

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS

Estudio descriptivo transversal realizado en seis establecimientos
educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala

mayo-junio 2016

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Jorge Juan Hernández Coloma
Alicia Haydeé Figueroa Vela
Andrea Gabriela Reyes Paniagua
Carlo Giovanni Balconi Taracena
Jorge Luis Piedrasanta López**

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2016

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

Jorge Juan Hernández Coloma	200518136
Alicia Haydeé Figueroa Vela	200710442
Andrea Gabriela Reyes Paniagua	200710478
Carlo Giovanni Balconi Taracena	200810080
Jorge Luis Piedrasanta López	200817155

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS"

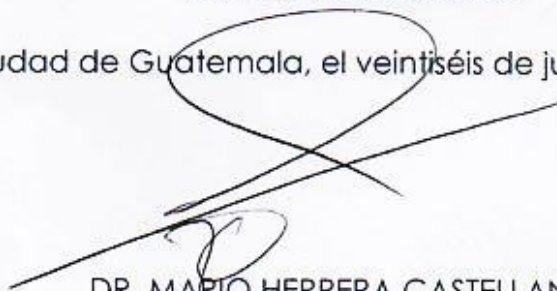
Estudio descriptivo transversal realizado en seis establecimientos educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala

mayo-junio 2016

Trabajo asesorado por el Dr. Raúl Fernando Velasco Solórzano y revisado por la Dra. Carmen Irene Villagrán Blanco de Tercero, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintiséis de julio del dos mil dieciséis



DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

Jorge Juan Hernández Coloma	200518136
Alicia Haydeé Figueroa Vela	200710442
Andrea Gabriela Reyes Paniagua	200710478
Carlo Giovanni Balconi Taracena	200810080
Jorge Luis Piedrasanta López	200817155

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS"

Estudio descriptivo transversal realizado en seis establecimientos educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala

mayo-junio 2016

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintiséis de julio del dos mil dieciséis.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

*César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*

Dr. C. César Oswaldo García
Coordinador



Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

Guatemala, 26 de julio del 2016

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

Jorge Juan Hernández Coloma

Alicia Haydeé Figueroa Vela

Andrea Gabriela Reyes Paniagua

Carlo Giovanni Balconi Taracena

Jorge Luis Piedrasanta López

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS"

Estudio descriptivo transversal realizado en seis establecimientos
educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala

mayo-junio 2016

Del cual el asesor, co-asesores y revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Firmas y sellos

Revisora: Dra. Carmen Irene Villagrán Blanco de Tercero

No. de registro de personal 8800

Asesor: Dr. Raúl Fernando Velasco Solórzano


Dra. Carmen Villagrán de Tercero
Médico y Cirujano
Col. 3177


Dr. Raúl Velasco
Endocrino-Pediatra
Col. No. 7281.

Acto que dedico

A Dios: Mi padre celestial, que en todo momento me acompaña siendo roca eterna y escudo sobre mí, quien da la sabiduría, la inteligencia y sobretodo su infinito amor, por haberme dado de su gracia, misericordia y bendiciones inmerecidas.

A mis padres: Francisco José y Olimpia Noemí, por su inagotable amor, por estar a mi lado en cada parte de mi vida, en las victorias y en las derrotas, por creer en mí, por guiarme y brindarme todo su apoyo y toda su confianza en este proceso, por cada palabra de ánimo, por no permitirme darme por vencido. Éste es un triunfo más que alcanzamos juntos.

A mis hermanos: Paco y Ale por ser un ejemplo para mi vida, los admiro en gran manera. **A mis Cuñados:** Pao y Willy, por su constante apoyo y cariño. **A mis Sobrinos:** Adrianita, Idalita, Paquito y Samuelito, por ser parte de mi inspiración y motivo para seguir adelante, los quiero con todo el corazón.

A mis abuelos: Papito Juan, Mamita Tere y Mamita Dioni, un abrazo y un beso hasta el cielo, Papito Jorge gracias por cada consejo y palabra de aliento.

A mi novia: Alicia Figueroa, por confiar en mí, por estar a mi lado siempre y ser esa inspiración a querer llegar tan alto como sea posible, por enseñarme a ver el lado bueno de la vida, que este sea el comienzo de una larga vida juntos, te amo. Y a su familia por compartir esta alegría con nosotros.

A mis tíos, primos y demás familia: A todos ustedes por haber creído en mí.

A mis amigos: Cada uno por nombre, gracias por estar a mi lado en los momentos buenos y no tan buenos.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Tricentenaria casa de estudios que me brindó la oportunidad de pertenecer a ella, cuyo nombre represento orgullosamente.

A la Facultad de Ciencias Médicas: Por formarme profesionalmente mediante catedráticos con excelencia académica, quienes dejaron huella en mí.

Jorge Juan Hernández Coloma

Acto que dedico

A Dios: por la gracia y favor, por su infinita misericordia. Por no soltar mi mano nunca, toda la gloria y honra sean para El, sin quien jamás hubiera logrado alcanzar esta meta la cual más que mía es Suya.

A mis padres: Giancarlo Figueroa por cada consejo y palabra de aliento a lo largo del camino, por cada oración, y Dora Vela por ser mi motor para seguir, por cada desvelo compartido y cada sacrificio hecho que me trajo hasta aquí, por todo el amor y por ser ese ejemplo que me motivó a seguir adelante ante los obstáculos, por enseñarme con acciones y no con palabras, por tanto que no me alcanza a decir, este logro lleva tu marca y es para ti.

A mi hermana: Fabi por el apoyo incondicional y sin medida, por no dejarme vencer, por ver lo bueno en mí y creer en mí cuando yo dejé de hacerlo, por mantener vivo ese pedacito de infancia que me levantó de tantas caídas, porque sin vos no hubiera llegado hasta aquí. **A mi cuñado:** Fer por ser ese amigo nuevo hermano y compartir este logro.

A mis sobrinos: Ximenita y Pablito por inspirarme a luchar, por cada sonrisa regalada que me impulsó, por ser esos rayitos de luz que iluminaron la meta incontables veces.

A mis tíos: Mario y Humberto, por ser una inspiración aún sin saberlo, Walter y Estelita por ser unos segundos padres, Mirna, Viole y Gaby por cada palabra de ánimo.

A mis primos: William, Isa, Jose, Marito, Tonito, Andre, Waltercito y Luchi por todo el cariño que me han brindado siempre.

A mis abuelos: Mamaita Zoila porque nunca dejó de creer en mí, por su sonrisa siempre presente sin importar los tropiezos, por estar pendiente de mí en cada etapa recorrida, Papaito Tules por todo el amor que dejó, por aquellos juegos que sin saberlo fueron sembrando este sueño que hoy es una realidad.

A mi novio: Jorge Juan por ser mi pilar en cada momento, por no dejarme vencer nunca, porque sos mi fuerza para seguir adelante ante la adversidad, por cada momento, cada turno, cada desvelo, porque sin ti no lo hubiera logrado, por mostrarme el lado divertido de este camino, por ser mi amigo, mi confidente, por compartir este sueño y alcanzarlo juntos, por hacer que este solo sea el primero de tantos sueños más, te amo.

A mi amiga: Andrea porque estamos juntas desde el primer paso de este camino y eso lo facilitó e hizo que terminarlo no pareciera imposible, por entenderme y apoyarme.

A la Familia Hernández Coloma, por todo el cariño brindado, por haber abierto sus puertas y ser como una segunda familia para mí.

A mi alma mater: Universidad de San Carlos de Guatemala y con especial cariño a la Facultad de Ciencias Médicas, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

Alicia Haydeé Figueroa Vela

Acto que dedico

A **Dios** por darme la fuerza y la perseverancia para alcanzar esta meta, toda la gloria sea para Él.

A mis padres **Romeo y Carlota** por su amor, sus palabras de aliento y por acompañarme a los largo de este camino, los amo.

A mi hermano **Fredy** y mi cuñada **María Mercedes** por su cariño y su apoyo, por compartir cada alegría a mi lado, los quiero mucho.

Al regalo más hermoso, mi sobrina **Emma Gabriela**, tu sonrisa me llena de felicidad, te amo con todo mi corazón.

A mi **familia y amigos** por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

A mi alma mater la **Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala** por formarme, darme el privilegio y el orgullo de ser una egresada de esta casa de estudios.

Andrea Gabriela Reyes Paniagua

Acto que dedico:

A todos los grandes maestros que he tenido a lo largo de mi vida:

A Dios: el divino maestro, por las lecciones que me ha dado a través del tiempo, y por permitir que todo esto sea posible.

A mis padres: Por ser los primeros maestros que tuve, Marta Alicia y Luis Giovanni, quienes me han enseñado con su gran ejemplo y amor, por brindarme todo lo necesario siempre para seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mis abuelitos: José Víctor y María Magdalena, Aquiles y Julia Berta, con amor.

A mis hermanos: Giorgio y Michelle, con quienes he aprendido lo que es la amistad, y en quienes he tenido un gran apoyo.

A mis primos: Héctor, José, Diana, Anita, Lourdes, Karla, quienes me han enseñado a superarme siempre, a seguir mis sueños y alcanzar mis metas.

A mis tíos y tías: Carmen Eugenia y Héctor Flaminio, Aura Marina, Otto y Estela, por ser grandes ejemplos, por todo su apoyo y su cariño.

A mi novia: María José Vásquez, con quien he aprendido lo que es el amor, por ser mi musa, mi amiga y mi colega en esta gran aventura que es la vida.

A los docentes: Todos los maestros que tuve desde el colegio, hasta el hospital, por brindarme las herramientas y conocimientos que me han llevado hasta donde me encuentro hoy.

A los pacientes: Quienes son los maestros más importantes que tenemos en esta profesión, y es por quienes tratamos de ser mejores profesionales cada día.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Por ser mi casa de estudios, en especial a la Facultad de Medicina.

Carlo Giovanni Balconi Taracena

Acto que dedico

A Dios: por haberme permitido vivir hasta el día de hoy, por haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos difíciles de mi vida. Por no desampararme en todo este tiempo.

A mis padres: Jorge Piedrasanta y Dora López, con todo mi amor, respeto, admiración, infinitas gracias por brindarme su amor, su dedicación, ejemplo, apoyo incondicional y por todos los sacrificios y madrugadas que realizaron para brindarme alimentos, hogar y educación. Gracias por luchar conmigo día a día, por confiar en mí, gracias por ser mi fuerza y mi fortaleza. Los amo.

A mis hermanos: Jorge Victor, Madeline, Wanda y Luis Pedro PiedrasantaLópez. Gracias por su gran amor, por los ejemplos de vida, por sus consejos. Gracias por siempre motivarme a continuar, por luchar junto a mí, por su apoyo incondicional. Los amo.

A mis sobrinos: Jorge Alfredo, José Carlos, Gloria Paola, Jorge Luis, Luis Ángel y mi sobrino que viene en camino. Gracias por su cariño, por cada sonrisa que llena de alegría mi vida.

A mis cuñados: José Luis Araujo, Brenda López y Alejandra Santiago. Gracias por su apoyo, por sus consejos. Gracias por ser como mis hermanos.

A mi familia: gracias a mis tíos, tías, primos, primas, ahijadas, abuelo y abuela. Gracias por el cariño brindado hacia mí y mi familia, gracias por sus consejos y apoyo incondicional.

A personas especiales: Astrid Sil, Carmen y Aidé Álvarez. Gracias por su cariño, por sus palabras de sabiduría, por sus consejos, por su apoyo incondicional, por tantos momentos divertidos.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Por ser mi casa de estudios, en especial a la Facultad de Medicina.

A mis compañeros y amigos: a mis compañeros de estudio, gracias por su apoyo, su amistad, por las palabras de aliento. A mis amigos, quien he tenido el gusto de conocer desde hace muchos años, gracias por su amistad, por su apoyo, por sus consejos, por los momentos alegres y tristes que superamos.

Jorge Luis Piedrasanta López

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia del síndrome metabólico (SM) en adolescentes obesos de 10 a 15 años en establecimientos educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala durante los meses de mayo y junio de 2016. **Población y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, con muestreo probabilístico, estratificado por conglomerados, se aplicó una encuesta estandarizada que toma en cuenta factores de riesgo para síndrome metabólico y se realizaron mediciones antropométricas, toma de presión arterial, toma de circunferencia abdominal y pruebas de laboratorio de niveles séricos de colesterol HDL, triglicéridos y glicemia preprandial. **Resultados:** Se realizó un estudio antropométrico a la población de 1057 estudiantes y se encontraron 327 (30.9%) con sobrepeso u obesidad y de éstos 175 (16.5%) eran obesos, con antecedentes familiares de diabetes en 211 (20%) e hipertensión arterial en 208 (19.6%). De los 136 obesos incluidos en la muestra se identificó SM en 80 (58.8%, IC 95%: 58-66) y la prevalencia fue mayor en el sexo femenino 49 (63.6%, IC95%: 53-73), el antecedente familiar más común fue hipertensión arterial 38 (27.6%); en estilos de vida se encontró ocio tecnológico en 83 obesos (61.1%), hábitos alimenticios inadecuados en 17 (12.5%) y sedentarismo en 12 (8.9%). La proporción del criterio diagnóstico más frecuente fue hipertrigliceridemia con 0.93, seguido de circunferencia abdominal elevada con 0.76 ambos más evidentes en adolescentes femeninas. **Conclusiones:** La prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada es de 30.9%. La prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes obesos es de 58.8%, con predominio del sexo femenino.

Palabras clave: Obesidad, adolescentes, síndrome metabólico.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos	3
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Adolescencia	5
3.2 Síndrome metabólico	5
3.2.1 Antecedentes	5
3.2.2 Historia	7
3.2.3 Definición	8
3.2.4 Etiopatogenia	10
3.2.5 Criterios diagnósticos	14
3.2.6 Factores de riesgo	16
3.2.7 Tratamiento	20
3.2.8 Prevención	22
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	23
4.1 Tipo y diseño de la investigación	23
4.2 Unidad de análisis	23
4.3 Universo, población y muestra	23
4.3.1 Universo	23
4.3.2 Población	23
4.3.3 Muestra	23
4.3.4 Técnica de muestreo	25
4.4 Selección de los sujetos de estudio	26
4.4.1 Criterios de inclusión	26
4.4.2 Criterios de exclusión	26
4.5 Definición y medición de variables	27
4.6 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos	30
4.6.1 Técnicas	30
4.6.2 Procesos	32
4.6.3 Instrumentos	33
4.7 Procesamiento y análisis de datos	35

4.7.1	Procesamiento de datos	35
4.7.2	Análisis de datos	36
4.8	Alcances y límites de investigación	38
4.8.1	Obstáculos	38
4.8.2	Alcances	39
4.9	Aspectos éticos de la investigación	39
4.9.1	Principios éticos generales	39
4.9.2	Categorías de riesgo	41
5.	RESULTADOS	43
6.	DISCUSIÓN	49
7.	CONCLUSIONES	53
8.	RECOMENDACIONES	55
9.	APORTES	57
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
11.	ANEXOS	67
11.1	Tablas de muestreo	67
11.2	Curvas IMC para edad	69
11.3	Consentimiento informado para padres	71
11.4	Asentimiento informado	75
11.5	Encuesta hábitos saludables	77
11.6	Hoja de referencia	81
11.7	Trifoliar informativo	83

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es el principal factor de riesgo de obesidad en el adulto, así como de síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo II y del desarrollo de enfermedades cardiovasculares, que reducen la calidad y duración de la vida.¹⁴

El síndrome metabólico se define como un grupo de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo II, obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión. La Federación Internacional de la Diabetes (FID) expone que el síndrome metabólico en niños y adolescentes se establece con 2 o más de los siguientes criterios: obesidad, niveles séricos de triglicéridos elevados, nivel de glucosa en plasma elevada, nivel bajo de HDL, y tensión arterial elevada.¹

La tasa de obesidad en adolescentes de 12 a 19 años de ambos sexos ha aumentado en países desarrollados como Estados Unidos de 17.4% en el 2003 a 20.5% en el 2012. En América Latina se calcula que en la población escolar de 6 a 11 años las tasas varían desde 15% hasta 34.4% y en la población adolescente de 12 a 19 años se presentan tasas de 17% a 35%.³ En Guatemala se calcula que las tasas de sobrepeso y obesidad han aumentado a lo largo de los últimos 20 años de 19.6% a 29.4%.

Según el perfil nutricional de Guatemala publicado en el 2014, existe un 27% de sobrepeso y 8% de obesidad en adolescentes.⁷

Actualmente se cuenta con datos a nivel departamental sobre síndrome metabólico en adolescentes; en el año 2013 se realizó un estudio en Chiquimula, en el cual se encontró que de 3,192 adolescentes de 10 a 15 años, 340 presentaban obesidad y de estos el 42.94% cumplieron con 2 o más criterios para diagnóstico de síndrome metabólico.¹³ Sin embargo, no se cuenta con estudios actualizados sobre la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes en la ciudad de Guatemala.

Este problema nutricional es el principal factor de riesgo para desarrollar síndrome metabólico, lo cual se asocia a un aumento de los factores de riesgo cardiovascular, por lo que es de suma importancia identificar los casos tempranamente para tomar medidas de prevención.⁸

Por esta razón surgió la pregunta: ¿Cuál es la prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes entre 10 a 15 años de edad con obesidad que estudian en institutos y escuelas de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala?

Esta investigación ayudó a proporcionar datos sobre este grupo establecido; de un total de 1057 estudiantes a los cuales se les realizaron mediciones antropométricas se obtuvo una población de 175 estudiantes que presentaron obesidad, de los cuales se seleccionó una muestra de 150 estudiantes para participar en la extracción de muestra sanguínea, medición de circunferencia abdominal y presión arterial. Los resultados obtenidos de la medición de la circunferencia abdominal y la presión arterial se cotejaron con sus respectivas tablas de valores estandarizados para su clasificación. Las muestras sanguíneas fueron procesadas en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Médicas, CUM, obteniendo los resultados para colesterol HDL, triglicéridos y glicemia pre-prandial. Con los resultados obtenidos se determinó qué estudiantes presentaron síndrome metabólico según los criterios de la FID.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar la prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes obesos de 10 a 15 años en establecimientos educativos del sector público de la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala durante los meses de mayo y junio de 2016.

2.2. Específicos

1. Caracterizar a los estudiantes por sexo según edad, antecedentes familiares estado nutricional (obesidad), criterios diagnósticos (niveles séricos de HDLc, triglicéridos, glucemia preprandial, circunferencia abdominal y presión arterial).
2. Identificar los estilos de vida de los estudiantes (actividad física, hábitos alimenticios, horas de ocio tecnológico) por sexo.
3. Calcular la proporción de los diferentes componentes del síndrome metabólico en adolescentes obesos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Adolescencia

Según las guías de atención primaria a la salud, el ministerio de salud de Guatemala define que la adolescencia es la etapa de la vida comprendida entre las edades de 10 a 19 años, es un período de transformación y marca el final de la niñez y el inicio de la vida adulta. Se divide en tres etapas: adolescencia temprana (10 a 13 años), adolescencia media (14 a 16 años) y adolescencia tardía (17 a 19 años). La salud y desarrollo de las y los adolescentes son elementos claves para el progreso social, económico, cultural y político del país. Esta etapa del curso de la vida es vulnerable y a la vez formativo, moldea la manera como vivirán en los años adultos, cimentando el estilo de vida a través de hábitos que pueden convertirse en factores protectores o de riesgo y que pueden modificar la salud.⁶

3.2 Síndrome metabólico

3.2.1 Antecedentes

A partir de estudios previos que se han realizado se ha establecido que el SM si es un problema que hoy día afecta a población de niños y adolescentes; y se conoce que la obesidad es uno de los principales factores de riesgo para desarrollar el mismo^{7,8} por lo cual se debe poner especial atención a esta población.

En el año 2015 fue publicado un estudio realizado en Finlandia, se realizó seleccionando aleatoriamente a 1,062 infantes de 6 meses de edad, se dividieron en 2 grupos, control e intervención, al segundo grupo se le ofreció asesoría nutricional personalizada 2 veces al año hasta la edad de 20 años; al cumplir edades entre 15 y 20 años fue evidenciada una prevalencia de SM de 6-7% en el grupo intervención y de un 10-13% en el grupo control, así mismo el grupo intervención tenía 41% menos riesgo de presentar SM a futuro⁹, con este estudio se evidencia la importancia de detección temprana e implementación de medidas preventivas para evitar que en un futuro tanto niños como adolescentes desarrollen SM.

En España se realizó un estudio en niños y adolescentes con obesidad, el cual fue publicado en el año 2012, en donde evaluaron a 133 niños y

adolescentes con obesidad con edades comprendidas entre los 5 y 19 años, se evidencio una prevalencia de síndrome metabólico de 19.6 %, es decir casi 1 de cada 5 pacientes. El componente del síndrome metabólico más prevalente, exceptuando la circunferencia abdominal puesto que todos los pacientes eran obesos, fue la hipertensión arterial, con una prevalencia del 26,08%.¹⁰

En el año 2013 fue publicado un estudio realizado en Argentina, en 659 adolescentes entre 16 y 20 años, concurrentes al último curso del nivel medio de escuelas públicas y privadas. Se concluyó que la prevalencia general de síndrome metabólico fue 4,1%; 3,1% en mujeres y 5,5% en varones; 3,4% en Capital y 5,1% en el interior; con una prevalencia de 0,4% en normonutridos, 13.2% con sobrepeso y 50% en obesos.¹¹

En una población chilena integrada por adolescentes entre 13 y 16 años se concluyó que 22.4% tenían un índice cintura-estatura superior al 0.5, es decir sobrepeso u obesidad, por lo cual estaban predispuestos a SM y en adolescentes de 15 y 16 años fue el género femenino el que presento mayor riesgo.¹²

Otro estudio reciente realizado en el año 2015 en el Ecuador con 408 estudiantes de 11 a 13 años de edad reveló que un 23.77 de ellos presentaban sobrepeso y un 3.43% obesidad, de todos ellos se evidenció que un 6.86% (28) estudiantes cumplían otros de los criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico.¹

En el año 2014 fue publicado un estudio el cual se realizó en Venezuela, evaluando a 927 niños y adolescentes de 9 a 18 años, provenientes de 8 instituciones públicas y 5 privadas. Se evidencio una prevalencia de síndrome metabólico de 1.5 % según los criterios de la FID, el componente del síndrome metabólico que presento una prevalencia mayor fue el colesterol de la lipoproteína de alta densidad.¹³

Un estudio de México publicado en el año 2014, realizado en niños de edades entre 6 y 12 años, incluyéndose obesos y normopesos, concluyó que fue el primer grupo el de mayor riesgo, pues 44.3% presentaron SM siendo, junto a la obesidad, la dislipidemia la afección más frecuente.¹⁴

3.2.2 Historia

Desde que se inició la transición epidemiológica y principalmente a partir de los primeros hallazgos sobre los estudios de población de Framingham, se ha puesto mucho interés a los factores de riesgo para los eventos cardiovasculares. Desde el principio se evidenció la existencia de múltiples factores de riesgo que podían coexistir.¹⁵

Pero mucho antes se pueden encontrar informes históricos. En 1761 se publicó «De Sedibus et Causis Morborum per Anatomen Indagatis», en donde se describieron las bases anatómicas de muchas enfermedades; aquí Morgani identificó la asociación entre obesidad intraabdominal, metabolismo anormal y aterosclerosis extensiva.¹⁶

En 1923 Kylin describe la presencia de hipertensión, hiperglucemia y gota. En 1947, Vague informa que la obesidad corporal superior se asocia con ciertas anomalías metabólicas.¹⁶

En 1988, Reaven et al. observó que varios factores de riesgo (dislipidemia, hipertensión, hiperglucemia) tendían a estar juntos. A este conjunto lo llamó síndrome X, y lo reconoció como factor de riesgo múltiple para la enfermedad cardiovascular, posteriormente se postuló que la resistencia de insulina es la base del síndrome X (por tanto el síndrome también se ha denominado como síndrome de resistencia de insulina).¹⁷

En 1998 la OMS introdujo el término síndrome metabólico como entidad diagnóstica con criterios definidos. La OMS elaboró una lista de criterios de diagnóstico clínico que se modificó un año más tarde. En concreto, afirmaba que el síndrome está definido por la presencia de diabetes tipo 2 o alteración de la tolerancia a la glucosa, coincidiendo con al menos dos de los cuatro factores que se citan a continuación: hipertensión, hiperlipidemia, obesidad, y rastros de proteína en la orina (micro albuminuria)¹⁶. El Panel III de tratamiento de adultos (ATP III) usó este término en su informe de 2001, y se convirtió en la definición más utilizada.¹⁸

En el caso de las personas con tolerancia normal a la glucosa, es necesario que haya pruebas de insensibilidad a la insulina para realizar el diagnóstico. Ésta se mide utilizando ya sea la pinza euglucémica (en la cual

se mantiene un nivel de glucosa en sangre constante mediante la perfusión o la infusión de glucosa o insulina), registrando los niveles de insulina en ayunas, o mediante el uso de la evaluación por modelo homeostático. La definición de la OMS de obesidad se basa ya sea en el índice de masa corporal (IMC) o en la proporción cintura-cadera.¹⁰

Pero el criterio de la OMS presentaba algunos puntos débiles. Por ejemplo, ahora se sabe que el IMC no es una medida fiable de obesidad, por ejemplo, en personas ancianas, debido a los cambios de altura que acompañan a la edad avanzada y a la diferencia en la proporción entre la masa de tejidos adiposos y magros en comparación con la de los jóvenes adultos. También se ha demostrado que, en personas con el mismo IMC, quienes tienen un perímetro de cintura mayor corren un mayor riesgo de enfermedad cardíaca que quienes tienen la cintura más pequeña, debido a que tienen una mayor cantidad de tejido adiposo abdominal. Este tejido adiposo es el factor clave de riesgo del síndrome metabólico. Por lo tanto queda claro que la medición del perímetro de la cintura y el IMC no predicen por igual el riesgo de trastornos metabólicos. El perímetro de la cintura es el mejor de los dos.¹⁰

3.2.3 Definición

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión. El moderno entorno obesógeno es uno entre varios factores que están impulsando el aumento de estos factores de riesgo en niños adolescentes.²

La FID expone que el síndrome metabólico en niños y adolescentes se establece con 2 o más de los siguientes criterios: obesidad, niveles séricos de triglicéridos, glucosa, HDL, y tensión arterial (Ver Tabla 3.1).²

Tabla 3.1

Definición de la FID del grupo de riesgo y el síndrome metabólico en niños y adolescentes					
Grupo de edad (años)	Obesidad (PC)	Triglicéridos	C-HDL	Tensión arterial	Glucosa (mmol/l) o DMT2 Manifiesta
de 6 a <10	≥90 percentil	No se puede diagnosticar el síndrome metabólico, aunque deberán realizarse más mediciones si hay antecedentes familiares de síndrome metabólico, DMT2, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, hipertensión y/u obesidad.			
de 10 a <16	≥90 percentil o del umbral para adultos, si es inferior	≥1,7 mmol/l (≥150 mg/dl)	<1,03 mmol/l (<40 mg/dl)	Tensión sistólica ≥130 mm Hg o diastólica ≥85 mm Hg	≥5,6 mmol/l (100 mg/dl) [o DMT2 manifiesta] (Si ≥5,6 mmol/l se recomienda una POTG)
16+	Usar los criterios de la FID para adultos				

PC: perímetro de la cintura; C-HDL: colesterol de lipoproteínas de alta densidad; DMT2: diabetes tipo 2; POTG: prueba oral de tolerancia a la glucosa. Diabetes voice 2007².

No se puede subestimar la importancia de identificar a tiempo a los niños bajo riesgo de desarrollar el síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular con el paso del tiempo. Tanto las circunstancias in útero como durante los primeros años de vida, como una diabetes gestacional materna, un bajo peso al nacer, la alimentación y los factores genéticos y socioeconómicos podrían aumentar el riesgo futuro y predisponer al niño a sufrir afecciones como obesidad, trastornos de la glucosa en sangre (alteración de la glucosa en ayunas, alteración de la tolerancia a la glucosa, diabetes) y, de hecho, el síndrome metabólico.¹⁹

La obesidad va asociada a un aumento de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Si se busca identificar el síndrome metabólico en niños y adolescentes de todo el mundo; para identificarla es necesaria una herramienta de diagnóstico clínicamente accesible.

La nueva definición de la FID del síndrome metabólico en niños y adolescentes se basa en estudios previos que investigaron la prevalencia

del síndrome en niños y adolescentes, utilizando una versión modificada de los criterios para adultos. Se utilizan múltiples variables para definir la obesidad en niños. Sin embargo, el perímetro de la cintura, al igual que sucede con los adultos, es un factor independiente que predice la insensibilidad a la insulina, un alto nivel de lípidos e hipertensión, todos ellos componentes del síndrome metabólico. Además, en jóvenes con obesidad y un IMC similar, la sensibilidad a la insulina es menor en quienes tienen un alto porcentaje de tejido adiposo visceral, es decir, grasa dentro de la pared abdominal. Por lo tanto, la medición del perímetro de la cintura se ha seleccionado para la nueva definición.²

Debido a los problemas de desarrollo que presentan las diferencias por edades en niños y adolescentes, la nueva definición de la FID se divide según los grupos de edad: de 6 a 9 años; de 10 a 15, y de 16 años o más. En los tres grupos, la obesidad abdominal es la condición esencial para el diagnóstico del síndrome metabólico. Los niños de menos de 6 años han quedado fuera debido a que no hay datos suficientes sobre este grupo de edad (Ver Tabla 3.2).

3.2.4 Etiopatogenia

Las interrelaciones de los elementos del SM (obesidad abdominal, hiperglucemia, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia y hipocolesterolemia-HDL) y el papel de la resistencia a la insulina (RI) aún no están del todo establecidos, sin embargo se dice que la RI se involucra en la patogénesis de la hipertensión arterial, aumentando la absorción renal de sodio y la actividad adrenérgica y antagoniza la acción del óxido nítrico. La dislipemia aterogénica produce hipertrigliceridemia, descenso de colesterol-HDL, haciéndolas más pequeñas y densas, aumentando su potencial aterogénico, predisponiendo a complicaciones metabólicas.²⁰

Se habla de RI cuando la acción de esta hormona, la captación de glucosa por los tejidos periféricos y la supresión de la liberación de glucosa del hígado, se ve dificultada. En condiciones normales la RI se acompañara de una hiperinsulinemia por secreción aumentada compensadora para mantener la adecuada homeostasis de la glucosa. La captación celular de glucosa mediada por insulina varía entre una y diez veces en los sujetos

sanos. Un 50% aproximadamente de esta variabilidad puede atribuirse a factores exógenos y el otro 50% a características endógenas del individuo.²¹

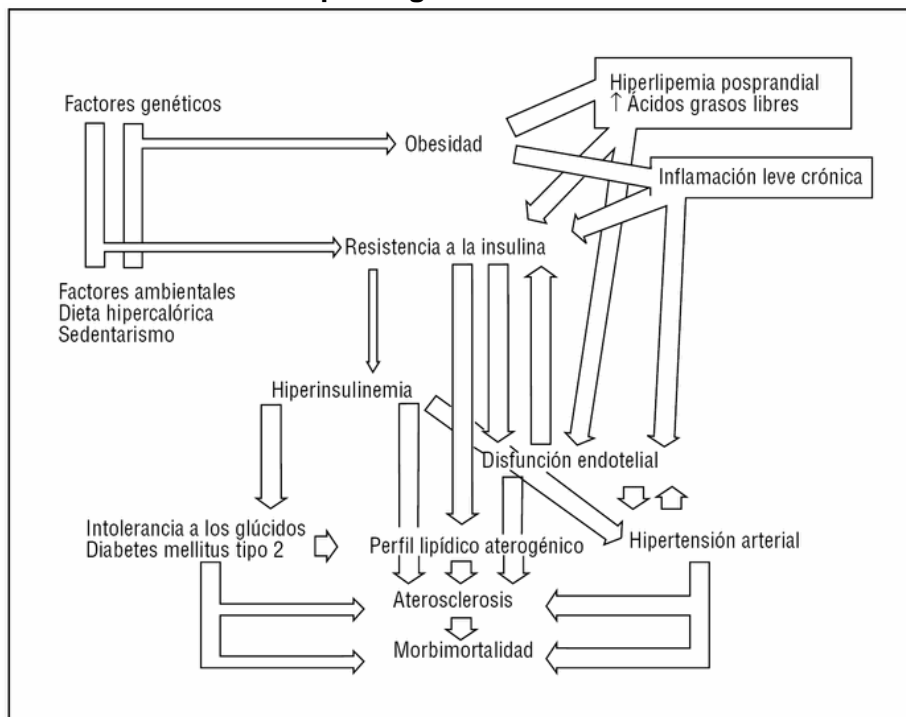
Tabla 3.2
Mediana y percentil 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad

Edad (años)	Niños			Niñas		
	N	p50	p90	N	p50	p90
5	28	52	59	34	51	57
6	44	54	61	60	52	60
8	95	59	75	75	58	73
9	53	62	77	84	60	73
10	72	64	88	67	63	75
11	97	68	90	95	66	83
12	102	70	89	89	67	83
13	82	77	95	78	69	94
14	88	73	99	54	69	96
15	58	73	99	58	69	88
16	41	77	97	58	68	93
17	22	79	90	42	66	86

Fuente: Freedman DS, Serdula MK, Berenson GS, Relación de la circunferencia abdominal y niveles de lípidos e insulina en adolescentes y niños; The Bogalusa Hearth Study: Am J Clin Nutrition²⁰.

Dadas las limitaciones de la determinación de insulinemia actualmente no se recomienda su uso clínico. El principal contribuyente al desarrollo de RI es el exceso de ácidos grasos libres (AGL) circulantes, que se derivan bien de las reservas de triglicéridos (TG) del tejido adiposo sometidos a la lipasa dependiente de monofosfato de adenosina cíclico (cAMP) o bien de la lipólisis de lipoproteínas ricas en TG en los tejidos por la lipoproteinlipasa. Al desarrollarse la RI, aumenta la liberación de AGL en el tejido adiposo que, a su vez, inhiben los efectos antilipolíticos en la insulina.²² (Ver Fig.4.1)

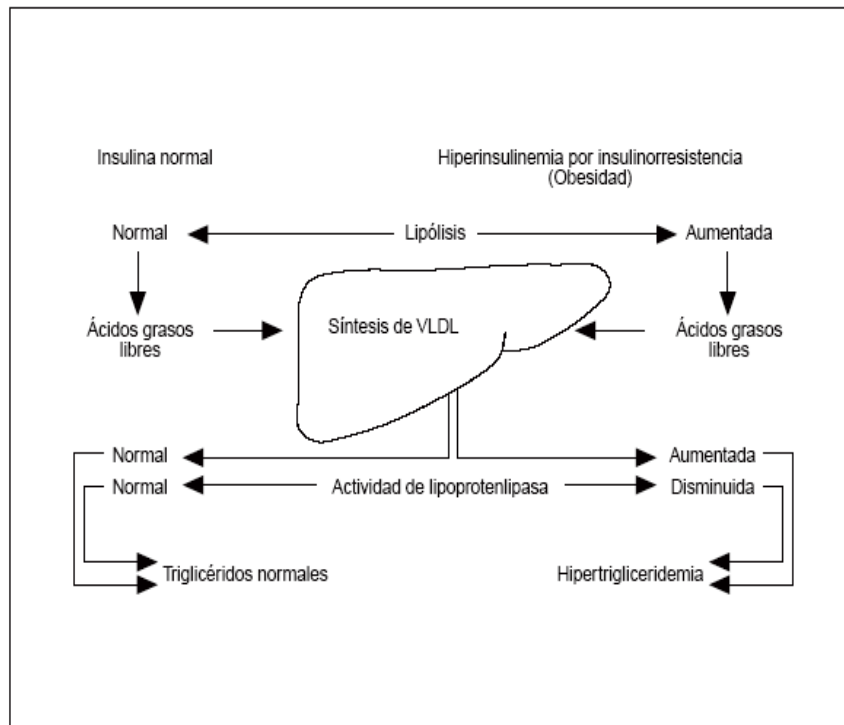
Figura 3.1
Panorama fisiopatológico de síndrome metabólico



Fuente: Síndrome Metabólico. Concepto y fisiopatología.²²

Las alteraciones lipídicas han sido implicadas, como factores contribuyentes, en el desarrollo y mantenimiento de la resistencia a la insulina. Los pacientes con resistencia a la insulina exhiben una tríada en el perfil lipídico caracterizada por: triglicéridos elevados, disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL, *High Density Lipoprotein*) y lipoproteínas de baja densidad (LDL, *Low Density Lipoprotein*) pequeñas y densas. La mayor liberación de ácidos grasos desde el tejido adiposo visceral determina un aumento en la síntesis hepática de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, *Very-Low Density Lipoprotein*) ricas en triglicéridos (TG). Junto con la menor actividad de LPL, responsable de la disminución de la depuración de triglicéridos postprandiales, provocan la hipertrigliceridemia característica del SM.²³ (Ver Figura 4.2)

Figura 3.2
Perfil Aterogénico en Síndrome Metabólico



Fuente: Dislipidemia del síndrome metabólico.²³

La Colesterol-Ester Proteína Transferasa (CETP) media el traslado neto de triglicérido de VLDL a LDL y HDLc así como el traslado de ésteres de colesterol de LDL y HDLc a VLDL. De esta forma, junto con la hipertrigliceridemia se observa un mayor catabolismo de HDLc y un aumento en las formas densas y pequeñas de LDL, altamente aterogénicas.²⁴

Las partículas de LDL y HDLc se enriquecen en TG, convirtiéndose en buenos sustratos para la lipasa hepática, lo que conduce a un aumento en la concentración de partículas de LDL pequeñas, densas y deplecionadas en ésteres de colesterol y a una disminución de HDLc por transferencia de éste hacia las VLDL a cambio de TG. Las LDL pequeñas y densas se oxidan y glican más fácilmente y son captadas con menor avidéz por el hígado a través del receptor de LDL. Esto favorece su depósito a nivel de la pared vascular, lo que determina su capacidad aterogénica.²³

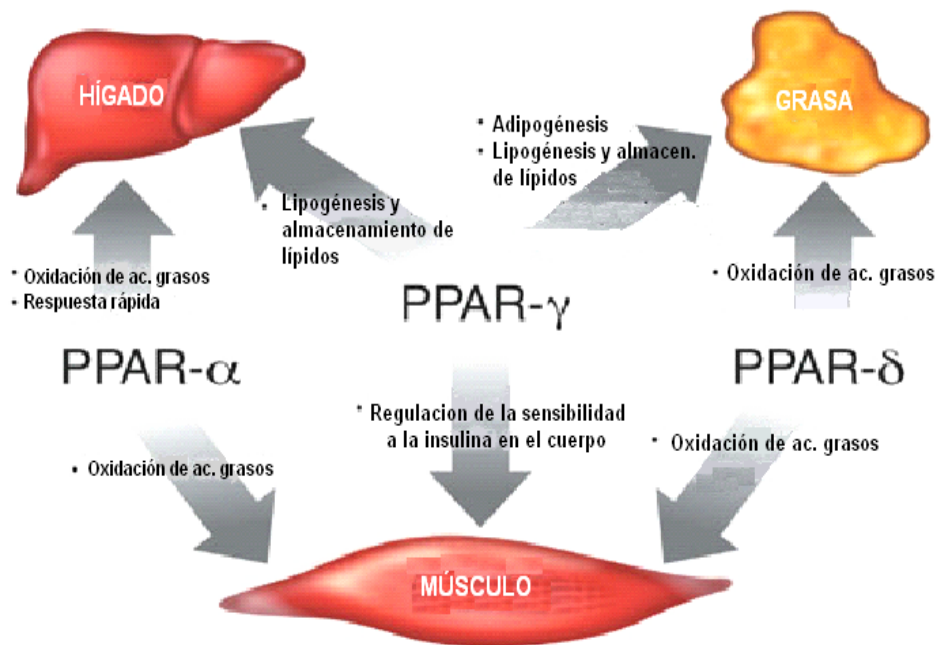
La familia de receptores nucleares PPAR está implicada en el metabolismo lipídico. Se han descrito 3 tipos, los cuales son inhibidos en la obesidad aumentando el riesgo de aterogénesis y enfermedad cardiovascular.²³ (Ver Figura 3.3)

3.2.5 Criterios diagnósticos

3.2.5.1 Obesidad

La OMS la define como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, determinándola por el índice de masa corporal (IMC) superior a 30 kg/m², según dicha institución esta problemática ha aumentado más del doble desde 1980 a 2014.²¹ Sin embargo la FID utiliza el perímetro de cintura como indicador de obesidad para riesgo de padecer enfermedades metabólicas.^{1, 27} La Asociación Española de Pediatría (AEP) también reconoce al perímetro de cintura como el mejor indicador clínico de grasa visceral, es más adecuado en términos de riesgo metabólico.²⁸ La obesidad en la infancia está íntimamente relacionada con la obesidad en edad adulta, un niño obeso tiene el 80% de probabilidad de seguir siéndolo en la edad adulta.²⁵

Figura 3.3
Receptores PPAR en la regulación del metabolismo lipídico



Fuente: Dislipidemia del síndrome metabólico²⁵

3.2.5.2 Dislipidemia

El término dislipidemia hace referencia a cualquier alteración en la síntesis, transporte o metabolismo de las lipoproteínas que altere la concentración plasmática de colesterol total o sus diferentes fracciones transportadoras, así como los niveles plasmáticos de triacilglicéridos (TAGs).¹⁸ Los valores de dislipidemia, según los criterios diagnósticos para síndrome metabólico de la FID, son: triglicéridos > 1.7 mmol/l o >150 md/dl y HDL < 1.03 mmol/l o < 40 md/dl.²

3.2.5.3 Hipertensión arterial

En niños y adolescentes por lo regular se define la hipertensión como la presión sistólica, la diastólica o ambas, que siempre están arriba del percentil 95 correspondiente a edad, género y talla. Se considera que las presiones entre los percentiles 90 y 95 son pre-hipertensión y constituyen una indicación para emprender intervenciones en el modo de vida.²⁶ Sin embargo este estudio se basa en los criterios diagnósticos para hipertensión arterial de la FID (Ver Tabla 4.1).²

3.2.5.4 Hiperglucemia

La hiperglucemia es el término técnico utilizado para indicar altos niveles de azúcar en la sangre. El alto nivel de glucemia aparece cuando el organismo no cuenta con la suficiente cantidad de insulina o cuando la cantidad de insulina es muy escasa. La hiperglucemia también se presenta cuando el organismo no puede utilizar la insulina adecuadamente.²⁷

El término intolerancia a la glucosa se refiere a un estado metabólico intermedio entre la homeostasis normal de la glucosa y la diabetes. Una glucemia en ayunas de 99 mg/dl (5.5 mmol/l) es el límite superior de lo considerado como normal. La intolerancia a la glucosa suele asociarse al síndrome de resistencia a la insulina o síndrome metabólico, que se caracteriza por resistencia a la insulina, hiperinsulinemia compensadora, obesidad abdominal,

dislipidemia e hipertensión. Una glucosa en ayunas entre 110-125 mg/dl se considera diagnóstico de intolerancia a la glucosa. Mientras que un valor de glucosa plasmática mayor o igual a 126 mg/dl es diagnóstico de diabetes mellitus.²⁸

3.2.6 Factores de riesgo

3.2.6.1 Genéticos

Las causas del síndrome metabólico son complejas y se cree que participan las interacciones metabólicas, hormonales, genéticas y de estilo de vida. Los estudios prospectivos de gemelos, segregación familiar y herencia genética respaldan claramente la existencia de una base genética del síndrome metabólico y sus componentes. Varios estudios han arrojado cálculos sobre el grado en el que los rasgos del SM se pueden explicar mediante factores genéticos. De dichos componentes, el colesterol HDL ha mostrado tener la máxima hereditariadad estimada (entre un 50% y un 60%), mientras que la presión sistólica muestra la mínima (entre un 6% y un 18%). Aunque la hereditariadad de cada uno de los componentes por separado varía de una población a otra, se ha visto una influencia genética subyacente en todos los componentes y, posiblemente, en su aparición simultánea.²⁹

En el desarrollo de síndrome metabólico hay factores genéticos predisponentes que se ven potenciados por factores adquiridos, como el exceso de grasa corporal y la escasez de actividad física. La genética del síndrome metabólico es compleja. En una revisión reciente se recogieron 44 loci asociados con la obesidad en estudios genómicos y de ligamiento. Las regiones 3p, 15p y 18q están relacionadas con la obesidad y la diabetes. También la región 7q, donde se localiza el gen de la leptina, parece asociarse con la hiperinsulinemia, la hipertensión y la obesidad. El síndrome metabólico se caracteriza, por tanto, por la convergencia de varios factores de riesgo cardiovascular en un solo sujeto, con un marcado carácter de alteración metabólica subyacente.³⁰

3.2.6.2 Medioambientales

La importancia de estos factores genéticos no significa que el síndrome metabólico esté causado solamente por defectos genéticos; en la mayoría de los casos, los factores genéticos predisponen a una persona a desarrollar una enfermedad, mientras que los factores de estilo de vida determinan si (y cuando) se desarrollará la enfermedad. Se ha demostrado que un bajo nivel de forma física predice el SM con tanta fuerza como los factores de riesgo convencionales. Los niveles de actividad física se han asociado con algunos rasgos del síndrome metabólico, así como con el riesgo de enfermedad arterial coronaria. Así mismo, existen pruebas convincentes de que el ejercicio proporciona un efecto protector contra el riesgo de muerte prematura en personas con SM. Las intervenciones mediante la dieta han demostrado mejorar los factores de riesgo contenidos en el síndrome.³⁰

Actualmente se considera que en las edades de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.^{31,32,33}

3.2.6.3 Alimentación no balanceada

La alimentación, en un sentido amplio, define la salud, el crecimiento y el desarrollo de las personas y debe contener una cantidad suficiente de los diferentes macro y micronutrientes como para cubrir la mayoría de las necesidades fisiológicas. Estas necesidades se hallan influenciadas por distintos factores como el sexo, la edad, el estado fisiológico (embarazo, lactancia, crecimiento), la composición corporal, la actividad física y las características específicas de cada individuo.

La alimentación saludable debe reunir las siguientes características:

- a) Ser variada
- b) Ser equilibrada y adecuada

Una alimentación saludable es aquella que permite: el crecimiento y desarrollo del niño, el mantenimiento de la salud, la actividad y la creatividad del adulto y la supervivencia y el confort en el anciano. Además, el término saludable se relaciona con una alimentación

que favorece y posibilita el buen estado de salud y que disminuye el riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.³⁴

3.2.6.4 Sedentarismo

Estudios epidemiológicos han demostrado que hábitos sedentarios, como ver televisión, está asociado con sobrepeso en niños y adultos. En el estudio “Minnesota Heart Survey”, se reportó que los niños que veían al menos 1 hora de televisión al día y tenían 1 o 2 padres con sobrepeso, tenían 15% y 32% mayor riesgo respectivamente, de presentar sobrepeso que los niños con padres sin sobrepeso.³⁵ Actualmente las recomendaciones para el tiempo de ver televisión, así como para usar aparatos electrónicos como computadoras, celulares o videojuegos es de 1 a 2 horas máximas al día.³⁶ La actividad física es beneficiosa para el control del peso así como la prevención del sobrepeso y obesidad en niños y adultos. Existe evidencia que asocia la actividad física con niveles más bajos de marcadores de estrés oxidativo. También la mayor actividad física se relaciona con mejor función endotelial, colesterol HDL y niveles de insulina, aún en ausencia de pérdida de peso, por lo que innegablemente el sedentarismo es contraproducente para la salud.³⁵ El sedentarismo no debe dejarse de lado pues se ha demostrado que en adolescentes que emplearon más tiempo en este tipo de conductas tuvieron cifras más altas de presión arterial, triglicéridos y glucosa, componentes del SM, además presentaron mayor riesgo cardiovascular global.³⁷ Otro estudio de hábitos saludables en niños y adolescentes en edad escolar mostró que es superior el tiempo de sedentarismo en aquellos que presentan exceso ponderal.^{38, 39, 40}

En España un estudio en una muestra de 2,983 estudiantes de educación secundaria obligatoria y bachillerato dando como resultado que un 37% de los adolescentes cumplen con las recomendaciones actuales de 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa al día. En relación al uso de medios

tecnológicos de pantalla los adolescentes pasan una media de 3 horas diarias utilizando la televisión, ordenador o videojuegos; únicamente el 27.2% del total cumplen con las recomendaciones actuales sobre el uso de medios tecnológicos (menos de 2 horas diarias).⁴¹

30.2.6.5 Sobrepeso

Según la OMS (2013) el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Entre los hábitos dietéticos predisponentes podemos destacar: un aumento de la ingesta de grasa (>38%), el consumo alto de refrescos, embutidos y el consumo bajo de frutas y verduras. Los jóvenes que realizan un desayuno completo suelen expresar tasas de obesidad más bajas que los que no desayunan o lo hacen de una forma incompleta.

En cuanto a la actividad física, a estas edades son más frecuentes los comportamientos sedentarios como ver televisión, videojuegos, que los comportamientos activos, ya que forman parte de los hábitos de vida de la familia y son más difíciles de cambiar.⁴²

Desde que un niño desarrolla sobrepeso presenta complicaciones que se pueden clasificar en inmediatas, intermedias y tardías:⁴³

- Inmediatas: se puede observar un incremento de las alteraciones ortopédicas como pie plano, resistencia a la insulina, incremento de andrógenos, aumento de colesterol, lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos, así como alteraciones pulmonares, menstruales, diabetes tipo 2 y psicológicas, como autoimagen deteriorada.⁴⁴
- Mediatas: en un lapso de dos a cuatro años posterior al inicio de la obesidad, se incrementa el riesgo de presentar, además de las manifestaciones inmediatas: hipertensión arterial (10 veces más), hipercolesterolemia (2.4 veces más), LDL altas (3 veces más) y HDL bajas (8 veces más).⁴⁴
- Tardías: si la obesidad persiste hasta la edad adulta, además de las complicaciones antes mencionadas, se tendrán

incidencias y prevalencias altas de enfermedades coronarias, hipertensión vascular, enfermedad renal vascular, aterosclerosis, artritis y ciertas neoplasias.⁴⁴

Los colegios e institutos juegan un papel fundamental sobre los aspectos de nutrición de sus estudiantes. Los centros educativos deben procurar no dar a los alumnos alimentos ricos en grasas, hidratos refinados y sal con escasas vitaminas y otros nutrientes beneficiosos. También deben fomentar los hábitos y conductas mínimas que garantice un nivel de vida saludable para sus estudiantes. Las recomendaciones de la OMS en el año 2013 respecto a los niños en edad escolar y los adolescentes son:

- Reducir el consumo energético procedente de grasas y azúcares.
- Incrementar en la dieta el consumo de frutas y verduras, así como de legumbres, cereales integrales y frutos secos.
- Realizar actividad física con regularidad durante unos 60 minutos al día.⁴⁵

3.2.7 Tratamiento

En cuanto al tratamiento estudios revelan que el objetivo no es el SM en sí mismo, sino el de cada uno de sus componentes (factores de riesgo). El SM no predice un mayor riesgo de futuras complicaciones que el que predice individualmente cada uno de sus componentes. Es importante implicar a la familia y proporcionar información sobre la obesidad, sus complicaciones y cómo debe ser el tratamiento. Se utilizan tratamientos psicológicos cognitivo-conductuales, para ayudar a modificar los hábitos alimentarios y de actividad física. La alimentación tiene como objetivo mejorar la sensibilidad a la insulina y prevenir o corregir las alteraciones metabólicas y cardiovasculares. Debe ser equilibrada con un 50% de hidratos de carbono, un 30% de grasas y un 20% de proteínas. Distribuir las comidas en tres comidas principales y dos secundarias (media mañana y merienda). Los alimentos con índice glucémico bajo mejoran la sensibilidad a la insulina y las alteraciones de los lípidos proporcionan más

fibra, mayor sensación de saciedad y disminuyen la ingesta. Las proteínas deben ser de alto valor biológico, y las grasas incluir ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.⁴⁴

La actividad física tiene como objetivo mejorar la sensibilidad a la insulina, disminuir la lipogénesis, aumentar el gasto de energía y la pérdida de peso. Hay que cambiar los hábitos del niño y que la actividad física sea parte de su vida diaria: paseos (ir al colegio caminando o subir escaleras), participar en deportes escolares y actividades deportivas el fin de semana. Debe individualizarse y buscar la actividad que más le guste y que le motive.⁴⁴

Farmacológico:

Está indicado en la obesidad grave, pero aún limitado a la adolescencia. Los inhibidores de la lipasa pancreática están permitidos a partir los 12 años, disminuye la absorción de grasas. Como efectos secundarios presenta: flatulencia, diarrea y déficit de vitaminas liposolubles. Es más eficaz si se asocia a dieta y aumento de la actividad física. Los inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina disminuyen el apetito y aumentan la saciedad. Los efectos secundarios que produce son: sequedad de boca, insomnio, palpitaciones, aumento de la PA, taquicardia y ansiedad. Aprobado a partir de los 16 años.⁴⁴

Si no se consigue controlar la glucemia, hay que iniciar tratamiento farmacológico. Si presenta cetosis, empezar con insulina y cuando se controle glucemia, sustituir por metformina, aprobado a partir de los 10 años. Si con metformina no se alcanza el control se iniciará tratamiento con insulina glargina en una dosis nocturna. Si a pesar de ello continúa con hiperglucemia, añadir análogos de la insulina de acción rápida en las comidas principales.⁴⁴

Cuando el valor del colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad (LDL) sea superior a 190 o 160 mg/dl y haya antecedentes familiares de evento cerebrovascular, o presente 2 o más factores de riesgo asociados, el tratamiento indicado son las resinas de intercambio iónico: el ezetimiba (inhibe la absorción de colesterol) que puede utilizarse en mayores de 10 años.⁴⁴

3.2.8 Prevención

Los consensos de expertos recomiendan comenzar con los cambios del estilo de vida desde los dos años de edad en niños con sobrepeso (sin esperar a que sean obesos) y en todos los mayores de dos años incluso normopesos si forman parte de los grupos de riesgo. Se ha descrito ya desde esta edad la aparición de lesiones vasculares aterogénicas y otras complicaciones tales como apnea del sueño y problemas ortopédicos. En el primer año de vida la intervención recomendada por sociedades científicas es la promoción de la lactancia materna exclusiva hasta los seis meses de edad, por su menor aporte calórico y, sobre todo, proteico con respecto a la alimentación con fórmulas artificiales. En amplios estudios de cohortes se ha demostrado que el consejo nutricional en la lactancia por parte de los pediatras disminuyó la prevalencia de obesidad y SM al llegar a la edad de nueve años.⁴⁶

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Estudio descriptivo transversal

4.2 Unidad de análisis

Adolescentes entre 10 y 15 años de edad que estudian en instituciones educativas públicas del nivel primario o secundario en la zona 1 de la ciudad capital de Guatemala.

4.3 Universo, Población y muestra

4.3.1 Universo

Se seleccionó por conveniencia tomando en cuenta la cercanía de las instituciones educativas entre sí, se tomó en cuenta a los estudiantes en el rango de edad de 10 a 15 años ($U=1057$), los estudiantes fueron estratificados por grado, sección sexo y edad. (Ver Tablas 4.1 y 4.2)

4.3.2 Población

Se realizó antropometría de todos los estudiantes para extraer a los estudiantes obesos según tablas de IMC para la edad de la OMS/OPS, para definir a la población de 175 estudiantes obesos entre 10 y 15 años.

4.3.3 Muestra

- 1ra fase: A conveniencia

Se seleccionaron los establecimientos de educación pública de la zona 1 como universo (U), para la selección de la población (N), se decidió trabajar en los establecimientos siguientes, en donde las autoridades sí aceptaron formar parte del estudio:

- Instituto Normal Mixto Rafael Aqueche Jornada Matutina (AQUECHE J.M).
- Instituto Normal Mixto Rafael Aqueche Jornada Vespertina (AQUECHE J.V).

- Escuela Oficial Urbana Mixta Grupo Escolar Centroamericano Niños de la Esperanza Jornada Matutina (GECA J.M.).
- Escuela Oficial Urbana Mixta Grupo Escolar Centroamericano Niños de la Esperanza Jornada Vespertina (GECA J.V.).
- Instituto Nacional de Educación Básica Zona 1, Jornada Vespertina (INEB J.V.).
- Instituto Normal para Señoritas Centro América, Jornada Matutina (INCA J.M.).

Se solicitó el número de estudiantes inscritos comprendidos entre el rango de edad de 10 a 15 años, estos datos se presentan en la Tabla 11.1 del anexo 1.

Al momento de realizar antropometría en las instalaciones se logró la captación de la población presentada en la Tabla 11.2 2 del Anexo 1.

- 2da fase: Cálculo de la muestra

Se determinó el tamaño de la muestra para la estimación de las proporciones mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N-1) + z^2pq}$$

en donde:

n= muestra

N= población, estudiantes obesos entre 10 a 15 años de las instituciones educativas. 175 estudiantes.

z= 1.96, constante para una confianza al 95%.

p= éxito, basándonos en el estudio previo realizado en una población de Chiquimula en donde encontraron $p = 0.43^5$

q= $1-p, 0.57^5$

d= error estándar, 5%, 0.05

$$n = \frac{(175)(1.96)^2(0.43)(0.57)}{(0.05)^2(175-1) + (1.96)^2(0.43)(0.57)}$$

$$n = \frac{(175)(0.94)}{0.44 + 0.94}$$

$$n = \frac{164.5}{1.38}$$

$$n = 119.20 \approx 120 \text{ estudiantes}$$

Se tomó en cuenta la proporción esperada de pérdidas de 20%, mediante la siguiente fórmula

$$n = n \frac{1}{1-R}$$

En donde, R=0.20

$$n = 120 \frac{1}{1-0.20}$$

$$n = 120 * 1.25$$

$$n = 150 \text{ estudiantes}$$

4.3.4 Técnicas de muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico con reemplazo con base en los listados proporcionados por cada institución y se sustituyó a aquel estudiante que pese a haber firmado el asentimiento se rehúso a participar en la investigación, seleccionando al siguiente estudiante en el listado, obteniendo una muestra final de 136 estudiantes obesos entre 10 y 15 años de edad.

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

Adolescente con las siguientes características:

1. Sano, sin enfermedad aguda ni crónica ni bajo tratamiento médico.
2. Comprendido entre 10 y 15 años de edad.
3. Inscrito en el ciclo escolar 2016 hasta el 31 de enero.
4. Entregue el consentimiento informado previamente firmado por padres o encargados.
5. Entregue el asentimiento firmado.
6. Cumpla ayuno 14 horas previas a la toma de muestra.
7. Tenga diagnóstico de obesidad según tablas BMI, puntaje Z de Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS).

4.4.2 Criterios de exclusión

1. Estudiante que cuente con prueba de embarazo positiva durante la investigación.
2. Estudiante que este bajo tratamiento farmacológico que pueda modificar valores de laboratorio.

4.5 Definición y medición de variables

Cuadro 4.1
Medición de las Variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Datos generales	Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los animales y la planta. ⁴⁷	Genero anotado en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino/femenino
	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado. ⁴⁷	Dato de la edad en años anotado boleta de recolección de datos.	Cuantitativa discreta	Razón	Años
	Antecedentes familiares	Enfermedades que presenten o hayan presentado familiares cercanos por la posibilidad que sean heredables. ⁴⁸	Dato de los antecedentes familiares anotado en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa politómica	Nominal	Diabetes, obesidad/sobrepeso, hipertensión arterial.
Estado nutricional	Índice de masa corporal (IMC)	Es un indicador de la relación entre el peso y la talla utilizado para identificar sobrepeso y obesidad. ⁴⁹	Dato obtenido mediante la aplicación de la fórmula para IMC y apareamiento según IMC y edad según tablas OMS	Cualitativa politómica	Ordinal	Normal, sobrepeso, obesidad.

Criterios diagnósticos	Lipoproteína de alta densidad (HDL)	Macromoléculas sintetizadas por el hígado con alto contenido de proteínas pero bajo de triglicéridos. ⁸	Dato obtenido mediante análisis de muestra de sangre del estudiante por un laboratorio.	Cuantitativa continua	Razón	Miligramos por Decilitros
	Triglicéridos	Son una clase de lípidos que se forman por una molécula de glicerina. ⁹	Dato obtenido mediante análisis de muestra de sangre del estudiante por un laboratorio.	Cuantitativa continua	Razón	Miligramos por Decilitro
	Glicemia preprandial	Es la concentración de glucosa en la sangre (o plasma) en ayunas. ⁴	Dato obtenido mediante análisis de muestra de sangre del estudiante por un laboratorio.	Cuantitativa continua	Razón	Miligramos por Decilitros
	Circunferencia abdominal	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico. ⁴⁹	Dato obtenido mediante la medición con cinta métrica alrededor de la cintura.	Cuantitativa continua	Razón	Centímetros
	Presión arterial	Presión que ejerce la sangre sobre la pared de las arterias. ²⁶	Dato obtenido mediante toma de presión arterial con esfigmomanómetro.	Cuantitativa discreta	Razón	Milímetros de Mercurio
Estilos de vida	Actividad física	Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. ³⁶	Dato de la actividad física anotado en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Adecuado: Más de 60 min. diarios, Inadecuado: menos de 60 min. diarios. ^{31,32,33.}
	Hábitos alimenticios	Patrón de alimentación que una persona sigue a diario, incluyendo preferencias alimentarias, influencia familiar y cultural. ⁵⁰	Dato de los hábitos alimenticios anotado en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Adecuado: Cumplimiento de tablas de frecuencia alimentaria Inadecuado: No cumplimiento de tablas de frecuencia alimentaria. ³³
	Ocio tecnológico	Se considera como una actividad sedentaria que favorece a la obesidad. ⁴²	Dato de horas de televisión diarias anotado en boleta de recolección de datos.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Adecuado: Menos de 2 horas diarias. Inadecuado: más de 2 horas diarias. ^{37,38}

	Síndrome metabólico	Conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión arterial. ²	<p>Cumplimiento de los criterios diagnósticos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Circunferencia abdominal \geq 90 percentil -Niveles séricos de triglicéridos \geq150 mg/dL -Niveles séricos de HDLc $<$40 mg/dL <p>Presión arterial sistólica \geq130 mmHg, diastólica \geq85 mmHg.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Niveles séricos de glucosa pre prandial \geq 100 mg/dL 	Cualitativa dicotómica	Nominal	<p>Positivo: cumplimiento de 2 o más de los criterios diagnósticos,</p> <p>Negativo: cumplimiento de 1 o menos de los criterios diagnósticos.²</p>
--	---------------------	---	---	------------------------	---------	---

4.6 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

4.6.1 Técnicas

Previo a la realización del trabajo de campo los investigadores fueron estandarizados para la adecuada medición de los estudiantes, por la Licenciada en Nutrición Mary Alejandra Carrillo Cabrera col. 3,258.

Se realizó una entrevista estructurada a los estudiantes con un cuestionario, la cual consiste en preguntas cerradas, permitiendo obtener los datos generales, antecedente de enfermedades crónico- degenerativas, embarazo y los resultados de la evaluación clínica realizada por el entrevistador (Ver Anexo 5) que incluye:

- Peso: Se utilizaron balanzas de pié, Marca: TECNIPESA Modelo: 9807 con capacidad de 150 kg. Los pacientes fueron pesados con ropa ligera, sin cinturones ni zapatos, ni objetos en los bolsillos, registrándose el peso completo en kg. Las balanzas fueron calibradas cada 20 estudiantes, mediante la confirmación del peso de un sujeto con peso previamente conocido.
- Talla: Se tomó en posición de pie, utilizándose una cinta métrica graduada en cm y mm, apoyada sobre una superficie vertical plana y firme (pared), haciendo coincidir el cero con el plano horizontal (piso). El paciente fue medido sin zapatos ni objetos en la cabeza, haciendo contactar con la misma un tope móvil; haciendo contacto talones, glúteos y occipucio con la pared y con las piernas juntas y rectas.
- Índice de masa corporal: Obtenido el resultado de peso y talla. Se utilizó la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (Kg.)} / \text{Talla (m}^2\text{)} = \text{kg/m}^2$$

El resultado obtenido se cotejo con los valores en las tablas de desviaciones estándar para IMC según edad de la OMS/OPS para clasificar en bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad. (Ver Anexo 2)

A los estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizó la evaluación clínica y metabólica, la cual incluyó:

- Encuesta de preguntas cerradas, obteniendo información sobre hábitos, estilos de vida o si cursa con embarazo. (Ver Anexo 5)
- Toma de presión arterial: Los estudiantes reposaron durante 5 minutos en posición sentada en una silla con respaldo manteniendo los pies sobre el piso, posteriormente en brazo derecho descubierto, recostado sobre una superficie a la altura del corazón, se colocó el esfigmomanómetro marca ACD a 2.5 cm sobre el pliegue del codo, cubriendo 2/3 del brazo, se palpó el pulso braquial insuflando el manguito 20 mmHg por encima del cese de la percepción del pulso braquial, luego se desinfló a ritmo de 2-3 mmHg/segundo, auscultando la arteria braquial, con estetoscopio, con el objetivo de encontrar el primer y último ruido de Korotkoff para encontrar los valores de presión arterial, posteriormente se anotaron los resultados en el instrumento de recolección de datos.
- Medición de circunferencia abdominal: Se obtuvo midiendo a nivel del borde superior de las crestas iliacas utilizando una cinta métrica marca FIBER-GLASS.
- Extracción de sangre: Procedimiento en el cual se le solicitó al estudiante sentarse cómodamente, luego se procedió a la extracción sanguínea de la siguiente manera: se escogió el sitio anatómico más adecuado de punción, se procedió a colocar la ligadura a 2 pulgadas por arriba del sitio seleccionado para la venopunción, se realizó asepsia y antisepsia con alcohol al 70% y algodón, luego se introdujo la aguja No. 22 de una jeringa de 5cc descartable, se aspiró 3cc de sangre venosa, se retiró la ligadura y se cubrió el sitio de la punción con algodón, se extrajo la aguja y se colocó la sangre en un tubo al vacío para bioquímica, luego del procedimiento de extracción, se clasificó y descartó el material médico-quirúrgico contaminado en bolsas rojas y guardianes portátiles, guardando las normas de bioseguridad para su correcto desecho. Al finalizar la recolección de las muestras se refrigeró y transportó mediante cadena de frío, de 2 a 5 grados °C, hasta el laboratorio del Centro Universitario Metropolitano (CUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en la 9na avenida 9-45 de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, para su procesamiento.

Las muestras sanguíneas fueron procesadas en el laboratorio de la siguiente manera:

- Colesterol HDL: Se procesó la muestra con el método de precipitación química con reactivo marca Merck Diasys.
- Triglicéridos: Se procesó la muestra utilizando reactivo marca Dialab, los resultados se reportaron en miligramos por decilitro (mg/dl).
- Glicemia: Se procesó la muestra utilizando reactivo marca Dialab, los resultados se reportan en mg/dl.

Los resultados fueron anotados en el instrumento de recolección de datos para su análisis.

4.6.2 Procesos

- Se solicitó la autorización de las autoridades respectivas de cada establecimiento educativo, mediante una carta en la cual se presentaron los objetivos y procedimientos que se realizaron para la investigación.
- Se tuvo una reunión con los profesores encargados para explicar en qué consistía el trabajo de investigación, los procesos que se llevaron a cabo, así como resolución de dudas al respecto. Se coordinaron las actividades a llevarse a cabo en los horarios más convenientes tanto para la institución así como para los estudiantes e investigadores.
- Se envió una carta de consentimiento informado a los padres de familia o encargados de los estudiantes, donde se explicaron los objetivos y procedimientos de la investigación, la cual fue devuelta firmada por los estudiantes que participaron en la primera fase del estudio.
- Se reunió a los estudiantes en los establecimientos para dar una charla sobre obesidad, síndrome metabólico y estilos de vida saludable y se explicaron los objetivos y procedimientos de la

investigación así también se resolvieron dudas sobre el tema y sobre la investigación. Luego se procedió a realizar la medición de estatura y peso de los estudiantes.

- Se seleccionó una muestra estratificada de manera aleatoria simple con reemplazo, con ayuda del listado de los estudiantes que cumplieron los criterios de inclusión.
- Los estudiantes seleccionados fueron citados con 14 horas de ayuno, asistieron junto a sus padres/encargados para información de la segunda fase del estudio y firmaron el consentimiento y asentimiento informado. Esta fase del estudio consistió en citar a todos los estudiantes en la mañana para la recolección de muestras sanguíneas, toma de presión arterial, medición de circunferencia abdominal y llenado del cuestionario sobre hábitos.
- Las muestras sanguíneas se procesaron en el Laboratorio Clínico del CUM.
- Al tener los resultados, se entregó un informe a las autoridades respectivas de cada institución, notificándoles los estudiantes que presentaban síndrome metabólico o que solamente presentaban factores de riesgo, se les explicó la importancia de un estilo de vida saludable y se incluyeron recomendaciones para la prevención de esta enfermedad.

4.6.3 Instrumentos

- Se procedió a realizar la primera fase del estudio realizando una entrevista estructurada con ayuda de un cuestionario de preguntas cerradas.
- Se midió la talla usando una cinta métrica graduada en MM y CM.
- Se pesó a los estudiantes con una balanza de pie, Marca: TECNIPESA Modelo: 9807 previamente calibrada.
- Se utilizó el instrumento de recolección de datos que consto de una entrevista estructurada la cual se componía de cuatro secciones:

1. Datos generales: nombre, escuela o instituto, grado y sección, clave, sexo, edad.
 2. Antecedentes familiares: diabetes, hipertensión y obesidad.
 3. Actividad física y hábitos alimenticios:
 - Horas de actividad física diarias
 - Hábitos alimenticios: se utilizaron como base las guías alimenticias para Guatemala del Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá. Las cuales definen como alimentación adecuada al consumo de granos, cereales y tubérculos, hierbas y verduras, y frutas diariamente, leche y huevos 3 veces por semana, y carne 2 veces por semana.
 4. Antropometría y laboratorios: talla, peso, IMC, circunferencia abdominal, colesterol HDL, triglicéridos, glicemia preprandial, presión arterial.
- Se usaron cintas métricas flexibles, inextensibles graduadas en CM y MM marca FIBER-GLASS para la medición de la circunferencia abdominal.
 - Para la toma de presión arterial se utilizaron esfigmomanómetros mecánicos marca ACD previamente calibrados y estetoscopios marca Littman Classic
 - Se extrajo la muestra sanguínea con jeringas de 10 CC marca NIPRO, ligaduras y se almacenaron en tubos de vacío para química de 10 CC marca VACUTAINER.
 - Las muestras fueron procesadas en un espectrofotómetro marca: Robert Riel KG Berlin, modelo: Photometer 5010 v5+
 - Previo a la evaluación de los estudiantes seleccionados en la muestra, se estandarizó el cuestionario con una prueba piloto. Se seleccionaron de manera aleatoria a 25 estudiantes de edades de 10 a 15 años de la Escuela Oficial Urbana Mixta Gordillo Barrios, en la zona 7 de Mixco, a quienes se realizaron las mediciones de

antropometría y toma de presión arterial, una vez por parte de cada investigador, de manera que se obtuvieron resultados idénticos para cada toma por estudiante. El procedimiento fue supervisado por la licenciada en nutrición Mary Alejandra Carrillo Cabrera.

El cuestionario se aplicó a los estudiantes de la prueba piloto, surgiendo dudas sobre la pregunta de antecedentes familiares, ya que algunos estudiantes no comprendieron como llenar las casillas, usando una “X” o dos, por lo que se decidió colocar una casilla para padre y otra para madre, facilitando el llenado de este inciso.

El resto del cuestionario no presentó problemas o dudas en su llenado, ya que se fue explicando cada inciso antes de su llenado y se dieron ejemplos sobre los grupos alimentarios.

4.7 Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento de datos

Los datos obtenidos en la primera fase del estudio se tabularon en una base de datos en el programa Microsoft Excel. El IMC se codificaron según su valor en normal, sobrepeso, obesidad. (Ver Cuadro 4.4). Se presentaron en tres tablas, la primera tabla incluyó las características de los estudiantes en frecuencia y porcentaje por sexo según edad, antecedentes familiares y estado nutricional para el total de los estudiantes. La segunda tabla mostró las características de los estudiantes clasificados como obesos en frecuencia y porcentaje por sexo según edad, antecedentes familiares y criterios diagnósticos de síndrome metabólico. La tercera tabla incluyó las características de estilos de vida de los estudiantes obesos en frecuencia por sexo según actividad física, hábitos alimenticios y horas de televisión.

Las variables: presión arterial, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, glicemia se clasificaron en “Elevado” o “Normal” en base a los valores estándar y se codificaron para su procesamiento estadístico. (Ver cuadro 4.4). Se realizó un análisis para cada cuadro con base en los resultados obtenidos.

Los instrumentos de recolección fueron identificados según la institución a la que pertenecen y según orden correlativo, para dicha identificación se utilizaron los siguientes códigos:

**Cuadro 4.2
Codificación de instituciones**

INSTITUTUCIÓN	CÓDIGO
Instituto Normal Mixto Rafael Aqueche Jornada Matutina	AQJM
Instituto Normal Mixto Rafael Aqueche Jornada Vespertina	AQJV
Escuela Oficial Urbana Mixta Grupo Escolar Centroamericano Niños de la Esperanza Jornada Matutina	GECAJM
Escuela Oficial Urbana Mixta Grupo Escolar Centroamericano Niños de la Esperanza Jornada Vespertina	GECAJV
Instituto Nacional de Educación Básica Zona 1, Jornada Vespertina	INEB
Instituto Normal para Señoritas Centro América, Jornada Matutina	INCA

**Cuadro 4.3
Codificación de investigadores**

INVESTIGADOR	CÓDIGO
Jorge Juan Hernández Coloma	1
Alicia Haydeé Figueroa Vela	2
Andrea Gabriela Reyes Paniagua	3
Carlo Giovanni Balconi Taracena	4
Jorge Luis Piedrasanta López	5

4.7.2 Análisis de datos

Con base en las tablas creadas en Microsoft Excel® se realizó el análisis descriptivo utilizando la frecuencia obtenida para las variables según los totales generales, y según su distribución por sexo.

Los datos se codificaron y se presentaron de la siguiente manera:

Cuadro 4.4
Codificación de variables

Sexo	M	
	F	
Edad	Números arábigos	
Embarazo	No aplica	2
	Positivo	1
	Negativo	0
Antecedente diabetes	Positivo	1
	Negativo	0
Antecedente hipertensión	Positivo	1
	Negativo	0
Antecedente obesidad	Positivo	1
	Negativo	0
Actividad física	Si	1
	No	0
No. de veces que realizo actividad física en la última semana	Números arábigos	
No. de horas que utilizo para realizar actividad física	Números arábigos	
Sedentarismo	Positivo <1 hora diaria	1
	Negativo > 1 hora diaria	0
Granos	Nunca	0
	Muy rara vez	1
	2 veces por semana	2
	3 veces por semana	3
	Todos los días	4
Verduras	Nunca	0
	Muy rara vez	1
	2 veces por semana	2
	3 veces por semana	3
	Todos los días	4
Frutas	Nunca	0
	Muy rara vez	1
	2 veces por semana	2
	3 veces por semana	3
	Todos los días	4
Leche	Nunca	0
	Muy rara vez	1
	2 veces por semana	2
	3 veces por semana	3
	Todos los días	4
Carne	Nunca	0
	Muy rara vez	1
	2 veces por semana	2
	3 veces por semana	3
	Todos los días	4
Dieta	Adecuada	1
	Inadecuada	0
Ocio tecnológico	Si	1
	No	0

No. de veces que tuvo ocio tecnológico en la última semana	Números arábigos	
No. de horas que utilizo para ocio tecnológico	Números arábigos	
Sedentarismo	Positivo > 2 horas diarias	1
	Negativo \leq 2 horas diarias	0
Talla	Números arábigos	
Peso	Números arábigos	
IMC	Números arábigos	
Riesgo IMC	Positivo (obesidad)	1
	Negativo (infrapeso, normopeso y sobrepeso)	0
Circunferencia abdominal	Números arábigos	
Riesgo circunferencia abdominal	Positivo (mayor del percentil 90)	1
	Negativo (menor del percentil 90)	0
HDL	Números arábigos	
Riesgo HDL	Positivo <40 mg/dl	1
	Negativo \geq 40 mg/dl	0
Triglicéridos	Números arábigos	
Riesgo triglicéridos	Positivo \geq 150 mg/dl	1
	Negativo <150 mg/dl	0
Glucemia	Números arábigos	
Riesgo glucemia	Positivo \geq 100 mg/dl	1
	Negativo <100 mg/dl	0
Presión sistólica	Números arábigos	
Riesgo presión sistólica	Positivo \geq 130 mmHg	1
	Negativo <130 mmHg	0
Presión diastólica	Números arábigos	
Riesgo presión diastólica	Positivo \geq 85 mmHg	1
	Negativo <85 mmHg	0
Estado nutricional	Bajo peso	1
	Normopeso	2
	Sobrepeso	3
	Obesidad	4
Síndrome metabólico	Si	1
	No	0

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

- Falta del consentimiento informado de padres de familia.
- Inasistencia el día de la recolección de datos y toma de muestra sanguínea.
- Falta del asentimiento por parte de los estudiantes.

4.8.2 Alcances

- Una vez obtenidos los resultados, se brindó una copia a las autoridades de las escuelas e institutos, y se dieron las respectivas recomendaciones sobre actividad física y hábitos alimenticios.
- Se dieron las recomendaciones a los padres de familia y a los estudiantes mediante una charla y un tríptico informativo sobre la prevención del síndrome metabólico y estilos de vida saludable. (Ver Anexo 7)
- Los estudiantes que se encontraron con síndrome metabólico, fueron referidos a la Clínica del Niño Sano en el Hospital Roosevelt para que se les dé seguimiento por un pediatra y/o endocrinólogo pediatra según sea el caso.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

Por respeto a las personas participantes en este estudio se redactó un consentimiento parental explicando todo el proceso que se llevó a cabo durante el curso de la investigación para que fuera firmado por los padres o tutores legales de los niños. Asimismo, se redactó un asentimiento informado para que los niños participantes puedan entender mejor la investigación de la que formaron parte y dieran su autorización para que se realizaran las pruebas necesarias.

4.9.1 Principios éticos generales

El respeto por las personas incluye, al menos, dos consideraciones éticas fundamentales:

- Respeto por la autonomía. Se redactó un consentimiento informado parental detallando cuál era la finalidad de la investigación, el proceso que se llevó a cabo, los riesgos que corre el sujeto de estudio pero también los beneficios de ser parte del estudio. Se le explicó a los padres de manera sencilla que todos los datos obtenidos se manejaron con

confidencialidad y que la participación de su hijo/a era totalmente voluntaria.

- Protección de las personas con autonomía disminuida o deteriorada. Debido a que los sujetos participantes en esta investigación son menores de edad también se redactó un asentimiento informado para que no solo los padres decidieran por los estudiantes si no que ellos puedan decidir también sin ningún tipo de presión si deseaban o no ser parte del estudio. El asentimiento se redactó de forma sencilla para que los/as niños/as pudieran entender la investigación.
- La beneficencia se refiere a la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño, además, la beneficencia prohíbe causar daño deliberado a las personas. Los riesgos en esta investigación estaban presentes sobre todo en la parte de extracción de muestra sanguínea, sin embargo este procedimiento evidencio las alteraciones metabólicas que padecían los participantes del estudio lo que permitió que se les dieran recomendaciones oportunas que ayudarán a cambiar sus hábitos para mejorar su salud futura.

Debido a que la extracción de una muestra sanguínea podía resultar incómoda o podía conllevar ciertos riesgos, dicho procedimiento se llevó a cabo por los investigadores quienes tienen experiencia en este tipo de procedimientos y están ampliamente familiarizados con las técnicas para llevar a cabo los mismos, esto redujo el número de intentos de extracción minimizando así el posible apareamiento de hematomas o mareos en el sujeto. Además se utilizaron las medidas de higiene adecuadas para minimizar también el riesgo de infección en el sitio de extracción. Como un aporte los niños que fueron diagnosticados con síndrome metabólico, estos fueron referidos a los centros asistenciales nacionales para que los médicos endocrinólogos lleven un control de estos niños; previamente se realizó una reunión con las autoridades de este centro para

plantearles esta situación; junto con esto se llevó a cabo pláticas con los padres de familia de los niños participantes y autoridades de los institutos sobre hábitos de vida saludables brindándoles recomendaciones para que los niños puedan mejorar su salud a futuro. Además como incentivo para los niños participantes en el estudio se proyectó una película para su entretenimiento y se les dio una refacción saludable en el horario que las autoridades de cada instituto nos autorizaron.

- La justicia se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado, dar a cada uno lo debido. En esta investigación no se tomó en cuenta nivel socioeconómico ni etnia del sujeto participante únicamente se tomaron en cuenta los criterios de inclusión descritos. Se dieron recomendaciones para mejorar hábitos y mejorar la salud futura de los sujetos que participaron en el estudio, dichas recomendaciones se les dieron a todos los participantes no importando si al final del estudio padecían o no de alguna alteración metabólica.

4.9.2 Categorías de riesgo

Categoría II, Investigación con riesgo moderado. Se clasificó la investigación en esta categoría debido a que se invadió la privacidad de los sujetos de estudio, pues además de las encuestas se pesó y se midió la talla y la circunferencia abdominal de los niños/as utilizando estos procedimientos para clasificarlos en sobrepeso u obesidad. Por último se llevó a cabo extracción sanguínea en una única ocasión, lo que también se utilizó como un procedimiento para determinar si los sujetos de estudio cumplían o no con los criterios de síndrome metabólico.

5. RESULTADOS

Se realizó un estudio antropométrico en 1057 estudiantes entre 10 y 15 años de seis instituciones educativas del sector público, logrando así la clasificación del estado nutricional de los mismos, identificando a la población de 175 estudiantes obesos, de los cuales 136 conforman la muestra, a los cuales se le realizó pruebas de laboratorio de niveles séricos de colesterol HDL, triglicéridos y glucosa, también medición de circunferencia abdominal y presión arterial, obteniendo los siguientes resultados:

1. Características de la población, según antecedentes familiares, estado nutricional y edad.
2. Características de los estudiantes obesos por sexo, antecedentes familiares y edad.
3. Estilos de vida de los adolescentes obesos por sexo.
4. Proporción de los componentes de síndrome metabólico de los adolescentes obesos por sexo.
5. Medidas de resumen de los componentes de síndrome metabólico por sexo.
6. Prevalencia de síndrome metabólico de los adolescentes obesos por sexo.

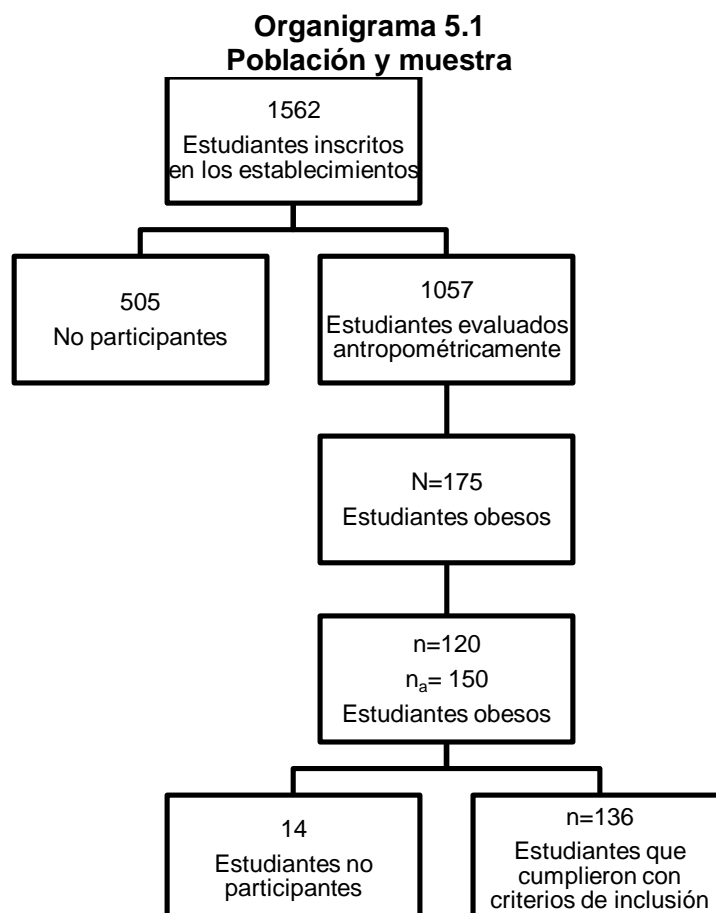


Tabla 5.1
Características de la población, según antecedentes familiares,
estado nutricional y edad
(U=1057)

	Masculino (377)	Femenino (680)	TOTAL (1057)
	f (%)	f (%)	f (%)
Antecedentes familiares			
Diabetes	78 (20.7)	133 (19.6)	211 (20.0)
Hipertensión	64 (17.0)	144 (38.2)	208 (19.6)
Sobrepeso/obesidad	59 (15.6)	104 (15.30)	163 (15.4)
Sin Antecedentes	43 (11.4)	56 (8.2)	99 (9.36)
Estado nutricional			
Bajo	12 (3.18)	15 (2.2)	27 (2.6)
Normal	256 (67.9)	447 (65.7)	703 (66.5)
Sobrepeso*	38 (10.1)	114 (16.8)	152 (14.4)
Obesidad*	71 (18.8)	104 (15.3)	175 (16.5)
Edad			
\bar{X} (\pm DE)	12.67 (1.63)	12.6 (1.22)	12.66 (1.59)

* Sumatoria de sobrepeso y obesidad 30.9%.

Tabla 5.2
Características de los estudiantes obesos por sexo, antecedentes familiares,
síndrome metabólico y edad
(n=136)

	Masculino (59)	Femenino (77)	TOTAL (136)
	f (%)	f (%)	f (%)
Antecedentes familiares			
Diabetes	15 (25.4)	19 (24.6)	34 (25.0)
Hipertensión	15 (25.4)	23 (29.8)	38 (27.9)
Sobrepeso/obesidad	12 (20.3)	15 (19.4)	27 (19.8)
Sin antecedentes*	31 (52.5)	38 (49.4)	37 (27.3)
Síndrome metabólico			
Sí	31 (22.7)	49 (36)	80 (58.8)
No	28(20.6)	28 (20.6)	56 (41.2)
Edad			
\bar{X} (\pm DE)	12.62 (1.68)	13.08 (1.54)	13.18 (1.57)

* Adolescentes sin ninguno de los 3 antecedentes familiares.

Tabla 5.3
Estilos de vida de los adolescentes obesos por sexo
(n=136)

	Masculino (31)	Femenino (49)	TOTAL (80)
	f (%)	f (%)	f (%)
Hábitos alimenticios			
Adecuado	52 (88.1)	67 (87.0)	119 (87.5)
Inadecuado	7 (11.9)	10 (13.0)	17 (12.5)
Actividad física			
Adecuada	53 (89.8)	71 (92.2)	124 (91.1)
Inadecuada	6 (10.2)	6 (7.8)	12 (8.9)
Ocio tecnológico			
Adecuado	25 (42.3)	28 (36.3)	53 (38.9)
Inadecuado	34 (57.7)	49 (63.7)	83 (61.1)

Tabla 5.4
Proporción de los componentes de síndrome metabólico de los adolescentes
obesos por sexo.
(n=80)

	Masculino (31)	Femenino (49)	TOTAL (80)
Circunferencia Abdominal	0.58	0.87	0.76
HDL	0.52	0.38	0.44
Triglicéridos	0.90	0.95	0.93
Glucosa	0.48	0.49	0.45
Presión Arterial*	0.48	0.16	0.29

*15 estudiantes presentaron tanto la presión sistólica como la diastólica elevada y 8 presentaron únicamente elevación de la presión diastólica.

Tabal 5.5
Medidas de resumen de los componentes de síndrome metabólico por sexo
(n=80)

Componente	Masculino (31)	Femenino (49)	TOTAL (80)
Circunferencia Abdominal			
\bar{X} (\pm DE)	92.3 (\pm 11.0)	92 (\pm 9.9)	92.7 (\pm 9.9)
Mediana	90	91	91
Moda	95	92	92
Colesterol HDL Valor normal = >40mg/dl. ²			
\bar{X} (\pm DE)	44.3 (\pm 12.5)	45.1 (\pm 13.0)	44.7 (\pm 13.0)
Mediana	45	48	48
Moda	40	40	40
Triglicéridos Valor normal = <150mg/dl. ²			
\bar{X} (\pm DE)	185.3 (\pm 86.3)	204.3 (\pm 81.6)	196.9 (\pm 81.5)
Mediana	159	160	160
Moda	82	82	82
Glucosa Valor normal = <100 mg/dl. ²			
\bar{X} (\pm DE)	99.2 (\pm 26.2)	103(\pm 25.8)	101 (\pm 25.8)
Mediana	92	91	91
Moda	85	85	85
Presión arterial sistólica Valor normal = <130 mmHg. ²			
\bar{X} (\pm DE)	119.3 (\pm 13.9)	118.2 (\pm 12.8)	118.7 (\pm 12.8)
Mediana	115	120	120
Moda	100	120	120
Presión arterial diastólica Valor normal = <85 mmHg. ²			
\bar{X} (\pm DE)	78.4 (\pm 11.6)	77.3 (\pm 10.8)	82.8 (\pm 10.8)
Mediana	76	75	75
Moda	70	70	70

Tabla 5.6
Prevalencia de síndrome metabólico de los adolescentes obesos por sexo
(n=136)

	Fórmula	Datos	Prevalencia (%)	IC (95%)
Masculino	$\frac{f}{n} * 100$	$\frac{31}{59} * 100$	52.5	39 – 65
Femenino	$\frac{f}{n} * 100$	$\frac{49}{77} * 100$	63.6	53 – 73
TOTAL	$\frac{f}{n} * 100$	$\frac{80}{136} * 100$	58.8	58 – 66

6. DISCUSIÓN

La edad media de los estudiantes es 12.66 años (DE= ± 1.59 años), al estudiar el universo se identificó que 14.4% (152) de los estudiantes entre 10 y 15 años tienen sobrepeso y 16.5% (175) son obesos, dato cercano a lo esperado para Guatemala (19.6 – 29.4%)⁷, superando el 8% reportado por Global Nutrition Report publicado en el 2014³. De los obesos el 40.6% (71) son hombres y 59.4% (104) son mujeres, dato distante a lo publicado por el MSPAS en el 2009 quien indica que los hombres predominaban con obesidad.⁵¹ Estos datos se asemejan a los encontrados en América Latina en donde se calculan tasas de obesidad de 17% a 35%⁷.

Al analizar a los adolescentes obesos, se encontró una prevalencia de síndrome metabólico de 58.8% (80) en una muestra de 136 estudiantes, similar a la prevalencia de SM del 50% en adolescentes con obesidad realizado en Argentina¹⁹, y menor al 34.7% encontrado en una muestra similar en Perú en el 2014. Ese mismo año en Chihuahua, México se encontró una prevalencia de 3.25% de todos los adolescentes entre 12 y 16 años⁵³. En Chiquimula, Guatemala, en una población de 340 adolescentes obesos, 42.94% fue diagnosticado con síndrome metabólico (SM)⁵, demostrando el aumento de este problema de salud.

La edad media de los adolescentes obesos masculino y femeninos fue 12.62 y 13.08 años respectivamente (DE= ± 1.62 , ± 1.54), siendo la edad promedio de la muestra 13.18 años (DE=1.57), de ellos 27.9% (38) presentó antecedente familiar de hipertensión arterial, 25% (34) de diabetes y 19.8% (27) de sobrepeso u obesidad, siendo el antecedente de mayor importancia la hipertensión arterial.

De los criterios diagnósticos de SM, en 25.8% (35) de los adolescentes obesos se encontró niveles de colesterol HDL menor a 40 mg/dl, 55.2% (75) niveles de triglicéridos superiores a 150 mg/dl y 26.4% (36) niveles de glucosa ≥ 100 mg/dl constituyendo así como criterios metabólicos de diagnóstico de SM, según la FID², lo cual se puede comparar a otros estudios como una tesis realizada en escuelas de la ciudad capital¹⁴ y otro estudio realizado en instituciones públicas y privadas en Venezuela²² que evidencian que el componente predominante de los criterios diagnósticos para SM es la hipertrigliceridemia. Así mismo se encontró que 44.9% de los adolescentes obesos tienen circunferencia abdominal por arriba del 90 percentil, demostrando ser el hallazgo con

mayor relevancia para el diagnóstico del SM, siendo este el indicador de grasa visceral para riesgo de padecer SM según la FID y la AEP.^{2,24,53}. Es sabido que la obesidad infantil es el principal factor de riesgo de padecer obesidad en la edad adulta, este dato se relaciona estrechamente con el 19.8% de estudiantes con antecedentes familiares de sobrepeso/obesidad, demostrando un inadecuado estilo de vida a nivel familiar. También se identificó que el 26.4% (36) de los adolescentes presentó hipertensión arterial definida por valores mayores o iguales a 130 mmHg de presión sistólica y 85 mmHg la diastólica.² Al correlacionarlos con los antecedentes familiares de hipertensión arterial (27.9%) se evidencia también posible asociación con los hábitos alimenticios familiares y la predisposición genética de padecer hipertensión arterial.

Respecto a los estilos de vida, se encontró que 87.5% de los estudiantes cumplen con la ingesta mínima, pudiendo incluso exceder las porciones de los grupos alimentarios recomendados por el INCAP y OMS.³³ Respecto al ejercicio físico los estudiantes realizan en promedio 4 veces por semana, 2 horas diarias. Únicamente 8.9% realiza menos de 1 hora diaria de ejercicio, recomendada por OPS/OMS para adolescentes entre 5 y 17 años,³³ y el 91.1% restante si lo cumplen, siendo mayor que el 37% encontrado para una población similar en España.⁴¹ El ocio tecnológico es el factor de riesgo en estilos de vida que más afecta a los adolescentes estudiados encontrando que 61.1% de ellos utiliza medios tecnológicos de pantalla tales como computadora, televisión, celular, tabletas, videojuegos, por más de 2 horas diarias, estos estudiantes invierten en promedio 3.5 horas de ocio tecnológico al día, 5 veces por semana, excediendo así las 2 horas diarias recomendadas lo cual se correlaciona con lo expuesto en el estudio “Minnesota Heart Survey” asociando el sedentarismo con el aumento del riesgo de presentar sobrepeso u obesidad.^{37,41, 46}. Estos resultados denotan la incongruencia entre la prevalencia de SM y los estilos de vida (alimentación y actividad física) los cuales deberían estar íntimamente relacionados; esto hace sospechar de las respuestas brindadas por los estudiantes en estos dos aspectos por lo cual se recomienda buscar distintas formas para evaluar la dieta y la actividad física en adolescentes.

De los 80 estudiantes con SM, 76% (61) presentó circunferencia abdominal por arriba del percentil 90 con media de 91 centímetros (± 9.9), manteniendo la tendencia en hombres y mujeres. En cuanto a los niveles de colesterol HDL 44% (35) tuvo valores menores a 40 mg/dl, con media de 44.7 mg/dl (± 13.1), similar en ambos sexos. 93% (75) presentó niveles de triglicéridos por arriba de 150 mg/dl, con media de 196.9 mg/dl (± 81.5), siendo

más elevado en mujeres, 204.3 mg/dl (± 81.6). También se encontró que el 45% (56) de los estudiantes presentó hiperglucemia por arriba de 100 mg/dl con media de 101 mg/dl (± 25.8). Igualmente se detectó 29 % (23) de pacientes con hipertensión arterial tanto sistólica como diastólica, con presión arterial sistólica media de 118.7 mmHg (± 12.8) y diastólica 82.2 mmHg (± 10.8) manteniendo la tendencia en masculino y femenino. En los estudios e investigaciones que se revisaron, no se presentaron los datos de proporciones de los componentes de SM en los adolescentes con diagnóstico de SM.

Es importante mencionar que como fortaleza de este estudio se logró la medición antropométrica de la mayoría de los estudiantes entre 10 y 15 años de edad de las distintas instituciones educativas del sector público de la zona 1 de la ciudad de Guatemala, logrando caracterizar a los mismos según sexo, edad y estado nutricional para tener un panorama general de los mismos.

Se debe tomar en cuenta como limitación en este estudio que al calendarizar una sola fecha para realizar tanto las mediciones antropométricas, como la extracción de la muestra sanguínea, algunos estudiantes que se ausentaron a la escuela o instituto dichos días y no pudieron participar en la investigación, por lo que la población y muestra se redujo, aunque no de manera significativa. Por lo que para futuras investigaciones en estas instituciones, se recomienda tomar en cuenta esto, para evitar esta reducción en el tamaño del grupo que se desea estudiar.

7. CONCLUSIONES

1. En la población estudiada, existe una prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 10 a 15 años del 30.9%, la obesidad es del 16.5%. y los antecedentes familiares referidos con mayor frecuencia son diabetes e hipertensión.
2. Siete de cada diez estudiantes obesos presentan algún antecedente familiar de diabetes, hipertensión o sobrepeso/obesidad, de estos el antecedente de hipertensión es el más observado; en cuanto a estilos de vida, más de la mitad de los adolescentes presentan ocio tecnológico, siendo el sexo femenino el más afectado.
3. La alteración metabólica más frecuente en los estudiantes obesos fue la hipertrigliceridemia con un 93%, siendo esta alteración más frecuente en el sexo femenino; el sexo más afectado por obesidad central es el femenino con un 87% contra un 58% en el sexo masculino; los valores de presión arterial se encuentran más elevados en el sexo masculino con un 48%.
4. La circunferencia abdominal media fue de 91 centímetros.; la media de colesterol HDL es 44.7 mg/dl; la media de triglicéridos es de 196.9 mg/dl, siendo mayor en mujeres (204.3 mg/dl); la glucosa sérica presenta una media de 101 mg/dl y los valores medios de presión arterial fueron presión arterial sistólica son 118.7 mmHg y diastólica 82.2 mmHg, manteniendo la tendencia en masculino y femenino.
5. La prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes obesos entre 10 y 15 años es de 58.8%, siendo esta mayor en el sexo femenino.

8. RECOMENDACIONES

A las autoridades de los centros educativos estudiados:

1. Hacer del conocimiento de los supervisores y padres de familia, los resultados de la investigación con el fin de crear consciencia en ellos sobre la necesidad del cambio en los hábitos alimenticios en los estudiantes.
2. Debido al alto porcentaje de adolescentes con obesidad central debe regularizarse la venta de comida chatarra en los establecimientos educativos cambiando estos por alimentos que contengan un mayor aporte nutricional para los estudiantes.
3. Educar a los padres sobre la importancia del seguimiento de los niños diagnosticados con síndrome metabólico en la clínica de especialidades a la cual fueron referidos.
4. Implementar actividades físicas, que estimulen el interés de los estudiantes por las mismas y así disminuir el alto porcentaje de ocio tecnológico en los adolescentes.

Al Programa Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles y Programas de Promoción de la Salud:

1. Implementar programas que promuevan los estilos de vida saludables y detección temprana de problemas nutricionales en los establecimientos educativos.
2. Educar a los padres sobre estilos de vida saludables ya que si bien es cierto las enfermedades como hipertensión, diabetes y obesidad presentan un componente genético, estas son prevenibles llevando una buena alimentación y realizando actividad física adecuada.

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

1. Realizar más estudios observacionales sobre el consumo de comida chatarra en los establecimientos y sobre la cantidad de actividad física que realizan los estudiantes.

9. APORTES

- Se presentó el informe final de prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes obesos de 10 a 15 años a los Supervisores Departamentales de Educación y a los Directores de los establecimientos donde se realizó el estudio, con el fin de que dicha información sea utilizada en el diseño de estrategias para reducir la prevalencia de obesidad en los establecimientos públicos.
- Se presentó el informe final de Prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes obesos de 10 a 15 años al Programa de Enfermedades Crónicas No Transmisibles del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con el fin de que dicha información sea utilizada en el diseño de estrategias para reducir la prevalencia de obesidad y de síndrome metabólico.
- Este estudio proporciona una base de datos completa en donde se encuentran los factores de riesgo y los criterios diagnósticos para síndrome metabólico que puede ser utilizada en estudios posteriores relacionados con el tema. Con los datos obtenidos se llegó a determinar la prevalencia de síndrome metabólico y los factores de riesgo para síndrome metabólico en los establecimientos públicos estudiados de la ciudad de Guatemala.
- Se informó a los participantes de este estudio los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, enviando informes individuales, en los cuales se detalla el nivel de triglicéridos, colesterol HDL, glicemia, para que inicien un monitoreo ambulatorio en su respectivo centro de salud o médico particular.
- Se brindó una hoja de referencia hacia el Hospital Roosevelt u Hospital General San Juan de Dios a los participantes con diagnóstico de síndrome metabólico, para que inicien su monitoreo y tratamiento respectivo. (Ver anexo 6)
- Se impartió una charla a los padres y participantes de este estudio sobre síndrome metabólico, hábitos alimenticios, actividad física, ocio tecnológico y la importancia de recibir el tratamiento oportuno para evitar futuras complicaciones del síndrome metabólico. Se otorgó un tri-foliar a padres de familia, autoridades del establecimiento y participantes del estudio, en donde se incluía la definición de síndrome metabólico, factores de riesgo, hábitos alimenticios, actividad física. (Ver anexo 7)

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ecuador F, Aguirre M. Prevalencia y análisis de síndrome metabólico en adolescentes de 11 a 13 años del Colegio Militar Teniente Hugo Ortiz de Guayaquil. REC (Ecuador). 2015; 1(2): 1-11.
2. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. El síndrome metabólico en niños y adolescentes: el consenso de la FID. Diabetes Voice [en línea]. 2007 Dic. [citado 04 Abr 2016]; 52 (4):1-16. Disponible en: https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article_569_es.pdf
3. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Informe de la nutrición mundial 2014: Fortalecer la acción y la responsabilidad para acelerar los progresos en nutrición en el mundo. Washington D.C.: IFPRI; 2014.
4. Muros J, Briones M, Rodríguez G, Bouzas P, Giménez R, Cabrera C. Doble carga de malnutrición en escolares urbanos y rurales de Guatemala. Nutr Hosp (Guatemala). 2016; 33(2): 345-350.
5. Lorenzana L, Sosa G, Cordon A, Navas L. Síndrome metabólico en adolescentes [tesis Médico y Cirujano]. Chiquimula, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Normas de atención en salud integral para primero y segundo nivel. Guatemala: MSPAS, DRPAP; 2004.
7. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México: INSP; 2012.
8. Araujo O. Síndrome metabólico en la infancia, un enfoque para la atención primaria. Rev Cubana Pediatr [en línea] 2015 [consultado 3 Feb 2016]; 87(1): 82-91. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n1/ped10115.pdf>
9. Nupponen M, Pahkala K, Jounala M, Magnussen C, Niinikoski H, Rönnemaa T, et al. Metabolic Syndrome from adolescence to early adulthood: effect of infancy-onset

- dietary counseling of low-saturated-fat: the special turku coronary risk factor intervention project (STIRP). *Circulation* [en línea]. 2015 Feb [citado 03 Abr 2016]. 131(7):605-13. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25605660>
10. Guijarro M, Merino M, Iglesias P, Vega P. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Rev Endoc Nutr (España)*. 2012 Mar; 3(1): 3-6.
 11. Gotthelf S. Prevalencia de síndrome metabólico según definición de la international diabetes federation (IDF) en adolescentes escolarizados de la provincia de Salta, Argentina. *Rev FAC (Argentina)*. 2013; 42(2): 14-16.
 12. García J, López P, Gómez R, Cossio B, Merellano E. Ratio cintura-estatura y riesgo de síndrome metabólico en adolescentes chilenos. *Nutr Hosp. (Madrid)*. 2015; 31(4): 1589-1596.
 13. Villalobos M, Mederico M, Briceño, Paoli M, Zerpa Y, Gómez R et al. Síndrome metabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida-Venezuela: comparación de resultados utilizando valores de referencia locales e internacionales (estudio CREDEFAR). *Endocrinol Nutr (Venezuela)*. 2014; 9(61): 474-485.
 14. Guzmán I, Salgado B, Muñoz J, Vences A, Parra I. Prevalencia de síndrome metabólico en niños con obesidad y sin ella. *Med Clin (España)*. 2014; 2(13): 1-6.
 15. De la Tassa J, Gómez M. El Estudio Framingham. Un estudio epidemiológico a lo largo de sesenta y cinco años. *E-notas (España)*. 2014; 2(2): 3-11.
 16. Crepaldi G, Maggi S. El síndrome metabólico: contexto histórico. *Diab Voice* [en línea]. 2006 May [citado 6 Feb 2016]; 51(Numero especial): 8-10. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n1/ped10115.pdf>
 17. Pineda C. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. *Rev CM* [en línea]. 2008 [citado 6 Feb 2016]; 39(1): 6-9. Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/556/949>

18. Anjelo F, Sánchez D, Scott G, Lutti Y, Arraiz, Velasco M et al. Dislipidemias primarias como factor de riesgo para la enfermedad coronaria. Rev Lat de HTA (Venezuela). 2009; 4(1): 3-6.
19. Cadiz A. Obesidad infantil y síndrome metabólico. Chile: Universidad Católica del Norte de Chile. Pediatría; 2015.
20. Freedman D, Serdula M, Sathanur R, Berenson G. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentration in children and adolescents: the bogalusa heart study. Am J Clin Nutr (Washington). 1999; 2(3): 308-317.
21. Ten S, McClaren N. Insulin resistance syndrome in children. JCEM (Washington D.C.). 2013; 89(6): 2526-39.
22. Laclaustra M, Bergua C, Pascual I, Casanovas J. Síndrome metabólico. Concepto y fisiopatología. Rev Esp Cardio. 2005; 5(D): 3-10.
23. Salud. utalca.cl. Dislipidemia del síndrome metabólico [en línea]. Chile. Universidad de Talca Facultad de Ciencias de la Salud Depto. De Bioquímica Clínica e Inmunohematología; 2014 [consultado 3 Abr 2016]. Disponible en: <Http://Slideplayer.Es/Slide/6146837/>
24. Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, Hayman L, Lustig RH, Mccriently B, et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. Circulation; 2009; 119(5): 617-619.
25. García E. Síndrome metabólico en pediatría. AEPap (Madrid). 2013; 5(1): 323-335.
26. Theodore A, Kotchen V. Vasculopatía hipertensiva. En: Longo D, Fauci B, Kasper R, Hauser J, Jameson S, Loscalzo S, editores. Harrison principios de medicina interna. 18 ed. México: McGrawHill; 2012: vol. 1 p. 2042-2050.
27. American Diabetes Association. Hiperglucemia. Alexandria, VA: ADA; 2013 [citado 7 Abr 2016]. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con->

diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/hiperglucemia.html

28. Alemzadeh R, Wyatt D. Diabetes mellitus infantil. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editores. Nelson tratado de pediatría. 18a ed. Barcelona: Elsevier; 2008; 2: 2404-2432.
29. Federación Internacional de Diabetes. El síndrome metabólico. Diab Voice. 2006; 51(número especial): 35-38.
30. Orjo M. El síndrome metabólico: estilo de vida, genética y origen étnico. Diab Voice; 2006; 51(número especial): 21-24.
31. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. [en línea]. Ginebra: OMS; 2010 [citado 12 May 2016]. Disponible en:http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
32. Asociación Española de Pediatría. Consejo sobre actividad física para niños y adolescentes. [en línea]. España: AEPED; 2014 [consultado 12 May 2016]. Disponible en:http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/diptico_actividad_fisica_aep_web.pdf
33. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guías alimentarias para Guatemala. [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2012. [consultado 12 May 2016]. Disponible en:
<http://mspas.gob.gt/decap/files/descargas/bibliotecaVirtual/PNPrevenci%C3%B3n%20de%20Enfermedades%20Cr%C3%B3nicas%20no%20Transmisibles%20y%200C%C3%A1ncer/Gu%C3%ADas%20alimentarias%20guatemala%202.pdf>
34. Calañas AJ, Bellido D. Bases científicas de una alimentación saludable. Rev Med Univ Navarra; 2006; 50(4): 7-14.

35. Steinberger J, Daniels R, Eckel H, Hayman L, Lustig RH, Mccriendly B, et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. *Circulation*. 2009; 119(5): 628-647.
36. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [en línea] Ginebra: OMS; 2016 [citado 03 Abr 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
37. Llorca MA. Los videojuegos, marcadores de tendencia en el ocio tecnológico. *Revista Científica de Comunicación y Educación*. 2006; 27: 79-84.
38. Strasburger C, Jordan B, Donnerstein D. Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics*. 2010; 125(4): 755-767.
39. Sociedad Española de Cardiología. El sedentarismo y la obesidad, dos tendencias en adolescentes que potencian el riesgo cardiovascular.[en línea] España: Sociedad Española de Cardiología; 2010 [citado 12 May 2016] Disponible en: <http://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/1974-sedentarismo-y-obesidad-dos-tendencias-en-adolescentes-potencian-riesgo-cardiovascular>
40. San Mauro I, Mejías A, García B, Bodega P, Rodríguez P, Grane G, et al. Influencia de hábitos saludables en el estado ponderal de niños y adolescentes en edad escolar. *Nutr Hosp (Madrid)*; 2015; 31(5) 1996-2005.
41. Valencia A. Actividad física y uso sedentario de medios tecnológicos de pantalla en adolescentes. [tesis Doctoral]. España: Universidad de Valencia; Departamento de Educación Física y Deportiva; 2013.
42. Villagrán S, Rodríguez A, Novalbos JP, Martínez J, Lechuga L. Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp*. [en línea]. 2010 Oct [consultado 3 Abr 2016]; 25 (5): 823-831. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000500022&lng=es

43. Kaufer M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. Bol Med Hosp Infant Mex. [en línea]. 2008 Dic [consultado 3 Abr 2016]; 65 (6): 502-518. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600009&lng=es
44. Artola S, Duelo M, Escribano E. Síndrome metabólico. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009; 11(16): 259-277.
45. Granda Álvarez J. Tendencias nutricionales durante el horario de recreo en alumnos de ESO y bachillerato. [tesis de Maestría]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte; 2015.
46. Eyzaguirre F, Silva R, Roman R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, et al. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. Santiago: Rev Med Chile 2011; 139(6): 732-738.
47. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [en línea] Edición del Tricentenario. España: RAE; 2014 [consultado 15 Ene 2016] Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=XIApmpe>
48. Instituto Nacional de Cáncer de EE UU. Diccionario de cáncer. Bethesda, MD; NCI; 2012 [citado 19 Abr 2016] Disponible en: <http://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario?cdrid=302456>
49. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. [en línea]. Ginebra: OMS; 2015 Informe de un grupo científico de la OMS [citado 10 Dic 2015] Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
50. Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana. [en línea]: Ginebra: OMS; 2015 Informe de un grupo científico de la OMS [citado 2 Abr 2016] Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>

51. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Programa Nacional de Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Encuesta mundial de salud escolar 2009. Guatemala: MSPAS; 2010.
52. García I, Paola E, Hernández P, Torres N. Determinación de parámetros que influyen en la prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes de Casas Grandes y LeBaron, Chihuahua, México. *MultidisciplinaryScientificJournal*. 2014; 24(2): 9.
53. Bel Comós J, Murillo Valles M. Obesidad y síndrome metabólico. *Protoc Diagn Pediatr. (España)*; 2011:1:228-35.

10. ANEXOS

11.1 Anexo 1

Tabla 11.1
Estudiantes de 10 a 15 años por institución
(1652 estudiantes)

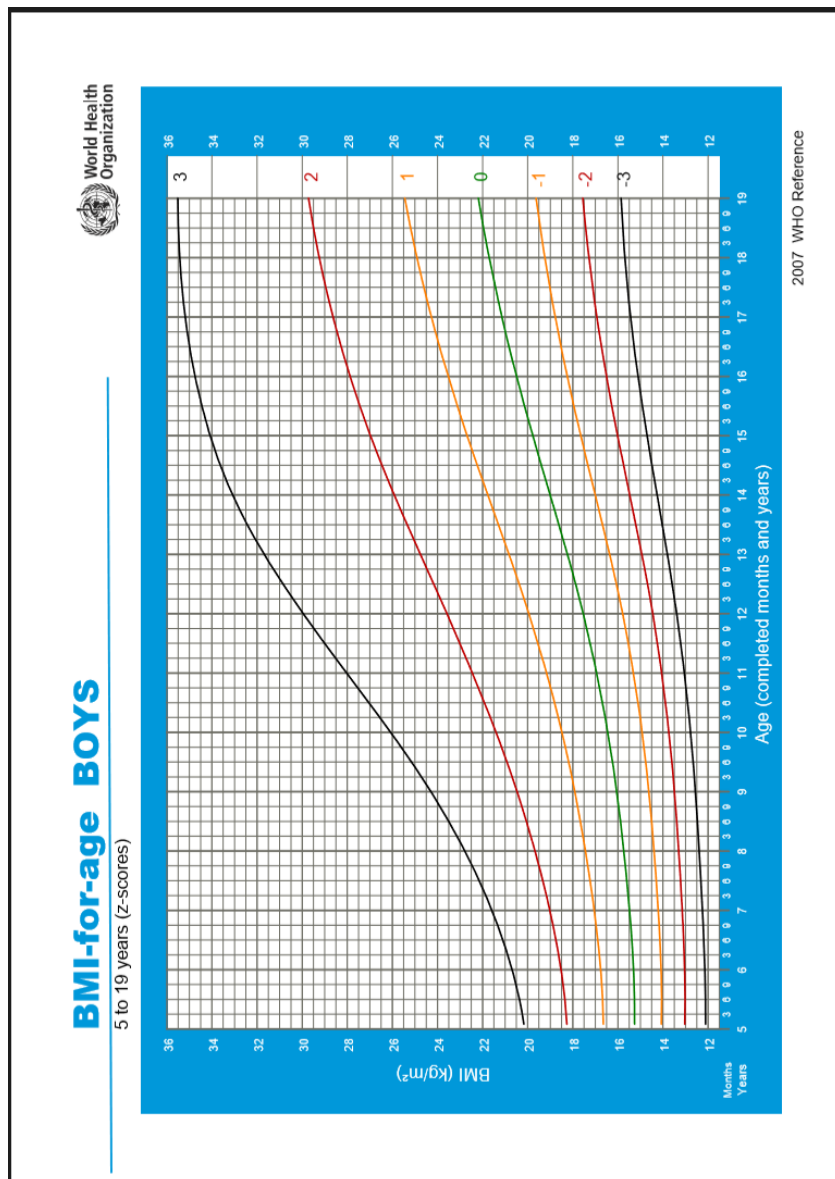
	10		11		12		13		14		15		TOTALES		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
AQUECHE J.M	0	0	0	0	0	0	54	29	49	32	39	27	142	88	230
AQUECHE J.V.	0	0	0	0	0	0	47	31	33	27	34	20	114	78	192
GECA. J.M.	43	39	33	26	46	42	20	18	18	16	9	7	169	148	317
GECA. J.V.	17	16	1	2	8	14	0	1	2	1	0	1	28	35	63
INEB J.V.	0	0	0	0	3	2	57	45	52	33	42	21	154	101	255
INCA J.M.	0	0	0	0	0	0	0	262	0	173	0	160	0	595	595
TOTALES	60	55	34	28	57	58	178	386	154	282	124	236			
	115		62		115		564		436		360		607	1045	1652

Tabla 11.2
Estudiantes de 10 a 15 años por institución (U=1057)

	10		11		12		13		14		15		TOTALES		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
AQUECHE J.M	0	0	0	0	2	0	27	21	30	13	41	16	100	50	150
AQUECHE J.V.	0	0	0	0	2	2	3	8	4	9	8	7	17	26	43
GECA. J.M.	31	31	41	45	32	35	15	17	5	2	6	1	130	131	261
GECA. J.V.	2	2	4	7	5	1	11	3	3	0	1	0	26	13	39
INEB J.V.	0	0	2	0	3	5	19	22	38	29	42	20	104	76	180
INCA J.M.	0	0	0	0	0	12	0	115	0	125	0	132	0	384	384
TOTALES	33	33	47	52	44	55	75	186	80	178	97	176	377	680	1057
	66		99		99		261		258		274				

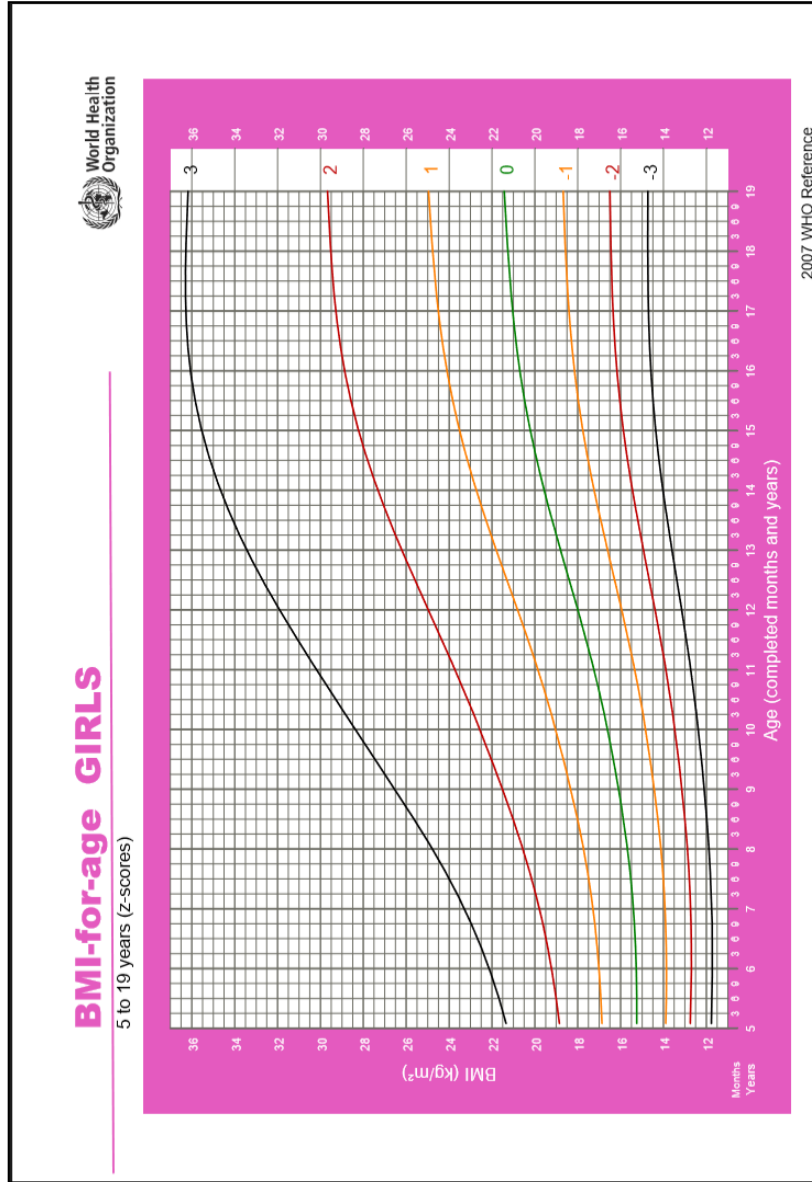
11.2 Anexo 2
Curvas de IMC para Edad

Figura 7.1
IMC para edad en hombres de 5 a 19 años



Fuente: OMS/OPS

Figura 7.2
IMC para edad en mujeres de 5 a 19 años



Fuente: OMS/OPS

11.3 Anexo 3



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARENTAL

Documento de consentimiento informado para padres o representantes legales de estudiantes entre las edades de 10 y 15 años de instituciones de educación pública de la ciudad de Guatemala.

Título de la investigación: Prevalencia de Síndrome Metabólico en Adolescentes Obesos

Investigadores:

- Carlo Giovanni Balconi Taracena
- Jorge Luis Piedrasanta López
- Jorge Juan Hernández Coloma
- Alicia Haydeé Figueroa Vela
- Andrea Gabriela Reyes Paniagua

Este formulario contiene información que usted necesitará para decidir si su hijo/a puede participar en este estudio o no. Por favor lea el formulario cuidadosamente y si algo no está claro haga preguntas a cualquiera de los investigadores para obtener orientación.

Explicación:

El síndrome metabólico en adultos se puede definir como una enfermedad compleja, representada por un conjunto de factores de riesgo que están asociados a un aumento de muertes por enfermedades del corazón. Esta misma enfermedad ha sido observada en los niños y adolescentes, asociado a la obesidad, el aumento de la presión arterial y las alteraciones del metabolismo de las grasas y del azúcar. Debido al aumento de la obesidad en adolescentes por muchas razones como los malos hábitos alimenticios y la falta de actividad física, esta investigación tiene como propósito identificar estos factores en los niños y dar recomendaciones para mejorar sus hábitos mejorando así su salud a futuro.

Tipo de intervención:

Como primer paso se medirá la circunferencia abdominal de su hijo/hija por los investigadores quienes previamente han sido capacitados para este proceso. Luego de esto, en caso de que su hijo/a presentara algún grado de obesidad se tomará una muestra de sangre después de un ayuno de 14 horas, en donde se medirán niveles de glucosa y colesterol (DHL), estos exámenes se realizarán de manera gratuita a los participantes del estudio; es su decisión estar o no presente durante la toma de muestra. La misma será tomada por los investigadores quienes se encuentran completamente capacitados para el proceso de toma de muestra, además se medirá la presión arterial del niño/a. La muestra tomada de su hijo/a será procesada en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Toda la información obtenida será confidencial. Además de esto se realizará una encuesta para ser respondida por los estudiantes, acerca de sus estilos de vida.

Descripción del proceso:

Se pesará a los estudiantes con pesas previamente calibradas, se medirá su estatura con tallímetros de plástico, ambos procesos se llevarán a cabo con los estudiantes sin zapatos, luego se medirá la circunferencia abdominal de los niños/as con un metro de plástico. Para el proceso de toma de muestra sanguínea se utilizarán jeringas de 5cc, será una jeringa nueva por cada niño/a en ningún momento se utilizará la misma jeringa para más de 1 niño/a. La muestra se extraerá del brazo del niño/a se procederá a limpiar el área con alcohol para evitar cualquier tipo de infección, se extraerán máximo 5cc de sangre con jeringa nueva la cual inmediatamente después será descartada, la muestra será puesta en tubos especiales para almacenamiento, posteriormente será trasladada al laboratorio de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos para su procesamiento. Por último se tomará la presión arterial del niño/a con equipo proporcionado por los investigadores.

Riesgos:

La participación de su hijo/a en este estudio tiene riesgos mínimos. Posiblemente su hijo/a pueda sentirse incomodo durante la toma de muestra sanguínea, debido a que puede presentar mareos, los cuales desaparecerán al cabo de unos minutos o se puede formar un moretón en el sitio de extracción sanguínea el cual también desaparecerá al cabo de unos días.

Participación voluntaria:

La participación de su hijo/a en este estudio es voluntaria. Si usted permite que su hijo/a participe, tiene la libertad de retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia negativa. Si usted decide retirarse de esta investigación antes de que termine, los investigadores pueden decidir mantener la información recogida sobre su hijo/a y puede que esta información se incluya en reportes sobre la investigación.

Beneficios:

Si su hijo/a participa en esta investigación podrá ser diagnosticado a tiempo en caso de que padezca de síndrome metabólico y usted podrá ser orientado para poder modificar los hábitos de su hijo/a y así tener un efecto positivo en su salud futura.

Confidencialidad:

La información acerca de su hijo/a recolectada para la investigación será confidencial y solo los investigadores tendrán acceso a ella. No se compartirá la información ni se le dará a nadie. Los resultados de este estudio se compartirán con usted previo a ser publicados.

Su firma indica que se le ha explicado el estudio de investigación, que sus preguntas han sido respondidas y que usted acepta que su hijo/a participe en este estudio.

He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente que mi hijo/a participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirar de la investigación a mi hijo/a en cualquier momento sin que esto tenga ninguna consecuencia negativa para mí o para mi hijo/a.

Nombre del niño/a participante: _____

Nombre del Padre/madre o representante legal: _____

Firma del Padre/madre o representante legal: _____

Fecha: _____

11.4 Anexo 4



FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Asentimiento Informado

Nuestros nombres son:

- Jorge Hernández
- Alicia Figueroa
- Andrea Reyes
- Carlo Balconi
- Jorge Piedrasanta

De la Universidad de San Carlos de Guatemala y nuestro trabajo de graduación consiste en conocer cuántos niños en las escuelas de este sector padecen de síndrome metabólico y que recomendaciones podemos dar para evitar que los niños presenten esta enfermedad. Ya hemos hablado con tus padres/ tutores y ellos saben que te estamos preguntando si quieres participar.

No tienes que contestar ahora, puedes pensarlo y hablarlo con tus padres. Si no entiendes cualquier cosa puedes preguntar las veces que quieras y te explicaremos lo que necesites.

Si decides participar en este estudio:

1. Te pesaremos y mediremos tu talla y tu abdomen para comparar tus datos con tablas de la Organización Mundial de la Salud. Estos datos los utilizaremos para saber si tu peso es normal para tu edad.
2. Si tu peso se encuentra alterado te pediremos que no comas nada por 14 horas el día que nosotros te indiquemos y luego te sacaremos un poco de sangre. Como ya sabes cuándo te saquemos la sangre, notarás un pinchazo cuando la aguja se introduce en la piel y a veces después de un rato aparece un moretón que se quita al pasar algunos días. También algunas veces después de que te sacan sangre puedes encontrarte mareado pero se te pasará después de estar sentado un rato.

3. Tu sangre se guardará en un tubo especial para poder realizarle exámenes de laboratorio y le colocaremos tu nombre para luego darle los resultados a tus padres/tutores.
4. Tu sangre será utilizada para estudiar el síndrome metabólico en niños. Con este estudio los investigadores intentarán conocer mejor la enfermedad en niños y buscar medidas para evitar que los niños presenten este padecimiento.

Si cuando empieces a participar en el estudio tienes alguna duda puedes preguntarme todo lo que quieras saber. Aunque ahora decidas participar, si más adelante no quieres continuar puedes dejarlo cuando tú quieras y nadie se enfadará contigo.

Si decides que no quieres participar en el estudio no pasa nada y nadie se va a enfadar ni te va a regañar por ello.

Le contaremos a tus padres/tutores sobre los resultados de los exámenes de laboratorio.

Si decides participar en el estudio y firmar esta hoja, yo la guardaré junto con el resto de la información médica que tengo sobre ti.

Nombre:

Firma y huella digital:

Fecha



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ENCUESTA HABITOS SALUDABLES

Escuela/instituto: _____
Investigador: _____

INSTRUCCIONES:

- Esta encuesta es estrictamente confidencial, los datos personales no serán publicados.
- Marca con una "X" las opciones que correspondan

I. DATOS GENERALES

Nombre: _____

Escuela o instituto: _____

Grado y sección: _____

Clave: _____

1. Sexo: Femenino Masculino

Si eres mujer, ¿Estas embarazada?

Si No

2. Edad: (años cumplidos)

10 11 12 13 14 15

II. ANTECEDENTES FAMILIARES

3. Marca si tu mamá o papá padecen alguna (s) de las siguientes enfermedades:

	Mamá	papá
Diabetes (azúcar alta)		
Hipertensión (Presión alta)		
Obesidad o sobrepeso		

III. ESTILOS DE VIDA

4. a. ¿Realizas actividades física, por ejemplo jugar, hacer deporte, caminar, hacer educación física etc.?

Sí

No

- b. Si respondiste sí a la pregunta anterior, ¿Cuántas veces lo hiciste durante la última semana?

_____ veces.

- c. ¿Cuántas horas al día utilizas para realizar actividades físicas?

_____ horas.

5. Hábitos alimenticios

Marca con una X en la columna que mejor represente con qué frecuencia comiste cada grupo de alimentos durante la última semana

GRUPO DE ALIMENTOS	TODOS LOS DÍAS	3 VECES POR SEMANA	2 VECES POR SEMANA	MUY RARA VEZ	NUNCA
Granos, cereales, tubérculos por ejemplo: arroz, mosh, frijol, papa, yuca, pan, fideos, tortillas, maíz					
Hierbas/Verduras por ejemplo: zanahoria, tomate, acelga, espinaca, lechuga, apio, brócoli					
Frutas por ejemplo: manzana, papaya, sandía, banano					
Leche/huevos					
Carnes por ejemplo: carne de res, pollo, pescado					

6. a. ¿Miras televisión, usas videojuegos, celular tablet o computadora para entretenerte?

Sí

No

b. Si respondiste sí a la pregunta anterior, ¿Cuántas veces lo hiciste durante la última semana?

_____ veces.

c. ¿Cuántas horas al día utilizas aparatos electrónicos para entretenerte?

_____ horas.

IV. ANTROPOMETRÍA Y LABORATORIOS

Esta sección será llenada por el examinador

Talla (mt)

Peso (kg)

IMC (kg/m²)

Circunferencia abdominal (cm)

HDL	mg/dL
Triglicéridos	mg/dL
Glucemia preprandrial	mg/dL
P/A	mmHg

11.6 Anexo 6



HOJA DE REFERENCIA



Institución a la que se refiere: _____

Por este medio le referimos al paciente: _____
de _____ años de edad, con peso de _____ kg, talla de _____ cm, IMC _____
kg/m², circunferencia abdominal _____ cm, presión arterial _____ / _____ mmHg, a
quien se le realizaron estudios de laboratorio, siendo los siguientes sus resultados:
glicemia _____ mg/dl, colesterol HDL _____ mg/dl, triglicéridos _____ mg/dl.
Paciente actualmente con diagnóstico de Síndrome metabólico según criterios de la
Federación Internacional de Diabetes por lo que se refiere a su departamento para
evaluación, tratamiento integral y seguimiento. Gracias.

Atentamente:

TESISTAS
Estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

11.7 Anexo 7

Trifoliar

SÍNDROME METABÓLICO

Considerada la epidemia del siglo XXI, no es propiamente una enfermedad. El síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión.

La Federación Internacional de la Diabetes expone que el síndrome metabólico en niños y adolescentes se establece con 2 o más de los siguientes criterios: Obesidad, niveles séricos de triglicéridos elevados, nivel de glucosa en plasma elevada, nivel bajo de HDL, y tensión arterial elevada

La trascendencia del síndrome metabólico radica en que las personas que lo padecen triplican el riesgo de padecer INFARTOS Y DIABETES entre otros graves padecimientos a mediano o corto plazo si no se lograra detectar dicho padecimiento a tiempo y más si posees factores hereditarios relacionados a la diabetes, infartos, obesidad, etc.

¿Qué es el Síndrome Metabólico?



http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/ni%C3%B1o_obeso.html?mediapopup=138987
95

Factores de riesgo de padecer síndrome metabólico

- Factores genéticos.
- Medioambientales.
- Alimentación no balanceada.
- Sedentarismo.
- Sobrepeso.

¿Cómo podemos evitar el síndrome metabólico?

- Para evitar padecer de síndrome metabólico son varias cosas las que debemos de realizar.
- Hacer ejercicio. Por ejemplo caminar, correr, trotar, bailar, jugar football, básquet ball, más de 1 hora todos los días.



<http://www.imagenesy dibujosparaimprimir.com/2011/07/dibujos-de-ninos-haciendo-deporte.html>

EJERCITATEiiiiiiiiiiii

- Otra forma de evitar el síndrome metabólico es no viendo demasiada televisión, no jugando videojuegos.



<http://us.123rf.com/450wm/mikailain/mikailain1306/mikailain130600006/20360750-jugar-juegos-de-computadora-un-ni-o-jugando-con-el-ordenador-mediante-joystick.jpg?ver=6>

NO VIDEOJUEGOSiiiiii

No comas demasiada comida chatarra (ricitos, aguas gaseosas, helados, pizza, hamburguesas).



http://es.123rf.com/search.php?word=comida+chatarra+explosion&imgtype=2&t_word=Junk+food+Explosion&t_lang=es&oriSearch=comida+chatarra+explosion&srch_lang=es&mediapopup=4772830

NO A LA COMIDA CHATARRA

ALIMENTATE SANAMENTE CON UNA DIETA BALANCEADA

- PIRAMIDE NUTRICIONAL



<http://imagenes.publico.es/resources/archivos/2007/10/28/1193597801096piramide2dn.jpg>

- COME FRUTAS Y VERDURAS



<http://previews.123rf.com/images/virinka/virinka1302/virinka130200071/17989110-Las-verduras-y-las-frutas-fondo-vector-Foto-de-archivo.jpg>