resultado estadístico de la variable IMC.

Tabla N°7. Resultado estadístico de IMC por edades y género.

Tabla N°8. Pacientes pediátricos de 5-9 años con sobrepeso y obesidad.

Tabla N°9. Pacientes pediátricos de 10-16 años con sobrepeso y obesidad.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Cuantificación de pacientes pediátricos por género.

Gráfico N°2. Cuantificación de pacientes pediátricos por edad.

Gráfica N°3. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel alto y normal de triglicéridos según género.

Gráfica N°4. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel bajo y normal de HDL-colesterol según género.

Gráfico N°5. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel alto y normal de Glucemia basal según género.

Gráfico N°6. Pacientes pediátricos con registro de IMC según género.

Gráfico N° 7. IMC por género y según la edad del paciente pediátrico.

Gráfica N°8. Pacientes pediátricos de 5-9 años con sobrepeso y obesidad.

Gráfica N°9. Pacientes pediátricos de 10-16 años con sobrepeso y obesidad.

Gráfica N°10. Pruebas relevantes para el diagnóstico de síndrome metabólico.

Gráfico N° 11. Pacientes pediátricos de 10 a 16 años con síndrome metabólico según género.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios diagnósticos más utilizados actualmente de síndrome metabólico en las distintas edades¹⁰. Artola S. Síndrome metabólico. 2009.

Figura 2. Síntesis de las variables para la investigación.



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGIA Y LABORATORIO CLINICO

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SIMÓN BOLÍVAR DURANTE LOS AÑOS 2018 A 2020

RESUMEN

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular. El objetivo de esta investigación fue caracterizar los factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital Simón Bolívar en Bogotá entre los años 2018 a 2020. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo. Se estudiaron 806 niños y niñas de 5 a 16 años. Para establecer la frecuencia de síndrome metabólico y los factores de riesgo asociados se tomaron en cuenta los criterios de la ATPIII. Se identificaron aquellos pacientes pediátricos que cumplían con 3 de los 5 criterios para el diagnóstico de (SM), glucemia basal $>100\text{mg/dL}$, Triglicéridos $>110\text{mg/dL}$ y HDL-colesterol $<40\text{mg/dL}$. De 677 pacientes solo 5 presentaron estos tres criterios arrojando una prevalencia de 0.7%. También, cabe destacar que el 76.8% de los pacientes pediátricos evaluados presentaron un IMC alto, lo que sugiere un riesgo en la edad adulta de padecer este síndrome y sus complicaciones asociadas.

PALABRAS CLAVES: Síndrome metabólico, obesidad infantil, factores de riesgo, diabetes, resistencia a la insulina.

Estudiante: Yessica Karolina Isea Cale

Docente: Johanna Marcela Moscoso Gama

Institución: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Fecha: marzo 2022

1. INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular, caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina (RI) e hiperinsulinismo compensador, asociados con trastornos en el metabolismo de los carbohidratos y lípidos, además de presentar cifras elevadas de presión arterial y obesidad¹. El SM integra los mecanismos mediante los cuales la acumulación de grasa intra-abdominal y la RI participan en la génesis de la DM2, la aterosclerosis y otros procesos degenerativos.

En los últimos años la prevalencia del SM ha aumentado y la edad de aparición ha disminuido, incrementando el riesgo en niños de padecer este síndrome, además de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus. Estudios como el de Yeste et al (2020), mencionan que la obesidad infantil tiende a perpetuarse en la edad adulta favoreciendo el desarrollo precoz de la aterogénesis, incrementando el riesgo de desarrollar enfermedades graves como las cardiovasculares, la diabetes y ciertos tipos de cáncer que hacen que en el futuro los pacientes obesos tengan una menor esperanza de vida².

En Colombia se ha detectado un aumento marcado de casos de adultos jóvenes que padecen enfermedades coronarias, situación que alarma a nivel epidemiológico por el problema de salud pública que representa. La encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2015 muestra que el exceso de peso para menores de 5 años, que incluye tanto sobrepeso como obesidad, subió de 4,9% en 2010 a 6,3% en 2015, de otro lado el exceso de peso en escolares (de 5 a 12 años) pasó de 18,8% en 2010 a 24,4 % en 2015³.

Desde el punto de vista epidemiológico, la creciente epidemia de obesidad, se ha conectado con el aumento en las enfermedades cardiovasculares (ECV) y el SM. La obesidad se puede definir como un aumento en el porcentaje de grasa corporal total, por encima de un valor estándar, que refleja a nivel celular un aumento en el número y/o

tamaño de los adipocitos. Esta situación es por lo general producto de un desequilibrio entre las calorías que se ingieren y las que se gastan⁴.

Por tal motivo, es relevante contar con una caracterización sobre los factores de riesgo en edad infantil, con el fin de plantear información que facilite la construcción de escenarios de intervención sobre la salud pública y la disminución del riesgo cardiovascular y el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en la población.

¿Cuáles son los factores de riesgo predominantes asociados a síndrome metabólico en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital Simón Bolívar en Bogotá en el periodo de 2018 a 2020?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Caracterizar los factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital Simón Bolívar en Bogotá entre los años 2018 a 2020.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar las pruebas bioquímicas encontradas en las bases de datos proporcionadas por el Hospital Simón Bolívar.
- Identificar los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico teniendo en cuenta los criterios publicados por El Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (ATPIII).
- Promover modelos de promoción de salud y prevención de la enfermedad que impacten en la salud pública.

3. Justificación

A nivel mundial, el incremento en los casos de Síndrome Metabólico (SM) ha llevado a la expansión de la diabetes tipo 2 (DM2) y de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Informes recientes de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) indican que cerca del 20-25 % de la población mundial padece el síndrome metabólico (SM), lo cual aumenta tres veces la probabilidad de padecer una ECV o un accidente cerebrovascular (ACV) y dos veces la de fallecer por esta causa, frente al porcentaje de personas que no lo padecen. Estas investigaciones han tomado importancia, ya que se ha comprobado que el 80% de pacientes con DM2 fallecen por ECV.

Generalmente, el SM y las patologías asociadas eran relacionadas con edades avanzadas, pero actualmente su prevalencia crece de manera alarmante en población infantil. Una de las patologías asociadas es la obesidad, la cual es el principal factor de riesgo de morbilidad y mortalidad en personas adultas en todo el mundo. Se conoce que la obesidad infantil conlleva a la obesidad en el adulto, a SM, y DM2, por lo tanto, la resistencia a la insulina (RI) parece ser el vínculo común y el factor promotor de la cascada de disturbios metabólicos, modulados por factores genéticos y ambientales⁵.

El 40 % de los niños de 7 años con obesidad mantienen la condición en la adultez, presentando una morbimortalidad más elevada en adultos que fueron obesos durante la adolescencia. A partir de 1998, la Organización Mundial de la Salud ha estimado que más de 2.8 millones de personas mueren cada año en todo el mundo a causa de la obesidad, convirtiéndose así en el trastorno nutricional crónico más común en los países desarrollados, con una prevalencia global del 16 % en edades entre los 6 y los 12 años. Nader y col. demostraron en el año 2006 que los niños obesos en la edad preescolar tienen 5 veces más probabilidades de presentar sobrepeso en la adolescencia⁶.

En Colombia se conocen reportes relacionados con la prevalencia de SM en adultos, además de caracterizar los factores de riesgos asociados a este, sin embargo, en población infantil los datos son mínimos. Es innegable que cada vez existen factores coadyuvantes del desarrollo de enfermedades como el síndrome metabólico en

individuos de menor edad, pero, la mínima búsqueda de éste en población infantil sigue favoreciendo el diagnóstico tardío y por ende mayor posibilidad del desarrollo del SM y sus complicaciones. Primer factor que impulsa a sacar más reportes, ya que son muy pocas las publicaciones que se registran sobre SM y los factores de riesgo asociados a ella en la población infantil en Colombia.

En el mismo orden de ideas, conocer los factores de riesgo que están asociados a síndrome metabólico en población infantil en Colombia, ayudará a los participantes de la ciencia médica, los profesionales de la salud, a hacer un diagnóstico temprano del SM que permita la intervención temprana, a través de la promoción de estilos de vida saludables y de acciones desde el enfoque anticipatorio que se puedan realizar con el fin de detectar dicho síndrome en la población aparentemente sana y que representa el futuro de un país. Además de implementar medidas urgentes para prevenir la aparición de complicaciones.

Este proyecto es viable gracias a la participación de la Subred Integrada de Servicios de Salud Norte E.S.E. Hospital Simón Bolívar, quien brindará su base de datos referente a los niños diagnosticados con sobrepeso u obesidad durante el periodo de 2018 a 2020, para luego realizar un análisis en donde se procederá a caracterizar los factores de riesgo asociadas a síndrome metabólico. Además de contar con el apoyo de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca para los recursos y aprobación.

Así mismo, se pretende socializar el conocimiento obtenido ante la comunidad científica nacional e internacional mediante la publicación de artículos en revistas indexadas y la presentación de ponencias en encuentros o eventos especializados en donde el nombre de la universidad resalte. Aunado a esto, los resultados de este trabajo podrán ser utilizados por médicos internistas, médicos de familia, salubristas y epidemiólogos, que respaldan la implementación de los programas de prevención. También, podrán ser útiles para las instituciones de salud municipales, departamentales y nacionales para la toma de decisiones.

4. Marco teórico

4.1 Antecedentes

La prevalencia del síndrome metabólico (SM) en 381 sujetos mayores de 20 años de edad, fue evaluada por Villegas et al 2003 en El Retiro, departamento de Antioquia, Colombia. A los participantes se les realizó una encuesta para evaluar antecedentes familiares y factores de riesgo, se le tomó la presión arterial, el peso en kilogramos, la talla en centímetros, y las circunferencias de cintura y cadera. Además, se tomó una muestra de sangre en ayunas para la determinación de glicemia, colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL y por fórmula de Friedewald el colesterol LDL. Los resultados mostraron una alta prevalencia de (23%) para SM en esta población, por lo que se recomendó disminuir de peso y aumentar la actividad física⁷.

Romero et al en el estudio realizado en 2008, se demuestra la relación existente entre la obesidad infantil y el desarrollo de enfermedades crónicas y degenerativas en la edad adulta, consideran la existencia de datos que asocian la presencia de sobrepeso u obesidad en la niñez y adolescencia a incremento de la morbilidad y mortalidad en el adulto, particularmente por padecimientos cardiovasculares. También se menciona que la acumulación excesiva de tejido adiposo tiene un papel central en el síndrome de resistencia a la insulina que incluye la presencia de hiperinsulinemia, hipertensión, dislipidemia, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y por tanto, incremento del riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica. En datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006) se reporta que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en México es de 26% para niños entre los 5 y 11 años de edad, y alcanza 32% en adolescentes. Además, el incremento de su prevalencia entre 1999 y 2006 fue de 1.1 puntos porcentuales por año, o de 39.7% de la prevalencia reportada en la Encuesta Nacional de Nutrición 1999, lo que habla no solo de la magnitud del problema sino de la urgencia de aplicar medidas efectivas de prevención de la enfermedad para detener su avance⁸.

Manzur et al 2008, en su estudio evaluaron la prevalencia de síndrome metabólico aplicando los criterios del ATP III AHA en una población del municipio de Arjona-Bolívar en Colombia. Mediante una muestra de 100 pacientes escogidos de manera aleatoria entre los tres estratos socioeconómicos del municipio, se determinó que la prevalencia de síndrome metabólico fue de 22% y la distribución por género no mostró una diferencia estadística significativa; 26,9% en hombres y 20,3% en mujeres. El componente del síndrome metabólico más prevalente fue la obesidad abdominal, la cual se encontró en 70% de los encuestados⁹.

Navarro et al 2008, en su estudio, realizado en Barranquilla-Colombia, se evaluó la prevalencia de SM en 63 individuos de dicha ciudad que presentaban dos o más factores de riesgo cardiovascular. La prevalencia de síndrome metabólico fue de 74,2%, fue mayor en mujeres (78,7%) y personas de 50 a 59 años (84,2%). En el grupo de pacientes con síndrome metabólico, la prevalencia de sedentarismo fue de 74,5%, tabaquismo: 71,4% y consumo de alcohol: 63,25%. Los antecedentes clínicos más importantes fueron la diabetes, dislipidemia, obesidad, hipertensión y otras enfermedades cardiovasculares. Este estudio demuestra que el síndrome metabólico tiene una alta prevalencia en pacientes con dos o más factores de riesgo cardiovascular¹⁰.

Agudelo et al 2008, en su estudio, evaluaron la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín, la muestra estuvo constituida por 2.603 individuos entre niños y adolescentes de 6 a 18 años. Según las variables demográficas y la prevalencia de los componentes del SM: se encontraron 993 niños (38,1%) y 1.610 adolescentes (61,9%); 1.250 varones (48,0%) y 1.353 mujeres (52,0%); en cuanto al estrato socioeconómico, predominó el medio con un 62,4%. Los datos más llamativos en cuanto a las tasas de prevalencia de los componentes del SM fueron el nivel bajo de HDL (35,5%) y el nivel alto de triglicéridos (22,5%). La prevalencia del SM en el total del grupo estudiado fue de 6,1%, sin diferencia significativa por edad: 6,6% en adolescentes y 5,1% en niños¹¹.

Artola et al 2009, en su estudio se menciona que la obesidad infantil es el principal factor de riesgo de obesidad en el adulto, así como de síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y del desarrollo de enfermedades cardiovasculares, que reducen la calidad y duración de la vida. Además, la resistencia a la insulina parece ser el vínculo común y el factor promotor de la cascada de disturbios metabólicos, modulados por factores genéticos y ambientales. En cuanto al diagnóstico en los niños, el síndrome metabólico puede demostrarse en la edad pediátrica, sin embargo, actualmente no existen criterios claramente definidos. Los criterios de la International Diabetes Federation (IDF) para niños y adolescentes son los más utilizados, por su fácil manejo; la medida de la cintura es el principal componente. Por lo tanto, se necesita una definición internacional para poder comparar los resultados de los diferentes estudios, y, hasta que no ocurra, no se debe diagnosticar por debajo de los 10 años¹².

La organización THOMSON PLM S.A, en el 2009, mediante el XII Congreso de Farmacología y Terapéutica en Bogotá, publica la GUÍA SÍNDROME METABÓLICO, donde se reseña que la causa subyacente del síndrome metabólico continúa siendo un reto para los expertos, pero tanto la resistencia a la insulina como la obesidad central se consideran factores de riesgo significativos. La genética, la actividad física, el envejecimiento, un estado proinflamatorio y cambios hormonales también pueden tener un efecto causal, pero el papel de estos factores puede variar dependiendo del grupo étnico. Se menciona de igual manera que el incremento del número de casos de síndrome metabólico es una de las causas de la expansión de la epidemia mundial de diabetes tipo 2 y de enfermedades cardiovasculares, según datos recientes de la Federación Internacional de Diabetes (IDF)¹³.

Las personas con el síndrome metabólico (20–25% de la población mundial) tienen una probabilidad tres veces mayor de sufrir un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular y dos veces mayor de morir por estas causas que las personas que no lo padecen¹³.

El Congreso de Colombia, en el 2009, publicó la ley 1355 en la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención. Las determinaciones establecidas en esta ley serán aplicables a las Entidades y Organizaciones del Estado a nivel nacional y territorial responsables de promover los ambientes sanos, la actividad física, la educación, la producción y la distribución de alimentos; así como a las entidades encargadas de la prestación y la garantía de los servicios de salud y los sectores de transporte, planeamiento y seguridad vial. Serán beneficiarios de esta ley la población colombiana, en especial los grupos vulnerables¹⁴.

Los diferentes sectores de la sociedad impulsarán una alimentación balanceada y saludable en la población colombiana, a través de las siguientes acciones: En primer lugar, los establecimientos educativos públicos y privados del país en donde se ofrezcan alimentos para el consumo de los estudiantes deberán garantizar la disponibilidad de frutas y verduras¹⁴.

También, los centros educativos públicos y privados del país deberán adoptar un Programa de Educación Alimentaria siguiendo los lineamientos y guías que desarrollen el Ministerio de la Protección Social y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, para promover una alimentación balanceada y saludable, de acuerdo con las características culturales de las diferentes regiones de Colombia. Y, por último, el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, deberá establecer mecanismos para fomentar la producción y comercialización de frutas y verduras, con participación de los entes territoriales, la empresa privada y los gremios de la producción agrícola¹⁴.

Bautista et al 2010, en su estudio se determina la frecuencia del SM en la población de 6 a 16 años de edad, de ambos sexos, aparentemente sanos, atendidos en medicina familiar en México. Se aplicó una historia clínica con búsqueda intencionada de factores de riesgo, elementos clínicos (tensión arterial, índice de masa corporal, acné y acantosis) y químicos (glucosa, colesterol y triglicéridos) en sangre periférica. y compararon valores con tablas de los Centers for Disease Control (CDC) y National High Blood Pressure Education Program in Children and Adolescents. De 150 participantes, se reportó antecedente familiar 127 (85%), obesidad 48 (32%), tensión arterial elevada 20 (30%),

acantosis 28 (19%), acné 5 (7%), hipertrigliceridemia 93 (62%) e hipercolesterolemia 35 (23%). Se integró SM en 50 (33%) con influencia significativa del sexo y presencia de obesidad. Este estudio demostró una alta prevalencia¹⁵.

La Organización Mundial de la Salud, en su Atlas global sobre enfermedades cardiovasculares prevención y control en el 2011, muestra que las enfermedades cardiovasculares (ECV) siguen siendo la principal causa de muertes en todo el mundo. Más de 17 millones de personas murieron por enfermedades cardiovasculares en 2008. Más de 3 millones de estas muertes ocurrieron antes de la edad de 60 años y podrían haberse evitado en gran medida. El porcentaje de las muertes prematuras por enfermedades cardiovasculares oscila entre el 4% en los países desarrollados al 42% en los países de bajos ingresos, lo que lleva a un crecimiento desigual en la aparición y el resultado de ECV entre países y poblaciones. Las ECV se pueden prevenir en gran medida, y tanto las medidas de población amplia como un mejor acceso a las intervenciones individuales de atención de la salud pueden resultar en una importante reducción de la carga socioeconómica y sanitaria causadas por estas enfermedades y sus factores de riesgo¹⁶.

Mora et al en el 2012, en su estudio se tuvo en cuenta el grado de concordancia entre las diferentes guías que definen el SM, en población de Cartagena (Colombia); en el tamaño de la muestra se estimó con base en el censo del DANE de 2005, la inclusión de 670 personas. La prevalencia del síndrome metabólico se determinó a través de la Organización Mundial de la Salud, OMS, AHA / NHLBI (American Heart Association / National Heart Lung and Blood Institute), ATP III (Adult Treatment Panel III), IDF (International Diabetes Federation) y JIS (Declaración provisional conjunta). Las frecuencias obtenidas se compararon mediante el índice kappa de Cohen. Según las guías JIS, IDF, ATP III, AHA / NHLBI y OMS, la prevalencia del síndrome metabólico fue del 36,3% [32,6 - 39,9], 35,1%, 30,3%, 24,2% y 4,9%. La concordancia entre JIS e IDF fue de 0,893, mientras que el índice para estas dos guías con AHA / NHLBI fue de 0,778 y 0,750, respectivamente. ATP III tuvo un acuerdo menor con JIS e IDF (0,711 y 0,645, respectivamente), sin embargo, con el acuerdo AHA / NHLBI fue 0,863. La OMS presentó un acuerdo con las demás guías entre 0,14 y 0,16. Y, por último, se encontró una

concordancia significativa entre las cuatro guías más recientes. Los puntos de corte de la obesidad abdominal podrían respaldar las diferencias de acuerdo. Este estudio es importante, ya que la prevalencia de SM puede variar en cada población según los criterios utilizados en los diferentes estudios por las distintas guías que han publicado criterios diagnósticos¹⁷.

En una investigación realizada por González et al 2013, sobre la prevalencia de síndrome metabólico en personal de salud de la Universidad de Antioquia-Colombia, los datos recolectados incluyeron variables antropométricas, bioquímicas, sociodemográficas y de estilo de vida. El estudio incluyó 285 voluntarios (29,1% hombres) con edades entre 20 y 61 años. El 31,6% de los participantes tenían sobrepeso con un índice de masa corporal superior a 25 kg / m² (IMC). La obesidad abdominal (29,8%) y la presión arterial alta (HTA) (29,8%) fueron los componentes más frecuentes del SM. La prevalencia global de SM fue del 17,5%. Hubo una menor presencia de SM entre las mujeres y un gradiente positivo con la edad y los ingresos. Asimismo, la prevalencia de SM fue mayor entre los fumadores y los que tienen sobrepeso. Los componentes de SM más frecuentemente observados en la muestra estudiada fueron obesidad abdominal e hipertensión arterial¹⁸.

En el trabajo de Alireza et al 2014, se evaluó la relación existente entre la obesidad y el SM de los diferentes grados educativos de la adolescencia iraní. En total, se seleccionó a 1039 estudiantes de secundaria y 953 de secundaria mediante muestreo aleatorio de varias etapas. Se midió el azúcar en sangre en ayunas, el colesterol total, los triglicéridos (TG) y el colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL). A los individuos entrenados se les midió la circunferencia de la cintura y la presión arterial. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 12,6% y 6,2% en estudiantes de primer ciclo y 11,5% y 4,3% en estudiantes de secundaria, respectivamente. Los sujetos obesos en ambos grados tienen mayor circunferencia de la cintura, presión arterial sistólica y diastólica, y triglicéridos que grupos comparables. En el caso de los niños con peso normal, el sobrepeso y la obesidad en los estudiantes de secundaria tenían 1,47 y 2,23 veces más probabilidades de tener TG altos, respectivamente, mientras que los estudiantes de secundaria con sobrepeso y obesidad también tenían más probabilidades de tener TG elevados¹⁹.

García en el año 2015, realizó un estudio titulado "Obesidad y síndrome metabólico en pediatría" menciona que con el aumento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes ha crecido mucho el interés de los pediatras en este tema en los últimos años. El SM, se trata de un conjunto de factores de riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 en el futuro de forma precoz. Sus elementos son cinco: obesidad de predominio central o abdominal, hipertensión, hipertrigliceridemia, hiperglucemia y descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad. Para el diagnóstico de síndrome metabólico se requiere la presencia de al menos tres de ellos. Y, por último, la medida prioritaria para prevenir y tratar a estos pacientes es la intervención sobre los hábitos de vida: alimentación saludable, aumento de la actividad física y disminución del sedentarismo. En casos seleccionados se pueden prescribir dos medicamentos: orlistat y metformina. El pediatra de atención primaria tiene el papel más importante en el manejo asistencial de estos niños y posee todas las herramientas para la prevención, diagnóstico precoz, tratamiento y seguimiento de este síndrome²⁰.

En una de las investigaciones de Ramírez et al en el año 2016, se realizó un estudio sobre la prevalencia de SM en niños escolares colombianos, y sus resultados mostraron que los componentes más prevalentes en su determinación fueron el colesterol de lipoproteínas de alta densidad bajo y los niveles altos de triglicéridos, mientras que los componentes menos prevalentes fueron la mayor circunferencia de la cintura y la hiperglucemia. En general, la prevalencia de SM fue mayor en los escolares obesos que en los no obesos²¹.

La Organización Mundial de la Salud, en el 2016, publica el informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil. En este se menciona que la obesidad puede afectar a la salud inmediata de los niños, al nivel educativo que puede alcanzar y a la calidad de vida. Los niños con obesidad tienen muchas probabilidades de seguir siendo obesos en la edad adulta y corren el riesgo de sufrir enfermedades crónicas. La prevención y el tratamiento de la obesidad exige un enfoque en el que participen todas las instancias gubernamentales y en el que las políticas de todos los sectores tengan en cuenta sistemáticamente la salud, eviten los efectos sanitarios nocivos y, por tanto, mejoren la salud de la población y la equidad en el ámbito sanitario. La Comisión ha elaborado un

conjunto exhaustivo e integrado de recomendaciones para combatir la obesidad infantil y hace un llamamiento a los gobiernos para que tomen la iniciativa y a todas las partes interesadas para que reconozcan su responsabilidad moral de actuar en nombre de los niños para reducir el riesgo de obesidad²².

Para el año 2019 en la publicación de Lam et al, se menciona que las personas con SM tienen un perfil de adipocinas anormal que afecta la sensibilidad a la insulina, la adiponectina se diferencia de otras adipocinas en que su nivel se correlaciona inversamente con la adiposidad corporal y la resistencia a la insulina, en humanos, los niveles bajos de adiponectina se han asociado fuertemente con resistencia a la insulina, aumento de la adiposidad corporal, DM2 y SM²³.

La conciencia de los niños sobre la obesidad y la determinación de las asociaciones entre el nivel de conciencia, el estilo de vida saludable, los hábitos alimentarios y los factores de riesgo del síndrome metabólico fue un trabajo evaluado por Bozbulut et al 2020. En el estudio se inscribieron doscientos treinta y seis niños con sobrepeso (119 niños y 117 niñas) de entre 10 y 14 años. Se tomaron medidas antropométricas y bioquímicas y la definición del síndrome metabólico se realizó de acuerdo con el consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). Entre los niños, la prevalencia de tener SM fue del 26,3%. Y, una mayor conciencia sobre la obesidad entre los niños ayudará a reducir el riesgo de síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas en el futuro²⁴.

4.2 Bases teóricas

4.2.1 Definición de Síndrome Metabólico

El síndrome metabólico (SM) es un grupo de factores de riesgo que comúnmente aparecen juntos. Anteriormente fue conocido como el “Síndrome X, “El Cuarteto Mortal” y más recientemente, como el “Síndrome de resistencia aumentada a la insulina”. Este

conjunto de anormalidades metabólicas (diabetes, prediabetes, obesidad abdominal, niveles altos de colesterol e hipertensión arterial), se presentan en el mismo individuo¹³.

4.2.2 Epidemiología

La prevalencia mundial del síndrome metabólico varía desde <10% hasta 84%, dependiendo de la región (urbana o rural), medio ambiente, variables sociodemográficas de la población estudiada (sexo, edad, raza y etnia), y la definición utilizada del síndrome.²⁵ La Federación Internacional de Diabetes (IDF) calcula que una cuarta parte de la población adulta del mundo tiene el SM, estimándose que, dependiendo del país, aproximadamente 1 de cada 4 o 5 adultos lo padecen. La incidencia aumenta con la edad, y se considera que en personas mayores de 50 años de edad el síndrome afecta a más del 40% de la población en los Estados Unidos y casi el 30% en Europa²⁶.

En Colombia se han publicado diversos informes sobre la prevalencia y componentes del SM en adultos, con resultados variables de acuerdo a la región geográfica. Los componentes del SM más frecuentemente observados fueron la obesidad abdominal y la Hipertensión arterial²⁷. El caribe colombiano es una región con diferentes características étnicas y sociodemográficas y una alta prevalencia de SM²⁸.

Aunque la prevalencia aumenta con la edad, siendo de un 24% a los 20 años, de un 30% o más en los mayores de 50 años y mayor del 40 % por encima de los 60, la edad de los individuos propensos a padecer de Síndrome Metabólico ha ido bajando de forma dramática. Si antes se hablaba de pacientes que bordeaban los 50 años, ahora el grupo de riesgo está situado alrededor de 35 años, lo cual obedece a la tendencia, desde etapas muy tempranas de la vida, hacia los malos hábitos de alimentación y escaso ejercicio físico de la población en general²⁹.

Al igual que lo observado en adultos, la prevalencia mundial del SM en niños y jóvenes varía de acuerdo a la zona geográfica. En Asia, datos recolectados en Irán en 1039 estudiantes universitarios y 953 estudiantes de secundaria, muestran una prevalencia de SM de 13,2% en jóvenes y 12,3% en estudiantes de secundaria, con mayor presencia

entre los estudiantes de la zona urbana (5,3%) vs. la zona rural (3,3%). Los componentes del síndrome con mayor frecuencia en la población en general en este estudio, fueron el sobrepeso y la obesidad³⁰.

Según diferentes estudios, la prevalencia del SM es significativamente alta en los contextos mundial, latinoamericano y en Colombia, con valores que fluctúan entre 1,4% y 89,6%, 16,8% y 49% y 12,3% y 76% respectivamente³¹.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en 2011 que 2,6 millones de muertes anuales tuvieron como factor de riesgo el colesterol elevado (≥ 190 mg/dl) y que su prevalencia en la población mundial para el 2008 era del 39 %, 54 % para Europa, 48 % para América, 30 % para Asia y 23 % para África.²⁸ En América, la prevalencia de colesterol elevado en hombres oscila entre 31,8 y 56,1 %, y en las mujeres la prevalencia para la zona norte está entre 37,5 % y 54,3 %³².

En Colombia se conocen muy pocos datos relacionados con niños y población infantil. La prevalencia general de SM descrita en 2063 niños y adolescentes de Medellín fue de 6,6% para adolescentes y 5,1% para niños³³. Los componentes del síndrome que prevalecieron en este grupo poblacional fueron el IMC alto y la presión arterial elevada en los niños, y la glucemia alta, las HDL bajas y los triglicéridos elevados en los adolescentes.

Otro estudio realizado en Colombia en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Departamental Felipe Suárez, de Salamina, Caldas, durante octubre a diciembre de 2012. Concluyó que la prevención primordial y el control de los factores de riesgo cardiovascular, deben convertirse en una prioridad, en una política pública saludable del sistema de salud, que impacte a la totalidad de la población, con el fin de disminuir la prevalencia ascendente de los denominados grandes síndromes del adulto, responsables de las mayores tasas relacionadas con morbilidad y mortalidad en población general, a través de promoción de estilos de vida saludable, realización de actividad física regular y detección temprana de factores de riesgo³⁴.

4.2.3 Diagnóstico y Componentes del síndrome metabólico

Debido a que esta condición es un síndrome, no una enfermedad, se requiere el uso de parámetros bioquímicos y antropométricos relativamente simples para su diagnóstico, con el fin de identificar a los individuos con SM. Actualmente no hay un consenso sobre sus criterios diagnósticos entre las diferentes sociedades científicas. Hay dos de ellas que han publicado criterios en edades pediátricas y son los que podemos utilizar: El Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (ATPIII) define SM en adolescentes (entendiendo por tales aquellos individuos a partir del inicio de la pubertad) cuando se cumplen al menos tres cualesquiera de estos cinco criterios: obesidad central o abdominal (definida por el perímetro de cintura mayor del percentil (p) 90 para la edad y sexo), triglicéridos por encima de 110 mg/dl (o del p 95), HDL-colesterol (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) por debajo de 40 mg/dl (o del p 5), presión arterial (ya sea la sistólica o la diastólica) mayor del p 90 y presencia de alteraciones del metabolismo hidrocarbonado (glucemia basal alterada, mayor de 100 mg/dl, o intolerancia hidrocarbonada, glucemia mayor de 140 mg/dl dos horas tras la sobrecarga oral de glucosa). No define criterios para los niños prepúberes, como se puede apreciar en la figura 1¹⁰.

Figura 1. Criterios diagnósticos más utilizados actualmente de síndrome metabólico en las distintas edades¹⁰. Artola S. Síndrome metabólico. 2009.

Criterios ATPIII <i>Adult Treatment Panel III</i> Tres cualesquiera de estos cinco.	Criterios IDF <i>International Diabetes Federation</i> Obesidad abdominal siempre más dos cualesquiera de los otros cuatro
Adultos: <ul style="list-style-type: none"> • obesidad abdominal con perímetro de cintura >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres • presión arterial >130/85 mmHg • triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres • glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl 	Adultos: <ul style="list-style-type: none"> • obesidad abdominal con perímetro de cintura >94/80 cm en hombre / mujer caucásicos, 85/90 cm en japoneses, 90/80 cm en resto de asiáticos • presión arterial >130/85 mmHg • triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres • glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl
Púberes <ul style="list-style-type: none"> • obesidad abdominal con perímetro de cintura >percentil 90 • presión arterial >percentil 90 • triglicéridos >110 mg/dl ó percentil >95 • HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos ó percentil <5 • glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl 	De 10 a 16 años <ul style="list-style-type: none"> • obesidad abdominal con perímetro de cintura >percentil 90 • presión arterial >130/85 mmHg • triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos • glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl
Prepúberes No hay criterios definidos	Menores de 10 años No hay criterios definidos

La International Diabetes Federation (IDF) publica en 2007 criterios de SM para niños de 10 a 16 años. Exige siempre la presencia de obesidad abdominal (p mayor de 90 de perímetro de cintura) y además dos cualesquiera de los otros cuatro parámetros. Los umbrales de triglicéridos (150 mg/dl), HDL-colesterol (40 mg/dl) e hipertensión (130/85 mmHg) son como en adultos, salvo que no hay umbrales de HDL diferentes por sexos³⁵. Esta definición, por lo tanto, es más restrictiva y, cuando se aplica, la prevalencia de SM se reduce prácticamente a la mitad de la obtenida con la anterior.

4.2.4 Relación entre SM y ECV

El SM triplica el riesgo de cardiopatía coronaria o enfermedad cerebrovascular. El impacto que el SM tiene en la población adulta sobre la ECV y muerte no se manifiesta en la edad pediátrica, aunque el proceso patológico y los factores de riesgo se inicien en ella. Como las alteraciones metabólicas tienden a persistir en el tiempo, hay una alta probabilidad de que los niños obesos se conviertan en adultos obesos con dislipidemia, por lo que tienen especial riesgo de aterogénesis y de ECV. Se estima que el 77% de los

niños obesos serán adultos obesos y, es probable, que la persistencia de los factores de riesgo de ECV a lo largo de la infancia sea la que confiera dicho riesgo, más que la misma obesidad. Estudios realizados en cohortes amplias de individuos observan que a mayor IMC en la infancia mayor riesgo de enfermedad coronaria en el adulto; riesgo que aumenta con la edad del niño y que es mayor en niños que en niñas. Aunque no se ha podido establecer puntos de corte del IMC a partir de los cuales haya un aumento brusco del riesgo³⁶.

4.2.5 Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)

Hasta hace pocos años era excepcional en la etapa infantil y adolescente. Pero con el incremento de la obesidad, la prevalencia de la DM2 ha aumentado, sobre todo en la pubertad. El riesgo de desarrollar DM2 aumenta con la duración e intensidad de la obesidad. Aunque todos los obesos tengan algún grado de RI, no todos desarrollan ITG³⁶.

Actualmente no se conocen totalmente los factores que influyen. Existe una fuerte predisposición familiar y en un futuro próximo, los marcadores genéticos podrán ayudar a identificar a los hijos de padres diabéticos con mayor riesgo de desarrollar diabetes. En niños y adolescentes la DM2 suele ser asintomática, aunque puede haber algunos hallazgos casuales (glucosuria) o inespecíficos (candidiasis vaginal). La prevalencia de la DM2 en la población infantil no está bien establecida, se estima que una importante proporción de los niños obesos (21-28%) se encuentran en situación de prediabetes. La prediabetes se caracteriza por una glucemia en ayunas elevada (110-125 mg/dl) y/o ITG; en adultos se considera un estadio intermedio en la evolución a DM2, pero aún no está claro que los niños que la presenten tengan el mismo riesgo de progresión. De sus dos componentes en los niños obesos, es más habitual la ITG que el aumento de la glucemia en ayunas¹⁰.

4.2.6 Tratamiento

De acuerdo con la National Cholesterol Education Program (NCEP), las estrategias iniciales y más efectivas para tratar el síndrome metabólico son la reducción de peso y el incremento en la actividad física. La prevención primaria del SM es la del manejo eficaz, multifactorial e individualizado de los distintos factores de riesgo que lo definen, para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular. No basta con tratar por separado cada componente del síndrome, es preciso intentar detener su origen: la resistencia a la insulina. Según las circunstancias del paciente, puede ser más conveniente alcanzar pequeñas mejoras sobre varios factores de riesgo cardiovascular FRCV, que intervenir enérgicamente sobre un solo factor, sin actuar en los restantes. Es útil la detección oportuna de factores de riesgo mediante programas preventivos específicos como la dislipidemia, hipertensión arterial, obesidad o tabaquismo. El inicio del tratamiento en prevención primaria vendrá determinado por el riesgo cardiovascular global del paciente. La prevención secundaria del SM se centrará en efectuar su diagnóstico y tratamiento precoz, interviniendo sobre los factores de riesgo asociados¹³.

4.3 Bases legales

El Plan Decenal de Salud Pública PDSP, 2012-2021, es la carta de navegación que plantea la línea de trabajo para dar respuesta a los desafíos actuales en salud pública y para consolidar, en el marco del sistema de protección social, las capacidades técnicas en los ámbitos nacional y territorial para la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de las intervenciones, de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ONU, 2000); así mismo, plantea estrategias de intervención colectiva e individual, que involucran tanto al sector salud como a otros sectores, dentro y fuera de los servicios de salud.

Dimensión vida saludable y condiciones no transmisibles:

Conjunto de políticas e intervenciones sectoriales, transectoriales y comunitarias que buscan el bienestar y el disfrute de una vida sana en las diferentes etapas del transcurso de vida, promoviendo modos, condiciones y estilos de vida saludables en los espacios

cotidianos de las personas, familias y comunidades, así como el acceso a una atención integrada de condiciones no transmisibles con enfoque diferencial.

Metas del componente:

- a) A 2021, reducir al 10% el tabaquismo en personas de 18 a 69 años.
- b) A 2021, posponer la edad de inicio de consumo de tabaco en los adolescentes colombianos por encima de 14 años.
- c) A 2021, aumentar el 100% de impuestos indexados al Índice de Precios del Consumidor IPC y al Producto Interno Bruto PIB para los productos de tabaco y sus derivados.
- d) A 2021, lograr el cumplimiento de ambientes 100% libres de humo de tabaco y sus derivados a nivel nacional, en los lugares definidos por la Ley 1335 de 2009.
- e) A 2021, incrementar el consumo diario de frutas y verduras en la población en general.
- f) A 2021, incrementar anualmente en un 10% el número de puntos de distribución y comercialización de frutas y verduras a nivel departamental.
- g) A 2021, aumentar progresivamente los impuestos para los alimentos y bebidas que no cumplan con las recomendaciones definidas por la Organización Mundial de la Salud OMS.
- h) A 2021, lograr una disminución del consumo de sal-sodio/persona/día a partir de la línea de base que se defina.
- i) A 2021, se logra incluir mínimo 300 minutos de actividad física a la semana en actividades asociadas a: caminar, realizar prácticas de senderismos, marchar, nadar recreativamente, practicar danza en todas sus modalidades, montar en bicicleta, patinar, y otras prácticas, que semanalmente se desarrollen en instituciones de formación de niños y jóvenes en la totalidad del sistema educativo.
- j) A 2021, se incrementa la actividad física global en población de 13 a 64 años.
- k) A 2021, se aumenta el tiempo dedicado y la calidad para la actividad física en todo el sistema educativo, con énfasis en la población escolar y en la primera infancia, a través de procesos lúdicos y pedagógicos, entre otros, que fomenten e incentiven el movimiento, el deporte recreativo y la sana competencia.

- l) A 2021, se incrementa por encima del 33,8% y el 5,6% respectivamente la actividad física caminando o montando bicicleta como medio de transporte.
- m) A 2021, se implementa la estrategia Once para la salud en el 80% de las instituciones educativas con estudiantes de primaria y básica secundaria (10 y 12 años), en articulación con las Secretarías de Educación.
- n) A 2021, se mantienen por debajo de 12% el consumo nocivo de alcohol (de riesgo y perjudicial) en la población general.
- o) A 2021, se pospone la edad promedio de inicio de consumo de alcohol en adolescentes por encima de 14 años.
- p) A 2021, se incrementa en un 20% prácticas de autocuidado para prevención y manejo de las Enfermedades no transmisibles (ENT), la salud bucal, visual y auditiva, desde la primera infancia, en entornos y programas sociales, a partir de la línea base que se identifique en el 2014.
- q) A 2021, se aumenta anualmente el número de organizaciones aliadas que se vinculan y promueven estilos de vida saludable, la salud bucal, visual y auditiva y el control de las ENT, a nivel nacional, en coordinación con las entidades territoriales, a partir de la línea de base que se identifique en el 2014³⁷.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, RESOLUCIÓN NÚMERO 3280 DE 2018

Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos y operativos de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y Mantenimiento de la Salud y la Ruta Integral de Atención en Salud para la Población Materno Perinatal y se establecen las directrices para su operación.

La Ruta Integral de Atención para la Promoción y Mantenimiento de la Salud (RPMS), hace parte de los componentes del Modelo Integral de Atención en Salud (MIAS) y se enmarca en el concepto de atención integral en salud como medio para alcanzar los resultados en las personas familias y comunidades.

La RPMS es una herramienta operativa de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, que define a los integrantes del sector salud (Dirección Territorial de Salud,

aseguradores, entidades a cargo de regímenes especiales o de excepción y prestadores) las condiciones necesarias para garantizar la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y la generación de una cultura del cuidado para todas las personas, familias y comunidades, como parte de la garantía del derecho fundamental a la salud (definido en la Ley Estatutaria de Salud).

Este componente del MIAS, integra las intervenciones poblacionales, colectivas e individuales, así como las acciones de gestión de la salud pública, reconociendo que la atención en salud es un proceso continuo y en este sentido, define una serie de atenciones ordenadas e intencionadas a cargo de los integrantes del Sistema General de Seguridad Social en Salud - SGSSS que garantizan:

- Valorar integralmente los logros del desarrollo en todas las personas.
- Potenciar las capacidades físicas, cognitivas y psicosociales que le permitan a las personas el cuidado de su salud y alcanzar los resultados en su desarrollo.
- Gestionar temprana, oportuna e integralmente los principales riesgos en salud, que incluyen reducir la susceptibilidad al daño, teniendo en cuenta tanto los riesgos acumulados como los que emergen en el momento vital.
- Incidir en la afectación de los entornos para que sean protectores y potenciadores del desarrollo.
- Propiciar la articulación de las acciones del sector salud con las de otros sectores apuntando al desarrollo integral de las personas.

En consecuencia, los integrantes del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) y de las demás entidades que tengan a su cargo acciones en salud deben trabajar en acción coordinada y complementaría, integrando sus competencias y funciones, para promover las condiciones necesarias que aseguren la integralidad en la atención en salud y la afectación positiva de los determinantes sociales de la salud³⁸.

4.4 Marco conceptual

4.4.1 Factor de necrosis tumoral (FNT-a): El FNT- a impide la captación de glucosa y disminuye la actividad de la lipoproteína lipasa, ambas aumentan la lipogénesis hepática. Además, es capaz de disminuir la función de la insulina in vitro. El FNT- a se produce más en obesos y se relaciona directamente con la insulinoresistencia, actividad mediada

por la alteración de la fosforilación del receptor insulínico. En estudios in vivo se demuestra que, aunque la expresión del FNT- a está aumentada en el tejido adiposo en obesos, no lo está en la circulación sanguínea. Se ha demostrado que el FNT- a estimula la producción de leptina de los adipocitos y la de ácidos grasos libres³⁹.

4.4.2 Adiponectina: La adiponectina es una citoquina producida exclusivamente por el tejido adiposo que tiene múltiples biofunciones: antiinflamatoria, antidiabetogénica y antiateroesclerótica y tiene una relación inversa con el tejido adiposo visceral. La falta de adiponectina da lugar a un aumento en la resistencia a la insulina inducida por la dieta. Se ha demostrado que tiene propiedades sensibilizadoras para la insulina y propiedades antiinflamatorias. Bajas concentraciones de adiponectina preceden el desarrollo de diabetes tipo 2 en modelos de animales. La adiponectina aumenta la oxidación de los ácidos grasos en el músculo y de esta forma interviene en el control del metabolismo de los carbohidratos y de los lípidos³⁹.

4.4.3 Leptina: La leptina es una hormona de 176 aminoácidos, sintetizada en mayor parte en el tejido adiposo, pero también por placenta y estómago. Su concentración depende del sexo, edad, IMC e ingesta calórica. La leptina regula la grasa corporal, disminuyendo la ingestión calórica y/o aumentando el consumo de energía, su acción es a nivel del hipotálamo (núcleo arqueado). Cuando falta la leptina genera hiperfagia, obesidad, infertilidad, susceptibilidad a la diabetes, hipometabolismo, entre otros. Su administración intraventricular produce una disminución de la ingesta alimentaria, así como un aumento del gasto calórico y de la actividad física. En humanos obesos los niveles de leptina están aumentados con relación al grado de adiposidad y de hiperinsulinemia, lo que ha llevado al concepto de leptinorresistencia³⁹.

4.4.4 Resistina: Es producido por los adipocitos y están aumentados en pacientes obesos, ya sea obesidad génica o la inducida; y dentro de sus funciones está disminuir el transporte de glucosa en los adipocitos, alterar la tolerancia a la glucosa in vivo mientras que in vitro antagoniza la acción de la insulina. La expresión del gen de la resistina es mayor en el tejido adiposo blanco que en el tejido adiposo marrón³⁹.

4.4.5 Proteína C reactiva (PCR): La PCR es un reactante de fase aguda de la inflamación y, por tanto, su concentración está aumentada en las afecciones que implican respuesta inflamatoria. Se ha observado que la PCR aumenta con el número de componentes del síndrome metabólico, así se ha evidenciado en individuos con dislipidemia aterogénica, glicemia alterada en ayunas o el Índice Masa Corporal aumentado. Los diabéticos tienen correlaciones más altas que los no diabéticos³⁹.

4.4.6 Microalbuminuria: La microalbuminuria, o la presencia de proteínas en orina, es un fuerte predictor de mortalidad cardiovascular. En un estudio prospectivo de individuos sin diabetes, la presencia de microalbuminuria predice el desarrollo de diabetes tipo 2. Ésta ha sido relacionada con un incremento en la salida transcapilar de albúmina y con el estrés oxidativo³⁹.

5. Diseño metodológico

5.1 Tipo de estudio

Descriptivo retrospectivo

5.2 Período de Estudio

2018 a 2020

5.3 Población

Pacientes pediátricos con diagnóstico de sobrepeso y obesidad residentes en Bogotá, Colombia.

5.4 Muestra

Pacientes pediátricos de 5 a 16 años con diagnóstico de sobrepeso y obesidad atendidos en el hospital Simón Bolívar entre los años 2018 a 2020.

6. Procedimientos, técnicas y herramientas

6.1 Cálculo muestral

No se realiza cálculo muestral, ya que se analizarán todas las historias clínicas de los pacientes pediátricos de 5 a 16 años con sobrepeso y obesidad que fueron atendidos en el hospital Simón Bolívar durante los años 2018 a 2020.

6.2 Criterios de inclusión

-Niños de sexo femenino y masculino con edades comprendidas entre los 5 y 16 años diagnosticados con sobrepeso y obesidad, además de tener estudios metabólicos e imágenes diagnósticas, que fueron atendidos en el hospital Simón Bolívar durante los años 2018 a 2020.

6.3 Criterios de exclusión

- Pacientes pediátricos de sexo femenino y masculino con edades comprendidas entre los 5 y 16 años que presenten malformaciones o enfermedades genéticas diagnosticadas, enfermedades autoinmunes o enfermedades infecciosas tipo VIH y Tuberculosis.
- Pacientes pediátricos de sexo femenino y masculino con edades comprendidas entre los 5 y 16 años que estén en terapia con esteroides de manera crónica.
- Pacientes pediátricos de sexo femenino y masculino con edades comprendidas entre los 5 y 16 años que no son diagnosticados con sobrepeso y obesidad, pero si por otra patología.

6.4 Instrumentos

Para la completa realización del proyecto se tomará toda la información de la base de datos que registra el hospital Simón Bolívar de los pacientes pediátricos con edades que oscilan entre 5 a 16 años, atendidos durante los años 2018 a 2020, lo cual permitirá establecer los antecedentes familiares y personales, así como los factores de riesgo asociados a SM, obesidad y sobrepeso en la población infantil. Así mismo, se utilizarán los registros de intervención nutricional y de resultados de los exámenes clínicos y paraclínicos.

6.5 Variables

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

Edad

Criterios de la IDF y de la ATPIII son los más utilizados para dar diagnóstico de SM en niños entre las edades de 10 a 16 años, aun no se registran criterios para menores de 10 años, por tal razón se elige edades entre 5 a 16 años para determinar factores de riesgo para SM, sobrepeso y obesidad en edad temprana.

Género

Según los antecedentes se observa que el SM, obesidad y sobrepeso afecta a ambos géneros (masculino y femenino), en algunos casos siendo más prevalente en el sexo masculino que en el femenino.

Perfil lipídico

De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes (IDF) para diagnóstico de SM en niños:

-Los niños en edades de 6 a <10 años el perímetro de cintura debe ser \geq al percentil 90, tensión arterial, triglicéridos, colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), alteración de la glucemia en ayunas, no existe aún una definición para dar el diagnóstico de SM.

- Los niños de 10 a 16 años el perímetro de cintura debe ser \geq al percentil 90, tensión arterial sistólica ≥ 130 mmHg y diastólica ≥ 85 mmHg , triglicéridos ≥ 150 mg/dL, colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) $<$ o igual a 40 mg/dL, alteración de la glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dL.

Y de acuerdo con el tercer informe del Panel de Expertos en detección, evaluación y tratamiento del hipercolesterolemia en niños ATP III se considerará:

-En prepúberes, aún no hay criterios definidos.

-En púberes, obesidad abdominal con perímetro de cintura debe ser \geq al percentil 90, presión arterial $>$ percentil 90, triglicéridos > 110 mg/dL o percentil >95 , colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) <40 mg/dL en ambos sexos o $<$ percentil 5, glucemia basal > 100 mg/dL o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dL.

Sobrepeso y obesidad

Se determinarán utilizando las curvas de crecimiento aprobadas para Colombia según la Resolución MINSALUD 2465 del 14 de junio de 2016 (ver figura 2).

Variables para diagnóstico de SM	
Variables	Criterios
Género	1. Masculino 2. Femenino
Obesidad infantil	1. <5 años: Peso para la longitud/talla o IMC $> +3$ DE (desviación estándar) 2. 5 a 17 años: Peso para la longitud/talla o IMC $>+2$ DE
Sobrepeso infantil	1. < 5 años: Peso para la longitud/talla o IMC entre las líneas de puntuación Z $>+2$ y $\leq+3$ DE 2. 5 a 17 años: Peso para la longitud/talla o IMC entre las líneas de puntuación Z $>+1$ y $\leq+2$ DE.

Variables para diagnóstico de SM en niños según criterios IDF y ATPIII		
Variables	Criterios IDF	Criterios ATPIII
Edad	1. 10 a 16 años 2. < 10 años	1. Púberes (10 a 16 años) 2. Pre púberes (< 10 años)
Obesidad abdominal	1. perímetro de cintura > percentil 90 2. No hay criterio definido	1. perímetro de cintura > percentil 90 2. No hay criterio definido
HDL-colesterol	1. <40 mg/dL en ambos sexos 2. No hay criterio definido	1. <40 mg/dL o percentil <5 en ambos sexos 2. No hay criterio definido
Triglicéridos	1. Triglicéridos >150 mg/dL 2. No hay criterio definido	1. Triglicéridos >110 mg/dL ó percentil >95 2. No hay criterio definido
Glucemia basal	1. > 100 mg/dL ó 2 horas tras la sobrecarga >140 mg/dL 2. No hay criterio definido	1. > 100 mg/dL ó 2 horas tras la sobrecarga > 140 mg/dL 2. No hay criterios definidos
Presión arterial	1. > 130/85 mmHg 2. No hay criterios definidos	1. >percentil 90 2. No hay criterios definidos

Figura 2. Síntesis de las variables para la investigación.

7. Recolección de datos

Revisión de historias clínicas

Elaboración de la base de datos

Análisis preliminar de los datos

8. Materiales y métodos.

Nuestro estudio es de tipo descriptivo ya que los datos serán utilizados con una finalidad puramente descriptiva, no enfocados a una presunta relación causa-efecto. El objetivo de este tipo de estudio es describir una enfermedad o característica en una población determinada, por lo tanto, es útil cuando se conoce poco acerca de lo que queremos

estudiar y normalmente sirve como inicio de posteriores investigaciones analíticas. También, es retrospectivo ya que su diseño es posterior a los hechos estudiados y los datos se obtiene de archivos o de lo que los sujetos o los profesionales refieren.

9. Plan de análisis

Se analizará la base de datos en un paquete estadístico mediante el cual se realizará el análisis demográfico, la frecuencia de las variables a analizar y las posibles asociaciones entre ellas.

10. Evaluación Crítica de la investigación

- Verificar la veracidad de los datos comparando los registros de las historias clínicas con lo reportado por el laboratorio.
- Asegurar los cumplimientos de los criterios de inclusión y exclusión.

11. Criterios éticos y normativos

La Constitución Política (CP) de 1991 resalta, que el pueblo de Colombia, en ejercicio de su poder soberano, promulga la Constitución con el fin de fortalecer la unidad de la nación y asegurar a sus integrantes, la vida, el trabajo, la convivencia, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la paz y la libertad. Se establece, asimismo, el libre desarrollo de la personalidad, como un derecho fundamental, (Art. 16) en donde se podría concebir a la investigación como una forma de materializarla⁴⁰.

Según la CP, el trabajo, es también un derecho y una obligación social que goza de la especial protección del Estado (Artículos 25, 26, 27), se incluye, la libertad de profesión u oficio y por ende la libertad de investigación y cátedra. Puede observarse que, dentro de un Estado Social de Derecho, la investigación no constituye un fin en sí mismo, sus límites surgen cuando se vulneran los principios y derechos supremos tutelados por la Constitución y los bienes jurídicos de individuos y comunidades⁴⁰.

Se señala que la investigación debe ser promovida como un proceso permanente vinculado con la identidad nacional y que el Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades públicas y privadas, y ofrecerá las condiciones para su desarrollo (Art 69). La CP permite establecer, que la investigación, como un derecho al trabajo, está ligada a la dignidad humana (sujetos biológicos y culturales), a la solidaridad (salud pública) y al interés general (medio ambiente)⁴⁰.

Es pertinente tener en cuenta que los servicios médicos, investigaciones e información asociada, están sujetos a la prescripción constitucional que establece la responsabilidad de quienes atenten contra la salud y el adecuado servicio a consumidores y usuarios (Art. 68). Una de las finalidades constitucionales del Estado consiste en el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la solución a las necesidades insatisfechas en salud, por lo cual prevé que ésta se encuentra dentro de las necesidades del gasto público (Art. 366). El derecho a la igualdad no admite discriminaciones en materia de salud, en contra de la condición económica, étnica, cultural o física de las personas⁴⁰.

El sistema judicial colombiano en materia constitucional establece una Corte Constitucional (CC) como máxima autoridad de guardar la integridad y supremacía de la Constitución (Art. 241 de la CP). Ésta actúa ante la acción pública que instauran los ciudadanos en defensa de la Constitución. Otra de sus funciones es revisar las acciones judiciales relacionadas con la acción de tutela de los derechos fundamentales⁴⁰.

En el campo de la investigación que involucra seres humanos, la regulación ética toma especial importancia. En Colombia la legislación que regula el tema en sus diversos campos es limitada y debido a ello, la jurisprudencia de la CC, ha insertado una nueva figura que permite aplicar sin restricción alguna, normas que no están incluidas en el texto de la CP, sino que pertenecen a normas internacionales. Es el denominado Bloque de Constitucionalidad (BC)⁴⁰.

El BC se refiere a aquellas normas y principios que, sin aparecer formalmente en el articulado del texto constitucional, son utilizados como parámetros del control de constitucionalidad de las leyes, por cuanto han sido normativamente integrados a la CP, por diversas vías y por mandato de la propia Constitución⁴⁰.

Resolución 8430 del Ministerio de Salud (octubre 4 de 1993). Enmarcada en la Ley 10 de 1990, por la cual se organiza el Sistema Nacional de Salud y en el Decreto 2164 de 1992 que reorganizó el Ministerio de Salud, hoy Ministerio de Protección Social. En ésta, se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. En su artículo No. 8 menciona que en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice⁴¹.

Teniendo en cuenta lo anterior, toda la información que se recolectará de la base de datos del Hospital Simón Bolívar se identificará mediante códigos.

Por otra parte, nuestra investigación es calificada “sin riesgo” tal como lo expresa en su artículo 11.

ARTICULO 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- a. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta⁴¹.

ARTICULO 24. Cuando se pretenda realizar investigaciones en menores de edad, se deberá asegurar que previamente se hayan hecho estudios semejantes en personas mayores de edad y en animales inmaduros; excepto cuando se trate de estudios de condiciones que son propias de la etapa neonatal o padecimientos específicos de ciertas edades⁴¹.

Todas las decisiones y el desarrollo de este trabajo de investigación están basados en los principios éticos y juicios de valor moral de las investigaciones médicas en seres humanos presentados por la Asociación Médica Mundial (AMM) en la declaración de Helsinki, versión 64^a, Fortaleza-Brasil 2013, en donde en los principios del 24 al 32

mencionan la privacidad y confidencialidad; se manifiesta que se debe tomar toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal, debe existir un consentimiento informado voluntario por la persona que participa en la investigación, sin embargo, en esta investigación no hay intervención en el ser humano se toma en cuenta este principio 32 “Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en biobancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación”⁴¹.

Igualmente estará basada en lo que contempla el código bioético de Bacteriólogos y los aspectos éticos especificados en la resolución Nro. 008430 de 1993, título II, capítulo I (de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos) del Ministerio de la Protección Social de Colombia.

12. Conflicto de Intereses

No se declaran conflictos de intereses

13. Resultados

Se estudiaron 806 pacientes pediátricos que cumplieron con alguno de los diagnósticos (obesidad debido a exceso de calorías, otros tipos de obesidad, Obesidad, no especificada, aumento anormal de peso y examen de pesquisa especial para trastornos de la nutrición) y además contaban con pruebas de laboratorio. De éstos, 732 tienen registros de pruebas relevantes para el diagnóstico de síndrome metabólico (prueba de glicemia y/o perfil lipídico).

Género

El (351) 48% de los 732 pacientes pediátricos fueron del género masculino y el (381) 52% fueron del género femenino.

Tabla N°1. Resultado estadístico de la variable género.

Género	Femenino		Masculino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
	381	52%	351	48%	732	100

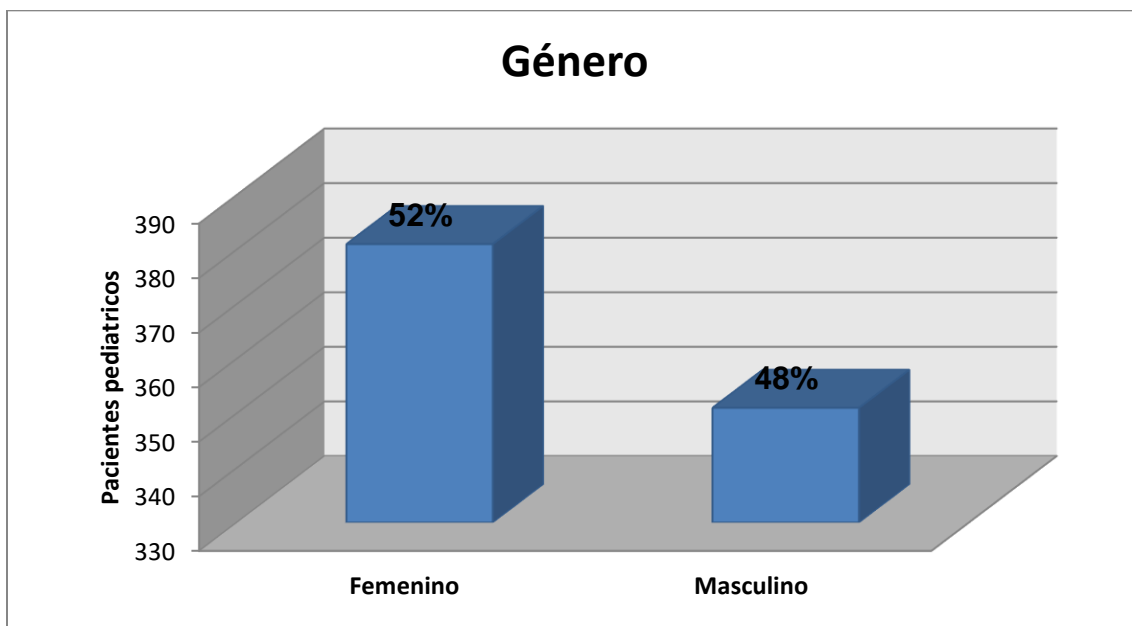


Gráfico N°1. Cuantificación de pacientes pediátricos por género.

Edad

El (154) 21% de los 732 pacientes pediátricos se encontraban en edades entre 5 a 9 años (Prepúberes) y el (578) 79% se encontraban en edades entre 10 a 16 años (púberes).

Tabla N° 2. Resultado estadístico de la variable edad.

Edad	5-10 años		10-16 años		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
	154	21%	578	79%	732	100

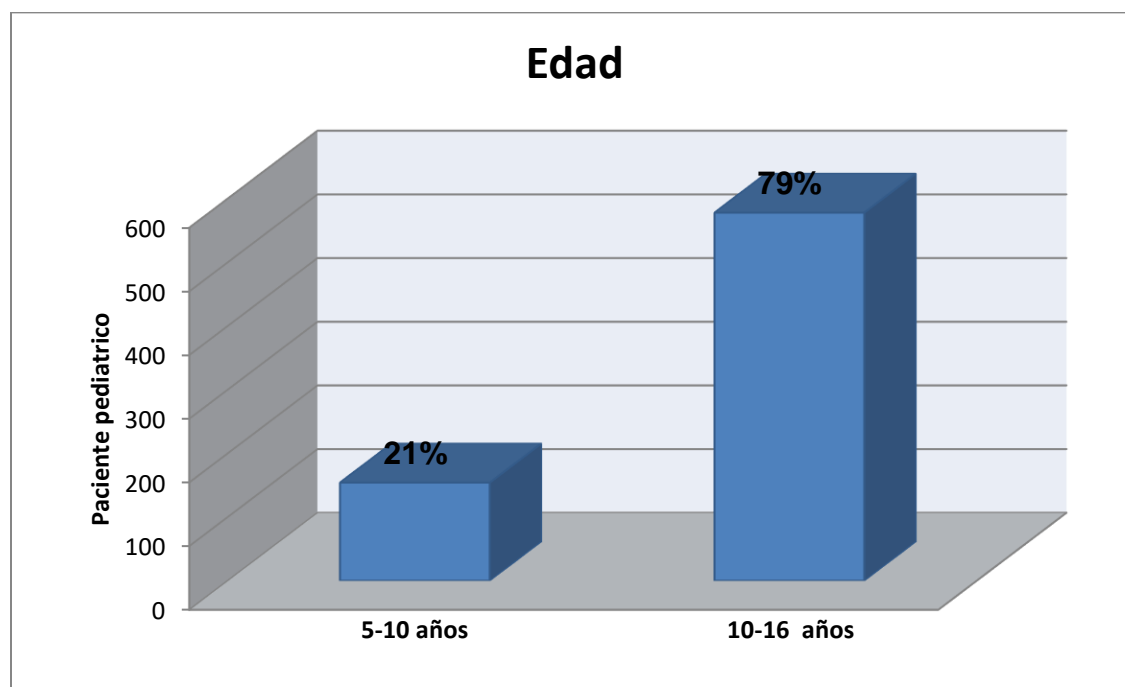


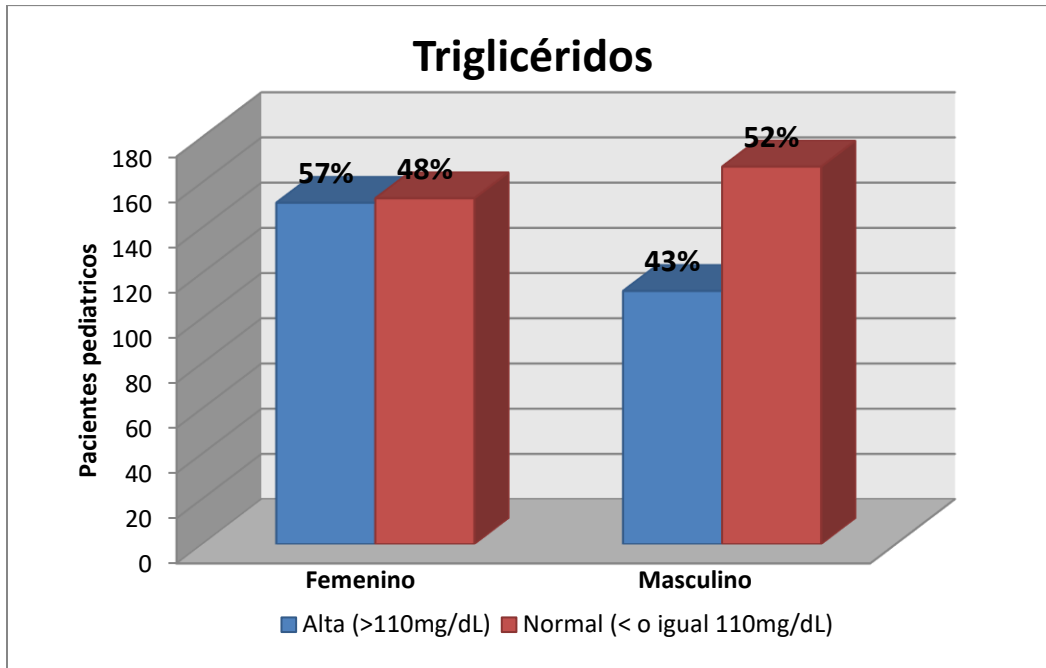
Gráfico N°2. Cuantificación de pacientes pediátricos por edad.

Triglicéridos

El (112) 43% de los niños y (151) 57% de las niñas presentaron triglicéridos elevados (>110mg/dL), el (167) 52% de los niños y (153) 48% de las niñas presentaron niveles normales de triglicéridos (< o igual a 110mg/dL).

Tabla N°3. Resultados estadísticos de la variable triglicéridos.

Triglicérido	Variable	Femenino		Masculino		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
	Alta (> 110 mg/dL)	151	57%	112	43%	263	45%
Normal (< o igual 110 mg/dL)	153	48%	167	52%	320	55%	
					583	100%	



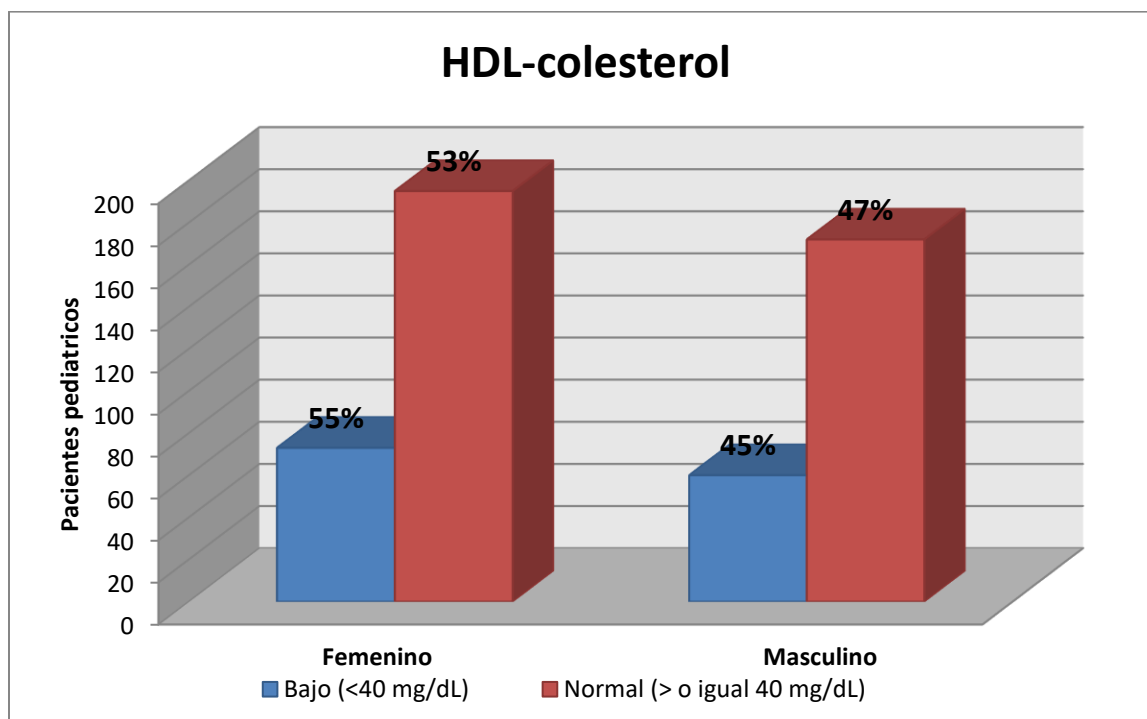
Gráfica N°3. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel alto y normal de triglicéridos según género.

HDL-colesterol

El (60) 45% de los niños y (73) 55% de las niñas presentaron niveles bajos de HDL-colesterol (<40mg/dL), el (172) 47% de los niños y (195) 53% de las niñas presentaron niveles de HDL-colesterol mayor (> a 40mg/dL).

Tabla N°4. Resultado estadístico de la variable HDL-colesterol.

HDL-colesterol	Variable	Femenino		Masculino		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Bajo (<40mg/dL)	73	55%	60	45%	133	27%
Normal (>40mg/dL)	195	53%	172	47%	367	73%	
					500	100%	



Gráfica N°4. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel bajo y normal de HDL-colesterol según género.

Glucemia basal

El (22) 71% de los niños y el (9) 29% de las niñas presentaron una glucemia basal elevada, el (117) 42% de los niños y (162) 58% de las niñas una glucemia basal normal.

Tabla N°5. Resultados estadísticos de la variable glucemia basal.

Glucemia basal	Variable	Femenino		Masculino		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Alta (>100mg/dL)	9	29%	22	71%	31	10%
Normal (<100 mg/dL)	162	58%	117	42%	279	90%	
					310	100%	

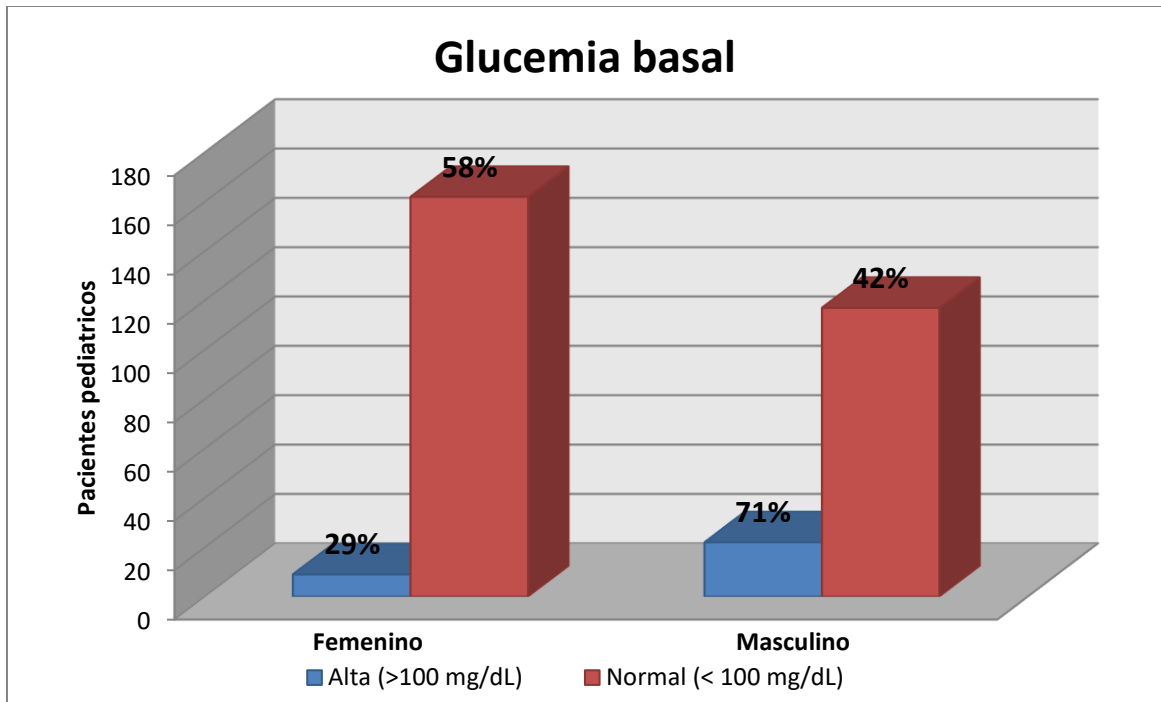


Gráfico N°5. Cuantificación de pacientes pediátricos con nivel alto y normal de Glucemia basal según género.

Índice de masa corporal (IMC)

El (422) 58% tienen registros de IMC, el (211) 50% corresponde a pacientes pediátricos del género femenino y el (211) 50% al género masculino.

Tabla N°6. Resultado estadístico de la variable IMC.

IMC	Femenino		Masculino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
	211	50%	211	50%	422	100%

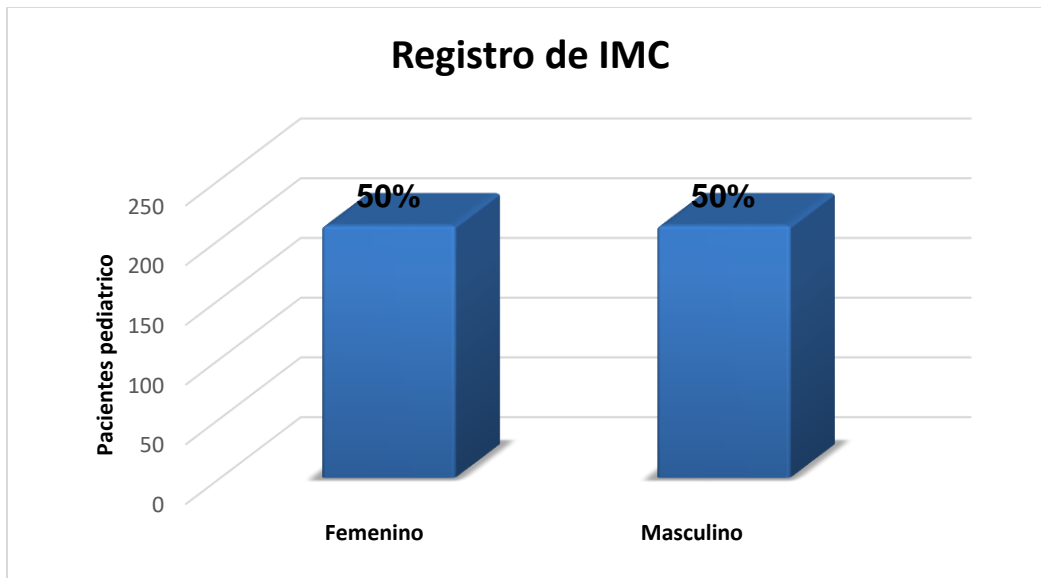


Gráfico N°6. Pacientes pediátricos con registro de IMC según género.

Del (422) 58% de los pacientes que tienen registro de IMC, el (43) 10.2% pertenecen a pacientes del género femenino entre las edades de 5 a 9 años, el (168) 39.9% a pacientes del género femenino con edades entre 10 a 16 años. En el género masculino, el (46) 10.9% en edades entre 5 a 9 años y el (165) 39% en edades entre 10 a 16 años.

Tabla N°7. Resultado estadístico de IMC por edades y según género.

IMC por genero y según edad	Edades	Femenino		Masculino		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
	5-9 años	43	10.2%	46	10.9%	89	21.1%
10-16 años	168	39.9%	165	39%	333	78.9%	
Total					422	100%	

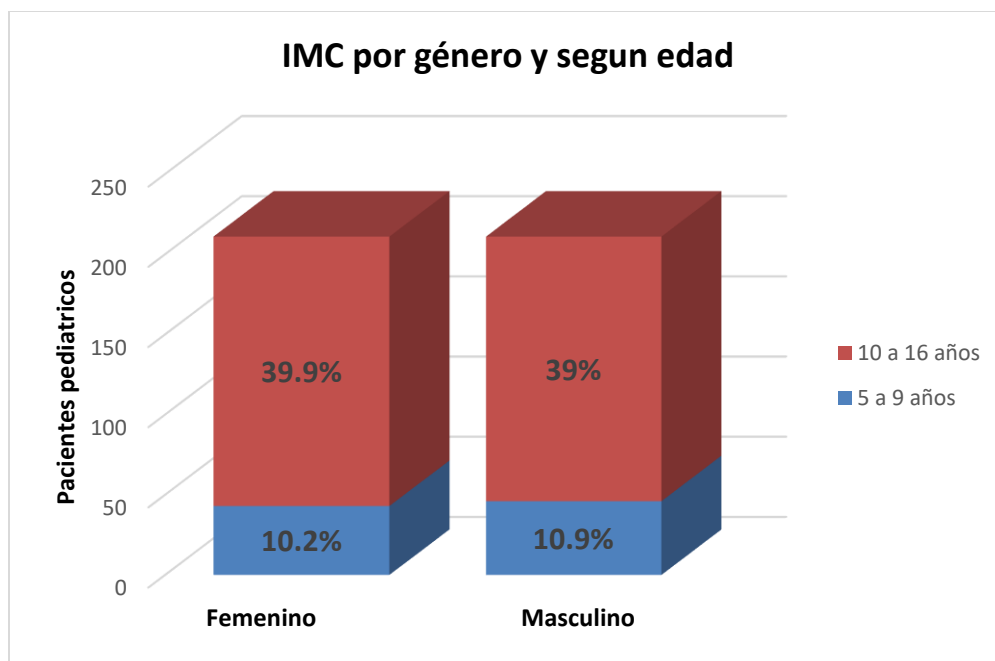


Gráfico N° 7. IMC por género y según la edad del paciente pediátrico.

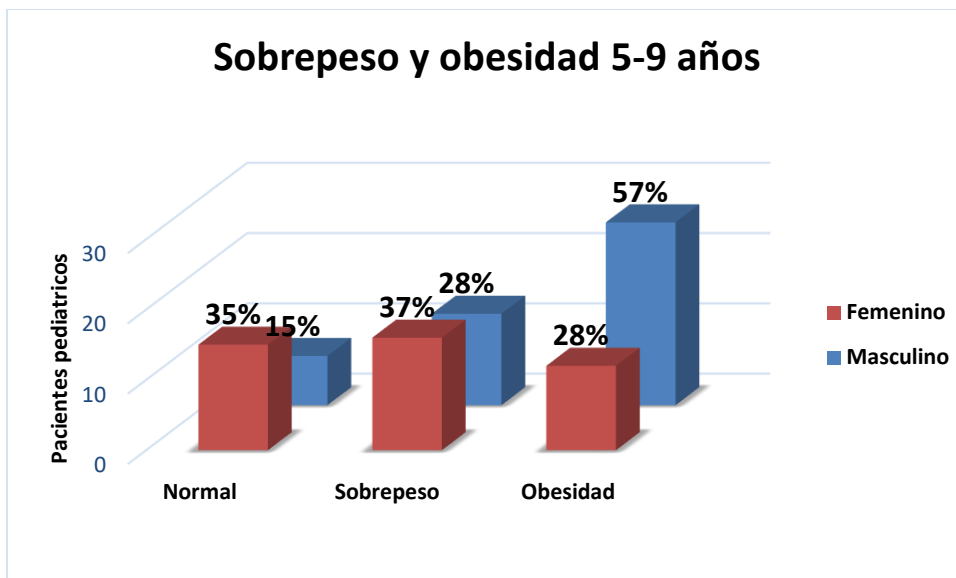
Sobrepeso y obesidad

Del (43) 10.2% del IMC en niñas con edades entre 5 a 9 años, el (15) 35% se encuentran en los valores normales de IMC, el (16) 37% están en los valores de sobrepeso y el (12) 28% en los valores de obesidad.

Del (46) 10.9% del IMC en niños con edades entre 5 a 9 años, el (7) 15% se encuentran en los valores normales de IMC, el (13) 28% están en los valores de sobrepeso y el (26) 57% en los valores de obesidad.

Tabla N°8. Pacientes pediátricos de 5-9 años con sobrepeso y obesidad.

Sobrepeso y obesidad (5-9 años)	Femenino 5-9 años		Masculino 5-9 años		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	15	35%	7	15%	22	25%
Sobrepeso	16	37%	13	28%	29	32%
Obesidad	12	28%	26	57%	38	43%
					89	100%



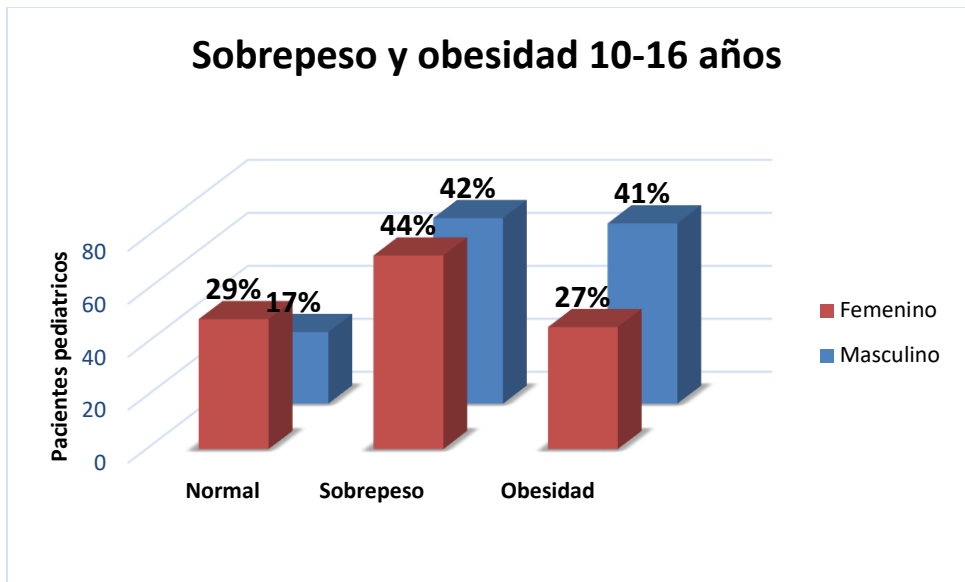
Grafica N°8. Pacientes pediátricos de 5-9 años con sobrepeso y obesidad.

Del (168) 39.9% del IMC en niñas con edades entre 10 a 16 años, el (49) 29% se encuentran en los valores normales de IMC, el (73) 44% están en los valores de sobrepeso y el (46) 27% en los valores de obesidad

Del (165) 39% del IMC en niños con edades entre 10 a 16 años, el (27) 17% se encuentran en los valores normales de IMC, el (70) 42% están en los valores de sobrepeso y el (68) 41% en los valores de obesidad (ver gráfica N°9).

Tabla N°9. Pacientes pediátricos de 10-16 años con sobrepeso y obesidad.

Sobrepeso y obesidad (10-16 años)	Femenino 10-16 años		Masculino 10-16 años		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	49	29%	27	17%	76	23%
Sobrepeso	73	44%	70	42%	143	43%
Obesidad	46	27%	68	41%	114	34%
					333	100%



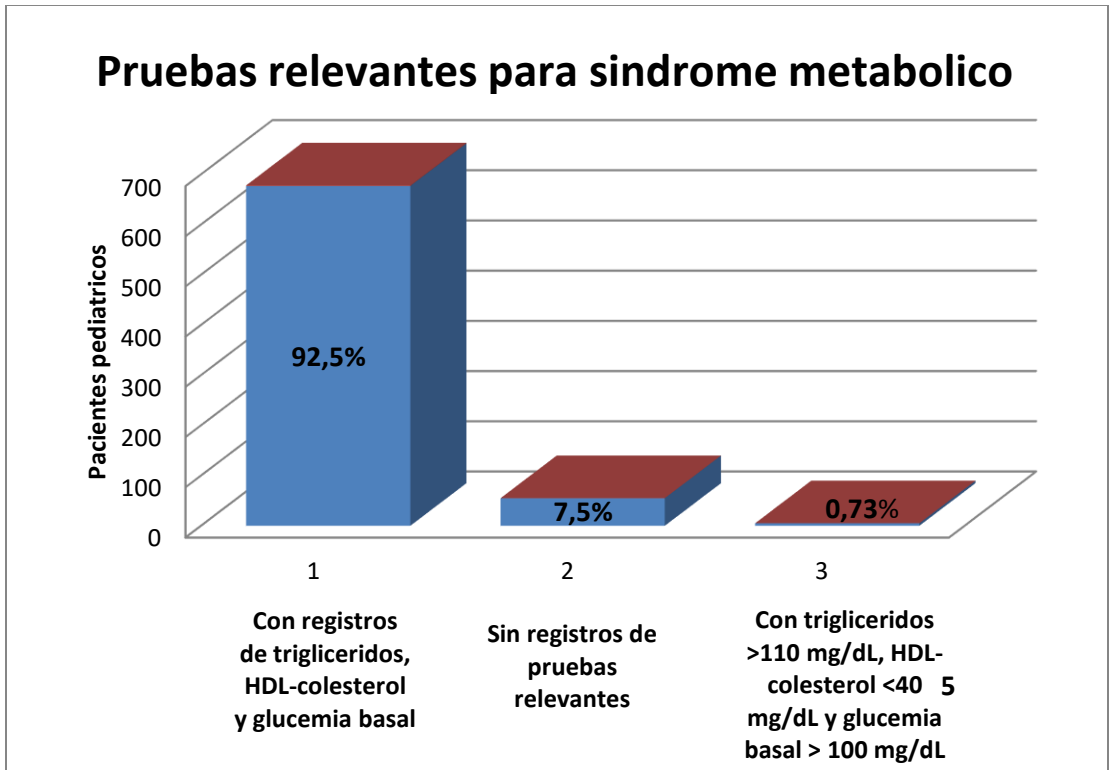
Grafica N°9. Pacientes pediátricos de 10-16 años con sobrepeso y obesidad.

De los 732 pacientes pediátricos que tienen registros de pruebas relevantes para el diagnóstico de síndrome metabólico, el (677) 92.5% presentaron registros de las tres pruebas relevantes (triglicéridos, HDL-colesterol y glucemia basal) para el diagnóstico de síndrome metabólico, sólo el (5) 0.73% cumplieron los criterios de ATPIII para ser diagnosticado con síndrome metabólico:

Glucemia basal >100mg/dL

Triglicéridos >110mg/dL

HDL-colesterol <40mg/dL



Grafica N°10. Pruebas relevantes para el diagnóstico de síndrome metabólico.

Los 5 pacientes pediátricos se ubican en la edad de 10 a 16 años, el (2) 40% pertenece al género femenino y el (3) 60% al género masculino.

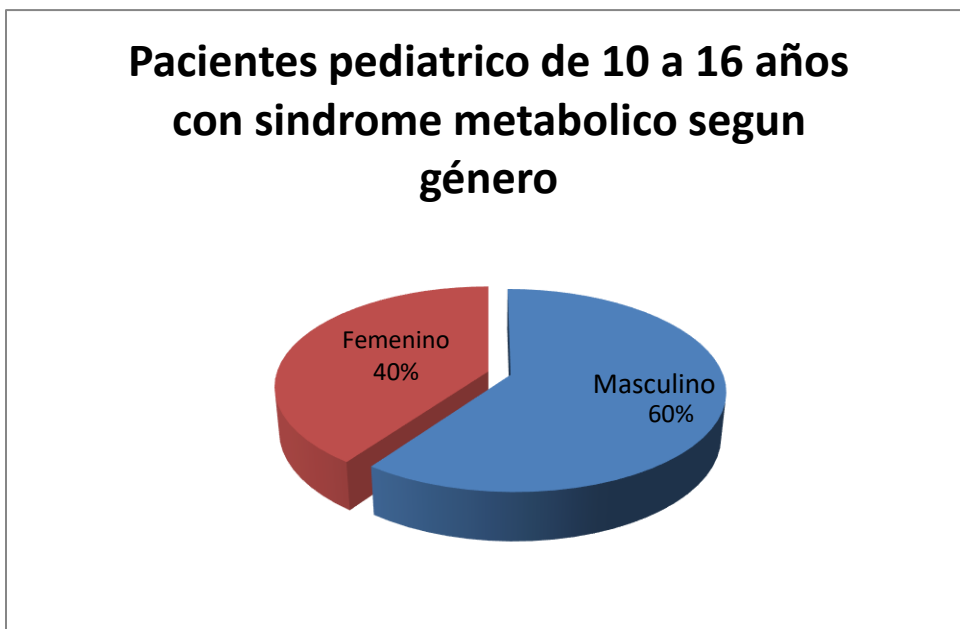


Gráfico N° 11. Pacientes pediátricos de 10 a 16 años con síndrome metabólico según género.

14. Discusión

Los resultados de este estudio permiten establecer la frecuencia de síndrome metabólico y su asociación con los factores de riesgo en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el hospital Simón Bolívar durante los años 2018-2020. Hace más de una década, en 2010, la proyección mundial de diabetes en 2025 era de 438 millones. Con más de cinco años por delante, esa predicción ya ha sido superada en 25 millones. La FID estima que 1 de cada 11 adultos (20-79 años) tiene diabetes (463 millones de personas), 1 de cada 2 adultos con diabetes no está diagnosticado (232 millones de personas). Más de 1,1 millones de niños y adolescentes menores de 20 años tienen diabetes tipo 1; 2 de cada 3 personas con diabetes viven en zonas urbanas (310,3 millones). 1 de cada 6 nacidos vivos (20 millones) se ve afectado por la hiperglucemia durante el embarazo, el 84% de los cuales tiene diabetes gestacional, 3 de cada 4 (79%) de las personas con diabetes viven en países de ingresos medios y bajos. El 10% del gasto sanitario mundial se gasta en diabetes (USD760 mil millones).³³

En esta investigación la variable edad se describió ya que los criterios de la IDF y de la ATPIII dan un diagnóstico de SM en niños a partir de los 10 años hasta los 16 años, excluyendo definitivamente la posibilidad de diagnosticar SM a edades menores de 10 años. Teniendo claro la importancia de dar un diagnóstico temprano, puesto que esto conlleva a evitar en edades adultas enfermedades cardiovasculares, diabetes, entre otras, en este estudio se analizaron los mismos criterios en edades menores a 10 años, específicamente entre 5 a 10 años. Se encontró, que, aunque la muestra de pacientes pediátricos en edades entre 5 a 10 años era pequeña (154 (21%) en comparación a los pacientes pediátricos de 10 a 16 años 578 (79%)) fue significativa al valorarla con el IMC ya que el (67) 75% de los niños y niñas en edades de 5 a 10 años tienen un IMC que los diagnostican con sobrepeso (32%) y obesidad (43%).

Durante la etapa escolar y los primeros años de la vida adulta se adquieren hábitos como tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo, que aumentan las alteraciones metabólicas y cardiovasculares en etapas posteriores de la vida. Dado que muchos de estos factores son modificables, es necesario conocer su frecuencia y realizar programas de prevención dirigidos a disminuirla, caracterizando y estratificando los factores de riesgo asociados a la aparición de dicho síndrome en poblaciones escolares, para establecer estrategias de intervención temprana.

En cuanto a la variable género, se evidenció un comportamiento diferencial al esperado, ya que según estudios anteriores señalan que la prevalencia de SM se da más en el género masculino que en el femenino no se observó en primera instancia en este estudio. En las variables de triglicéridos, HDL-colesterol y sobrepeso la prevalencia fue más alta en el género femenino lo cual en primera instancia nos encaminó a que el resultado fuese una prevalencia de SM más alta en el género femenino que en el masculino, sin embargo, en cuanto a la variable glucemia basal y obesidad, parámetros más relevantes para el diagnóstico de SM la prevalencia fue más alta en el género masculino que en el femenino, dando como resultado final el diagnóstico de SM en mayor cantidad en el género masculino (60% frente a un 40 %).

Al analizar la distribución de las concentraciones de los marcadores bioquímicos estudiados, glucemia basal, triglicéridos y colesterol-HDL, se encontró que el 10% de los pacientes presentaron un nivel de glucosa alterada en ayunas, (entre 100-125mg/dl). Según criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA). Por otra parte, cabe destacar que ningún niño presentó un nivel de glucosa mayor a 126mg/dl que indicaría diabetes. El 90% restante presentó un nivel de glucosa normal.

Por otro lado, los triglicéridos fue el marcador bioquímico que presentó mayor aumento en sus concentraciones, el 45% de los pacientes pediátricos presentaron triglicéridos altos (mayor a 110mg/dl) en los cuales predominó el género femenino, y el 55% restante presentaron valores normales.

En cuanto al colesterol-HDL, el 27% de los pacientes pediátricos presento un nivel anormal (menor a 40mg/dl), donde predominó igualmente el género femenino. Y el 73% restante un resultado normal.

Ahora bien, para estudiar la variable sobrepeso y obesidad se analizó el IMC, utilizando las curvas de crecimiento aprobadas para Colombia según la resolución MINSALUD 2465 del 2016. Se estudió por género y edad, agrupando esta última en dos grandes grupos (5-9 años y 10-16 años). Para las niñas de 5-9 años el IMC se encontró normal en un 35%, con sobrepeso 37% y obesidad 28%; para los niños de la misma edad, normal 15%, con sobrepeso 28% y obesidad 57%. Para las niñas de 10-16 años el IMC se encontró normal 29%, con sobrepeso 44% y obesidad 27%. Para los niños de la misma edad, normal 17%, con sobrepeso 42% y obesidad 41%. Se observa que la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor en el género masculino y en las edades 10-16 años.

Un estudio realizado por Costan et al ³⁴ demostró que el IMC alto en los jóvenes es el principal componente que contribuye a la predicción de SM, aterosclerosis y diabetes mellitus tipo 2 en adultos. Ellos realizaron un estudio durante 15 años donde evaluaron marcadores bioquímicos como colesterol-HDL, glucosa, triglicéridos, presión arterial diastólica-sistólica y el IMC, concluyendo que la detección de IMC alto o sobrepeso y obesidad en el entorno pediátrico ofrece una alternativa más simple e igualmente precisa para identificar a los jóvenes en riesgo de desarrollar estas patologías en la edad adulta.

El 76.8% de los pacientes pediátricos evaluados presentaron un IMC alto, lo que sugiere un riesgo en la edad adulta de padecer este síndrome y sus complicaciones asociadas.

Por último, se identificaron aquellos pacientes pediátricos que cumplían con 3 de los 5 criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico según la ATPIII. Glucemia basal >100mg/dL, Triglicéridos >110mg/dL y HDL-colesterol <40mg/dL. De 677 pacientes solo 5 presentaron estos tres criterios arrojando una prevalencia de 0.7%.

Si bien, ésta última no parece significativa, los resultados en el IMC son de relevancia en este estudio para la implementación de programas de prevención de la enfermedad y promoción de la salud.

Es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia respecto a las variables que se propusieron para el estudio de factores de riesgo de SM en niños con sobrepeso y obesidad atendidos en el hospital Simón Bolívar durante los años 2018-2020, ya que las variables estrato socioeconómico, hábitos alimenticios, actividad física y antecedentes familiares no fue posible obtener información para su análisis. Sin embargo, cabe resaltar que estas variables al ser analizadas nos pueden conllevar a tener mayor impacto en el estudio de la población, a determinar estrategias correctas en cuanto a fomentar mejores hábitos alimenticios y mejores frecuencias de tiempo de actividad física según la población.

15. Conclusión

Hoy en día, escuchamos constantemente que entre las principales causas de muerte a nivel mundial encontramos las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades respiratorias. Y entre los factores de riesgo que dependen directamente de nosotros dejando a un lado la edad y la genética, encontramos factores como la obesidad, el sobrepeso, la diabetes, la falta de actividad física y el tabaquismo. Muchos de estos factores de riesgo se fundamentan en una misma base, la nutrición. La manera en cómo nos alimentamos y los estilos de vida. Por lo tanto, podríamos considerar la malnutrición como el problema o mal endémico que afecta a esta sociedad moderna. Y que mayor número de muertes causa a nivel mundial.

En Colombia se han publicado reportes sobre la prevalencia del SM en adultos, pero se conocen muy pocos datos de la población infantil. Es innegable que cada vez existen factores coadyuvantes del desarrollo de enfermedades como el síndrome metabólico en individuos de menor edad, sin embargo, la mínima búsqueda de éste en población infantil sigue favoreciendo el diagnóstico tardío y por ende mayor posibilidad del desarrollo del SM y sus complicaciones. Por lo anterior, se hace necesario un diagnóstico temprano que permita la intervención temprana, a través de la promoción de estilos de vida saludables y de acciones desde el enfoque anticipatorio que se puedan realizar con el fin de detectar dicho síndrome en la población aparentemente sana y que representa el futuro de un país.

Por otro lado, la edad infantil es un periodo importante para promover y consolidar conductas en todas las áreas del desarrollo y para reafirmar hábitos de alimentación saludables. La educación es fundamental en estas edades, ya que, es notorio en muchos escenarios que las personas adultas desean iniciar un estilo de vida saludable, sin embargo, no saben por dónde empezar, desconocen los macronutrientes y como consumirlos de manera equilibrada para el bienestar de nuestro organismo, es por ello, que apelamos a la educación, enseñarles a los niños desde edades muy tempranas cómo alimentarse de manera saludable, qué tipo de alimentos son carbohidratos, proteínas, y lípidos, qué función tienen cada uno de ellos en nuestro cuerpo y qué cantidad se debe consumir, es decir, cuales son estos alimentos que contribuyen a una dieta sana si se consumen en cantidades adecuadas. En segundo lugar, es de suma relevancia enseñarles a los niños hábitos de vida saludables, como el uso de escaleras en lugar de ascensores, el uso de bicicleta como medio de transportes, actividades recreativas que generen algún tipo de esfuerzo físico en lugar de computadores, teléfonos celulares o videojuegos, tratar de generar en ellos estilos de conducta que generen un impacto en su salud. Por último, es de relevancia generar conciencia acerca del consumo excesivo de azúcar refinada, como ésta última genera adicción y conlleva en edades posteriores a sufrir de alguna enfermedad cardiovascular o metabólica.

16. Referencias bibliográficas

1. Pineda C. View of Metabolic syndrome: definition, history, criterion | Colombia Médica [Internet]. Colombiamedica.univalle.edu.co. 2021 [cited 4 January 2021]. Available from: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/556/949>
2. Yeste D. Revista Española Endocrinología Pediátrica - Obesidad severa del adolescente. Complicaciones endocrino-metabólicas y tratamiento médico [Internet]. Endocrinologiapediatrica.org. 2021 [cited 8 January 2021]. Available from: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=593&idlangart=ES>

3. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional [Internet]. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. 2015 [cited 4 April 2020]. Available from: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
4. Pineda C. View of Metabolic syndrome: definition, history, criterion | Colombia Médica [Internet]. Colombiamedica.univalle.edu.co. 2021 [cited 4 January 2021]. Available from: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/556/949>
5. Artola S, Duelo M, Escribano E. Síndrome metabólico. Revista Pediatría de Atención Primaria. [Internet] 2009. [Citado 03 sep 2020] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322009000600009
6. Nader PR, O. M. (2006). Identifying Risk for Obesity in Early Childhood. Pediatrics, (118) 594-601. [cited 4 April 2020]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16950951/>
7. VILLEGAS A, BOTERO J, ARANGO I, ARIAS S, TORO M, Prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro, Colombia. Revista Iatreia. Medellín [Internet] oct./dic. 2003. [Citado 24 sep 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932003000400004
8. Romero E, Vásquez E. Child obesity: A problem unnoticed by parents and its relation with chronic and degenerative diseases in adulthood. Bol. Med. Hosp. Infant. [online] nov./dic. 2008. [Consulted 13 sep 2020] Available in: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600010

9. Manzur F, De la Ossa M, Trespalacios E, Abuabara Y, Luján M. Prevalencia de síndrome metabólico en el municipio de Arjona, Colombia. Revista Colombiana de Cardiología. [Internet] oct 2008. [Citado 15 sep 2020] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v15n5/v15n5a3.pdf>
10. Navarro E, Vargas R. Síndrome metabólico en el suroccidente de Barranquilla (Colombia). Revista Científica Salud Uninorte. [Internet] 2008. [Citado 02 sep 2020] Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/3816/5738>
11. Agudelo G, Arias R. Prevalence of the metabolic syndrome in school children and adolescents of the urban area of Medellín, Colombia. Iatreia [online]. 2008. [Consulted 11 sep 2020] Available in: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932008000300005
12. Artola S, Duelo M, Escribano E. Síndrome metabólico. Revista Pediatría de Atención Primaria. [Internet] 2009. [Citado 03 sep 2020] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322009000600009
13. THOMSON PLM, S. A. GUÍA SÍNDROME METABÓLICO. XII Congreso de Farmacología y Terapéutica [Internet] 2009. [Citado 06 sep 2020] Disponible en: <https://www.tqfarma.com/CargaArchivosFTP/FlipbooksAct/GUIAS/Guia-Sin-Metabolico-MK/Guia.pdf>
14. El congreso de Colombia. ley 1355 de 2009. [Internet]. 2009. [Citado 12 sep 2020] Disponible en: <https://docs.colombia.justia.com/nacionales/leyes/ley-1355-de-2009.pdf>
15. Bautista L, Saldaña M, Hernández J. Síndrome metabólico en población de 6 a 16 años de edad en primer nivel de atención. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. [Internet] 2010. [Citado 08 sep 2020] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2010/un104b.pdf>

16. Mendis, Shanthi, Puska, Pekka, Norrving, B. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. World Health Organization, World Heart Federation [online] 2011. [Consulted 11 sep 2020] Available in: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/
17. Mora G, Salgado G, Ruíz M, Ramos E, Alario Á, Fortich A et al. Agreement between Five Definitions of Metabolic Syndrome. Cartagena, Colombia. Revista Española de Salud Pública [online]. 2012. [Consulted 12 sep 2020] Available in: https://www.researchgate.net/publication/230880154_Agreement_between_Five_Definitions_of_Metabolic_Syndrome_Cartagena_Colombia
18. González LI, Deossa G, Monsalve J, Díaz J, Babio N, Salas J. Metabolic syndrome in healthcare personnel at the University of Antioquia-Colombia; LATINMETS study. Nutr Hosp. [online]. 2013. [Consulted 13 sep 2020] Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23822707/>
19. Alireza A, Mojgan G, Fatemeh N, Roya K, Masoumeh S, Nizal S. Association between adolescence obesity and metabolic syndrome: Evidence from Isfahan Healthy Heart Program. Indian J Endocrinol Metab. [online]. 2014. [Consulted 13 sep 2020] Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4138918/>
20. García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. [Internet]. 2015. [Citado 12 sep 2020] Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/cursoaepap2015p71-84.pdf>
21. Ramírez-Vélez R, Anzola A, Martínez-Torres J, Vivas A, Tordecilla-Sanders A, Prieto-Benavides D, et al. Metabolic Syndrome and Associated Factors in a Population-Based Sample of Schoolchildren in Colombia: The FUPRECOL Study. Metab Syndr Relat Disord. [online]. 2016. [Consulted 12 sep 2020]. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27508490/>

22. Organización Mundial de la Salud. INFORME DE LA COMISION PARA ACABAR CON LA OBESIDAD INFANTIL. Ginebra, Suiza: OMS; [Internet] 2016. [Citado 12 sep 2020] Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf
23. Lam D, MD and LeRoith D. Metabolic Syndrome. Endotext. NCBI. [online] 2019. [Consulted 11 sep 2020] Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278936/>
24. Bozbulut R, Ertas-Öztürk Y, Döğ er E, Bideci A, y Köksal E. Una mayor conciencia sobre la obesidad y la adherencia a un estilo de vida saludable: una dieta reduce el riesgo de síndrome metabólico en niños con sobrepeso. J Am Coll Nutr. [Internet]. 2020. [Citado 12 sep 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7357374/>
25. Saquic M, Velásquez D, Valdés A. Frecuencia de síndrome metabólico en hombres y mujeres de 45-65 años que asisten al laboratorio clínico del Hospital Nacional de San Marcos. Revista Universidad de San Carlos de Guatemala. [Internet]. 2021 [Citado 20 dic 2021] Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/50/502283011/html/>
26. Declaraciones C. Declaraciones de consenso [Internet]. idf.org. 2022 [citado el 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>
27. González-Zapata, L., Deossa, G., Monsalve-Álvarez, J., Díaz-García, J., Babio, N., & Salas-Salvadó, J. (2013). Metabolic syndrome in healthcare personnel at the University of Antioquia-Colombia; LATINMETS study. *Nutr Hosp.*, 28(2), 522-531.
28. Mora Garcia, G., Salgado Madrid, G., Ruiz Diaz, M., Ramos Clason, E., Alario Bello, A., & Fortich, A. (2012). Agreement between Five Definitions of Metabolic Syndrome: Cartagena, Colombia. *Rev Esp Salud Publica*, 86(3), 301-311.

29. Lopez, M., Sosa, M., & María Labrousse, N. (2007). Síndrome Metabólico. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina.*, 12-15.
30. Alireza, A., Gharipour, M., Nouri, F., Kelishadi, R., Sadeghi, M., & Sarrafzadegan, N. (2014). Association between adolescence obesity and metabolic syndrome: Evidence from Isfahan healthy Heart Program. *Indian J Endocrinol Metab*, 18(4), 569-573
31. De la fuente, C. ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL EN COLOMBIA 2010
PROTOCOLO DE INVESTIGACION Bogotá, octubre de 2009, Dirección de Prevención.
32. Galvis Pérez Y, Barona Acevedo J, Cardona-Arias JA. Prevalencia de dislipidemias en una institución prestadora de servicios de salud de Medellín (Colombia), 2013. *Rev CES Med* 2016; 30(1): 3-13. [Internet]. 2021 [Citado 20 dic 2021] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v30n1/v30n1a01.pdf>
33. Agudelo Ochoa, G., & Arias Arteaga, R. (2008). Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín. *latreia*, 21(3), 260-270.
34. Alvarado, C. Molina, D. Zarate, A. Toro, E. Estudio EPRAS: estudio poblacional del riesgo cardiovascular de una población colombiana. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2014;21(5):284---293
35. IDF Diabetes Atlas [Internet]. Diabetesatlas.org. 2022 [cited 9 February 2021]. Available from: <https://diabetesatlas.org/es/>
36. Artola Menéndez A, Duelo Marcos M, Escribano Ceruelo E. Síndrome metabólico. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2009;11 Supl 16:s259-s277. [Citado 08 agosto 2021] Disponible en: <https://pap.es/articulo/11170/sindrome-metabolico>

37. Plan Decenal de Salud Pública PDSP, 2012-2021 La salud en Colombia la construyes tú [Internet]. 2013 [citado el 5 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/PDSP.pdf>
38. RESOLUCIÓN NÚMERO 3280 DE 2018 [Internet]. 2018 [citado el 4 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3280-de-2018.pdf>
39. Costan G, Juha K, Wei C, Russell T, Michael D, Sathanur R. Pediatric Metabolic Syndrome Predicts Adulthood Metabolic Syndrome, Subclinical Atherosclerosis, and Type 2 Diabetes Mellitus but Is No Better Than Body Mass Index Alone. *Circulación*, 122 (16), 1604–1611. [Internet]. 2010. [cited 25 Jun 2021]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388503/>
40. Cruz E, Cardenas M, Escobar M, Gonzalez A. Regulación ética en investigación con seres humanos en Colombia. [Internet]. Uis.edu.co. 2021 [cited 25 May 2021]. Available from: https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/comiteEtica/normatividad/documentos/normatividadInvestigacionenSeresHumanos/5_Regulacioneticaeninvestigacion.pdf
41. MINISTERIO DE SALUD. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. [Internet]. Minsalud.gov.co. 2021 [cited 25 May 2021]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>