

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**

SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES

Estudio descriptivo de corte transversal sobre la frecuencia y caracterización clínica de síndrome metabólico en adolescentes de 10 a 15 años en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

LUIS EDUARDO LORENZANA COREA
GABRIELA PAOLA SOSA LINARES
ASTRID DANIELA CORDÓN PORTILLO
LUIS EDUARDO NAVAS SOSA

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES

Estudio descriptivo de corte transversal sobre la frecuencia y caracterización clínica de síndrome metabólico en adolescentes de 10 a 15 años en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

LUIS EDUARDO LORENZANA COREA
GABRIELA PAOLA SOSA LINARES
ASTRID DANIELA CORDÓN PORTILLO
LUIS EDUARDO NAVAS SOSA

Al conferírseles el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



**RECTOR
LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de Profesores:	Ph.D. Felipe Nery Agustín Hernández
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Alberto Genesis Orellana Roldán
Representante de Estudiantes:	Br. HeidyJeaneth Martínez Cuestas
Representante de Estudiantes:	Br. Otoniel Sagastume Escobar
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente y Revisor:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
Secretario Y Revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y Revisor:	M.Sc. Rory René Vides Alonza
Vocal y Revisor:	Ing. Christian Edwin Sosa Sancé

Chiquimula, 6 de Agosto de 2013.

Señores:

Miembros Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Chiquimula, Ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presentamos ante ustedes, el trabajo de graduación titulado “Síndrome Metabólico en Adolescentes”.

Como requisito previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Luis Eduardo Lorenzana
2006 40427



Gabriela Paola Sosa
2007 41801



Astrid Daniela Cordón
2007 41824



Luis Eduardo Navas
2007 41837

Chiquimula, 22 de Julio de 2013.

Señor Director
M.S.c Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señor Director:

En atención a la designación efectuada por la comisión de Trabajos de Graduación para asesorar a la Bachiller Astrid Daniela Cordón Portillo con carné No. 2007 41 824, Bachiller Gabriela Paola Sosa Linares carné No. 2007 41 801, Bachiller Luis Eduardo Lorenzana carné No. 2006 40 427 y el Bachiller Luis Eduardo Navas Sosa carné No. 2007 41 837 en el trabajo de graduación titulado "Síndrome Metabólico en Adolescentes"; me dirijo a ustedes para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea describir la frecuencia de Síndrome Metabólico y la caracterización clínica en adolescentes de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

Medicina Interna

Colegiado No. 10 784

Dr. Edwin Mazariegos Albanés
MEDICINA INTERNA
COLEGIADO 10,784

Chiquimula, 22 de Julio de 2013.

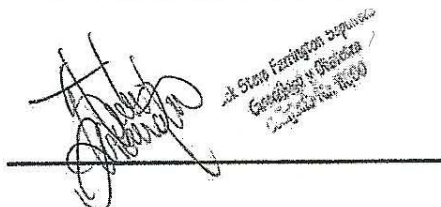
Señor Director
M.S.c. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señor Director:

En atención a la designación efectuada por la comisión de Trabajos de Graduación para asesorar a la Bachiller Astrid Daniela Cordon Portillo con carné No. 2007 41 824, Bachiller Gabriela Paola Sosa Linares carné No. 2007 41 801, Bachiller Luis Eduardo Lorenzana carné No. 2006 40 427 y el Bachiller Luis Eduardo Navas Sosa carné No. 2007 41 837 en el trabajo de graduación titulado "Síndrome Metabólico en Adolescentes"; me dirijo a ustedes para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea describir la frecuencia de Síndrome Metabólico y la caracterización clínica en adolescentes de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in black ink is written over a horizontal line. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text: "Dr. Jack Steve Farrington Sepúlveda", "Ginecólogo y Obstetra", "Máster en Nutrición", and "Colegiado No. 11,960".

Dr. Jack Steve Farrington Sepúlveda
Ginecólogo y Obstetra
Máster en Nutrición
Colegiado No. 11,960



Chiquimula, 07 de Agosto 2013.

Ref. MYCTG-27-2013.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que los estudiantes ASTRID DANIELA CORDÓN PORTILLO, GABRIELA PAOLA SOSA LINARES, LUIS EDUARDO LORENZANA COREA, LUIS EDUARDO NAVAS SOSA, identificados con número de carné 200741824, 200741801, 200640427 y 200741837 respectivamente, han finalizado el Informe Final de su Trabajo de Graduación Titulado **"SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES"**, el cual fue asesorado por el Médico y Cirujano, especialista en Ginecología y Obstetricia, Dr. Jack Steve Farrington Sepúlveda, colegiado 11,960 y el Médico y Cirujano especialista en Medicina Interna, Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés, colegiado numero 10,784, quienes avalan y dictaminan favorablemente en relación al estudio, y revisado en cada una de sus fases por el Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés, Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio, Dr. Rory René Vides Alonzo y el Ing. Agr. Christian Sosa Sancé, miembros del Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación e Investigación de la Carrera de Médico y Cirujano de CUNORI.

Se considera que el mencionado trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación y los contempladas en el Reglamento del Programa de Tesis de Grado de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala vigente para la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por lo que se recomienda autorizar los trámites necesarios para la sustentación del examen público previo a otorgársele el título de Médico(a) y Cirujano(a).

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

"Id y Enseñad a Todos"



MSc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Encargado Unidad de Investigación y Trabajos de Graduación
- Carrera de Médico y Cirujano- CUNORI

"36 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/-Archivo-
Mdo/



Chiquimula, 06 de Agosto 2013.

Ref. MYCTG-26-2013.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que los estudiantes ASTRID DANIELA CORDÓN PORTILLO, GABRIELA PAOLA SOSA LINARES, LUIS EDUARDO LORENZANA COREA, LUIS EDUARDO NAVAS SOSA, identificados con número de carné 200741824, 200741801, 200640427 y 200741837 respectivamente, han finalizado el Informe Final de su Trabajo de Graduación Titulado **"SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES"**, el cual fue asesorado por el Médico y Cirujano, especialista en Ginecología y Obstetricia, Dr. Jack Steve Farrington Sepúlveda, colegiado 11,960 y el Médico y Cirujano especialista en Medicina Interna, Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés, colegiado numero 10,784, quienes avalan y dictaminan favorablemente en relación al estudio, y revisado en cada una de sus fases por el Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés, Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio, Dr. Rory René Vides Alonzo y el Ing. Agr. Christian Sosa Sancé, miembros del Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación e Investigación de la Carrera de Médico y Cirujano de CUNORI.

Se considera que el mencionado trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación y los contempladas en el Reglamento del Programa de Tesis de Grado de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala vigente para la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por lo que se recomienda autorizar los trámites necesarios para la sustentación del examen público previo a otorgársele el título de Médico(a) y Cirujano(a).

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

"Id y Enseñad a Todos"

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés
-Coordinador - Carrera de Médico y Cirujano-
Centro Universitario de Oriente



"36 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.


Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/-Archivo-
Mdo/

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuaron los estudiantes **LUIS EDUARDO LORENZANA COREA, GABRIELA PAOLA SOSA LINARES, ASTRID DANIELA CORDÓN PORTILLO Y LUIS EDUARDO NAVAS SOSA** titulado **"SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES"**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **Médicos y Cirujanos**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a siete de agosto de dos mil trece.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



MSc. Nery Waldemar Galdamez Cabrera

**DIRECTOR
CUNORI - USAC**

c.c. Archivo

NWGC/ars



Agradecimientos

A DIOS

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS FAMILIARES

A NUESTROS CATEDRATICOS

A NUESTRO COORDINADOR DE CARRERA Y DESTACADO CATEDRATICO

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

A NUESTRO REVISOR Y DESTACADO CATEDRATICO

Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio

A NUESTRAS ASESORES

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanes

Dr. Jack Steve Farrington Sepúlveda

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE CUNORI

Por brindarnos en sus instalaciones todo el conocimiento que hoy poseemos

AL HOSPITAL MODULAR DE CHIQUIMULA “CARLOS MANUEL ARANA OSORIO”

AL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

Por haber sido nuestros segundos hogares y donde fue posible formarnos como

Médicos de ciencia y conciencia

A LOS SUPERVISORES DEPARTAMENTALES DE EDUCACION Y

A LOS DOCENTES DE LOS ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DEL ÁREA

URBANA DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA

Por su apoyo y darnos la oportunidad de trabajar con los adolescentes

A LA PERLA DE ORIENTE

Por su gente linda que cree en nuestras habilidades y que puso su salud en nuestras manos, que nos brindó su confianza y fueron libros abiertos para nuestra formación y

gracias a ellos hoy somos los médicos que somos.

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por la bella bendición de la vida, por la sabiduría que me otorgo y por ser quien guio mis pasos para cumplir con esta meta tan esperada.

A mis padres: Giovanni Rigoberto Sosa Vargas y Blanca Jicela Linares López. Con respeto, admiración y agradecimiento infinito, por su amor, su ejemplo y apoyo incondicional, por luchar conmigo, día a día por cumplir otra meta más; para ellos con todo mi amor.

A mis hermanos: Fely Alejandra María, Giovanna Gisela y Raúl Giovanni Sosa Linares e Hilza Boneth Aldana Linares, quienes siempre estuvieron dispuestos en ayudarme y demostraron su amor en todo momento.

A mis abuelitas: Tereza de Jesús López y Elfa de Jesús Vargas, con respeto y cariño, un agradecimiento especial por sus consejos llenos de sabiduría y su apoyo constante.

A mi sobrinito: Elder Alejandro Rodas Sosa, que adoro.

A mi familia: Agradecimiento a toda mi familia, en especial a mis tías Telmita, Anabela y Verónica y mis tíos Raúl, Obed y Axel por su cariño y apoyo. A mis queridos primos y padrinos Israel y Blanca Aida por creer en lo que era capaz de conseguir.

A mis catedráticos: Por brindarme sus conocimientos y experiencias y por hacer de mí una profesional con ética y valores.

A mi casa de estudios: Centro Universitario de Oriente “CUNORI”.

A mis Amigos y compañeros: por su aprecio y apoyo incondicional.

Gabriela Paola Sosa Linares.

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por iluminarme, brindarme esta vida llena de satisfacciones y darme una familia que ha sabido guiarme por el camino correcto, gracias por darme a los mejores padres del mundo que día a día me ayudaron a convertir mi sueño en realidad.

A mis padres: Mirian Portillo y Eduardo Cordón, con agradecimiento infinito por su apoyo incondicional, por motivarme siempre a luchar por mis sueños, por su amor, entrega, comprensión, dedicación, consejos y por sus desvelos junto a mí, estoy muy orgullosa de ustedes.

A mis hermanos: Osman y Yadira por demostrarme siempre su cariño y apoyo en cada etapa de mi vida, son mi ejemplo a seguir.

A mis sobrinos: Ivana, Briana y José Eduardo por cada sonrisa que llena de alegría mi vida.

A mis abuelos: Rosa Elena, Pablo Roberto, Dolores y Arturo por ser mis ángeles que desde el cielo me cuidan siempre.

A mi familia: a todos en general por su confianza depositada en mí, en especial a mis tías por sus palabras de motivación siempre.

A mis catedráticos, asesores y revisor: Por sus exigencias y por todo el tiempo dedicado a compartir sus conocimientos y experiencias con el fin de formar profesionales de calidad.

A mis amigos: Mis amigos y colegas que después de tanto esfuerzo al fin logramos este triunfo, a mis amigos que no forman parte del gremio médico siempre me acompañaron y hoy se sienten satisfechos por este éxito cosechado.

A personas especiales: Josué gracias por haber estado conmigo a lo largo de mi carrera.

Astrid Daniela Cordón Portillo.

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por brindarme la vida, salud, sabiduría y permitirme llegar a cumplir uno de mis más anhelados sueños. Por bendecirme y brindarme un hogar y una familia invaluable.

A mis padres: Julio René y Dilia Hortencia; con gran amor, admiración y respeto, gracias por darme amor, brindarme sus consejos, dedicación y apoyo incondicional, por sus sacrificios, por ser ejemplo de persona honrada, humilde y trabajador. Todo esfuerzo tiene su recompensa, y con mucho orgullo les dedico mi triunfo LOS AMO.

A mi hermano y hermana: Julio Oswaldo y Dilia Marily, sus vidas y experiencias han sido mi mayor ejemplo, gracias por siempre alentarme a continuar y triunfar, por su amor y apoyo incondicional. Los quiero.

A mis sobrinas y sobrino: Meylyn, Allison, Anderson y Jimena; mis pequeños lo quiero; y anhelo verlos triunfar.

A Coronado Lorenzana, Elisa Duarte, Edna Corea: Flores sobre su tumba, con gran amor, respeto y agradecimiento por su apoyo y amor.

A mi familia: Hortencia Saavedra por su amor y cuidados, Herlinda Lorenzana y Olga Duarte por brindarme su apoyo y cariño, y demás familia gracias.

A mis catedráticos: Por compartir sus conocimientos, darme ejemplo de ética y responsabilidad, y ser parte del profesional que ahora soy.

A mis amigos: Que juntos iniciamos el sueño, vestimos de blanco en un hospital, disfrutamos buenas experiencias y mostraron su apoyo en momentos de dificultad. Mis compañeros de tesis: Astrid, Gaby y Luis gracias por compartir esta experiencia y su amistad. A cada uno con los cuales compartí rotación, internado y EPSR. Con gran aprecio y cariño a Linda Espina, Oscar García, Gabriel Gutiérrez.

A: Personas muy especiales, que en mi corazón guardo gratos recuerdos compartidos.

Luis Eduardo Lorenzana Corea

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por concederme la vida y su Espíritu Santo, convirtiéndome en instrumento suyo para poder ayudar a quienes más lo necesitan, por llenarme de bendiciones y darme todo aunque no lo merezca. Mil gracias Dios mío. Te amo.

A mis padres: Susely Sosa Castañeda, primeramente por su amor incondicional, por su apoyo en todo momento y bajo cualquier circunstancia y por brindarme todo lo necesario para que este sueño el día de hoy se esté cumpliendo.

Elfido Navas Portillo por enseñarme el verdadero valor de la vida, por mostrarme el camino que debo seguir y llenarme de valores, gracias por ser mi mayor ejemplo y aunque el día de hoy no estés acá conmigo, deseo que este agradecimiento llegue hasta ti en el cielo.

A mis hermanos: Elfido Fernando y Marlon Manuel, por su cariño y apoyo en todo momento, por regalarme alegrías, buenos ejemplos y consejos, no solo para mi carrera sino que para mi vida.

A mis tíos: Lilian Nineth Sosa, por ser parte fundamental de mi vida, por su dedicación y cariño en todo momento, y Walmer Manuel Sosa por su apoyo y consejos.

A mi abuela: Ernestina Castañeda (mamá tina), por ser mi segunda mamá, por cuidarme, educarme y enseñarme buenos principios. Este triunfo también para ti en el cielo.

A mis catedráticos: Por ser motivación día a día a través de sus conocimientos y experiencias para superarme, por mostrarme el valor y el lugar que merece cada paciente y principalmente por enseñarme el arte de la medicina, la cual ocupa un lugar invaluable en mi vida.

A mis compañeros y amigos: Por todos los momentos compartidos a lo largo de la carrera, por ser fuente de apoyo y sobre todo por su amistad incondicional, a quienes desde ya les deseo éxitos y prosperidad en su vida. Gracias a todos.

Luis Eduardo Navas Sosa.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCION	ii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
a. Antecedentes del problema	01
b. Hallazgos y estudios realizados	03
c. Definición del problema	07
II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	09
III. OBJETIVOS	11
IV. JUSTIFICACIÓN	12
V. MARCO TEÓRICO	13
CAPÍTULO I	
Síndrome Metabólico	
1.1 Definición de Síndrome Metabólico	13
1.2 Fisiopatología	15
CAPÍTULO II	
Factores de Riesgo para el desarrollo de Síndrome Metabólico	16
2.1 Antecedentes familiares	17
2.2 Obesidad	17
2.3 Hipertensión	19
2.4 Resistencia a la insulina	20
2.5 Hábitos alimenticios	21
2.6 Actividad física	21

CAPÍTULO III

Nutrición y Actividad física

3.1 El papel de la alimentación en la salud	21
3.2 Necesidades nutricionales del organismo	22
3.3 Recomendaciones de consumo por grupos de alimentos	23
3.4 La alimentación del niño y adolescente	24
3.5 Actividad física para la salud	25

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Tipo de estudio	28
b. Área de estudio	28
c. Universo y muestra	28
d. Sujeto u objeto de estudio	28
e. Criterios de inclusión	29
f. Criterios de exclusión	29
g. Variables estudiadas	29
h. Operacionalización de las variables	30
i. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
j. Procedimiento para la recolección de la información	32
k. Plan de análisis	34
l. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación	35
- m. Cronograma	36
n. Recursos	37

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	40
----------------------------------------	-----------

VIII. ANALISIS DE RESULTADOS	53
-------------------------------------	-----------

IX. CONCLUSIONES	56
-------------------------	-----------

X. RECOMENDACIONES	58
---------------------------	-----------

XI. PROPUESTA	59
----------------------	-----------

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
----------------------------------------	-----------

XIII. ANEXOS	65
---------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.01 Definición de la FID para Síndrome Metabólico	02
Cuadro No.02 Criterios que define obesidad infantil	18
Cuadro No.03 Ingesta recomendada de calcio	24
Cuadro No.04 Niveles de actividad física	25
Cuadro No.05 Estratificación de sexo y edad	40
Cuadro No.06 Frecuencia de hipertensión arterial	41
Cuadro No.07 Alteraciones metabólicas más frecuentes	42
Cuadro No.08 Hábitos alimenticios y actividad física	43
Cuadro No.09 Antecedentes familiares de riesgo cardiovascular	44
Cuadro No.10 Criterios de síndrome metabólico	46
Cuadro No.11 Caracterización clínica	48
Cuadro No.12 Relación de criterios	50
Cuadro No.13 Medidas de tendencia central	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Componentes del Síndrome Metabólico	16
--------------------------------------------------	----

RESUMEN

Síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo que incluye obesidad central, dislipidemia, hipertensión y resistencia a la insulina, lo cual aumenta el riesgo cardiovascular en el futuro. El trabajo a continuación describe su frecuencia y caracterización clínica en adolescentes de 10 a 15 años, al revisar estudios internacionales se sabe que son un grupo con factores de riesgo, pero en nuestro país no se cuenta con datos estadísticos.

Se efectuó tamizaje a 3192 adolescentes de los centros educativos del sector público del municipio de Chiquimula, se midió circunferencia abdominal, los estratificados con percentil ≥ 90 es la población a estudio con un total de 340 adolescentes, procediendo a medir presión arterial y realizar análisis serológicos, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión. Los criterios para el diagnóstico utilizados en el estudio son los publicados en el consenso de la Federación Internacional de Diabetes (FID) en el año 2007, por ser el de mayor actualización y acorde a los sujetos en estudio.

De una población total de 340 adolescentes sometidos a estudio se determinó que 42.94% (146) presentan síndrome metabólico, siendo mayor en hombres con 51.37% y prevalece a los 10 años con 23.29%. Se identificaron antecedentes familiares de riesgo cardiovascular como: obesidad 45.21% con valor de $p= 0.79$, diabetes mellitus tipo 2 43.84% $p= 0.46$, hipertensión arterial 42.47% $p= 0.32$ y dislipidemia 21.92% $p= 0.48$, no siendo significativos para el estudio. Los criterios diagnósticos con mayor frecuencia luego de obesidad son hipertrigliceridemia e hipocolesterolemia HDL con valor de $p=0.00000$ y OR de 45.73 y de 24.94 respectivamente.

Se recomienda socializar la información, sensibilizar la importancia de la actividad física y hábitos alimenticios, y referir a los jóvenes con síndrome metabólico a Clínicas Familiares Ph. Marck and Debbi Bracken, ubicada en el Centro Universitario de Oriente para el seguimiento de casos, apoyo metabólico, psicológico y nutricional.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico representa un problema de salud pública y se define como un conjunto de alteraciones cardio-metabólicas influenciadas por la modificación del estilo de vida destacando el sedentarismo y los malos hábitos alimenticios.

La Federación Internacional de Diabetes en el año 2007 propuso una definición de síndrome metabólico en niños y adolescentes utilizando los siguientes criterios: obesidad abdominal y la presencia de dos o más características (triglicéridos elevados, colesterol HDL bajo, hipertensión arterial y resistencia a la insulina). La presencia de síndrome metabólico favorece la morbilidad y la mortalidad prematuras debidas a enfermedad cardiovascular 2-3 veces y un incremento de 5 veces la prevalencia de diabetes tipo 2 (FID, 2007).

En Guatemala, si sumamos las muertes por hipertensión, infarto agudo al miocardio y eventos cerebrovasculares, las enfermedades cardiovasculares pasan a ser la primera causa de mortalidad general desplazando a las enfermedades infecto-contagiosas y evidenciando una creciente epidemia global de la obesidad infantil con preocupación importante por las complicaciones asociadas con la obesidad (OMS, 2010).

En el ámbito nacional no existen estudios que brinden información acerca de síndrome metabólico en adolescentes, por lo que esta investigación ayudó a aportar datos de gran interés al determinar la frecuencia de síndrome metabólico en adolescentes de 10 a 15 años de los centros educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula en 42.94% (146 casos), siendo la frecuencia en hombres 51.37% (75), los adolescentes de 10 años son los más afectados 23.29% (34); encontrando valores de media y desviación estándar respectivamente: PAS 115.03 ± 10.59 mmHg, PAD 75.12 ± 10.15 mmHg, glicemia en ayunas 80.41 ± 9.65 mg/dL, triglicéridos 242.89 ± 102.59 mg/dL y c-HDL 35.33 ± 7.00 mg/dl. Además se determinó que el 82.19% (120) de los adolescentes son sedentarios y un 84.25% (123) consumen una dieta no sana.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. ANTECEDENTES

Síndrome metabólico

Se define síndrome metabólico en adultos a un grupo de factores de riesgo como la obesidad abdominal, dislipidemia, resistencia a la insulina e hipertensión. La presencia de síndrome metabólico aumenta notablemente el riesgo de una persona de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (FID, 2007).

En el año 2005, la Federación Internacional de Diabetes (FID) publicó su definición de síndrome metabólico en adultos, con el fin de racionalizar las múltiples y confusas definiciones existentes. Sin embargo, hasta la fecha no existe una definición unificada que evalúe el riesgo ni los resultados en niños y adolescentes (FID, 2007).

Según la FID en el año 2007, el perímetro de la cintura se ha seleccionado para la nueva definición de síndrome metabólico en niños y adolescentes. Los niños con un perímetro de cintura mayor o igual al 90 percentil tienen más probabilidades de tener múltiples factores de riesgo que quienes tienen un perímetro de cintura por debajo de dicho nivel (FID, 2007).

Debido a los problemas en el 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 existen datos suficientes sobre este grupo de edad; los criterios utilizados para el diagnóstico de síndrome metabólico en adolescentes comprendidos entre las edad de 10 a 15 años se muestra en la siguiente tabla (FID, 2007).

Cuadro 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	Presión Arterial	Glucosa mmol/l o DM2 manifiesta
De 6 a 9 años	≥90 percentil	No se puede diagnosticar el síndrome metabólico, aunque deberán hacerse más mediciones si hay antecedentes familiares de síndrome metabólico, DM2, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, hipertensión y/u obesidad.			
De 10 a < 16 años	≥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 ≥130mmHg o Diastólica ≥85mmHg	≥5.6 mmol/l (100mg/dl) (DMT2 manifiesta) (Si ≥5.6 mmol/l Se recomienda una POTG)
16 o más	Usar los criterios de la FID para adultos.				
PC: perímetro de cintura, c-HDL colesterol de lipoproteínas de alta densidad; DMT ₂ : Diabetes Mellitus tipo 2; POTG: prueba de tolerancia a la glucosa.					

Síndrome metabólico en la adolescencia

Cook et al, en un intento de unificar criterios, propusieron una definición pediátrica, modificando los criterios establecidos por el Panel de Tratamiento de Adultos III (ATP III). Aplicándola a adolescentes entre 12 y 19 años, encontraron una prevalencia del

4,2% (varones 6,1% - mujeres 2,1%). Lo más relevante es que ha puesto en evidencia que, si bien su prevalencia durante la infancia y adolescencia es en general baja, no sucede ni mucho menos lo mismo cuando los sujetos estudiados padecen obesidad o sobrepeso, siendo del 28,7% en adolescentes con obesidad, del 6,1% en adolescentes con sobrepeso y del 0,1% en aquéllos con Índice de Masa Corporal (IMC) <percentil 85. El 89% de los adolescentes con obesidad presentaban al menos uno de los criterios y más de la mitad (56%) al menos dos. El 80% de los adolescentes con síndrome metabólico eran obesos (Tapia, 2007).

b. HALLAZGOS Y ESTUDIOS REALIZADOS

En la ciudad de Posadas, provincia de Misiones, Argentina, se realizó un estudio sobre la prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en adolescentes, en el que se hizo un muestreo por conglomerados en el año 2005, tomando una muestra representativa de 532 alumnos con edades comprendidas entre 11 y 20 años. El síndrome metabólico fue definido según el ATP III y modificado para edad según Cook (Pedrozo *et al*, 2008).

El 4,5% presentó síndrome metabólico evidenciando mayor riesgo los varones, el grupo comprendido entre 15 y 20 años y los que presentaban obesidad y sobrepeso. El 11,7% presentó sobrepeso y el 3,4% obesidad. El 44,7% tenía algún componente del síndrome metabólico, siendo el orden de frecuencia triglicéridos aumentados, colesterol HDL disminuido, presión arterial elevada y circunferencia de cintura aumentada. Según estimaciones poblacionales, 1,400 alumnos, de la ciudad de Posadas, serían portadores de síndrome metabólico, con la probabilidad de persistir sus componentes en la edad adulta y el riesgo consiguiente de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular (Pedrozo *et al*, 2008).

En el año 2,008 en la ciudad de Medellín, Colombia se realizó un estudio sobre la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín, encontrándose los siguientes hallazgos: (Agudelo y Arias, 2008)

La prevalencia global del síndrome metabólico fue de 6,1% (en adolescentes 6,6% y en niños 5,1%). Concluyendo en dicho estudio que los niños y adolescentes de la ciudad de Medellín presentan una prevalencia del síndrome metabólico que amerita la formulación de una política de salud pública encaminada a identificar a quienes lo presentan y a diseñar estrategias de prevención primaria mediante la promoción de estilos de vida saludable (Agudelo y Arias, 2008).

En Lima, Perú, se realizó un estudio sobre síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad en el que se estudió una muestra de 195 adolescentes comprendidos entre 10 a 19 años; en el que el 8,8% de la muestra estudiada presentó síndrome metabólico. Los obesos presentaron mayor prevalencia de síndrome metabólico que los con sobrepeso (22,9% y 3%, respectivamente); el género masculino (24,1%) más que el femenino (2,9%). Los de 15 años y más tuvieron un 9,7%, con relación a los menores, 7,4%. Conforme se incrementaba la circunferencia central, la presencia de síndrome metabólico fue mayor; concluyendo que el síndrome metabólico se encuentra presente en la población adolescente, si bien con prevalencias bajas, pero que están íntimamente relacionadas al estado nutricional (sobrepeso y obesidad). La tendencia de estas alteraciones nutricionales es a incrementarse y como consecuencia mucho más adolescentes presentaran el síndrome metabólico, lo que lleva implícito un riesgo para su salud (Pajuelo *et al*, 2007).

En el municipio Marianao, Cuba, se estudió la prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en el que se evaluaron 460 estudiantes entre 8 y 15 años de edad. Se obtuvieron los siguientes resultados: la frecuencia de obesidad fue de 15% (66% obesidad severa), la prevalencia de síndrome metabólico fue de 21,7%, con mayor frecuencia entre 10 y 12 años, no se observó en raza de color negra y predominó el índice de circunferencia abdominal >90 percentil sobre los demás criterios (Argote *et al*, 2008).

La presencia de síndrome metabólico y la resistencia a la insulina aumentaron con la severidad de la obesidad. Los antecedentes patológicos personales y familiares no mostraron relación con la presencia de síndrome metabólico, ni con el bajo peso al nacer, como tampoco con los índices de resistencia a la insulina. Se concluyó en este estudio que la prevalencia de síndrome metabólico es notable y se asocia a factores como la edad, el color de la piel y la severidad de la obesidad. El índice circunferencia abdominal presenta gran impacto sobre el síndrome metabólico (Argote *et al*, 2008).

En la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, se estudió la prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes, en el que se incluyeron a 254 escolares con edades entre 10 a 19 años. Se obtuvieron los siguientes resultados: la prevalencia de síndrome metabólico fue de 9,4% sin que se observaran diferencias significativas entre sexos. Los distintos componentes de síndrome metabólico tuvieron la siguiente prevalencia: hipertrigliceridemia 24,4%; obesidad abdominal 20,1%; colesterol de alta densidad (HDL-c) bajo 19,0%; niveles de glucosa elevados 11,4 % e hipertensión arterial 9,1% diastólica y 5,9% sistólica. Se concluyó que la prevalencia de síndrome metabólico en escolares es alta, situación que resulta alarmante si este riesgo se mantiene durante el desarrollo y hasta la vida adulta (Cárdenas *et al*, 2010).

En Centroamérica el único estudio realizado sobre síndrome metabólico en niños y adolescentes es en El Salvador, donde se investigó factores de riesgo en los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico entre las edades de 6 a 14 años que asisten a la Consulta Externa de Endocrinología desde el año 2007 hasta el año 2011 en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, en dicha investigación se estudiaron a 135 pacientes con diagnóstico de obesidad, de estos 47 cumplen los criterios diagnóstico de síndrome metabólico. De los pacientes estudiados, el 42.6% fueron diagnosticados entre la edad de 6 a 9 años, con un IMC de 26-30 kg/m² en un 76,5%. El 100% de los pacientes presentaban como trastorno metabólico común: un aumento de triglicéridos y descenso de colesterol HDL. Concluyendo que en El Salvador hay una creciente población infantil en la zona urbana que cumple criterios diagnósticos para síndrome

metabólico, con alto riesgo de padecer complicaciones en un futuro cercano (Chavarría, 2012).

En la región nororiente de Guatemala en el año 2011, se realizó un estudio sobre perfil epidemiológico del síndrome metabólico a los docentes de los establecimientos públicos del área urbana de los niveles educativos primaria, básico y diversificado en el cual se obtuvieron los siguientes resultados: de una población de 283 maestros, se encontró una prevalencia de síndrome metabólico de 64%, mayor en hombres (73%) que en mujeres (59,1%), aumentándose la prevalencia con la edad ($p < 0.001$) siendo el grupo más afectado ≥ 60 años (90,9%), la procedencia obtuvo también diferencias significativas ($p = 0.009$), siendo el más afectado Puerto Barrios (75,0%), no se encontró diferencia significativa entre etnia, estado civil y nivel educativo en el cual imparte el docente (Bustamante *et al*, 2011).

Los varones presentaron niveles de glicemia, triglicéridos, obesidad abdominal, índice de masa corporal y presión arterial más elevados, con una diferencia a favor del 17%, por otro lado en las mujeres predominó la disminución del colesterol HDL en un 100%. El tabaquismo activo de forma aislada es el factor de riesgo modificable más importante, que favorece al apareamiento del síndrome metabólico ($p = 0.017$). De los docentes con diagnóstico previo de diabetes ($n = 32$) el 100% presentó síndrome metabólico, del total de hipertensos ($n = 49$) el 96,1% y de los diagnosticados con dislipidemia ($n = 49$) el 96.1% (Bustamante *et al*, 2011).

En dicho estudio se utilizaron los criterios establecidos por el consenso de la International Diabetes Federation/NationalHeart, Lung and BloodInstitute/American HeartAssociation/WorldHeartFederation/InternationalAtherosclerosisSociety/Internationa AssociationfortheStudy of Obesity del año 2009 (Bustamante *et al*, 2011).

c. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El síndrome metabólico es un conjunto de entidades relacionadas, siendo en niños, adolescentes y adultos la obesidad el eje central para el inicio de su desarrollo, asociado a dos o más factores, los cuales pueden ser hipertensión arterial, resistencia a la insulina, colesterol HDL disminuido e hipertrigliceridemia.

La obesidad en adolescentes se asocia a una mayor probabilidad de muerte y discapacidad prematura en la edad adulta. Los adolescentes con sobrepeso u obesos tienen mayores probabilidades de seguir siendo obesos en la edad adulta y de padecer a edades más tempranas enfermedades cardiovasculares y/o diabetes. Según datos aportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2005, cada año mueren 2,6 millones de personas a consecuencia del sobrepeso y la obesidad (Cuc *et al*, 2011).

Actualmente no se cuentan con datos a nivel local o nacional sobre estudios de síndrome metabólico en adolescentes, sin embargo en el año 2010 se realizó el estudio “Prevalencia de malnutrición por exceso en escolares de 8 a 10 años en el área urbana de la cabecera departamental de Chiquimula” donde se concluyó que el 19% (140) presentó malnutrición por exceso (Gutiérrez, 2010).

A nivel regional en el año 2007 se realizó el estudio “Obesidad e hipertensión arterial en alumnos de secundaria de Asunción Mita, Jutiapa”, en dicho estudio se evaluaron 554 alumnos, obteniendo los siguientes resultados: 15% sobrepeso, 8% obesos y 16.97% hipertensos (Corado, 2007).

Es de vital importancia la búsqueda activa de casos de síndrome metabólico en adolescentes, determinar su frecuencia y caracterización clínica, y con esto establecer la magnitud en la sociedad chiquimulteca. Luego de aportar los resultados de esta

investigación, este trabajo servirá de base para futuras investigaciones dentro del departamento o a nivel nacional, con esto contribuir al conocimiento científico y de esta forma crear programas con fines de modificación del estilo de vida.

Razón por la cual planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuál es la frecuencia y caracterización clínica de síndrome metabólico en adolescentes de 10 a 15 años en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, en el período de febrero a agosto de 2013?

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

a. Delimitación teórica

El síndrome metabólico en niños y adolescentes una asociación de varios factores de riesgo cardio-metabólicos incluyendo obesidad abdominal aunada a 2 o más componentes (hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, c-HDL bajo y resistencia a la insulina).

El presente estudio tiene fundamento de carácter epidemiológico, el cual pretende establecer la frecuencia de síndrome metabólico en adolescentes y los principales factores de riesgo que conllevan a su desarrollo.

b. Delimitación geográfica

Chiquimula, cuya cabecera departamental es Chiquimula, cuenta con 11 municipios, con una extensión territorial de 2,376 km cuadrados de los cuales 372 km corresponden directamente al municipio de Chiquimula, el idioma predominante es el español. Está ubicada en el norte del departamento del mismo nombre, a 167 km de la ciudad de Guatemala, a 324 msnm. El 67% de la población es católica.

Según el censo nacional de población en el año 2,002, el municipio de Chiquimula tiene una población de 79.815 habitantes, de los cuales 38,352 son hombres y 41.463 son mujeres, 37,602 viven en el área urbana y 42,213 en el área rural. Con una proporción de población menor de 18 años del 49%. El 57.1% de la población está alfabetizada.

c. Delimitación institucional

El estudio se realizó en adolescentes de 10 a 15 años de edad de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, con un total

de 24 establecimientos, de los cuales 16 son establecimientos de nivel primario y 8 son establecimientos de nivel medio.

La población en estudio comparte características muy similares, debido al rango de edad tan estrecho determinado por el estudio, el total de la población habla el idioma español, con actividad física similar con práctica de deportes una vez por semana y alimentación no balanceada basada en golosinas, gaseosas, frituras, pizza, y otros.

d. Delimitación temporal

El tiempo en el cual se realizó la investigación corresponde a los meses de febrero a agosto de 2013.

III. OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la frecuencia y caracterización clínica de síndrome metabólico en adolescentes de 10 a 15 años en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula.

ESPECIFICOS

1. Determinar el sexo y edad de mayor frecuencia en la población en estudio.
2. Determinar la frecuencia de hipertensión arterial en el grupo de estudio.
3. Establecer cuáles son las alteraciones metabólicas más frecuentes (glicemia, c-HDL y triglicéridos) en los adolescentes en estudio.
4. Establecer los hábitos alimenticios y actividad física del grupo en estudio.
5. Identificar los antecedentes familiares de riesgo cardiovascular (diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad) de los adolescentes con síndrome metabólico.
6. Determinar en orden descendente los criterios diagnósticos con mayor probabilidad a asociar con el desarrollo de síndrome metabólico en el grupo de estudio.

IV. JUSTIFICACIÓN

La epidemia mundial de obesidad en la infancia y adolescencia observada en las últimas décadas ha propiciado la aparición en pediatría de alteraciones hasta ahora más propias de la edad adulta, como el síndrome metabólico (SM), esto es de vital importancia tomando en cuenta que la obesidad es un factor de riesgo modificable.

El SM se ha convertido en uno de los principales problemas que afectan la salud pública, produciendo múltiples repercusiones en todos los grupos etarios aumentando en forma considerable el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Las perspectivas para el año 2,020 apuntan, a que seis de los países con mayor obesidad en el mundo serán latinoamericanos, dentro de los cuales se incluye Guatemala, según las últimas estimaciones del Grupo de Trabajo Internacional contra la Obesidad (IOTF) del año 2,004. Según la OMS el 12% de adolescentes guatemaltecos tienen obesidad, tendencia que ha provocado la aparición de un nuevo perfil epidemiológico, donde la hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad y las enfermedades cardiovasculares, están reemplazando a las enfermedades transmisibles (Cuc *et al*, 2011).

Según Journal of the American Medical Association, revela que cuando una persona de alrededor de 20 años padece de sobrepeso, su esperanza de vida puede reducirse hasta en 12 años, concluyendo de que, cuanto más joven es la persona con sobrepeso, más se recorta su longevidad. Anualmente se reportan en Estados Unidos 300,000 muertes relacionadas con la obesidad, con un costo superior a los 100 mil millones de dólares (Mancini, 2009).

No existe en Guatemala ningún estudio sobre SM en la población adolescente a pesar de los factores de riesgo destacados en investigaciones anteriores, es por eso que el desarrollo de este estudio pretende establecer la existencia o no de SM y su caracterización clínica en adolescentes obesos con el fin de mejorar las condiciones generales de vida de las personas.

V. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

SÍNDROME METABÓLICO

1.1 Definición de síndrome metabólico

En 1988 Reaven describió, con el nombre de **síndrome X**, un cuadro caracterizado por la agrupación de factores de riesgo cardiovascular (aumento de triglicéridos con disminución de colesterol HDL, hipertensión arterial y obesidad abdominal) asociado a resistencia a la insulina. En su hipótesis la resistencia a la insulina juega el papel principal y la obesidad es un factor predisponente (Calderín y Orlandi, 2006).

En el año 2005, la Federación Internacional de Diabetes (FID) publicó su definición de síndrome metabólico en adultos con el fin de racionalizar las múltiples y confusas definiciones existentes (FID, 2007).

La nueva definición de la FID de síndrome metabólico en niños y adolescentes de 2007 se basa en estudios previos que investigaron la prevalencia del síndrome en niños y adolescentes, utilizando una versión modificada de los criterios para adultos (FID, 2007).

Considerando que el síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo cardiovascular y metabólico asociados a una susceptibilidad genética a la resistencia a la insulina. La obesidad, la dieta y la inactividad física, son fuertes detonantes de este fenotipo caracterizado por una “disrupción de la homeostasis” cardiovascular y metabólica (FID, 2007).

En niños y 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 (FID, 2007).

Se han utilizado percentiles en lugar de valores absolutos del perímetro de la cintura para compensar la variación debida al grado de desarrollo y el origen étnico en la infancia. Los niños con un perímetro de cintura por encima o igual al 90 percentil tienen más probabilidades de tener múltiples factores de riesgo que quienes tienen un perímetro de cintura por debajo de dicho nivel. Varios estudios que intentan calcular la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes ya han utilizado el 90 percentil como umbral del perímetro de cintura (FID, 2007).

Estos datos, en combinación con la contundente evidencia de los peligros de la obesidad abdominal en adultos, respaldan el uso del 90 percentil como condición esencial para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes (FID, 2007).

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 (Cuadro 1) (FID, 2007).

Los niños de menos de 6 años han quedado fuera debido a que no hay datos suficientes sobre este grupo de edad, con menos de 10 años, no debería diagnosticarse el síndrome metabólico. Sin embargo, deberían realizarse más mediciones si hay antecedentes familiares del síndrome, diabetes tipo 2, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, hipertensión y obesidad (FID, 2007).

En el caso de los niños de 10 ó más años, se puede realizar un diagnóstico de síndrome metabólico cuando haya obesidad abdominal unida a la presencia de dos o más componentes (alto nivel de triglicéridos, bajo nivel de colesterol HDL, hipertensión arterial, resistencia a la insulina) (FID, 2007).

En población infantil, el síndrome metabólico se asocia fuertemente con la severidad del sobrepeso, con la obesidad abdominal, con el desarrollo muscular y con la resistencia a la insulina. Aún cuando este síndrome afecta a más del 30% de los niños con

obesidad y su prevalencia va en aumento, determinando un mayor riesgo de DM2 y ECVI en la vida adulta (Burrows, 2007).

1.2 Fisiopatología

La hipótesis más aceptada y una de las más fuertemente apoyadas por estudios prospectivos es la que sitúa a la obesidad y a la resistencia a la insulina como factores principales en su etiología, estando por otra parte ambas estrechamente vinculadas (Lerman *et al* 2004).

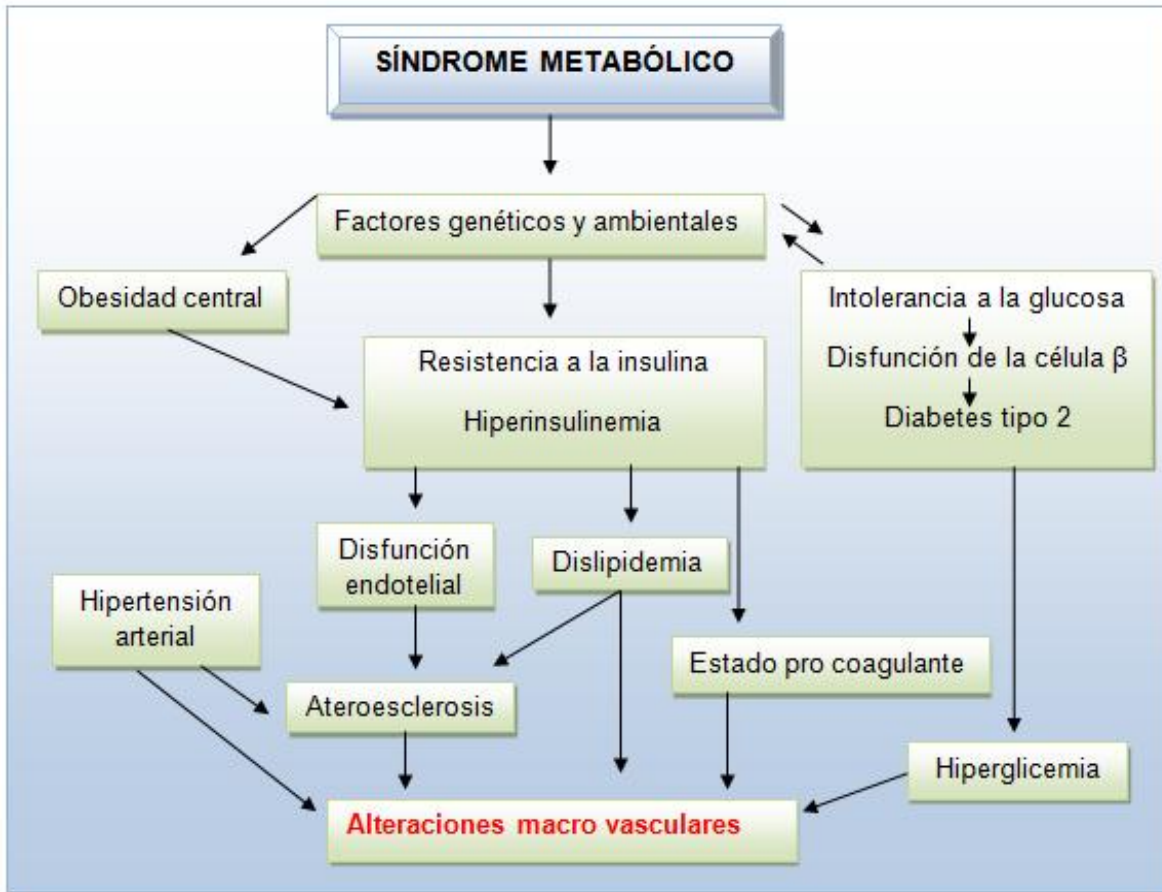
La mayoría de los pacientes obesos cursan con hiperinsulinemia y menor sensibilidad a la acción de la insulina. La obesidad de tipo abdominal o visceral, considerada la más nociva para la salud en general, se caracteriza por: mayor resistencia a la insulina, tejido adiposo que libera ácidos grasos no esterificados en exceso hacia el torrente sanguíneo, citocinas, PAI-I (inhibidor del factor activador de plasminógeno 1) y concentraciones bajas de adiponectina. El resultado final es la reducción de la glucólisis y la oxidación de la glucosa; con el consiguiente aumento de las concentraciones circulantes de glucosa (Lerman *et al*, 2004).

En los últimos años se produjeron avances notables en el conocimiento de los sucesos que ocurren después de la unión de la insulina con su receptor en la membrana celular, lo que activa la fosforilación de tirosina y los sustratos intracelulares del receptor de insulina (IRS). Por lo menos tres vías metabólicas son estimuladas, cada una de ellas está compuesta por varios pasos metabólicos, los más importantes son (Lerman *et al*, 2004):

- Las mediadas por la MAP-cinasa (que regula la síntesis de glucógeno).
- La IP3-cinasa (que estimula la translocación a la membrana de los GLUT-4)
- La proteincinasa C (que probablemente media las acciones de la insulina como factor de crecimiento (Lerman *et al*, 2004).

Por tanto son múltiples las posibilidades para explicar el defecto post-receptor causante del síndrome metabólico (Lerman *et al*, 2004).

Figura 1. Componentes del síndrome metabólico, resultando en un riesgo cardiovascular. (Bustamante *et al*, 2011).



CAPÍTULO II

FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE SÍNDROME METABÓLICO

La FID, menciona que entre los factores de riesgo que están presentes más frecuentemente en los pacientes que desarrollan síndrome metabólico son la urbanización, estilo de vida sedentario y dieta rica en grasas y carbohidratos (Chavarría, 2012).

2.1 Antecedentes familiares

Las causas del síndrome metabólico son complejas y se cree que también 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. El colesterol HDL ha mostrado tener la máxima herencia estimada (entre un 50% y un 60%), mientras que la presión sistólica muestra la mínima (entre un 6% y un 18%) (Chavarría, 2012).

La importancia de estos factores genéticos no significa que el síndrome metabólico esté causado solamente por defectos genéticos; en la mayoría de los casos, estos últimos predisponen a una persona a desarrollar una enfermedad, mientras que los factores de estilo de vida determinan si (y cuándo) se desarrollará la enfermedad, lo cual puede observarse dentro los antecedentes familiares del paciente observando en algunas generaciones la presentación de algunas enfermedades y en otras no (Chavarría, 2012).

2.2 Obesidad

La obesidad infantil se define como un incremento exagerado del peso corporal. Éste se realiza fundamentalmente a expensas del tejido adiposo, aunque también el tejido muscular y la masa esquelética están, aunque en menor grado. Además existen alteraciones en la distribución anatómica del tejido adiposo, tendiendo éste a acumularse subcutáneamente, pero de una forma preferencial alrededor de las vísceras de la región abdominal. Durante la infancia y adolescencia la ganancia ponderal es paralela al incremento en la altura y existe un equilibrio en el incremento de los diferentes componentes del organismo: masa magra o muscular, masa ósea, masa visceral y masa adiposa (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

Cuadro 2. Criterios que definen la obesidad infantil (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

Aumento exagerado del peso corporal con valores de IMC >+ 2DE realizado fundamentalmente a expensas de tejido adiposo.
Alteraciones en la distribución anatómica de la masa grasa, con acumulación preferencial en la región abdominal.
Aumento de la morbilidad a corto término.
Aumento de la morbilidad y mortalidad en la edad adulta.

La FID utiliza los percentiles, en rangos absolutos de valores de la circunferencia de la cintura para definir obesidad en niños y adolescentes compensando la variación en el desarrollo del niño y el origen étnico. Aunque no ha habido un acuerdo universal en cuanto a qué nivel de utilización de los criterios para el Síndrome Metabólico, varios estudios, han utilizado el percentil 90 como un punto de corte para la circunferencia de la cintura. Los niños con una circunferencia de cintura mayor que el percentil 90 son más propensos a tener múltiples factores de riesgo de enfermedad cardiovascular que aquellos con una circunferencia de cintura por debajo de este nivel (FID, 2007).

La obesidad infantil se clasifica en dos grandes grupos: la conocida como obesidad exógena o simple y la asociada a síndromes dismórficos, a lesiones del sistema nervioso central y a endocrinopatías. La primera es responsable de 99% de los casos y la segunda del 1% restante. Desde el punto de vista de predominio de distribución de la grasa pueden considerarse tres tipos: la distribución androide o en forma de manzana, la distribución ginoide o en forma de pera y la distribución generalizada. En la primera, la grasa se acumula fundamentalmente en la región abdominal y se ha asociado con la presencia de resistencia a la insulina, tendencia a la diabetes tipo 2 y alto grado de morbilidad y mortalidad en la edad adulta. En la segunda, la grasa se acumula en la cintura, caderas y en las extremidades inferiores, no estando asociada con resistencia a la insulina y presenta un menor índice de morbilidad y mortalidad durante la edad adulta. En la tercera, la distribución de grasa es generalizada (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

La obesidad favorece la aparición de múltiples patologías donde la hipertensión arterial, la hipertrofia del ventrículo izquierdo, el aumento del grosor de la íntima de la carótida evaluado por ultrasonografía, e incluso aumento de la excreción renal de albúmina y microglobulina y esclerosis glomerular focal y segmental, han sido encontrados en niños y adolescentes con obesidad severa (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

2.3 Hipertensión arterial

En la patogenia de la hipertensión arterial se conoce que intervienen múltiples factores; genéticos, ambientales, endocrinos, metabólicos, etc. Se destacan aquellos relacionados a un estado de resistencia a la insulina/hiperinsulinismo (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

- Activación del sistema renina-angiotensina.
- Efecto estimulador del sistema nervioso simpático.
- Aumento del gasto cardiaco.
- Incremento en la reabsorción de sodio y agua a nivel renal.
- Disminución de la acción vasodilatadora de la insulina.

Si bien la insulina es una hormona vasodilatadora, al generarse resistencia a esta acción se produce una tendencia a la vasoconstricción. Por otro lado, su efecto a nivel renal es mantenido. Es decir, la variación del contenido de sodio en la dieta también influye en los niveles de presión arterial (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

En un estado de resistencia a la insulina, esta relación entre el contenido de sodio en la dieta y el óxido nítrico se pierde, entonces este último es incapaz de compensar el incremento en los niveles de sodio plasmático. Se conoce una estrecha relación entre la hipertensión arterial y el tejido adiposo visceral (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

2.4 Resistencia a la insulina

El tejido graso además de un reservorio energético, es un órgano endócrino que secreta una serie de productos (ácidos grasos no esterificados, proteínas que estimulan la acetilación) hormonas (leptina, adiponectina entre otras) y principios activos (citoquinas como interleuquina 6, factor de necrosis tumoral) que a través de acciones o señales locales y a distancia, regulan el metabolismo energético, influyen la secreción y acción de la insulina y estimulan la síntesis y producción de sustancias proinflamatorias (proteína C reactiva) entre otros (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

El aumento de este órgano llevaría a una entrega de estos productos en cantidades suprafisiológicas y explicaría tanto la resistencia a la insulina como el efecto proinflamatorio sobre diferentes órganos y sistemas. El riesgo de expresar una resistencia a la insulina en la niñez, tiene una estrecha relación con la obesidad independiente del sexo, edad o raza. La velocidad de ascenso ponderal en las primeras dos décadas de la vida determina a futuro un mayor riesgo de resistencia a la insulina (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

En población menor de 15 años, se ha demostrado un porcentaje crítico de grasa corporal total (GCT), sobre el cual aumenta significativamente el riesgo de trastornos metabólicos y cardiovasculares asociados a la resistencia a la insulina (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

Diferentes estudios muestran a la inactividad física como un factor de riesgo independiente de resistencia a la insulina y está fuertemente asociada a la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y las cardiopatías isquémicas. La falta de ejercicio programado y la disminución de la masa muscular son fuertes determinantes de la resistencia a la insulina, del síndrome metabólico y de las enfermedades asociadas (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

El último consenso sobre diabetes mellitus 2 en el niño, recomendó integrar al sistema escolar, el ejercicio físico programado y sistemático para una adecuada prevención primaria y secundaria de la diabetes, especialmente en las etnias de alto riesgo (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

2.5 Hábitos alimenticios

El síndrome metabólico ha sido considerado como una alteración del metabolismo que tiene una gran relación con los hábitos alimenticios. En la sociedad moderna, en donde hay comida excesiva, la resistencia a la insulina se desarrolla por una dieta muy alta en grasa saturada, sedentarismo y obesidad, que con el tiempo provocan agotamiento de la célula beta y en consecuencia aparece la intolerancia a la glucosa, dislipidemia e hipertensión (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

2.6 Actividad física

Se ha demostrado que un bajo nivel de forma física predice el síndrome metabólico 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. Además, existen pruebas convincentes de que el ejercicio proporciona un efecto protector contra el riesgo de muerte prematura en personas con Síndrome Metabólico (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

CAPÍTULO III

NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA

3.1 El papel de la alimentación en la salud

El nivel de salud está condicionado fundamentalmente por factores genéticos y ambientales, en donde la variable externa más importante es la alimentación. Una

alimentación adecuada debe satisfacer las necesidades nutricionales. En nuestra sociedad los desajustes alimentarios son la principal causa del desarrollo precoz de la mayor parte de las enfermedades crónicas o degenerativas (cáncer, arteriosclerosis, diabetes, obesidad, hipertensión, dislipidemia, anemias, etc.) (Aranceta, 2002).

3.2 ¿Por qué comemos?

3.2.1 Necesidades nutricionales del organismo

Los nutrientes son sustancias que el cuerpo humano requiere para llevar a cabo distintas funciones y que sólo puede adquirir a través de los alimentos (Aranceta, 2002).

Así pues, los objetivos de la alimentación son:

- Satisfacer nuestras necesidades energéticas.
- El mantenimiento y crecimiento de nuestras estructuras corporales.
- La regulación de los procesos vitales para un buen funcionamiento del organismo.

Las proteínas son necesarias para el crecimiento y desarrollo del cuerpo, las grasas o lípidos aportan al organismo fundamentalmente energía y son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo. Los ácidos grasos saturados, proceden principalmente de la grasa animal (mantequilla, queso, carne grasa, yema de huevo) y de algunos aceites vegetales como el de coco y palma. El consumo excesivo de grasas saturadas eleva el colesterol y los triglicéridos y es un factor de riesgo cardiovascular (Aranceta, 2002).

Los ácidos grasos insaturados se dividen en: monoinsaturados y poliinsaturados, las grasas insaturadas contribuyen a reducir los niveles de colesterol LDL y aumentan el HDL (Aranceta, 2002).

Los carbohidratos son la principal fuente energética alimentaria en el mundo, sobre todo en los países en vías de desarrollo. Los hidratos de carbono deben aportar entre el 50 y el 55% de la energía de la dieta. Los cereales deben ser la principal fuente de carbohidratos (Aranceta, 2002).

3.3 ¿Qué y cuánto debemos comer?

3.3.1 Recomendaciones de consumo por grupos de alimentos

- **Carnes y embutidos:** moderada cantidad
- **Pescados:** 700 gramos de pescado a la semana
- **Huevos:** tres o cuatro huevos por semana.
- **Leche y derivados:** Dos a cuatro raciones según edad y estado fisiológico.
- **Legumbres:** dos raciones (60-80 g/ración) por semana.
- **Cereales Y patatas:** diariamente, de 4 a 6 raciones de cereales.
- **Verduras Y hortalizas:** 300 g/día.
- **Frutas:** Tres o más raciones de fruta al día.
- **Frutos secos:** De 1 a 5 raciones por semana.
- **Aceites y grasas:** moderada cantidad al día.
- **Azúcar, dulces y bebidas azucaradas:** es recomendable menos de cuatro raciones diarias, aconsejando un consumo ocasional.
- **Agua:** La ingesta de agua puede proceder del agua contenida en los alimentos (700-1.000 ml), agua de bebidas (1.300-1.500 ml) y agua de oxidación (200 ml) (Aranceta, 2002).

Cuadro 3. Ingesta recomendada de calcio

	Ingesta recomendada de calcio	Raciones recomendadas de calcio al día
Primera infancia	500-800 mg	2
Escolares	800-1.000 mg	2-3
Adolescentes	1.000 mg	3-4
Adultos	800 mg	2-3
Embarazo	1.400-1.600	3-4
Lactancia	1.500-1.700 mg	3-4
Mayores de 60 años	800 mg	2-4

3.4 La alimentación del niño y adolescente

La alimentación es uno de los aspectos más importantes para el crecimiento y buen desarrollo del niño y del adolescente. Una alimentación adecuada debe tenerse en cuenta desde el mismo momento del nacimiento. En esta etapa de la vida, caracterizada por el rápido crecimiento y desarrollo, existe demanda de determinados nutrientes, los cuales deben de ser aportados por una adecuada alimentación (Aranceta, 2002).

Algunos consejos:

- ✓ Consumo diario de entre medio y un litro de leche, u otros productos lácteos como queso, yogures o postres lácteos (en recién nacidos)
- ✓ Incluir en la dieta de los niños frutas y verduras (5 ó más raciones diarias)
- ✓ Desayunos completos (fruta, cereales, leche, aceite de oliva virgen).

3.5 Actividad física para la salud

La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de defunciones a nivel mundial). Sólo la superan la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial. La inactividad física está cada vez más extendida en muchos países, y ello repercute considerablemente en la salud general de la población mundial (OMS, 2010).

Está demostrado que la actividad física practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes tipo II, hipertensión arterial, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso (OMS, 2010).

Cuadro 4. Definición de conceptos utilizados en la descripción de los niveles de actividad física recomendados (OMS, 2010).

Tipo de actividad física	Forma de participación en la actividad física. Puede ser de diversos tipos: aeróbica, o para mejorar la fuerza, la flexibilidad o el equilibrio.
Duración	Tiempo durante el cual se debería realizar la actividad o ejercicio. Suele estar expresado en minutos.
Frecuencia	Número de veces que se realiza un ejercicio o actividad. Suele estar expresado en sesiones, episodios o veces por semana.
Intensidad	Grado en que se realiza una actividad, o magnitud del esfuerzo necesario para realizar una actividad o ejercicio.

Volumen	Los ejercicios aeróbicos se caracterizan por su interacción entre la intensidad de los ciclos, la frecuencia, la duración y la permanencia del programa. El resultado total de esas características puede conceptuarse en términos de volumen.
Actividad física moderada	En una escala absoluta, intensidad de 3,0 a 5,9 veces superior a la actividad en estado de reposo. En una escala adaptada a la capacidad personal de cada individuo, la actividad física moderada suele corresponder a una puntuación de 5 o 6 en una escala de 0 a 10.
Actividad física vigorosa	En una escala absoluta, intensidad 6,0 veces o más superior a la actividad en reposo para los adultos, y 7,0 o más para los niños y jóvenes. En una escala adaptada a la capacidad personal de cada individuo, la actividad física vigorosa suele corresponder entre 7 y 8 en una escala de 0 a 10.
Actividad aeróbica	La actividad aeróbica, denominada también actividad de resistencia, mejora la función cardio-respiratoria. Puede consistir en: caminar a paso vivo, correr, montar en bicicleta, saltar a la cuerda, nadar.

Estas directrices son válidas para todos los niños sanos de 5 a 17 años, a menos que su estado médico aconseje lo contrario. Se motivará a los niños y jóvenes a participar en actividades físicas que ayuden al desarrollo natural y sean placenteras y seguras (OMS, 2010).

Para los niños y jóvenes entre 5-17 años, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias.

Con el fin de mejorar las funciones cardio-respiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, se recomienda que (OMS, 2010):

1. Los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos (OMS, 2010).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a. TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo transversal.

b. ÁREA DE ESTUDIO

Establecimientos educativos públicos del nivel primario y medio del sector público del área urbana de Chiquimula.

c. UNIVERSO Y MUESTRA

Adolescentes comprendidos entre 10 a 15 años de los establecimientos educativos del sector público del área urbana de Chiquimula siendo un total de 3,192 estudiantes con quienes se realizó un tamizaje evaluando la circunferencia abdominal, los estratificados con percentil ≥ 90 es la población con un total de 340 adolescentes, a quienes se procedió a la medición de la presión arterial y recolección de muestra de sangre para análisis serológicos, se tomó en cuenta criterios de inclusión y exclusión. Asimismo, a los padres junto a los adolescentes en estudio se les proporcionó una boleta de recolección de datos con lo cual se obtuvo información sobre la alimentación y actividad física de los adolescentes y antecedentes familiares.

d. SUJETO U OBJETO DE ESTUDIO

Adolescentes de 10 a 15 años que estudien en establecimientos educativos de los niveles primario y medio del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula.

e. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Adolescentes comprendidos entre 10 a 15 años de edad.
2. Adolescentes con obesidad central \geq 90 percentil.
3. Adolescentes cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
4. Adolescentes que cursen su ciclo escolar primario y nivel medio en establecimientos públicos del área urbana del municipio de Chiquimula.
5. Cumplimiento de ayuno establecido por el laboratorio para pruebas metabólicas.

f. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Adolescentes que por razones de suspensión, viajes, deserción escolar u otros motivos personales no asistan durante el tiempo de trabajo de campo.
2. Embarazo u otra condición patológica que altere la circunferencia abdominal.
3. Adolescentes con tratamiento farmacológico que puedan modificar los valores de glicemia, aumentándola: corticosteroides, diuréticos, anticonvulsivos, isoniazida, diazóxido, estrógenos, antidepresivos o disminuyéndola: paracetamol, esteroides anabólicos, clofibrato, antiarrítmicos, gemfibrozil, inhibidores de la monoaminooxidasa (MAO), pentamidina. Que alteren el perfil lipídico: betabloqueantes, antirretrovirales, inhibidores de la proteasa, antiácnicos derivados de la vitamina A, antihistamínicos H₂, inmunosupresores, antineoplásicos, didanosina y disulfiram.

g. VARIABLES ESTUDIADAS

Variable independiente

- Adolescentes de 10 a 15 años

Variable dependiente

- Síndrome metabólico

Variable interviniente

- Caracterización clínica

h. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición
INDEPENDIENTE				
Adolescentes de 10 a 15 años	Es el período del desarrollo humano comprendido entre la niñez y la edad adulta (10-19 años), durante el cual se presentan los cambios más significativos en la vida de las personas, en el orden físico y psíquico.			
DEPENDIENTE				
Síndrome metabólico	Es un conjunto de entidades relacionadas, caracterizado por obesidad visceral, hipertensión arterial, dislipidemia, insulinoresistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Circunferencia abdominal ≥ 90 percentil • Tensión sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85 mmHg • Colesterol HDL < 40 mg/dl • Triglicéridos ≥ 150 mg/dl • Glucosa en ayunas ≥ 100 mg/dl. 	Cuantitativa	Ordinal

INTERVINIENTE				
Caracterización clínica	Características que aumentan la probabilidad de que se desarrolle determinada enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos alimenticios y actividad física • Antecedentes familiares 	Cualitativa	Ordinal

i. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento utilizado para recolectar la información fue una encuesta que contempló todos los elementos descritos en las variables, estructurado en 5 secciones de la siguiente manera:

- Aprobación de los supervisores educativos del nivel primario y medio del área urbana del municipio de Chiquimula.
- Tamizaje de circunferencia abdominal con cinta métrica marca Fiber-Glass.
- Consentimiento informado a padres de familia.
- Boleta de recolección de datos: con lo que se obtuvo información acerca de nombre, edad, sexo, hábitos alimenticios, actividad física, antecedentes familiares, respetando los diferentes valores éticos, no divulgando nombre o cualquier información confidencial.
- Medición de presión arterial con esfigmomanómetro marca Prestige Medical y estetoscopio marca Littman, recolección en tubos de vacío para química, procesamiento y análisis de colesterol HDL, triglicéridos y glicemia utilizando reactivos Human (c-HDL) y Diasys (glicemia y triglicéridos), en el laboratorio CDC ubicado en 11 avenida 3-01 zona 1 Chiquimula, los cuales sirvieron para determinar si cumplen o no, con los criterios para síndrome metabólico.

j. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- **Autorización de la Dirección Departamental de Educación de Chiquimula**

Se envió una solicitud de autorización a la Dirección Departamental de Educación de Chiquimula, con los objetivos y procedimientos del estudio, luego los supervisores emitieron un oficio de autorización para presentar a los directores de los diferentes establecimientos públicos del nivel primario y medio del área urbana del municipio de Chiquimula.

- **Conferencia para los adolescentes**

Se reunió a los adolescentes de 10 a 15 años de edad en cada establecimiento educativo y se les explicó las generalidades de síndrome metabólico y los objetivos del estudio, posteriormente se realizó el tamizaje de circunferencia abdominal.

- **Medición de circunferencia abdominal**

El alumno parado firme y la persona que realizó la medición de pie enfrente y con una cinta métrica se procedió a la medición de la circunferencia abdominal a nivel del borde superior de las crestas iliacas posteriores, dicho resultado se comparó con las tablas de referencia de la Federación Internacional de Diabetes, según sexo y edad para determinar en el percentil que se encontraron.

- **Acercamiento con los padres de familia o encargados**

Se realizó un acercamiento con padres de familia o encargados de los adolescentes con obesidad central en donde se les informó sobre síndrome metabólico y cada uno de sus componentes, destacando la importancia de prevención, diagnóstico temprano, tratamiento. Así mismo se les proporcionó una carta de consentimiento informado la

cual firmaron, aceptando que el adolescente participe en el estudio, además se adjunto boleta de recolección de datos los cuales serán confidenciales.

- **Medición de presión arterial**

Para garantizar un adecuado resultado en la toma de presión arterial, el procedimiento de medición de presión arterial tomo en cuenta los siguientes parámetros: cada adolescente debió reposar 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 a 2.5 cm sobre el pliegue del codo, cubriendo 2/3 del brazo, se palpó el pulso a nivel de la arteria radial y se insufló el brazalete 20 mmHg por arriba de la PAS estimada, luego se desinfló a ritmo de 2-3 mmHg/segundo, utilizando la fase I de Korotkoff para la PAS y la V (desaparición) para la PAD, posteriormente se anotó el resultado en el instrumento de recolección de datos.

- **Extracción de sangre**

El adolescente se presentó en ayuno de 14 horas previo a la obtención de la muestra sanguínea, se sentó y se procedió a la extracción de sangre para las pruebas químicas; se escogido el sitio anatómico 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 en el sitio de la punción, luego se introdujo la aguja de una jeringa de 5cc descartable, se aspiraron 3cc de sangre venosa, se retiró la ligadura y se cubrió el sitio de la punción con algodón, se extrajo aguja y se colocó la sangre en un tubo al vacío para bioquímica.

- **Transporte de la muestra de sangre**

Al finalizar la recolección de las muestras se refrigeró y transportó mediante cadena de frío, de 2 a 5 grados °C, hasta el laboratorio de referencia (CDC ubicado en 11 avenida 3-01 zona 1 segundo nivel Policlínicas Ciudad Prócer, realizados y validados por el

Lic. Álvaro Patzán Mijangos) designado especialmente para este estudio. 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.

- **Entrega de resultados a padres de familia o encargados**

Al tener los resultados, se realizó el segundo acercamiento con los padres de familia o encargados de los adolescentes incluidos en el estudio donde se les entregó los resultados de cada parámetro medido, notificándoles si presentaban síndrome metabólico o solamente presentaban factores de riesgo, se les explicó la importancia de un estilo de vida saludable y el seguimiento médico que deben llevar los adolescentes por medio de plan educacional.

k. PLAN DE ANALISIS

Para el procesamiento de la información obtenida se procedió de la siguiente forma:

Primero: Se ordenó las boletas con los datos clínicos y bioquímicos según su número correlativo.

Segundo: Se procedió a ordenar los siguientes datos: sexo, edad, obesidad central, hipertensión arterial, resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, disminución de c-HDL, hábitos alimenticios, actividad física y antecedentes familiares, para luego proceder a la tabulación de los mismos.

Tercero: Tabulados los datos se procedió al cálculo de la frecuencia y caracterización clínica de síndrome metabólico según criterios del consenso de la Federación Internacional de Diabetes del año 2007.

Cuarto: Se creó una base de datos en el programa EpiInfo, Open epi y programas individuales para la elaboración de cuadros y cruce de variables entre: la variable obesidad y el resto de componentes de síndrome metabólico; la variable obesidad y sexo, variable obesidad y edad, obesidad y hábitos alimenticios y actividad física,

síndrome metabólico y sexo, síndrome metabólico y edad, síndrome metabólico y antecedentes familiares y síndrome metabólico y criterios diagnósticos, para determinar si serán estadísticamente significativas según el valor de Chi cuadrado y su probabilidad “p”. El resultado de los factores del síndrome metabólico, se integraron para crear la interrelación y el nivel de relación, es decir, una correlación tomando como base comparador el valor p, que pudiese arrojar el mínimo grado de confiabilidad relacional.

I. PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Todos los datos obtenidos en esta investigación fueron manejados en forma confidencial, impidiendo la identificación de personas en cualquier publicación, guardando la integridad e información de los adolescentes y sus familiares, de tal forma también se omitió todo dato médico legal que pueda perjudicar a los investigadores y sus asesores, asimismo a la universidad.

m. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento del problema	■	■	■																									
Solicitud de aprobación del problema				■																								
Aprobación del problema					■																							
Elaboración del protocolo de investigación						■	■	■	■	■																		
Entrega del protocolo										■																		
Solicitud de aprobación del protocolo											■																	
Trabajo de Campo													■	■	■	■	■	■	■	■								
Elaboración Informe final																		■	■	■	■	■	■	■				

n. RECURSOS

a. HUMANOS

- Estudiantes encargados de investigación
- Un catedrático de tesis
- Dos asesores de tesis
- Comité de Trabajos de Investigación de la Carrera de Médico y Cirujano (OCTIM).

b. FISICOS

- **Materiales y suministros**

- Dos resmas de hojas tamaño carta de 80 gramos
- Fotocopias de libro: Metodología de la investigación Francisca Canales
- 462 fotocopias de boleta de recolección de datos
- 4 lapiceros color negro Bic®
- 2 marcadores indelebles.
- Reactivos de laboratorio (Colesterol HDL, Triglicéridos y Glicemia)
- 340 tubos de vacío para química
- 400 jeringas de 5cc NIPRO ®
- 1 galón de alcoholal 70%
- 2 libras de algodón marca Superior®
- 5 cajas de guantes
- 4 Ligaduras
- 2 hieleras Thermos®.
- 2 guardianes portátiles
- 6 bolsas rojas de plástico para desechos médico-quirúrgicos
- 2 frascos de alcohol-gel

- **Mobiliario y equipo**

- 4 equipos de computadora (depreciación de equipo)
- 2 esfigmomanómetros marca PRESTIGE MEDICAL ®
- 4 estetoscopios marca LITTMAN® Classic II
- 4 cintas métricas marca FIBER-GLASS®
- Tablas de circunferencia abdominal para niños y adolescentes
- 1 memoria USB de 4 GB Kingston ®
- 2 vehículos (depreciación)
- 1 Impresora Canon® MP 160
- 2 cartucho de tinta color negro Canon® PG 40
- 1 cartucho de tinta de colores Canon® CL 41
- Internet residencial.

c. FINANCIEROS

Dos resmas de hojas de tamaño carta de 80 gramos	Q.70.00
Fotocopias de libro: Metodología de la investigación Francisca Canales	Q 35.00
462 fotocopias de boleta de recolección de datos	Q. 577.00
4 fotocopias de tablas de circunferencia abdominal para niños y adolescentes	Q. 1.00
4 lapiceros color negro	Q. 10.00
Reactivos para laboratorio: 340 Pruebas a estudiantes 30.00 c/u <ul style="list-style-type: none"> • Glicemia marca Diasys • Triglicéridos marca Diasys • c-HDL marca Human 	Q.10, 200.00
400 jeringas de 5cc	Q. 232.00
1 galón de alcohol	Q. 70.00
2 libras de algodón	Q. 80.00

5 cajas de guantes de látex	Q. 300.00
4 ligas	Q. 20.00
2 esfigmomanómetros marca PRESTIGE MEDICAL	Q.700.00
4 cintas métricas	Q. 20.00
1 memoria USB de 4 GB	Q. 75.00
2 vehículos (depreciación y combustible)	Q.1,300.00
2 cartuchos de tinta color negro	Q. 120.00
1 cartucho de tinta de colores	Q. 150.00
Tiempo de internet	Q. 250.00
Consulta a nutricionista	Q. 125.00
340 fotocopias de resultados de laboratorio	Q. 85.00
340 fotocopias de dietas	Q. 85.00
340 sobres	Q. 55.00
Alimentación	Q.1,700.00
Refacciones a estudiantes en ayunas	Q.1,250.00
Total	Q. 17,510.00

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

Cuadro 5. Estratificación de sexo y edad de mayor frecuencia en los adolescentes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años con obesidad central en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Edad	Sexo		Total n=340
	Masculino	Femenino	
10 años	30 (8.82%)	31 (9.12%)	61 (17.94%)
11 años	39 (11.47%)	29 (8.53%)	68 (20.00%)
12 años	21 (6.18%)	30 (8.82%)	51 (15.00%)
13 años	36 (10.59%)	34 (10.00%)	70 (20.59%)
14 años	42 (12.35%)	19 (5.59%)	61 (17.94%)
15 años	18 (5.29%)	11 (3.24%)	29 (8.53%)
Total	186 (54.71%)	154 (45.29%)	340 (100.00%)
*p= 0.0012	*p= 0.0827		
* Análisis de Chi-Square (es significativo si valor $p \leq 0.05$)			
Fuente: Boleta de recolección de datos			

El cuadro anterior muestra que de los 340 adolescentes con obesidad central, 54.71% (186) corresponde al sexo masculino y 45.29% (154) para el femenino, además la edad más afectada en general corresponde a la edad de 13 años con 20.59% (70) y la menos frecuente la presentan los adolescentes de 15 años con un 8.53% (29) en ambos sexos.

Cuadro 6. Frecuencia de hipertensión arterial en los adolescentes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años con obesidad central en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Presión arterial				Total n=340	
Masculino		Femenino			
Normal	Elevado	Normal	Elevado	Normal	Elevado
148 (79.57%)	38 (20.43%)	134 (87.01%)	20 (12.99%)	282 (82.94%)	58 (17.06%)
Fuente: Boleta de recolección de datos.					

Con respecto a la frecuencia de hipertensión arterial, criterio para el diagnóstico de síndrome metabólico, se observa que de los 340 adolescentes con obesidad, 58 (17.06%) presentan elevación de la presión arterial sistólica (≥ 130 mmHg) y/o diastólica (≥ 85 mmHg) en ambos sexos.

Cuadro 7. Alteraciones metabólicas más frecuentes en los adolescentes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años con obesidad central en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Alteraciones metabólicas					
Glicemia en ayunas		Triglicéridos		c-HDL	
Normal	Elevado	Normal	Elevado	Normal	Disminuido
333 (97.94%)	7 (2.04%)	125 (36.76%)	215 (63.24%)	172 (50.59%)	168 (49.41%)
Fuente: Boleta de recolección de datos.					n= 340

En lo que respecta a las alteraciones metabólicas más frecuentes (glicemia, c-HDL, triglicéridos) del total de la población en estudio que corresponde a 340, se observó que 215 (63.24%) presentaron hipertrigliceridemia, 168 (49.41%) c-HDL disminuido y 7 (2.04%) hiperglucemia en ayunas.

Cuadro 8. Hábitos alimenticios y actividad física en los adolescentes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años con obesidad central en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Dieta	Actividad Física		Total n=340
	No	Si	
No sana	226 (66.47%)	52 (15.29%)	278 (81.76%)
Sana	37 (10.88%)	25 (7.35%)	62 (18.24%)
Total	263 (77.35%)	77 (22.65%)	340 (100%)
Fuente: Boleta de recolección de datos.			

En el cuadro anterior se observa que 278 (81.76%) adolescentes consumen una dieta no sana y 62 (18.24%) consumen una dieta sana; con respecto a la actividad física del total de adolescentes del grupo de estudio 263 (77.35%) no realizan algún tipo de actividad física y 77 (22.65%) si realizan actividad física. Siendo importante mencionar que de los 278 adolescentes que consumen dieta no sana 226 (66.47%) no realizan actividad física.

Cuadro 9. Antecedentes familiares de riesgo cardiovascular en los adolescentes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años con diagnóstico de síndrome metabólico en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Antecedente		Síndrome metabólico	
		SI	Total
Obesidad * $\chi^2=0.06$ * $p=0.79$ **OR= 1.05 ***IC= 0.68-1.63	SI	66 (45.21%)	146 (100%)
	NO	80 (54.78%)	
Diabetes * $\chi^2=0.54$ * $p=0.46$ **OR= 0.83 ***IC= 0.53-1.27	SI	64 (43.84%)	146 (100%)
	NO	82 (56.16%)	
HTA * $\chi^2=0.97$ * $p=0.32$ **OR= 0.78 ***IC= 0.51-1.21	SI	62 (42.47%)	146 (100%)
	NO	84 (57.53%)	
Dislipidemia * $\chi^2=0.48$ * $p=0.48$ **OR= 0.81 ***IC= 0.49-1.34	SI	32 (21.92%)	146 (100%)
	NO	114 (78.08%)	
* Análisis de Chi-Square (χ^2) (es significativo si valor $p \leq 0.05$) **OR: Odds Ratio, ***IC: Intervalo de Confianza Fuente: Boleta de recolección de datos n=146			

En los jóvenes con síndrome metabólico (146), se determinó que el antecedente familiar de obesidad se encontró presente en el 45.21% (66 con valor de $p=0.79$ y $OR= 1.05$) de los casos, antecedente familiar de Diabetes mellitus con 43.84% (64 con valor de $p=0.46$ y $OR= 0.83$), antecedente de Hipertensión arterial (HTA) con 42.47% (62 con valor de $p=0.32$ y $OR= 0.78$) y el antecedente familiar de dislipidemia 21.92% (32 con valor de $p=0.48$ y $OR= 0.81$) casos en primer y segundo grado de consanguinidad.

Cuadro 10. Criterios de síndrome metabólico con mayor probabilidad a asociar, en los adolescentes de 10 a 15 años, en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

CRITERIO DIAGNOSTICO		SI	Total
TRIGLICERIDOS * $\chi^2=119.84$ * $p=0.00000$ **OR=45.73 ***IC= 17.9, 116.8	ELEVADO	141 (96.58%)	146 (100%)
	NORMAL	5 (3.42%)	
C-HDL * $\chi^2=141.9$ * $p=0.00000$ **OR=24.94 ***IC= 13.79-45.12	BAJO	127(86.99%)	146 (100%)
	NORMAL	19 (13.01%)	
HTA *=20.63 * $p=0.00001$ **OR=4.06 ***IC= 2.19-7.51	ELEVADA	41 (28.08%)	146 (100%)
	NORMAL	105 (71.92%)	
R. INSULINA * $\chi^2=1.32$ * $p=0.24$ **OR=3.40 ***IC= 0.65-17.8	SI	5 (3.42%)	146 (100%)
	NO	141 (96.58%)	
* Análisis de Chi-Square (χ^2) (es significativo si valor $p \leq 0.05$) **OR: Odds Ratio, *** IC: Intervalo de Confianza Fuente: Boleta de recolección de datos			n=146

Los criterios diagnósticos en orden de frecuencia y con mayor probabilidad de relacionar con el desarrollo de síndrome metabólico asociado a obesidad son: hipertrigliceridemia 96.58% (141 con valor $p=0.00000$ y $OR=45.73$), niveles bajos c-HDL 86.99% (127 con valor $p=0.00000$ y $OR=24.94$), hipertensión arterial (HTA) 28.08% (41 con valor $p=0.00001$ y $OR=4.06$) y resistencia a la insulina (R. Insulina) 3.42% (5 con valor $p=0.24$ y $OR=3.40$).

Cuadro 11. Caracterización clínica de los adolescentes con diagnóstico de síndrome metabólico entre 10 a 15 años, de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, durante febrero a agosto de 2013.

Característica		Frecuencia/Porcentaje	Total
Síndrome Metabólico	Si	146 (42.94%)	340 (100%)
	No	194 (57.06%)	
Sexo * $X^2=0.92$ $p= 0.34$	M	75 (51.37%)	146 (100%)
	F	71 (48.63%)	
Edad * $X^2=7.68$ $p= 0.17$	10^a	34 (23.29%)	146 (100%)
	11^a	31 (21.23%)	
	12^a	23 (15.75%)	
	13^a	26 (17.81%)	
	14^a	23 (15.75%)	
	15^a	9 (6.16%)	
Obesidad $p= 0.00000$	Si	146 (100%)	146 (100%)
Hábitos Alimenticios * $X^2=0.78$ $p= 0.37$ **OR=0.74 ***IC= 0.42-1.31	Sana	23 (15.75%)	146 (100%)
	No Sana	123 (84.25%)	
Actividad Física * $X^2=2.95$ $p= 0.09$ **OR=1.64 ***IC= 0.96-2.79	Si	26 (17.81%)	146 (100%)
	No	120 (82.19%)	
* Análisis de Chi-Square (X^2) (es significativo si valor $p \leq 0.05$) **OR: Odds Ratio, ***IC: Intervalo de confianza Fuente: Boleta de recolección de datos.			n= 146

En el cuadro anterior se determina una frecuencia de síndrome metabólico de 42.94% de total de la población estudiada en la cual se observa la distribución de las características clínicas, encontrando que los adolescentes con diagnóstico de Síndrome metabólico son 51.37% (75) hombres y 48.63% (71) mujeres con valor $p=0.34$, siendo la edad de 10 años la más afectada con 23.29% (34 $p=0.17$) adolescentes. Respecto al estilo de vida 84.25% (123 $p=0.37$ y $OR=0.74$) consumen una dieta no sana y 82.19% (120 $p=0.09$ y $OR=1.64$) no realizan actividad física.

Cuadro 12. Relación de criterios de síndrome metabólico para su diagnóstico, en los adolescentes comprendidos entre 10 a 15 años, en los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, de febrero a agosto de 2013.

Relación de criterios alterados	Frecuencia	Porcentaje
Glicemia + Triglicéridos	2	1.37%
Glicemia + Triglicéridos + c-HDL	3	2.05%
Presión Arterial + c-HDL	5	3.42%
Presión Arterial + Triglicéridos	17	11.64%
Presión Arterial + Triglicéridos + c-HDL	19	13.01%
Triglicéridos + c-HDL	100	68.49%
Total	146	100%
Fuente: Boleta de recolección de datos.		n= 146

Del total del grupo de estudio 340 (100%), se determinó una frecuencia de 146 (42.94%) Síndrome metabólico, el criterio de obesidad está en los 146 (100%) casos detectados y de los otros parámetros a relacionar para el diagnóstico, la mayor frecuencia son las alteraciones de Triglicéridos y c-HDL disminuido con 100 (68.49%) de los casos.

Cuadro 13. Medidas de tendencia central de las características clínicas y bioquímicas de los adolescentes de 10 a 15 años con síndrome metabólico de los centros educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula durante el periodo de febrero a agosto de 2013.

Características clínicas y bioquímicas	Análisis Univariado
PAS Media ± Ds Mediana Moda	115.03 (10.59) 110 110
PAD Media ± Ds Mediana Moda	75.12 (10.15) 70 70
Glicemia Media ± Ds Mediana Moda	80.41 (9.65) 81 81
Triglicéridos Media ± Ds Mediana Moda	242.89 (102.59) 208 157
c-HDL Media ± Ds Mediana Moda	35.33 (7.00) 35 39
Fuente: Boleta de recolección de datos. n= 146	

Respecto al cuadro de medidas de tendencia central de las características clínicas y bioquímicas; se calculó para la presión arterial sistólica una media de $115.03 \pm$ Ds de 10.59 mmHg, para la presión arterial diastólica una media de $75.12 \pm$ Ds 10.15 mmHg, para glicemia se obtuvo una media de $80.41 \pm$ Ds 9.65 mg/dL, para triglicéridos se obtuvo una media de $242.89 \pm$ Ds 102.59 mg/dL y para los niveles de c-HDL una media de $35.33 \pm$ Ds 7.00 mg/dL.

VIII. ANALISIS DE RESULTADOS

Se realizó un tamizaje a 3,192 adolescentes de 10 a 15 años, estudiantes de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula encontrando que el 14.5% (462) presentaron una circunferencia abdominal mayor o igual al percentil 90, sin embargo tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, la población en estudio se redujo a 340 adolescentes obteniendo resultados que demuestran aspectos interesantes que normalmente no se toman en cuenta en la evaluación de un niño o adolescente; de los 340 adolescentes con obesidad central el 54.71% (186) corresponde al sexo masculino y 45.29% (154) al sexo femenino ($p=0.0827$) no encontrando diferencia significativa entre ambos sexos, tal y como se mostró en el estudio que se realizó en adolescentes en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, (México); sin embargo la diferencia entre ambos sexos fue del 9.42% a favor del sexo masculino, lo cual pudo estar propiciado por ser la constitución física del hombre más relacionada con el tipo pícnico. Respecto a la edad más afectada, es la población de 13 años 20.59% (70) ya que al realizar el tamizaje de circunferencia abdominal fue la edad más frecuente.

De la población total el 17.06% (58) presentaron alteración de la presión arterial sistólica y/o diastólica con predominio en el sexo masculino, dato similar al encontrado en el estudio de obesidad e hipertensión en alumnos de secundaria de Asunción Mita, Jutiapa en el año 2007 (16.97%); es de interés este resultado ya que una de las consecuencias de la obesidad es la presencia a edades tempranas de hipertensión arterial por el inicio precoz de desarrollo de la placa aterosclerótica y de la enfermedad degenerativa cardiovascular.

De los adolescentes en estudio se determinó que el 81.76% (278) consumen una dieta no sana y 77.35% (263) no realizan actividad física, siendo ambos factores de gran importancia para una ganancia ponderal por encima de lo normal hasta llegar a niveles de obesidad, principalmente por la alta cantidad de comida “chatarra” que a diario se consume debido a los estilos de vida cada vez más “rápidos” y a una sociedad envuelta

en pantallas publicitarias que provocan tendencias alimentarias erróneas o inapropiadas, y el problema se torna de mayor intensidad cuando el adolescente tiene acceso a esta alimentación aun dentro de los centros educativos, todo esto aunado a la idea de una vida cada vez más sedentaria y cómoda, y siendo ésta el desencadenante principal de las alteraciones metabólicas y cardiovasculares, es de esperar que en la actualidad el síndrome metabólico aparezca de forma consistente y creciente a edades cada vez más tempranas. De estas alteraciones bioquímicas la hipertrigliceridemia 63.24% (215) y los niveles disminuidos de colesterol HDL 49.41% (168), son las que se encuentran alteradas en orden de frecuencia.

Aunque no todos los adolescentes obesos cumplen con el criterio de síndrome metabólico la mayoría tiene factores de riesgo cardio-metabólicos, como se demostró en este estudio, que de los 340 adolescentes con obesidad central, 42.94% (146) cumplen con dos o más criterios necesarios para el diagnóstico de síndrome metabólico según el consenso realizado en el año 2007 por la FID, y de este grupo se identificaron antecedentes familiares de riesgo cardiovascular: antecedente de obesidad 45.21% (66 con $p= 0.79$), antecedente de diabetes mellitus tipo 2 43.84% (64 con $p= 0.46$), antecedente de hipertensión arterial 42.47% (62 con $p= 0.32$) y antecedente de dislipidemia 21.92% (32 con $p= 0.48$), estos resultados no son estadísticamente significativos para el desarrollo de síndrome metabólico, aunque el antecedente de dislipidemia puede presentar un sesgo ya que muchos de los padres de familia o encargados dieron una respuesta negativa al antecedente desconociendo la existencia de este, por no poseer un diagnóstico por pruebas bioquímicas de perfil lipídico, concluyendo que los antecedentes familiares no son de importancia para el desarrollo de síndrome metabólico, tal y como lo ha demostrado el estudio de prevalencia y factores asociados a síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en el municipio de Marianao, Cuba.

Los criterios diagnósticos en orden de importancia para el desarrollo de síndrome metabólico luego de la obesidad son: hipertrigliceridemia 96.58% (141 con $p=0.00000$ y $OR= 45.73$) con una tendencia central media de 242.89 +/- 102.59, disminución del

c-HDL 86.99% (127 con $p < 0.00000$ y OR= 24.94), media 35.33 +/- 7, hipertensión arterial 28.08% (41 con $p = 0.00001$ y OR= 4.06), media para PAS 115.03 +/- 10.59 y para PAD de 75.12 +/- 10.15 y resistencia a la insulina demostrado por hiperglicemia en ayunas 3.42% (5 con $p = 0.24$), media 80.41 +/- 9.65, mostrando un valor de p significativo para los tres primeros criterios y determinando el cálculo de Odds Ratio (OR) un riesgo 45.73 veces mayor de desarrollo de síndrome metabólico si se padece de hipertrigliceridemia, 24.94 veces mayor riesgo si se padece de niveles bajos de c-HDL y 4.06 veces mayor riesgo si se padece hipertensión arterial sistólica y/o diastólica, tal y como se manifestó en el estudio sobre factores de riesgo en pacientes diagnosticados con síndrome metabólico entre las edades de 6 a 14 años realizado en la consulta externa de endocrinología del Hospital de Niños Benjamín Bloom, de El Salvador, durante los años 2007 al 2011, donde 47 de 135 niños fueron diagnosticados con síndrome metabólico, de los cuales el 100% presentó como trastorno común un aumento de triglicéridos y descenso del colesterol HDL (c-HDL).

IX. CONCLUSIONES

1. De los 340 adolescentes sometidos a estudio se determinó una frecuencia de 42.94% de casos de síndrome metabólico, teniendo el sexo masculino 51.37% de casos y un 48.63% para el femenino. Siendo adolescentes de 10 años con 23.29% la edad más frecuentemente afectada.
2. La frecuencia de obesidad central en los adolescentes es de 54.71% en hombres y 45.29% en mujeres; distribuida en adolescentes de 13 años 20.59%, 11 años 20%, 10 años 17.94%, 14 años 17.94%, 12 años 15% y 15 años con 8.53%. Sobre el estilo de vida de los adolescentes, solo 7.35% refieren consumir una dieta sana y realizar la actividad física mínima; mientras que el 92.64% no cumplen esta asociación entre dieta y ejercicio.
3. Se determinó que el 17.06% de los adolescentes presentan niveles de presión arterial elevados, con el 20.43% para el sexo masculino y el 12.99% en el femenino.
4. La alteración metabólica más frecuente en los adolescentes corresponde a la dislipidemia; encontrando el 63.24% casos de hipertrigliceridemia y 49.41% con niveles bajos de c-HDL.
5. Los antecedentes familiares de riesgo cardiovascular en los adolescentes con síndrome metabólico referido por los padres de familia ó encargados en orden de frecuencia encontramos: obesidad 45.21%, diabetes mellitus tipo 2 43.84%, hipertensión arterial 42.47% y dislipidemia 21.92%.
6. La mayor probabilidad de asociación con síndrome metabólico encontrada en el grupo de estudio es la hipertrigliceridemia con un valor $p=0.00000$ y $OR=45.73$; asimismo niveles disminuidos de c-HDL con valor $p=0.00000$ y $OR=24.94$.

7. En los adolescentes con síndrome metabólico, se determinó que los criterios diagnósticos con mayor probabilidad de asociar en orden de frecuencia son: hipertrigliceridemia 96.58% de los casos, niveles disminuidos de c-HDL con 86.99%, Hipertensión arterial 28.08% y glucosa alterada en ayunas 3.42%.

X. RECOMENDACIONES

- Hacer de conocimiento a los profesionales sanitarios de atención primaria de la Jefatura del Área de Salud, los resultados obtenidos en la investigación de síndrome metabólico en adolescentes para crear programas de evaluación con el fin de detectar precozmente la obesidad y dar el seguimiento correspondiente.
- Hacer una convocatoria con los supervisores departamentales de educación para regularizar que productos vendidos en las tiendas de los establecimientos tengan un aporte nutricional.
- Socializar los resultados de la investigación de síndrome metabólico en adolescentes por parte de los investigadores a los padres de familia y adolescentes evaluados por medio de un taller de capacitación nutricional, para crear conciencia en los adolescentes a través de la propuesta emitida y brindar atención médica en Clínicas Familiares “Marck and Debbie Bracken” CUNORI.
- Conocida la frecuencia de síndrome metabólico en adolescentes de los establecimientos del sector público del área urbana de Chiquimula en el año 2013, se recomienda dar seguimiento al estudio por estudiantes de la carrera de Médico y Cirujano para seguir la evaluación de adolescentes investigados evaluando estado físico y repercusiones en la salud mental y determinar la incidencia de síndrome metabólico en años posteriores para continuar generando información acerca de síndrome metabólico en adolescentes tanto a nivel departamental como nacional.

XI. PROPUESTA

Tomando en consideración los resultados obtenidos, y en base a nuestras recomendaciones, proponemos lo siguiente:

a.) Definición:

Socializar los resultados obtenidos sobre síndrome metabólico en adolescentes a los maestros y autoridades educativas haciendo consciencia de la importancia de mejorar el estilo de vida (hábitos alimenticios y actividad física) para lograr su prevención; asimismo brindar asistencia médica a los adolescentes que presentaron resultados positivos para síndrome metabólico con su respectivo seguimiento y evaluación.

b.) Objetivos:

- 1.) Socializar los resultados obtenidos en el estudio a los participantes, padres de familia, autoridades educativas, mediante la participación en un taller de capacitación que permita llevar un seguimiento con los adolescentes afectados y evitar que nuevos jóvenes sufran este padecimiento, a través de la correcta medición de circunferencia abdominal y brindarles una tabla de referencia para poder identificarlos.
- 2.) Sensibilizar a los adolescentes, padres de familia y maestros de educación física, sobre la importancia de mejorar los hábitos alimenticios y realización de actividad física, para prevenir la aparición de síndrome metabólico o mejorar los factores de riesgo modificables encontrados, por medio de la creación de programas de actividad física aeróbica con mayor constancia y apropiados para la edad y sexo.

- 3.) Brindar una guía nutricional familiar acorde a la realidad económica de nuestro país.
- 4.) Referir a los adolescentes con síndrome metabólico a clínica familiar “Marck and Debbie Bracken” ubicada en el Centro Universitario de Oriente (CUNORI), para seguimiento de casos.

c.) Planteamiento de propuesta:

- 1.) Inicialmente se informará a los participantes y padres de familia el diagnóstico obtenido por medio de boleta de resultados, seguidamente se socializará a las autoridades educativas y Jefatura de Área de Salud por medio de una copia de los resultados obtenidos.
- 2.) Posteriormente se sensibilizará a los adolescentes y padres de familia por medio de un taller de capacitación, detallando todos los aspectos correspondientes al síndrome metabólico, resaltando la importancia de hábitos alimenticios y actividad física adecuada.
- 3.) Seguidamente se hará entrega de una guía nutricional familiar elaborada profesionalmente, como ayuda para la selección de alimentos elaborada por la especialista en Nutrición Lisbeth Ruíz col.3511.
- 4.) Finalmente se elaborará una boleta de referencia que incluirá los datos clínicos y bioquímicos iniciales encontrados en los adolescentes con síndrome metabólico para su posterior atención médica en las Clínicas Familiares “Marck and Debbie Bracken” ubicada en el Centro Universitario de Oriente (CUNORI), para el seguimiento y control de las alteraciones cardio-metabólicas y nutricionales.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agudelo Ochoa, GM; Arias Arteaga, R. 2008. Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes escolarizados del área urbana de la ciudad de Medellín, Colombia (en línea). *Revista Iatreia* 21 (3). Consultado 21 feb. 2013. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932008000300005&script=sci_arttext
2. Aranceta J. 2002. Guía práctica sobre hábitos de alimentación y salud (en línea). España, Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. 29. p. Consultado 21 mar. 2013. Disponible en: http://www.xtec.cat/~ivilater/enlinea/alimentacio/guia_practica_nutricion.pdf
3. ArgoteParolis, J *et al.* 2008. Prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos del municipio Marianao (en línea). *Revista Cubana de Endocrinología* 19 (3). Consultado 21 feb. 2013. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532008000300002&script=sci_arttext
4. Ballabriga A; Carrascosa A. 2006. *Nutrición en la infancia y la adolescencia*. 3 ed. Madrid, ES, Editorial Ergon. v. 2, p. 667-703.
5. Burrows, R. 2007. Síndrome metabólico en niños y adolescentes (en línea). *Revista Médica de Chile* 135 (2). Consultado 23 mar. 2013. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872007000200005&script=sci_arttext
6. Bustamante Campaneros, EV *et al.* 2011. Perfil epidemiológico en el magisterio de Nor-oriente de Guatemala. Tesis MC. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 106. p.

7. Calderin Bouza, RO; Orlandi Gonzales, N. 2006. Síndrome metabólico y síndrome de insulino resistencia; diferentes términos, clasificaciones y enfoques (en línea). Revista Cubana de Endocrinología 17(3). Consultado 24 feb. 2013. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol17_0.htm
8. Cárdenas Villarreal, VM *et al.* 2010. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la ciudad de Monterrey, Nuevo León (en línea). Cardiología Clínica 80 (1): 19-25. Consultado 25 feb. 2013. Disponible en: <http://www.archivos-cardiologia.org.mx/~inc1/historico/VOL.%2080%20A%D1O%2080%20%282010%29/NUMERO%201/19-26%20prevalencia.pdf>
9. Chavarría de Ventura, FL. 2012. Factores de riesgo en los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico entre las edades de 6 a 14 años que asisten a la consulta externa de endocrinología desde el año 2007 hasta 2011 en el Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom (en línea). Tesis MP. San Salvador, SV, UES. 34. p. Consultado 3 mar. 2013. Disponible en: http://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.medicina.ues.edu.sv%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D398%26Itemid%3D85&ei=TS_TUYvbDoma8wSu_4G4Dg&usg=AFQjCNHaJ_MnY6nCJ2RrCT1Md3AmpSMemw&sig2=DZLbTSLUsjoCRy3nBKcjog&bvm=bv.48705608,d.eWU
10. Corado Escobar, KE. 2007. Obesidad e hipertensión arterial en alumnos de secundaria de Asunción Mita, Jutiapa. Tesis MC. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 1-28
11. Cuc Sosof, WG *et al.* 2011. Sobrepeso y obesidad en escolares (en línea). Tesis MC. Guatemala, USAC. Consultado 28 mar. 2013. 26. p. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8748.pdf

12. FID (Federación Internacional de Diabetes, IT). 2007. The metabolic syndrome in children and adolescents consensus report: (en línea) Brussels, BE. 24 p. Consultado 1 feb. 2013. Disponible en: http://www.idf.org/webdata/docs/Mets_definition_children.pdf
13. Gutiérrez Menéndez, LJ. 2010. Prevalencia de malnutrición por exceso en escolares de 8 a 10 años en el área urbana de la cabecera departamental de Chiquimula. Tesis MC. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 1-56.
14. Lerman-Garber, I *et al.* 2004. El síndrome metabólico: posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico, características del síndrome metabólico en México. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 12(3): 109-122.
15. Mancini, MC. 2009. Metabolic syndrome in children and adolescents - criteria for diagnosis (en línea). *Revista Diabetology&Metabolic síndrome* 1 (20). Consultado 11 feb. 2013. Disponible en: <http://www.dmsjournal.com/content/1/1/20>
16. OMS (Organización Mundial de la Salud, CH). 2010. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud (en línea). Suiza. Consultado 4 abr. 2013. Disponible: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf
17. Pajuelo, J *et al.* 2007. Síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad (en línea). *Anales de la Facultad de Medicina* 68 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832007000200006

18. Pedrozo WR *et al.* 2008. Prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en adolescentes de la ciudad de Posadas, Misiones (en línea). Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo 45 (4). Consultado 8 feb. 2013. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342008000400001&script=sci_arttext
19. Tapia Ceballos, L. 2007. Síndrome metabólico en la infancia (en línea). Anales de Pediatría 66 (2). Consultado 3 mar. 2007. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/anales-pediatria-37/sindrome-metabolico-infancia-13098934-articulo-especial-2007>



A N E X O S

XIII. ANEXOS

Anexo 1

Estimated value for percentile regression for Mexican-American children and adolescents

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	41.0	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
Slope	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
Age (y)										
2	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48.0	50.0	53.5
3	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46.0	47.4	50.1	52.6	56.7
4	47.8	49.4	52.0	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
5	49.5	51.3	54.2	58.0	63.6	49.0	51.0	54.2	57.8	63.0
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52.0	54.5	58.4	63.0	69.4
8	54.6	57.0	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55.0	58.0	62.5	68.2	75.8
10	58.0	60.8	65.1	71.6	81.0	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
11	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
12	61.4	64.6	69.4	77.1	88.0	59.6	63.4	68.7	76.0	85.3
13	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
14	64.8	68.4	73.8	82.6	95.0	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
15	66.5	70.3	76.0	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
16	68.2	72.2	78.1	88.0	101.9	65.6	70.4	77.0	86.4	98.0
17	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89.0	101.2
18	71.6	76.0	82.5	93.5	108.9	68.6	74.0	81.1	91.6	104.4

Anexo 2

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente
Carrera de Médico y Cirujano
Unidad Académica de Tesis



Consentimiento Informado

No. Boleta _____

_____ del mes de _____ de 2013

Por medio de esta carta, acepto voluntariamente que mi hijo (a): _____ participe en el proyecto de investigación titulado.

Síndrome Metabólico en Adolescentes

Es de mi conocimiento que el objetivo del estudio es establecer la frecuencia de Síndrome Metabólico en Adolescentes de 10 a 15 años de edad, en los estudiantes de los establecimientos educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, realizando medición del perímetro de cintura, continuando con toma de muestra sanguínea en ayunas para obtener Triglicéridos, c-HDL y Glucosa. Los Investigadores me han asegurado que no se identificará a mi hijo (a) en las presentaciones o publicaciones que derivan del estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en confidencial y que el estudio no tendrá ningún costo.

Por lo tanto, acepto libremente la participación de mi hijo(a) en ese estudio.

Nombre y firma del padre de familia o encargado.



“Síndrome Metabólico en Adolescentes”

Boleta de Recolección de Datos

Instrucciones: A continuación el padre de familia deberá contestar cada pregunta de forma clara marcando con una “X” la respuesta seleccionada donde corresponda estando presente el adolescente para responder de los incisos 3 en adelante conjuntamente.

1. Datos Generales de su hijo (a)

Edad: _____ (años, meses)

Sexo: Masculino Femenino

Nombre de establecimiento: _____

No. De Teléfono: _____

2. ¿Usted como padre (es) de familia, abuelos o tíos de su hijo padece alguna de las siguientes enfermedades?

- Obesidad
- Diabetes Mellitus (azúcar en la sangre)
- Hipertensión Arterial (presión alta)
- Dislipidemia (colesterol o triglicéridos elevados)
- Otros

3. ¿Algún médico le ha diagnosticado alguna enfermedad a su hijo (a)?

SI NO

¿Cuál? _____

4. Realiza algún tipo de actividad física su hijo (a)

SI NO

¿Con qué frecuencia realiza actividad física?

- 1 vez por semana
- 3 veces por semana
- Diariamente

¿Cuánto tiempo dura la actividad física realizada?

- Menor de 30 minutos
- De 30 a 60 minutos
- Mayor de 60 minutos

5. Hábitos alimenticios de su hijo

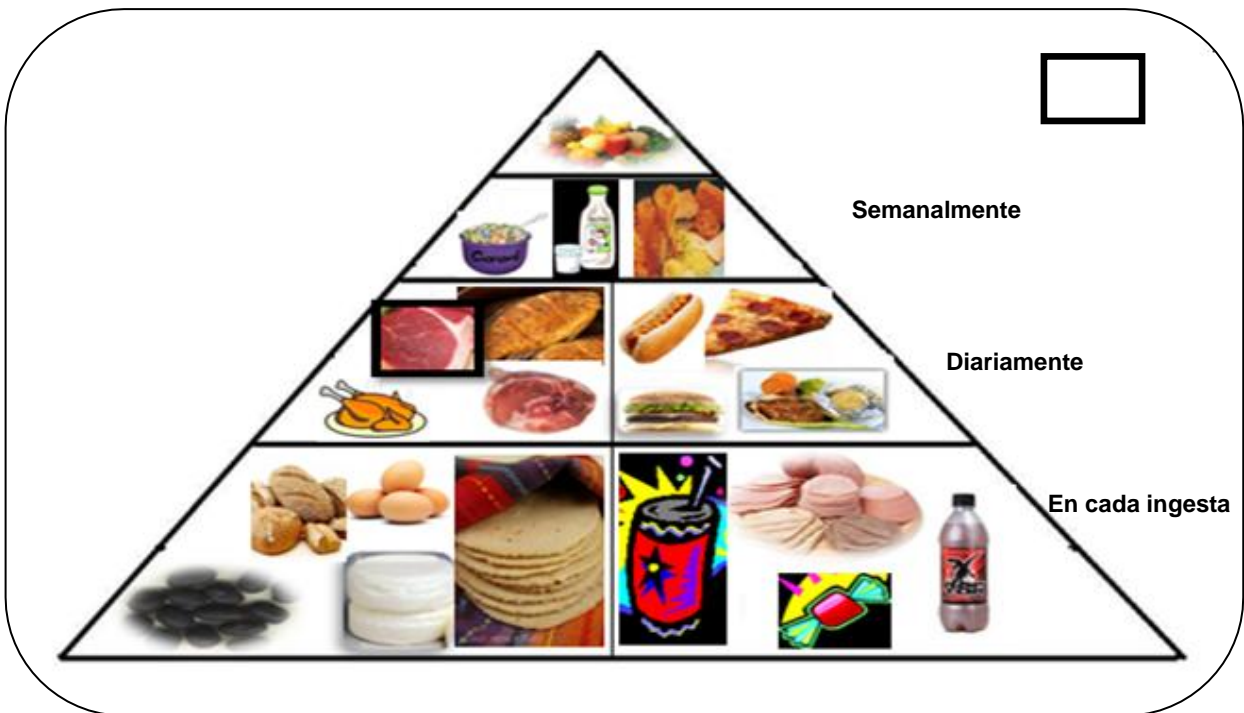
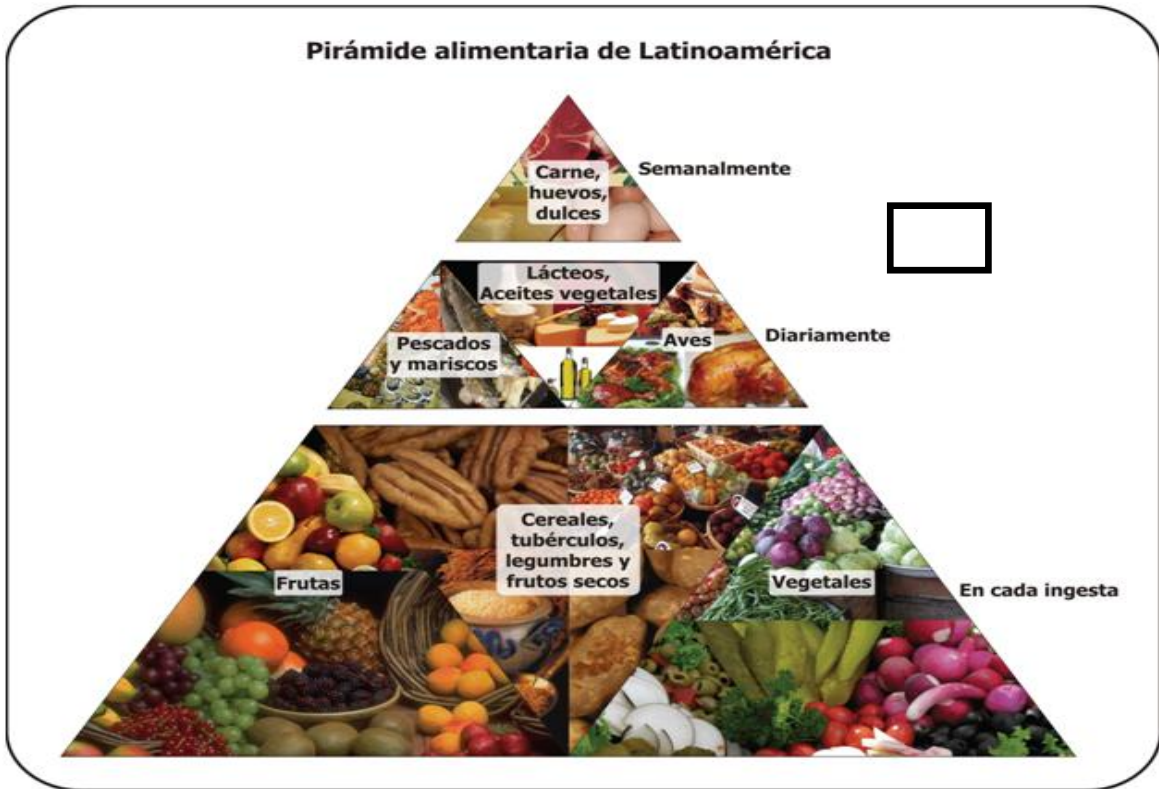
¿Cuántos vasos con agua consume su hijo en un día?

_____ Vasos con agua al día.

¿Recibe su hijo(a) refacción escolar?

Si No

- Seleccione con una "X" la pirámide alimenticia que más se parece diaria de su familia.



6. Datos Antropométricos de su hijo (a). Evaluado por los investigadores.

- Circunferencia Abdominal: _____ cm.
- Presión Arterial: _____ / _____ mmHg

7. Datos Bioquímicos

- Glicemia en ayunas _____ (mg/dl)
- Triglicéridos _____ (mg/dl)
- c-HDL _____ (mg/dl)

Anexo 3

Cartas de autorización de supervisión educativa nivel primario y medio área urbana.





**DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN
SUPERVISIÓN EDUCATIVA DEL NIVEL MEDIO, SECTOR OFICIAL
CHIQUMULA**

Oficio Circular 002-2013//NMSOCHIQ-CNoguera.

Chiquimula, 22 de febrero del 2013

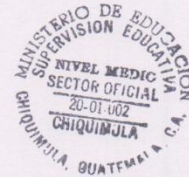
**A: Señores (as) Directores (as):
Establecimientos Educativos del Nivel Medio, Sector Oficial
Municipio de Chiquimula.**

Distinguidos (as) Profesionales:

Estudiantes con cierre de pensum de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- estarán realizando el Estudio de Tesis para graduación fundamentada en la **Descripción del Corte Transversal sobre la frecuencia de Síndrome Metabólico en Adolescentes de 10 a 15 años en los establecimientos educativos del área urbana del municipio de Chiquimula**, por tal razón solicito el apoyo respectivo para que el grupo de estudiantes realicen los estudios respectivos del síndrome metabólico con los y las alumnas.

Atentamente,

Lic. César Adalberto Noguera Jácome
Supervisor Educativo Nivel Medio, Sector Oficial
Chiquimula



Anexo 4

Autorización para uso de la unidad de Clínicas Familiares “Marck and Debbie Braken” CUNORI, para seguimiento del control médico de los adolescentes detectados con Síndrome metabólico en nuestro estudio de investigación.

Chiquimula 12 de julio de 2013.

Doctor
Edvin Danilo Mazariegos Albanés
Coordinador de la Carrera de Medicina
CUNORI, Chiquimula

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
RECIBIDO - MEDICO CIRUJANO

12 JUL 2013

Hora: 8:39 Por: [Firma]
No. de Registro: MYC 114
No. de Folios: 1

Doctor Mazariegos:

Atentamente nos dirigimos a usted para saludarle y desearle éxitos en todas las actividades que realiza.

Seguidamente le manifestamos que luego de obtener los resultados del estudio de campo realizado sobre SINDROME METABOLICO EN ADOLESCENTES, efectuado en los centros educativos del sector público del área urbana del municipio de Chiquimula, encontramos una cantidad considerable de adolescentes que cumplen criterios para dicho síndrome, motivo por el cual solicitamos nos autorice el poder referirlos a las Clínicas Familiares ubicadas dentro de CUNORI, para que sean atendidos y, llevarles el control de sus afecciones metabólicas, por los estudiantes que ahí realizan sus prácticas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de dichos pacientes.

Agradeciendo de antemano su amable atención y esperando una respuesta positiva, nos suscribimos de usted,

Respetuosamente

[Firma]
Gabriela Sosa Linares

[Firma]
Astrid Cerdón Portillo

[Firma]
Luis Navas Sosa

[Firma]
Avalado
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
COORDINACIÓN
CARRERA MEDICO Y CIRUJANO
Lorezana Corea

Anexo 5

Dieta para adolescentes establecida por la nutricionista Lisbeth Ruiz Oliva.

Calculada en 1700 Kcal.

Adecuada para pérdida de peso en pacientes que pesan entre 90 a 145 libras.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Desayuno	1 huevo revuelto 1 taza de frijolitos parados 1 tortilla 1 vaso de leche.	1 taza de frijoles colados 4 cucharadas de requesón 1 tortilla 1 vaso de leche.	1 vaso de leche con 1 taza de cereal 1 banano mediano	1 huevo estrellado 1 taza de frijoles colados 1 tortilla 1 vaso de leche	2 salchichas no fritas 1 taza de frijoles 1 tortilla 1 vaso de leche	¼ de platano cocido 1 taza de frijoles 1 tortilla 1 taza de incaparina	2 huevos revueltos 1 taza de frijoles 1 tortilla 1 vaso de mosh.
Refacción	1 pan con frijoles 1 manzana agua pura.	1 pan con jamon 1 rodaja de papaya agua pura	1 pan con queso 1 manzana agua pura.	1 pan con frijoles 1 rodaja de sandia agua pura	1 pan con jamon 1 manzana agua pura.	1 rodaja de sandia	1 rodaja de papaya
Almuerzo	1 taza de acelga sudadita 4 onzas de pollo asado ½ taza de arroz 1 tortilla 1 vaso de fresco	1 taza de pepino con limon 4 onzas de bistec ½ taza de arroz 1 tortilla 1 vaso de fresco	1 taza de guicoyitos cocidos 4 onzas de pollo con verduras ½ taza de papas cocidas 1 tortilla 1 vaso de fresco	1 taza de brócoli con limon 4 onzas de carne asada ½ taza de arroz 1 tortilla 1 vaso de fresco	1 taza de lechuga con limón 4 onzas de pollo guisado ½ taza papa cocidas 1 tortilla agua pura.	1 taza de caldo de pollo 4 onzas de pollo 1 taza de verduras cocidas ½ taza de papas cocidas 1 tortilla agua pura.	1 taza de ejotes cocidos 4 onzas de pollo encebollado 2 tortillas agua pura.
Refacción	1 rodaja de sandia	1 rodaja de piña	1 rodaja de sandia	1 manzana	1 pera	1 rodaja de piña	1 rodaja de papaya.
Cena	1 taza de frijoles 1 rodaja de queso fresco 1 tortilla agua pura	1 taza de incaparina 2 tortillas tostadas con 1 rodaja de queso fresco	1 taza de frijoles 1 huevo revuelto 1 tortilla agua pura.	1 vaso de leche con 1 taza de cereal agua pura.	1 taza de frijoles 1 rodaja de queso fresco 1 tortilla aguapura.	2 tortillas tostadas con 3 cucharadas de requesón agua pura	2 pirujos con queso fresco 1 vaso de leche

Licda. Lisbeth Ruiz Oliva
Nutricionista
Colegiada No. 3511

Anexo 6

Carne de seguimiento médico para adolescentes con diagnóstico de Síndrome Metabólico.

Hoja No. 1 Carátula de Carné

**Universidad San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente CUNORI
Carrera de Médico y Cirujano**



**Síndrome Metabólico
En Adolescentes**

Nombre: _____

Edad: _____

Establecimiento: _____

Tel. _____

Hoja No. 2 Parte interna de carné.

Fecha	Circunferencia Abdominal	Triglicéridos	Glicemia en ayunas	Presión Arterial	C-HDL

Anexo 7

Constancia laboratorio clínico CDC.

LABORATORIO



Lic. Alvaro B. Patzán Mijangos
Químico Biólogo Col. 3588
11 avenida 3-01 Zona 1, Chiquimula
Segundo Nivel, Policlínica Ciudad Prócer
Telefax: 7942-6824 Emergencias: 5054-8449

A quien interese:

Por medio de la presente hago constar que para el trabajo de tesis **"síndrome metabólico en adolescentes"** las pruebas bioquímicas que comprendía perfil lipídico y glucosa fueron realizadas en este laboratorio en los meses de Mayo y Junio del corriente año.

Se procesaron un total de 340 muestras y se entregó un resultado individual para cada paciente, sin mas que agregar extendiendo la siguiente constancia en hoja membretada para los usos que a los interesados convenga.

Lic. Alvaro Bernardo Patzan Mijangos

Químico Biólogo

Col. 3588

Lic. Alvaro B. Patzán Mijangos
Químico Biólogo
Colegiado No. 3588