



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

---

---

**LICENCIATURA EN ENFERMERÍA**

**“PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO  
Y SU RELACIÓN CON EL ESTILO DE VIDA EN  
ESCOLARES”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN ENFERMERÍA**

**P R E S E N T A**

**Ruth Barroso Muñoz**

**Director de tesis: Mtro. Javier Alonso Trujillo**

**Los Reyes Iztacala 2013.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

<b>Dedicatoria</b> .....	5
<b>Agradecimientos</b> .....	6
<b>Introducción</b> .....	7
<b>Capítulo I Marco teórico</b> .....	9
➤ Definición de Síndrome Metabólico (SM) .....	9
➤ Aspectos históricos del Síndrome Metabólico .....	10
➤ Epidemiología del SM .....	11
➤ Criterios Diagnósticos para SM .....	14
➤ Etiología del SM .....	19
➤ Fisiopatología del SM .....	21
➤ Factores de riesgo asociados al SM .....	22
➤ Estilo de vida como prevención y tratamiento del SM .....	37
<b>Capítulo II Antecedentes</b> .....	41
<b>Capítulo III Planteamiento del problema</b> .....	48
➤ Problemática identificada .....	48
➤ Justificación .....	50
➤ Preguntas de investigación .....	51
<b>Capítulo IV Objetivos</b> .....	52
<b>Capítulo V Hipótesis</b> .....	53
<b>Capítulo VI Metodología</b> .....	54

➤ Diseño de la investigación .....	54
➤ Población objetivo .....	55
➤ Ubicación espacio – tiempo .....	56
➤ Muestra .....	57
➤ Selección de sujetos .....	58
➤ Criterios utilizados .....	58
➤ Definición de variables .....	59
➤ Aspectos éticos y consentimiento informado .....	65
➤ Instrumento de medición .....	71
➤ Formato del instrumento .....	72
➤ Prueba de validez y confiabilidad.....	76
➤ Procedimientos empleados en el trabajo de campo .....	77
➤ Ilustración fotográfica .....	78
➤ Plan de análisis estadístico .....	82
<b>Capítulo VII Resultados .....</b>	<b>83</b>
<b>Capítulo VIII Discusión .....</b>	<b>99</b>
<b>Capítulo IX Conclusiones .....</b>	<b>102</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>104</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>109</b>

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

Que me ha brindado una vida llena de alegrías y aprendizaje, permitiéndome vivir una muy grata experiencia en mi etapa universitaria y por haberme permitido llegar hasta este punto, además de su infinita bondad y amor.

### **A mi madre**

Que siempre me ha apoyado, guiado y cuidado con mucho amor, gracias de corazón por todas las oportunidades que me has brindado.

### **A mi asesor de tesis el Mtro. Javier Alonso Trujillo**

Por la orientación y ayuda que me brindo para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad que me permitieron aprender mucho, de antemano gracias.

### **A mi hermana**

Que nunca titubeo para ayudarme y apoyarme en todo momento. Gracias por tu tiempo, consejo, apoyo incondicional y cariño.

### **A mis locos amigos**

Que siempre estuvieron a un lado mío para ayudarme, escucharme, aconsejarme y en muchas ocasiones guiarme. Nunca los olvidare Yes, Blanca, Alma, Diana B, Diana Y, Juana, Maria, Diana P, Nallely, Alejandra, Alex, Ryota, Eva P, Omar V.

### **A mis profesores de la licenciatura en enfermería**

Que me enseñaron tanto de la profesión como de la vida, impulsándome siempre a seguir adelante y perseguir mis sueños y metas.

### **A los estudiantes de la Primaria Felipe Carrillo Puerto**

Sobre todo muchas gracias por su participación ya que sin ella esta investigación no se hubiera realizado y por permitirme vivir una nueva experiencia a su lado.

## **Agradecimientos**

La realización de esta tesis fue posible gracias al apoyo otorgado por el programa PAPIIME de la Universidad Nacional Autónoma de México, convocatoria 2011 titulado “Estrategias para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en la construcción de instrumentos de medición válidos y confiables” Clave PE 202511.

A mi director de tesis el Mtro. Javier Alonso Trujillo, por su dedicación para que se realizara esta investigación, sus conocimientos, orientaciones y paciencia, han sido fundamentales como parte de mi formación académica, profesional y personal.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala por darme las herramientas necesarias para poder terminar mi licenciatura, realizar este proyecto y seguir siendo orgullosamente UNAM.

A mis sinodales Dr. Juan Pineda, Dra. Leticia Cuevas, Mtra. Noemí Zavala, Lic. Dinora Valadez, por la oportunidad de aprender más y por el tiempo dedicado para leer este trabajo, muchas gracias.

## Introducción

**E**n México actualmente se enfrentan varios problemas de salud que afectan principalmente a nuestra población infantil, entre ellos la obesidad y el síndrome metabólico, estas patologías son factores de riesgo importantes para el desarrollo de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares como son: la enfermedad arterial coronaria y cerebrovascular por arteriosclerosis, que son las principales causas de muerte en nuestro país.

El control de estas enfermedades incide directamente en la morbi-mortalidad de otros padecimientos, sin embargo en México, por el perfil epidemiológico que se observa hace pensar que las estrategias de prevención no son eficaces para la mayoría de los casos. Por esta razón, la obesidad y el síndrome metabólico se han convertido en un serio problema de salud pública.

La prevalencia de síndrome metabólico en estos últimos años va en aumento en nuestro país en edades más tempranas y con esto se ve afectada la población infantil. Así tenemos que por ejemplo, en los adolescentes mexicanos, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), sus comportamientos de riesgo y sus consecuencias son preocupaciones centrales e incluyen accidentes, consumo de sustancias adictivas, violencia, inicio temprano de actividad sexual, prácticas sexuales sin protección, infecciones de transmisión sexual, entre otras. No obstante, ENSANUT 2012 enfatiza que se han comenzado a observar, a edades más tempranas, padecimientos crónicos como la diabetes y la hipertensión arterial, lo que implica la necesidad de monitorear estas condiciones.<sup>45</sup>

Aunque ENSANUT 2012 no aborda directamente al Síndrome Metabólico (SM), si se hace referencia a la importancia que en los adolescentes ha adquirido la diabetes y la hipertensión arterial. La primera, es una consecuencia del SM, y la segunda es un criterio de diagnóstico para identificar casos de SM.

El problema de salud que representa el SM, al menos hasta la ENSANUT 2012, no es un tema que haya sido abordado a nivel nacional por el gobierno mexicano o alguna instancia de investigación seria, como el Instituto Nacional de Salud Pública de México o la misma Universidad Nacional Autónoma de México.

Por otra parte la realización de un diagnóstico del síndrome es controversial, ya que dependiendo el criterio utilizado, así como del grupo de edad, es como se establecen los criterios para el diagnóstico.

Además, aunado a esto, los estilos de vida de cada individuo son la pauta que marca y desencadena los factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico y obesidad, dado a que un estilo de vida poco saludable caracterizado por una mala alimentación y escasa actividad física, se verá reflejado en un estado de salud desfavorable, lo cual muy probablemente lo conducirá a padecer enfermedades como el síndrome metabólico de partir de éste, la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares.



# Capítulo I

## Marco teórico

### Definición de Síndrome Metabólico.

El síndrome metabólico (SM) es una entidad clínica que implica la asociación de factores de riesgo tanto metabólicos, funcionales y estructurales que están relacionados con la obesidad, Diabetes Mellitus (DM), hiperglucemias, dislipidemias, hipertensión arterial, así como un estado proinflamatorio y protrombótico que favorecen un alto riesgo cardiovascular.<sup>1, 2</sup>

Por otra parte se discutió la existencia de un denominador común que condiciona la aparición común de los componentes que lo integran, resultando la obesidad visceral y la resistencia a la insulina los factores más importantes que explican su fisiopatología por aumentar el riesgo cardiovascular, la aterosclerosis y la diabetes Mellitus tipo 2.<sup>3</sup>

Entre otras definiciones del síndrome metabólico encontramos tres que son las más difundidas: la que da Organización Mundial de la Salud (OMS), la del Panel III del programa tratamiento de adultos (ATP III, por sus siglas en inglés) y la Federación Internacional de Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés).

Definición	Componentes esenciales	Detalles y criterios
OMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad abdominal</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Dislipidemia</li> <li>• Hiperglucemia</li> </ul>	Incluyen la resistencia a la insulina (RI) e intolerancia a la glucosa como componentes esenciales.
ATP III		Hiper glucemia en ayunas, hipertrigliceridemia y HDL bajo.
IDF		Circunferencia abdominal, triglicéridos elevados, hipertrigliceridemia y HDL bajo.

Cuadro 1.- Definiciones para el SM.

## Aspectos históricos del Síndrome Metabólico.

El síndrome metabólico (SM) a lo largo de su trayectoria ha sido conocido o nombrado de diversas formas por los diferentes investigadores del mismo, algunos de los más comunes se describen en el siguiente cuadro.

Investigador	Sinónimos del SM
Mehnert	Síndrome de afluencia
Crepaldi	Síndrome Plurimetabólico
Bjorntrop	Síndrome metabólico hormonal
Reaven	Síndrome X
De Fronzo-Haffner	Síndrome de resistencia a la insulina
Standi-Zimmet	Resistencia a la insulina
Kaplan	Cuarteto de la muerte

Cuadro 2.- Sinónimos del SM a través de la historia.

Fue reconocida hace más de 80 años en la literatura médica y ha recibido diversas denominaciones a través del tiempo. Por otra parte, no se trata de una única enfermedad sino de una asociación de problemas de salud que pueden aparecer de forma simultánea o secuencial en un mismo individuo, causados por la combinación de factores genéticos y ambientales asociados al estilo de vida en los que la resistencia a la insulina se considera el componente patogénico fundamental.

Las primeras descripciones de la asociación existente entre diversas situaciones clínicas como la diabetes Mellitus, la hipertensión arterial y la Dislipidemia datan de los años 20 del pasado siglo. Sin embargo, fue Raven quien sugirió en su conferencia de Banting, en 1988, que estos factores tendían a ocurrir en un mismo individuo en la forma de un síndrome que denominó "X" en el que la resistencia a la insulina constituía el mecanismo fisiopatológico básico.<sup>4</sup>

## **Epidemiología del Síndrome Metabólico en el mundo.**

El desarrollo de SM en las diferentes poblaciones se ha relacionado con sobrepeso u obesidad (particularmente de distribución central), sedentarismo, intolerancia a la glucosa, diabetes Mellitus, hipertensión arterial sistémica (HAS), dislipidemia, antecedentes familiares de DM, hipertensión arterial o enfermedad cardiovascular, historia de intolerancia a carbohidratos y etnicidad (latinos, hispanoamericanos, afroamericanos y grupos indígenas reportan mayor riesgo).<sup>5</sup>

Por otra parte numerosos informes señalan que la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes se ha incrementado notablemente en las últimas dos décadas a nivel mundial, de tal manera que se ha convertido en un problema de salud pública.<sup>6</sup>

Dada la actual epidemia de obesidad y de sedentarismo en las naciones en desarrollo y vías de desarrollo, el SM se ha convertido en una situación muy frecuente, en EEUU está afectada la cuarta parte de la población que componen niños y adolescentes <sup>7</sup>.

En Argentina se estima que un cuarto de la población de 10 a 17 años presenta SM si se utiliza la definición del ATPIII, más de un tercio al bajar el umbral de glucemia a 100 mg/dl, 25% de la población de los países occidentales padece SM.<sup>8</sup>

En Europa, la prevalencia de SM en niños es variable, desde un 33% en el Reino Unido y un 27% en Turquía, hasta un 9% en Hungría.

En España en 2004, Ceballos reporto el 18.6% con SM en población de 6 a 14 años de edad; en tanto, Cruz reporto que en Estados Unidos alcanza un 30% en sujetos de 8 a 13 años, en ambos el síndrome asocio a sobrepeso u obesidad.<sup>2</sup>

## **Epidemiología del Síndrome Metabólico en México.**

Uno de los problemas que se han observado con el aumento en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes es el incremento paralelo en las complicaciones relacionadas a su presencia, entre las que se incluyen las metabólicas, las psicológicas y las ortopédicas entre otras.<sup>6</sup>

En México no se tiene evidencia sobre el registro del SM en población infantil, sin embargo, conforme a la encuesta nacional de salud del 2006, en la población de entre 5 y 11 años de edad, se registra un 26% con problemas de sobre peso u obesidad, los cuales en otros países se han asociado en población general y en infantes con mayor riesgo de desarrollo de resistencia a la insulina, y por ende, de síndrome metabólico.<sup>2</sup>

El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes son problemas crecientes a nivel mundial. En México es una situación preocupante; La encuesta Nacional del año 2000 mostro que en los adolescentes de 10 a 17 años de edad, el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) afecta aproximadamente a una cuarta parte de la población de esta edad. Estos hallazgos son de importancia porque varios estudios han sugerido que hasta 80% de los adolescentes con exceso de peso serán adultos obesos. También, se ha observado que la obesidad en la adolescencia aumenta la mortalidad en los hombres adultos, e incrementa los riesgos para desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes en los adultos de ambos géneros. Más aun, 6 de cada 10 adolescentes con sobrepeso tienen un factor de riesgo cardiovascular adicional como tensión arterial elevada, dislipidemia o hiperinsulinemia.<sup>9</sup>

En el 2011 Sotelo Velázquez y Alonso Trujillo realizaron una investigación de SM en niños en la cual realizaron una intervención de prevención en escolares, lo cual indica que la prevalencia en sujetos con sobre peso u obesidad paso 80% a 40% después de la realización de una intervención.

En México, la Encuesta ECOPREVENIMSS 2003 encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 31% en las niñas y 34% en los niños/adolescentes de 10 a 19 años de edad, <sup>10</sup>

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), señala que los comportamientos de riesgo de los adolescentes y sus consecuencias son preocupaciones centrales e incluyen accidentes, consumo de sustancias adictivas, violencia, inicio temprano de actividad sexual, prácticas sexuales sin protección, infecciones de transmisión sexual, entre otras. No obstante, ENSANUT 2012 enfatiza que se han comenzado a observar, a edades más tempranas, padecimientos crónicos como la diabetes y la hipertensión arterial, lo que implica la necesidad de monitorear estas condiciones.<sup>45</sup>

Aunque ENSANUT 2012 no aborda directamente al Síndrome Metabólico (SM), si se hace referencia a la importancia que en los adolescentes ha adquirido la diabetes y la hipertensión arterial. La primera, es una consecuencia del SM, y la segunda es un criterio de diagnóstico para identificar casos de SM.

El problema de salud que representa el SM, al menos hasta la ENSANUT 2012, no es un tema que haya sido abordado a nivel nacional por el gobierno mexicano o alguna instancia de investigación seria, como el Instituto Nacional de Salud Pública de México o la misma Universidad Nacional Autónoma de México.

## **Criterios diagnósticos del Síndrome Metabólico.**

El concepto así como los criterios para el SM se enmarca en la asociación de determinados factores de riesgo que proponen al desarrollo de complicaciones cardiovasculares y que reconocen como nexo patogénico la presencia de resistencia a la insulina/hiperinsulinismo. No obstante, la relación entre la resistencia a la insulina y los citados factores de riesgo pueden resultar más o menos evidentes, y esta modulada por la edad y los factores genéticos.<sup>11 12</sup>

## **Organización Mundial de la Salud (OMS).**

La organización mundial de la salud<sup>13</sup> señala como principal objetivo identificar el riesgo cardiovascular. La resistencia a la insulina fue el primer criterio descrito y para su medición se empleó el clamp euglucémico hiperinsulémico y la sobrecarga oral de glucosa. El concepto de obesidad fue definido por la presencia de un índice de masa corporal mayor al normo peso o un índice de cintura/cadera mayor de acuerdo al grupo de edad, género y etnia, es conocido que el perímetro de la cintura se correlaciona mejor con la grasa visceral. Esta clasificación es sensible en la detección de la resistencia a la insulina, aunque no parece existir diferencias significativas con otros criterios en cuanto a su especificidad.<sup>14</sup> En el cuadro 3 se enmarcan los criterios basados por la OMS para la detección del síndrome metabólico.

<b>Diabetes, AGA, ATG, u HOMA que muestren Resistencia a la insulina y al menos dos de los siguientes criterios:</b>
<b>Proporción cintura/cadera &gt; 90cm en varones o &gt; 85 cm mujeres</b>
<b>Triglicéridos en suero <math>\geq 150</math> mg/dl o colesterol HDL &lt; 35 mg/dl en varones y &lt;39 mg/dl en mujeres.</b>
<b>Índice de excreción de albumina en la orina &gt;20<math>\mu</math>g/min.</b>
<b>Tensión arterial <math>\geq 140/90</math> mmHg</b>

Cuadro 3.- Definición de la OMS para síndrome metabólico.

### Panel III de tratamiento de Adultos (ATP III)

En 2001, el Panel III de tratamiento de Adultos (ATP III) del programa Nacional de Educación sobre el colesterol de los EE.UU propuso un conjunto de criterios similar al propuesto por la OMS, con la diferencia de que, en lugar de que la insensibilidad a la insulina sea un componente necesario, es uno de entre cinco de los cuales debe de haber al menos tres presentes a un mismo tiempo. Uno de estos componentes clave es la obesidad visceral. El ATP III no recomendaba mediciones rutinarias de la sensibilidad a la insulina ni un análisis de glucemia a las 2 horas de una sobrecarga de glucosa, sino que incluía simplemente una evaluación de la glucosa en ayunas si no se había diagnosticado ya diabetes o tolerancia a la glucosa.

Los criterios del ATP III fueron revisados recientemente.<sup>15</sup> La nueva definición exige que al menos se den tres de los cinco factores que se citan a continuación:

Factores	En adultos	En niños
Perímetro de cintura	≥102 cm varones ≥88 cm mujeres	Percentil ≥90 en mujeres y hombres
Nivel de triglicéridos	≥150 mg/dl	≥ 110 mg/dL
Bajo nivel de colesterol HDL	≥40 mg/dl varones ≥50 mg/dl mujeres	≥ 40 mg/dL
Hipertensión	≥Sistólica 130 mmHg ≥Diastólica 85 mmHg	Percentil ≥90 para edad, género y altura
Glucosa en ayunas	≥100 mg/dl	≥ 100mg/dL

Cuadro 4.- Definición del ATP III para síndrome metabólico.

## **Federación Internacional de Diabetes (FID).**

La nueva definición de la FID tiene en cuenta las pruebas crecientes de que la adiposidad abdominal aparece junto a cada uno de los componentes del síndrome metabólico. Bajo esta nueva definición, una circunferencia de cintura de grandes dimensiones (que es ya una medida aceptada que nos ayuda a conocer la adiposidad abdominal) es requisito necesario para el diagnóstico del síndrome metabólico. Esto tiene una ventaja añadida: la simple medición de la cintura sirve como primer examen en un rastreo de población y se puede hacer de manera fácil y económica en cualquier lugar del mundo. A continuación se enuncian los criterios sugeridos por la FID para el síndrome metabólico.

<b>Obesidad central</b>	
<b>Circunferencia de cintura – según etnia</b>	
<b>Más de dos de los siguientes rasgos</b>	
<b>Nivel alto de triglicéridos</b>	≥ 150 mg/dl
<b>Nivel bajo de colesterol HD</b>	< 40 mg/dl en varones < 50mg/dl en mujeres
<b>Hipertensión</b>	Sistólica ≥ 130 mmHg Diastólica ≥ 85 mmHg
<b>Alto nivel de glucosa en plasma</b>	≥ 100 mg/dl

Cuadro 5.- Definición de la FID para síndrome metabólico.



Dentro de esta nueva definición, las investigaciones realizadas demuestran que entre los grupos de población existe una variación de los niveles de obesidad en los cuales comienza a aumentar el riesgo de desarrollar otras afecciones sanitarias. Por lo tanto, la nueva definición de la FID incorpora umbrales de circunferencia de cintura específicos para cada etnia como se citan a continuación.

16

País/grupo étnico		Circunferencia de cintura (cm) (como medida de obesidad central)
<b>Europeos</b>	Varones	≥ 94
	Mujeres	≥ 80
<b>Sudasiáticos</b>	Varones	≥ 90
	Mujeres	≥ 80
<b>Chinos</b>	Varones	≥ 90
	Mujeres	≥ 80
<b>Japoneses</b>	Varones	≥ 85
	Mujeres	≥ 90

Cuadro 6.- Valores específicos según país o etnia para la circunferencia de cintura FID.

Actualmente el síndrome metabólico no posee un criterio exclusivo para su interpretación, por tanto de acuerdo al diagnóstico que se emplee será la forma de diagnosticarlo; a continuación en el cuadro siguiente se enmarcan las principales organizaciones que proponen sus criterios para la evaluación del síndrome metabólico.

<p><b>OMS</b> Organización Mundial de la Salud.</p>	<p>Contar con dos o más de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hipertensión arterial (140/90).</li> <li>2. Hipertrigliceridemia (&gt;150mg/dL) y/o colesterol HDL &lt;35 mg/dL en hombres o &lt;40 en mujeres.</li> <li>3. Microalbuminuria &gt;20 microgramos/min</li> <li>4. Obesidad: IMC &gt;29.9 kg/m<sup>2</sup> y/o relación cintura/cadera elevada (hombres &gt;0.9, mujeres &gt;0.85)</li> </ol> <p>Mas la presencia de alguna de las siguientes condiciones: Diabetes tipo 2, intolerancia a la glucosa o resistencia a la insulina (insulina de ayuno &gt; percentil 75 de la población en estudio).</p>
<p><b>ATP III</b> Programa Nacional de educación en colesterol.</p>	<p>Contar con tres o más condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obesidad: perímetro de cintura &gt;88 cm en mujeres y &gt;102 en hombres</li> <li>2. Hipertrigliceridemia &gt;150mg/dL</li> <li>3. Colesterol HDL bajo &lt; 40mg/dL en hombres y &lt;50 en mujeres</li> <li>4. Hipertensión arterial 130/85 mmHg o diagnóstico previo</li> <li>5. Diabetes o glucosa anormal de ayuno: 100mg/dL</li> </ol> <p>Modificada para niños y adolescentes Contar con tres o más condiciones</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obesidad: perímetro de cintura percentiles ≥ 90 mujeres y hombres</li> <li>2. Hipertrigliceridemia ≥110mg/dL</li> <li>3. Colesterol HDL bajo ≥ 40mg/dL</li> <li>4. Hipertensión arterial percentil ≥90 para edad, género y altura</li> <li>5. Glucosa de ayuno: 100mg/dL</li> </ol>
<p><b>FID</b> Federación Internacional de Diabetes.</p>	<p>Obesidad central: perímetro de cintura &gt;94 cm en hombres y &gt;80 cm en mujeres (de origen europeo); con valores de especificidad étnica para otros grupos.</p> <p>Además dos de los siguientes cuatro factores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hipertrigliceridemia &gt;150mg/dL</li> <li>2. Colesterol HDL bajo &lt; 40mg/dL en hombres y &lt;50 en mujeres</li> <li>3. Presión arterial alta sistólica &gt;130 o diastólica &gt;85 mmHg o tratamiento para hipertensión previa.</li> <li>4. Diabetes o glucosa anormal de ayuno: 100mg/dL</li> </ol> <p>Población pediátrica Obesidad: percentil mayor a 95 para la población dada. Además, dos o más de los siguientes criterios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepúberes cintura mayor a la centila 90</li> <li>2. Púberes cintura mayor a la centila 90, triglicéridos &gt; a centila 90, HDL-C &lt; a la centila 10, TA &gt; 130/85, glucosa en ayuno &gt; 100mg/dL</li> <li>3. Pospúberes cintura &gt;94 cm en varones, &gt;80 cm en mujeres, HDL &lt;40 mg/Dl en hombres y &lt;50 en mujeres, TA 130/85, glucosa en ayunas &gt;100 mg/dL</li> </ol>

Cuadro 7.- Criterios Diagnósticos para Síndrome Metabólico (SM) de las diferentes Instituciones.

## **Etiología del Síndrome Metabólico.**

El síndrome metabólico está asociado al estilo de vida, caracterizada por el sedentarismo, poca actividad física y una alimentación rica en grasas. Recientemente se ha establecido que la obesidad en niños es un factor de riesgo para que desarrollen el SM en etapas adultas.

Dentro de los factores ambientales y nutricionales que intervienen en su desarrollo se encuentran:

- ✓ Calidad de la nutrición fetal.
- ✓ Peso al nacer.
- ✓ Desnutrición u obesidad materna durante el embarazo.
- ✓ Adaptaciones metabólicas para la supervivencia en la escasez de alimentos.
- ✓ Factores genéticos.

Los factores genéticos están implicados en el desarrollo de los componentes del SM, como la diabetes tipo 2, dislipidemias, así como la obesidad visceral, la resistencia a la insulina, entre otros. Se determinó que los factores genéticos contribuyen alrededor de 30 o 40% en la variación del IMC y cerca del 70% en la distribución de la grasa, siendo considerados diferentes genes para una contribución poli genética y una incidencia mayor del 40%. Dentro de estas alteraciones genéticas se encuentran las que afectan:

- La acción de la insulina: se presenta, a nivel del receptor de la insulina, en los sustratos de receptores a la insulina, principalmente tipo 1 y 2, o en el transportador de glucosa dependiente de insulina.
- El metabolismo de los lípidos: a nivel de los sistemas relacionados con factores de transcripción nuclear, receptores  $\beta$ -3 adrenérgicos, alteraciones genéticas en la cascada de señalización de leptina, mutaciones a nivel de

esta hormona y a nivel de su receptor, así como de péptidos de señalización como el neuropéptido Y.

- Otras alteraciones implícitas se presentan en enzimas que participan en el metabolismo de glucosa o mediadores químicos, como el factor necrosis tumoral alfa y en la hormona contrarreguladora, con acción opuesta a la insulina: el glucagón.

La genética del SM es compleja debido a su heterogeneidad y a que es multifactorial; sin embargo, se han considerado 44 loci asociados con la obesidad, basados en estudios genómicos; dentro de ellos se encuentran las regiones 3p, 15p, y 18q vinculados con la obesidad y la diabetes, y la 7q, donde se ubica el gen de la leptina y asociados con hiperinsulinemia, hipertensión y obesidad, por lo que el SM tiene bases genéticas. Estudios en familias han demostrado que los factores de riesgo son transmisibles.

Entre los factores ambientales que se han relacionado con el desarrollo del SM están los siguientes:

- ✓ Estrés en las primeras etapas de vida.
- ✓ Mala alimentación materna.
- ✓ Rápida ganancia de peso en etapa posnatal.

Todos estos factores implican una adaptación metabólica y sobrevivencia cuando hay escasez de nutrientes. En adultos y niños, tales factores predisponen al SM.

Por otra parte, se ha establecido que el género también afecta la susceptibilidad, ya que mujeres y hombres difieren en los componentes del SM, como obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión y enfermedades cardiovasculares.

## **Fisiopatología del Síndrome Metabólico.**

En muchos de los casos el síndrome metabólico responde a mutaciones genéticas del gen que codifica la proteína constituyente del receptor de la insulina localizado en el cromosoma 19. La teoría metabólica sostiene que la hiperinsulinemia compensatoria resultante de la resistencia a la insulina, es el factor responsable de la hipertensión arterial, diabetes tipo 2, dislipidemia, obesidad, disfunción endotelial y arterioesclerosis, a través de diversos mecanismos. La sensibilidad a la insulina en los distintos tejidos se encuentra influenciada por ciertos factores del estilo de vida tales como la obesidad y el sedentarismo. La disminución de la sensibilidad a la insulina conduce a un menor ingreso de glucosa al músculo y tejido graso y, secundariamente, a la hiperglucemia que estimula a las células betas pancreáticas a producir más insulina y finalmente, el agotamiento de éstas con la aparición de hiperglucemia con hiperinsulinemia (diabetes tipo II).<sup>17</sup>

Factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico.

- **Resistencia a la insulina**
- **Obesidad y sobrepeso.**
- **Dislipidemia Aterogénica**
- **Hipertensión Arterial**
- **Estados Protrombogénicos**
- **Estados Proinflamatorios**

El componente básico del síndrome metabólico es la resistencia a la insulina con hiperinsulinemia (probablemente con déficit en el metabolismo oxidativo fosforilado mitocondrial de las células del músculo esquelético) que provoca una menor utilización de la glucosa por las células musculares y adiposas que originan hiperglucemia que, a su vez, estimula las células beta pancreáticas hasta su agotamiento desencadenando hiperglucemia con hiperinsulinemia. La hiperinsulinemia en el riñón incrementa la reabsorción de sodio y disminuye la depuración de uratos y en el ovario estimula la producción de andrógenos originando el ovario poliquístico. Así mismo, la hiperinsulinemia activa el sistema

adrenérgico provocando vasoconstricción e incremento del volumen x minuto (hipertensión), acompañándose de estrés oxidativo vascular, disfunción endotelial y elevación de factores proinflamatorios (PCR, IL6, FNTalfa, etc.) y factores protrombogénicos (fibrinógeno, PAI-1) aumentando así el riesgo cardiovascular en los pacientes que la padecen.

A continuación se desarrollan los principales elementos del Síndrome Metabólico y su relación entre ellos<sup>18</sup>

- **Resistencia a la insulina.**

El concepto de resistencia a la insulina fue descrito por Himsworth desde hace más de 60 años; ya desde esa época se consideró su posible participación etiopatogénica en el curso clínico de las enfermedades metabólicas.<sup>19</sup>

En la actualidad, la resistencia a la insulina se considera como un tronco común fisiopatológico de algunas enfermedades como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la obesidad central, además de estar presente en individuos intolerantes a la glucosa o incluso en el 25% de sujetos delgados, aparentemente sanos con tolerancia normal a la glucosa.<sup>20</sup>

La resistencia a la insulina es una condición en la cual, por diferentes factores, la insulina produce una respuesta tisular menor a la esperada y, por consiguiente, condiciona aumento de la insulina sérica “hiperinsulinemia” para compensar la ineficiencia de la hormona. La hiperinsulinemia, por sí misma, es capaz de producir efectos metabólicos sobre el equilibrio hidroelectrolítico, activar procesos de crecimiento y expresión génica que producen daño orgánico, o bien, afectar procesos de coagulación y reparación.

El binomio resistencia a la insulina/hiperinsulinemia se asocian a un aumento significativo de la morbimortalidad cardiovascular expresada como aterosclerosis, síndromes isquémicos agudos cerebrales, cardiacos o periféricos, así como a otras patologías, que por su coexistencia y corresponsabilidad fisiopatológica se le ha denominado síndrome metabólico.<sup>21</sup>

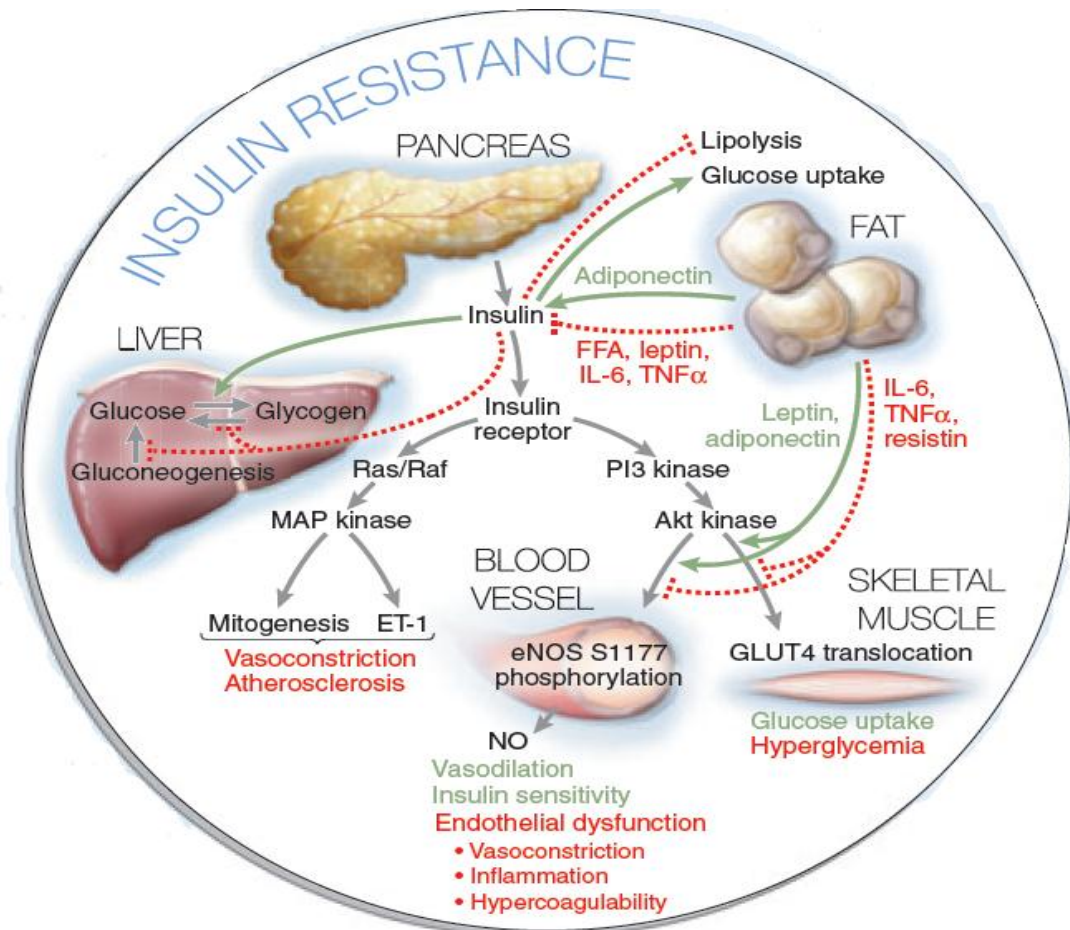
El principal contribuyente al desarrollo de resistencia a la insulina es el exceso de ácidos grasos libres (AGL) circulantes, que se derivan bien de las reservas de triglicéridos (TG) del tejido adiposo sometidos a la lipasa dependiente de monofosfato de adenosina cíclico (cAMP) o bien de la lipólisis de lipoproteínas ricas en TG en los tejidos por la lipoproteinlipasa.

Al desarrollarse la resistencia a la insulina, aumenta la liberación de AGL en el tejido adiposo que, a su vez, inhiben los efectos antilipolíticos en la insulina.

Por otro lado, los AGL suponen un exceso de sustrato para los tejidos sensibles a la insulina y provocan alteraciones del sistema de señales que regulan el metabolismo de la glucosa. En el músculo modifican la acción de las proteincinasas. Los AGL aumentan la producción hepática de glucosa y disminuyen en los tejidos periféricos la inhibición de la producción de glucosa mediada por insulina. Mientras tanto, continúa la génesis de lipoproteínas hepáticas, relacionada con el efecto estimulante de dichos AGL y de la insulina.

En el músculo, en pacientes resistentes a la insulina, obesos y con diabetes Mellitus (DM) tipo 2 se han encontrado defectos intracelulares en la fosforilación oxidativa de las mitocondrias que se relacionan con la ocupación de las vías metabólicas por los lípidos, llegando incluso a su acumulación en forma de TG.

En el esquema 1 se observa el mecanismo de la resistencia a la insulina. Uno de los trastornos implicados en la resistencia a la insulina e hiperinsulinemia es la alteración del metabolismo de la glucosa, la cual depende de tres factores: 1) de la capacidad de secretar insulina tanto en forma aguda como de manera sostenida 2) de la capacidad de la insulina, para inhibir la producción de glucosa hepática y promover el aprovechamiento periférico de la glucosa (sensibilidad a la insulina) y 3) de la capacidad de la glucosa para entrar en las células aún en ausencia de la insulina.<sup>22</sup>



**RED: Associated with insulin resistance and pathology**  
**GREEN: Associated with normal insulin signaling, vascular protection and insulin sensitivity**

- - - - - Inhibition      ● Cholesterol esters (CE)  
— — — — — Stimulation      ● Triglycerides (TG)

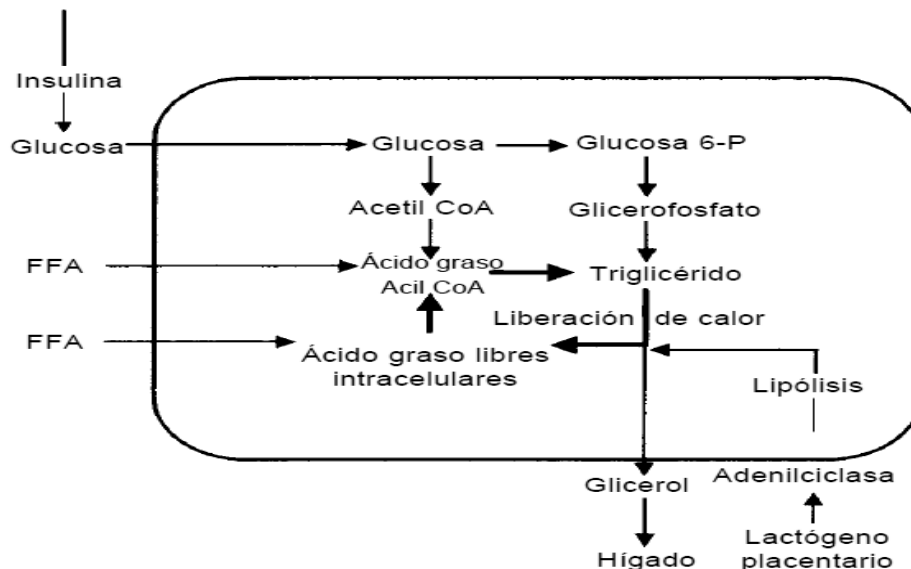
Esquema 1. Mecanismo de la resistencia a la insulina.



- **Obesidad y sobrepeso.**

La obesidad es el aumento del tejido adiposo en el organismo como consecuencia de dietas ricas en calorías y del bajo consumo energético asociado al sedentarismo; hay una estrecha correlación de la obesidad abdominal y los factores de riesgo que definen el SM, especialmente la hipertrigliceridemia, así como entre la obesidad y la resistencia a la insulina.<sup>23</sup>

Algunos autores consideran que el almacenamiento disfuncional de energía del obeso es el punto clave para el desarrollo del SM. Las grasas que se ingieren con los alimentos son convertidas por las lipasas del intestino delgado en triglicéridos y ácidos grasos libre que al llegar al hígado son transformados en lipoproteínas y finalmente llegan a los adipocitos. La lipólisis libera energía y por consiguiente calor, a través de liberación de ácidos grasos libres y glicerol. Los triglicéridos remanentes se vuelven a esterificar de inmediato mediante el glicerofosfato proporcionado por la glucosa; mientras que el glicerol libre se convierte en glicógeno dentro del hígado. Lo anterior descrito puede apreciarse en la figura siguiente:



Esquema 2.- Mecanismo de producción de energía. A partir de la glucosa y los ácidos grasos libres, se producen los triglicéridos y los procesos metabólicos que determinan la producción de energía.

La epinefrina y norepinefrina son capaces de activar rápidamente la lipólisis y en menor grado lo hacen los glucocorticoides, las hormonas tiroideas, la ACTH, la TSH y la vasopresina.<sup>24</sup> Este mecanismo fisiológico explica por qué el ejercicio, el ayuno, el frío, la tensión emocional y la ansiedad desencadenan rápidamente la liberación de ácidos grasos libres. En cambio la insulina tiene el efecto contrario e inhibe la lipólisis. La ingesta alta de azúcares produce cantidades enormes de sustrato para la formación de glicerofosfato que esterifica los triglicéridos en el adipocito.<sup>24 25</sup> A continuación se enuncian los reguladores del metabolismo:

---

<b>Nutrientes</b>	Glucosa, grasas, proteínas
<b>Péptidos</b>	MSH-NPY-CCK-GLP1-GRP- βendorfinas
<b>Monoaminas</b>	NA-DA-5HT-GABA-Histamina
<b>Hormonas</b>	Insulina-Leptina-Glucocorticoides Hormonas tiroideas-IGF-I

---

Esquema 3.- Regulación del metabolismo.

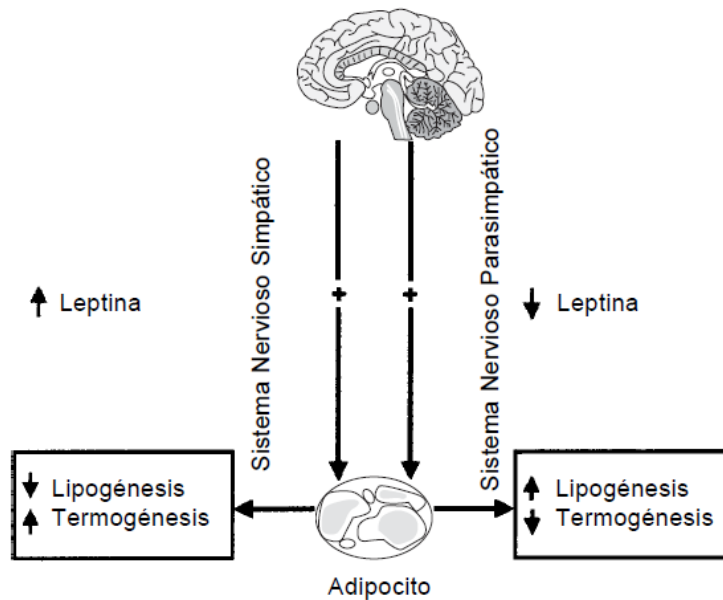
Es relevante que cuando se hace una sola comida al día, el organismo pronto aprende a transformar glucosa en grasa y por ello resulta paradójico que se produzca un aumento del peso corporal; por lo mismo cuando se intenta bajar de peso es más efectivo ingerir varias comidas hipocalóricas al día.

La cantidad de insulina circulante es proporcional a la cantidad de grasa almacenada y por el contrario, una deficiencia de insulina se acompaña de una disminución en las reservas de grasas. La cantidad de insulina no es el único factor, ya que debe guardar un equilibrio con el grado de sensibilidad que las células tienen a esta hormona; la resistencia al efecto de la insulina produce una hipersecreción pancreática compensatoria. En consecuencia hay una mayor reserva de ácidos grasos y triglicéridos; y se elevan los niveles de lipoproteína de baja densidad. El diagnóstico de resistencia periférica a la insulina se basa en la relación glucosa-insulina en ayuno, así una cifra menor a 4.5 señala la presencia de resistencia a la insulina. También se ha usado administrar una carga de

glucosa para determinar su efecto sobre niveles de insulina y de esta manera saber si existe resistencia celular.<sup>26 27</sup>

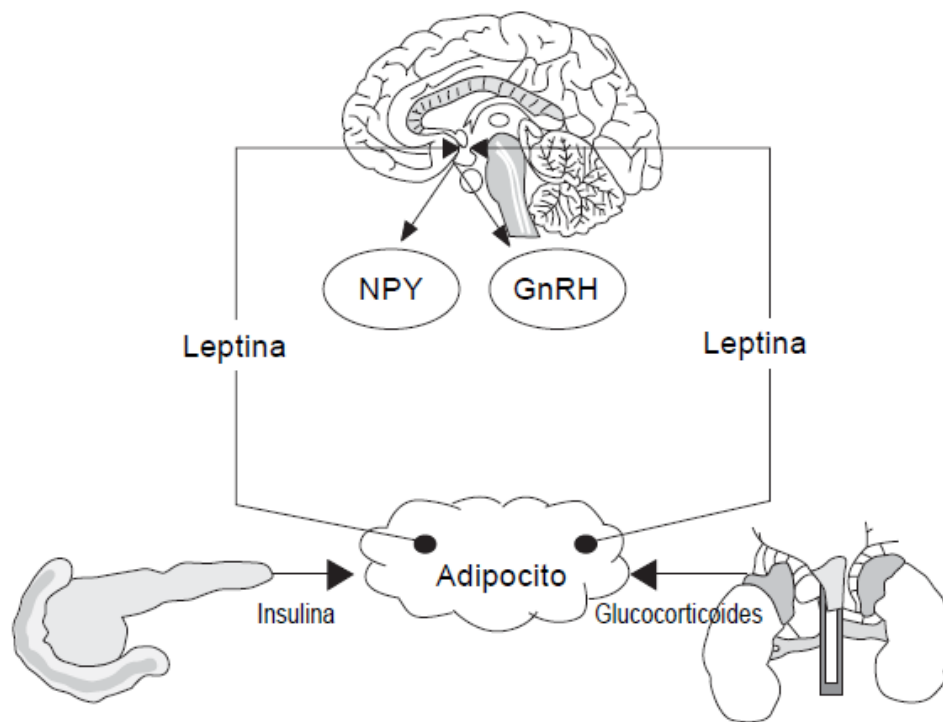
## Leptina

Hasta la fecha se han identificado al menos cinco genes relacionados a la obesidad; de ellos el más importante es el gen *ob*, que codifica para la síntesis de leptina. La leptina es una hormona producida por el tejido adiposo por medio de la cual el cerebro recibe la información acerca de las reservas energéticas que se encuentran almacenadas en el cuerpo. Esta relación hormonal entre los adipocitos y el cerebro crea a su vez otros circuitos de regulación homeostática. La cantidad de leptina está en relación directa a la magnitud del tejido adiposo y es llevada por la circulación hasta el hipotálamo, allí, induce la saciedad al inhibir la síntesis del neuropéptido y, promueve la termogénesis y activa los centros reguladores de la actividad simpática; como se puede apreciar de manera ilustrada en el siguiente esquema:



Esquema 4.- En el tejido adiposo se produce la leptina, la que a nivel hipotalámico disminuye el apetito y la síntesis del neuropéptido y promoviendo la actividad simpática y la termogénesis.

También se secretan lipotropinas las cuales se relacionan estructuralmente con la hormona estimulante del melanocito. La función de las lipotropinas no está claramente definida.<sup>26</sup> Una disminución en los depósitos energéticos hace que desciendan los niveles de leptina lo que a su vez inhibe la secreción cerebral de la hormona liberadora de gonadotropinas, por ello se han creado teorías acerca de la relación de las reservas de grasa, la leptina en el proceso reproductivo, esto se aprecia de manera sintetizada en el siguiente esquema:



Esquema 5.- Acción de hormonas sobre el adipocito, los glucocorticoides presentan acción lipolítica y la insulina por el contrario lipogénica. La leptina es secretada por el tejido adiposo en proporción directa y tiene consecuencia directa sobre el control del apetito y el proceso reproductivo.

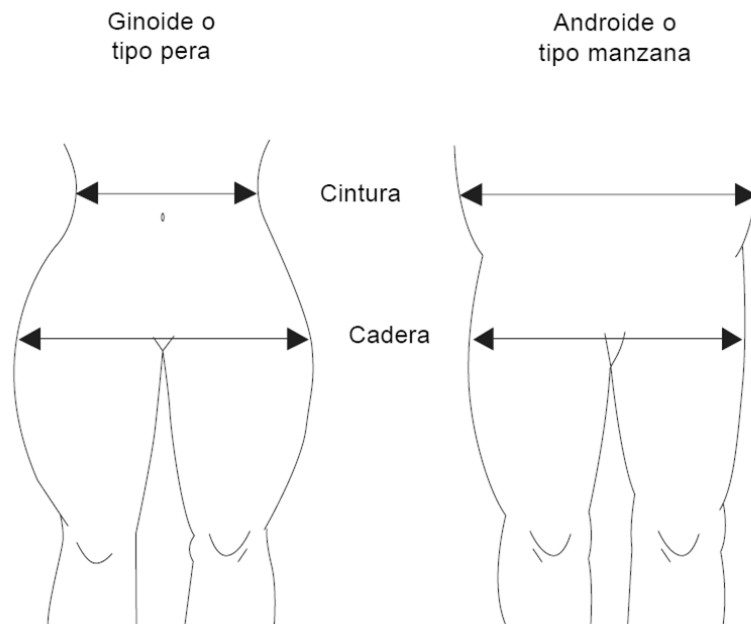
Tradicionalmente se ha utilizado como parámetro objetivo de obesidad el IMC, resultado de dividir el peso en kg por altura del individuo en m<sup>2</sup>. La desventaja es que no discrimina la grasa abdominal, considerando sólo la total.

Según la OMS, la masa corporal se clasifica en:

Índice de Masa Corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	
Bajo peso	< 18.5
Normo peso	18.5-24.9
Sobre peso	25-30
Obesidad	> 30

Cuadro 8.- Valor del IMC actual por la OMS.

La obesidad también se clasifica de acuerdo a la distribución de la grasa, cuando se acumula preferentemente en glúteos y parte alta de las piernas se denomina “ginoide” como la apariencia corporal de una pera, en cambio cuando la grasa se localiza en el abdomen se le llama “androide” o de manzana, enmarcando lo anterior en el siguiente esquema:



Esquema 6.- Tipos de obesidad, la ginoide, en la que predomina el tejido caderas y piernas y la androide con predominio en el abdomen.

Desde el punto de vista metabólico, en el tipo ginoide, el adipocito es resistente a los cambios de actividad del sistema nervioso autónomo que se expresa por medio de la acción de las catecolaminas; en cambio esta obesidad es muy sensible a la acción de la insulina; por lo tanto los depósitos de grasa tienen una dinámica lenta con movilización retardada de los lípidos. Por otra parte los depósitos de grasa en la obesidad androide son muy sensibles a las catecolaminas y por ello son fácilmente removibles, liberando triglicéridos. La obesidad androide se acompaña frecuentemente de alteraciones metabólicas principalmente el hiperinsulinismo y el hiperandrogenismo: se asocia con la diabetes mellitus y trastornos de las lipoproteínas circulantes, hipertensión arterial e hiperinsulinismo.

- **Dislipidemia Aterogénica.**

La dislipidemia en el SM se caracteriza por elevación de TG y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), descenso de lipoproteínas de alta (HDL) y baja (LDL) densidad pequeñas y densas, lo que se ha denominado fenotipo lipoprotéico aterogénico.<sup>27</sup>

El metabolismo lipídico normal incluye liberación de AGL desde los adipocitos a la sangre circulante, hacia el hígado y el músculo. En el hígado, una parte es oxidada y la mayoría reesterificada a TG. Hay un transporte continuo de AGL entre tejido adiposo e hígado; sin embargo, si el proceso de reesterificación se satura, la acumulación de TG puede conducir al hígado graso.

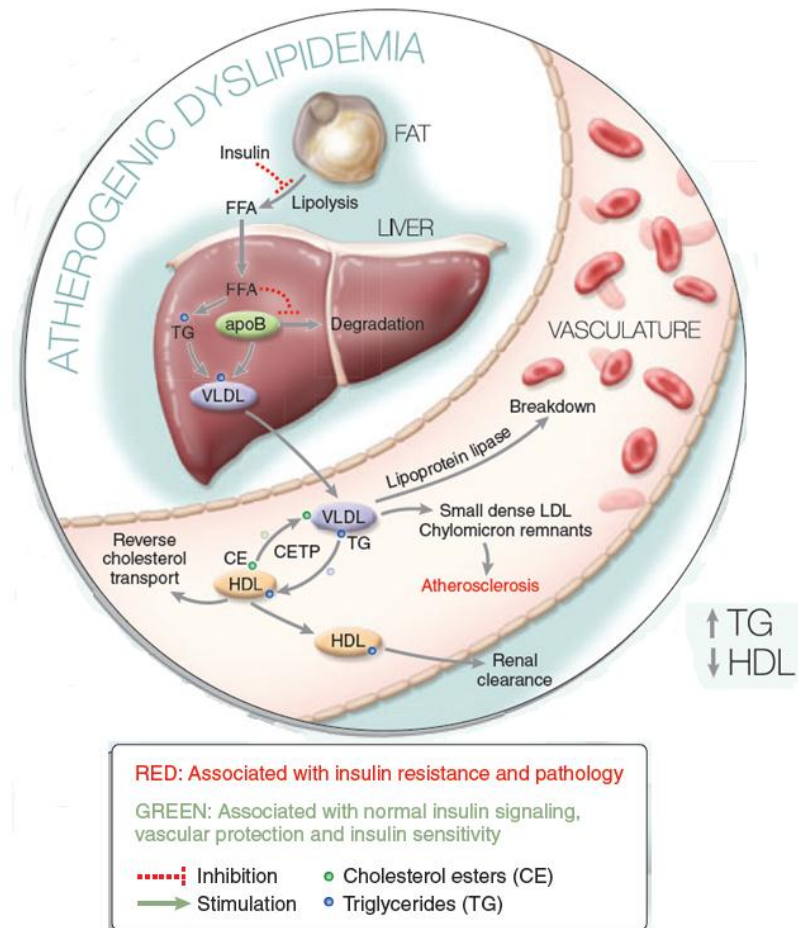
En presencia de resistencia a la insulina, el hiper flujo de AGL al hígado produce aumento de la síntesis de TG y de VLDL ricas en TG y apo B. Sin embargo en condiciones normales, la insulina inhibe la secreción de VLDL a la circulación. En el tejido adiposo y en el músculo se produce un descenso de la actividad LPL, por lo que no se aclaran los TG de las VLDL y favorece la acumulación de lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) y LDL. La vida media de dichas partículas se alarga, favoreciendo su exposición a la CETP (cholesterylester transfer protein).

Los TG de las VLDL se intercambian con ésteres de colesterol en las HDL por acción de la CETP y la mayoría de dichos ésteres vuelve al hígado en forma de remanentes, una vez que se hidrolizan las VLDL por la lipoproteinlipasa (LPL).

Las HDL pequeñas son aclaradas de la circulación con mayor facilidad que sus homólogas, lo que resulta en disminución del HDL y de la apo AI (ambas antiaterogénicas).

Las LDL pequeñas y densas también son más aterogénicas por ser más tóxicas, por su mayor capacidad de penetración en la íntima y buena adherencia a los glucosaminoglicanos, y por su mayor susceptibilidad a la oxidación y su unión selectiva a los receptores basureros de los macrófagos.

El aumento de la liberación de AGL y la síntesis de TG son los puntos clave en las alteraciones lipídicas del SM, por lo que un posible aspecto terapéutico sería aumentar la sensibilidad de los adipocitos a la insulina para incrementar su capacidad de almacén de TG como lo refiere en el esquema.<sup>28</sup>



Esquema 7. Alteraciones del metabolismo lipídico



- **Hipertensión Arterial**

Papel de la insulina resistencia en la hipertensión arterial: En la patogenia de la hipertensión arterial se conoce que intervienen múltiples factores: genéticos, ambientales, endócrinos y metabólicos. Se destacan aquellos relacionados a un estado de resistencia a la insulina/hiperinsulinismo:

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

Los mecanismos por los que la hiperinsulinemia produce elevación de la presión arterial son: El aumento de reabsorción renal de sodio, el incremento de la actividad nerviosa simpática, las modificaciones del transporte iónico de membrana celular, la hiperplasia de las células de músculo liso de la pared vascular.

La insulina potencia el papel del sodio ( $\text{Na}^+/\text{Na}$ ) de la dieta en la elevación de cifras de presión arterial, aumenta la respuesta a la angiotensina II y facilita la acumulación de calcio intracelular.

La insulina tiene efectos presores a través de una estimulación del sistema nervioso simpático y la facilitación de la absorción renal de sodio, provocando un incremento de la reabsorción en el túbulo contorneado proximal renal. La insulina también activa el sistema nervioso simpático por hiperreactividad del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, con aumento del intercambio  $\text{Na}^+ / \text{H}^+$  y un incremento de la reabsorción tubular de  $\text{Na}^+$ .

La insulina también provoca una alteración de los cationes intracelulares: son numerosos los mecanismos de transporte iónico a través de la membrana que están regulados por la insulina: estimula la bomba  $\text{Na}^+ / \text{K}^+ \text{-ATPasa}$  (causante del mantenimiento del balance normal del  $\text{K}^+$  intracelular y extracelular) y también regula la bomba  $\text{Ca}^{++} \text{ATPasa}$  (que mantiene el  $\text{Ca}^{++}$  intracelular). Si esta bomba es resistente a la acción de la insulina, aumenta el calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) intracelular y se desencadena hiperreactividad vascular e HTA. Tiene efecto di-

recto sobre la resistencia vascular periférica, con una respuesta exagerada a los agonistas de la angiotensina II y la noradrenalina, con alteración de los mecanismos que controlan el  $Ca^{++}$  libre, lo que conlleva un aumento de la contracción de la fibra vascular lisa.

La integridad de la vía de señal de la insulina, reguladora del metabolismo celular de la glucosa debe encontrarse íntegra para garantizar las acciones vasodilatadoras de la insulina. De esa manera, la resistencia primaria a la insulina cuando ocurre en las células endoteliales puede contribuir a la disfunción vascular

29

En el sujeto sano los efectos presor y vasodilatador se compensan por lo que la infusión crónica de insulina poco modifica la presión arterial. En estados fisiopatológicos como la obesidad, el equilibrio puede romperse al incrementarse la activación simpática en respuesta a la hiperinsulinemia y disminuir la vasodilatación mediada por insulina (resistencia vascular a la insulina).

Hay una estrecha relación entre la hipertensión arterial y el tejido adiposo visceral. Esta puede ser atribuida a varias sustancias liberadas por el tejido graso en exceso:

- PAI
- AG
- Leptina

La obesidad podría afectar la presión arterial a través de la leptina ya que ésta estimula la actividad del Sistema Nervioso Simpático y el Sistema Renina/Angiotensina.<sup>30</sup>

- **Estados Protrombogénicos**

Este factor de riesgo se caracteriza por elevaciones del Fibrinógeno, PAI1 y otros factores de la coagulación. El plasminógeno es la globulina que inicia la fibrinólisis, por lo tanto, un incremento en la concentración de su principal inhibidor (PAI) aumentará el riesgo de enfermedad cardiovascular de origen trombótico. El tejido humano, especialmente la grasa visceral, contribuye de manera importante a la elevación de los niveles plasmáticos de dicho factor.<sup>31</sup>

- **Estado Proinflamatorio**

La obesidad está relacionada a un estado inflamatorio de bajo grado, consecuencia de la secreción de citoquinas proinflamatorias por los adipocitos.

Estas citoquinas pueden ser la base de varios de los componentes del Síndrome de IR, de disfunción endotelial y potencialmente, de riesgo cardiovascular.

Las principales son:

- PCR: es un reactante de fase aguda de la Inflamación que aumenta en plasma en estados de inflamación crónica subclínica. Puede traer consecuencias negativas tales como disminución de angiogénesis, favorecer la apoptosis de las células endoteliales, disminución de la supervivencia y diferenciación de células endoteliales progenitoras e incrementar la expresión endotelial de moléculas de adhesión.
- FNT $\alpha$ : es sintetizado y liberado por músculo esquelético y cardíaco, además del tejido adiposo. En cuanto a sus funciones, en el adipocito es capaz de inhibir por un lado la actividad y la expresión de la lipoproteinlipasa, y por el otro, la activación de la insulina, a través de la fosforilación de la serina del receptor de insulina.
- IL6: es un importante marcador de infección y estados inflamatorios, siendo un regulador relevante de la producción hepática de PCR y otros reactantes de fase aguda.

El tejido adiposo secreta multitud de hormonas relacionadas con el control de la saciedad y la IR: la adiponectina es inversamente proporcional al grado de IR y la resistina, directamente proporcional. La adiponectina es una citocina antiinflamatoria que se produce de manera exclusiva en los adipocitos. En el hígado inhibe la expresión de las enzimas gluconeogénicas y disminuye la producción de glucosa endógena.

La Leptina interviene en el control de la saciedad en el diencefalo y su defecto produce hiperfagia y obesidad y sus valores están elevados en los obesos con SM, lo que podría implicar un defecto de su actividad. El resto de mediadores producidos por los adipocitos (TNF; IL-6, etc.) están en relación con la presencia de un ambiente inflamatorio crónico que contribuye a la disfunción endotelial.

## **Estilo de vida como prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico.**

### **Definición de estilo vida.**

El estilo de vida es un constructo que se ha usado de manera genérica, como equivalente a la forma en que se entiende el modo de vivir “estar en el mundo”, expresado en los ámbitos del comportamiento, fundamentalmente en las costumbres, también está moldeado por la vivienda, el urbanismo, la posesión de bienes, la relación con el entorno y las relaciones interpersonales. Según Perea (2004) en su forma más llana el estilo de vida es el modo, forma y manera de vivir.<sup>32</sup>

### **Prevención del SM**

Son múltiples los factores que potencian el síndrome metabólico, como la inactividad física, la acumulación de grasa visceral y una serie de distintos factores relacionados, como la diabetes, la hipertensión y la dislipidemia. Estos por otro lado, impulsan el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Hasta el momento, no existe un tratamiento único para el síndrome metabólico. La única manera consiste en el manejo eficaz de todos los factores de riesgo que lo componen.

El eje principal son los cambios en el estilo de vida, lo cual es de suma importancia ya que los hábitos saludables pueden establecerse a edades tempranas.

Sin embargo son varios los factores de riesgo que predisponen a la población infantil al desarrollo de obesidad y alteraciones metabólicas, entre ellos se encuentran:

- Ser hijo de madre diabética o de madre con diabetes gestacional.
- Ser hijo de padres con obesidad

- No realizar ejercicio ni actividades físicas.
- Invertir más de 2 horas en actividades sedentarias (computadora, televisión, videojuegos, tareas escolares)
- Tener antecedentes familiares de DM2, HTA, infarto agudo al miocardio (IAM), enfermedad vascular cerebral (EVC).
- Comer más de dos veces por semana fuera de la casa.
- Acostumbrar el consumo de bebidas que contienen azúcar como jugos industriales, refrescos, etc.

Tratamiento no farmacológico del síndrome metabólico.

El tratamiento no farmacológico sigue siendo el único tratamiento integral que ha demostrado ser eficaz para controlar simultáneamente la mayoría de los componentes del SM, incluyendo los niveles de glucemia, la hipertensión arterial, resistencia a la insulina, perfil de lípidos, pudiendo lograr cambios significativos

El tratamiento comprende 3 aspectos básicos: la alimentación, actividad física, disminución de las actividades sedentarias y hábitos saludables.<sup>33</sup>

Tratamiento basado en modificaciones al estilo de vida	
<b>Alimentación</b>	<p>No omitir ninguna de las tres comidas principales del día.</p> <p>Consumir de 2 a 3 raciones de frutas y verduras al día.</p> <p>Tomar agua natural, en lugar de jugos industriales o refrescos.</p> <p>Reducir en frecuencia las comidas fuera de casa.</p> <p>Sentarse a comer a la mesa con la familia.</p> <p>Las comidas deben hacerse en un horario regular.</p> <p>Realizar las colaciones a base de frutas y verduras.</p>
<b>Actividad Física</b>	<p>La disminución en la actividad física y el bajo acondicionamiento aeróbico son factores de riesgo para el</p>

	<p>desarrollo de SM.</p> <p>El ejercicio permite reducir la cantidad de grasa corporal sin modificar la velocidad de crecimiento, evita a largo plazo la aparición de los componentes del síndrome metabólico.</p> <p>A largo plazo mejora significativamente la imagen personal, la autoestima y la sensación de aceptación física y social; en niños de 6 a 11 años debe reducir el sedentarismo y las horas de ocio.</p> <p>Control del peso</p> <p>Previene el insomnio</p> <p>Favorece una sensación de bienestar al favorecer la liberación de endorfinas. Las endorfinas disminuyen el estrés y la ansiedad y fortalecen el sistema inmune.</p> <p>Mejora la autoestima</p> <p>Incrementa la tasa metabólica la cual se mantiene elevada después del ejercicio (estimulo de la respuesta termogenica aumentando la tasa metabólica en reposo).</p> <p>Mejora la sensibilidad a la insulina en el cuerpo.</p> <p>Aumenta los transportadores de glucosa en las células</p>
<b>Ocio</b>	Reducir las horas frente a aparatos electrónicos como televisor, computadora, videojuegos, a no más de 1 hr.
<b>Recreación</b>	<p>Ocupar el tiempo libre en actividades que necesiten movilidad física o cierto grado de actividad física para mantener el metabolismo dinámico.</p> <p>Realizar actividades grupales, que fortalezcan la esfera social y con ello mejore el aprendizaje y la conducta.</p>

Cuadro 9.- Tratamiento basado en cambios en el estilo de vida.

Edad	Frecuencia	Intensidad	Tiempo	Actividad
4 a 7 años	diaria	Moderada : actividad que le haga sentirse acalorado y ligeramente "sin aliento" (40-60% del VO <sub>2</sub> max)	30 minutos continuos o fraccionados cada 10 minutos	Juegos libres, reptar, trepar, correr, saltar, lanzar objetos, juegos de pelota, carreras, bicicleta, patinar, nadar, juegos con sus pares
8 a 9 años	diaria	Moderada : actividad que le haga sentirse acalorado y ligeramente "sin aliento" (40-60% del VO <sub>2</sub> max)	30 minutos continuos fraccionados cada 10 minutos	Saltar, bailar, correr, saltar a la cuerda, caminar con un buen balanceo de brazos, bicicleta, remar, nadar, patinar, juegos de equipo, iniciación deportiva
10 a 12 años	diaria	Moderada : actividad que le haga sentirse acalorado y ligeramente "sin aliento" (40-60% del VO <sub>2</sub> max)	30 minutos	Todos los anteriores más estímulos específicos de flexibilidad, fuerza y resistencia. Deportes, recreación o cualquier otro tipo de ejercicio estructurado
13 a 15 años	diaria	Moderada o vigorosa (*)	60 minutos	Los anteriores más deportes de equipo : fútbol, básquet, voley, hockey etc.; o individuales como natación, tenis, atletismo etc. Actividades cotidianas (**)

Cuadro 10.- Prescripción de la actividad física en niños y adolescentes.

(\*) La AF de mayor intensidad o vigorosa debe realizarse aproximadamente 3 veces por semana. Es la actividad que usualmente equivale al trote, que hace sentir sin aliento y transpirado (70-80% del VO<sub>2</sub> máx.)

(\*\*) Las actividades intermitentes o pulsos de actividad (de por lo menos 10 minutos de duración) que incluyen tareas en la casa o cotidianas tienen similares beneficios cardiovasculares y sobre la salud si se realizan a una intensidad moderada y con una acumulación de por lo menos 30 minutos por día (por ej., caminata rápida, hacer reparaciones en el hogar, barrer etc.)<sup>34</sup>



## Capítulo II

### Antecedentes

En la presente investigación se retomaron investigaciones de los últimos años, para poder respaldar esta investigación, en la cual se toman artículos propios de México así como del Extranjero que servirán de base para la epidemiología.

- Bautista Samperio Lidia y Cols. en el artículo “Síndrome Metabólico en población de 6 a 16 años de edad en primer nivel de atención” en Agosto 2010 México.

Los autores de este artículo, realizaron un estudio de tipo transversal en 150 derechohabientes de una unidad de medicina familiar (UMF) del instituto mexicano del seguro social (IMSS), donde se evaluaron los factores de riesgo que podrían propiciar la aparición de síndrome metabólico que son: tensión arterial, índice de masa corporal, glucosa, colesterol y triglicéridos, se realizó la medición en base a los criterios de la ATP III modificada para niños y siguiendo sus criterios se evaluó a cada participante dando de manera confidencial los resultados obtenidos. De 150 participantes, los datos sociodemográficos mostraron con respecto a la edad una mayor frecuencia en el rango de 6 a 9 años y con relación al sexo 80 pertenecieron al femenino. Dentro de la muestra se encontraron 49 participantes con síndrome metabólico lo cual nos habla de una cifra significativa la cual en una edad avanzada los participantes que resultaron ser positivos al síndrome metabólico podrían desarrollar enfermedades cardiovasculares. Sin embargo a la conclusión que llegaron estos investigadores es que un factor predisponente al síndrome metabólico es el sobrepeso y obesidad central, ya que de los participantes que encontraron portadores del síndrome metabólico presentaban estas 2 condiciones, además de que se obtuvo un elevado porcentaje de alteración de la presión arterial.<sup>35</sup>

- Jiménez Cruz Arturo y Cols. realizaron la investigación de “HOMA-IR, síndrome metabólico y hábitos dietéticos en adolescentes de Chiapas, México” en Agosto 2009 México.

Para este estudio se realizó una selección aleatoria de 259 adolescente de entre 12 a 14 años de edad, de escuelas privadas y públicas del estado de Chiapas. Se midieron 2 clases de elementos para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico en este caso se midió la parte clínica (tensión arterial e índice de masa corporal) y química (glucosa, colesterol y triglicéridos); con la finalidad de saber si los hábitos dietéticos tienen una influencia en el síndrome metabólico.

Se encontró una prevalencia del 16% con síndrome metabólico, lo cual se asoció a que los participantes comieran fuera de casa más de 5 veces a la semana o que durmieran una siesta después de ingerir alimentos.

Por tanto los autores concluyen que esta población tiene alto riesgo de presentar síndrome metabólico y diabetes en la etapa adulta y por tanto sugieren diseños de estrategias para que cambien los entornos de los niños y adolescentes con el propósito de facilitar cambios de conducta hacia hábitos más saludables.<sup>36</sup>

- Robles Valdez Carlos, realizó una investigación “Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en niños y adolescentes” en Febrero 2011 México.

Dentro de este artículo el autor nos detalla brevemente los criterios que utilizan distintas organizaciones para poder diagnosticar síndrome metabólico, dentro de estas organizaciones destaca la Organización Mundial de la Salud (OMS), el tercer reporte del National Education Cholesterol Program Adult Treatment Panel (ATP III), al igual que la Federación Internacional de Diabetes (FID). Dentro de estas organizaciones se puede decir que contemplan 5 puntos o riesgos para los criterios del síndrome metabólico que son: obesidad abdominal, dislipidemia manifestada por hipertrigliceridemia, partículas de alta densidad de colesterol o colesterol HDL bajo, intolerancia a la glucosa e hipertensión arterial, según cada

organización se necesita estar presente 2 o 3 de los factores de riesgo para ser asociados al síndrome metabólico.

Este autor concluye debido a que en niños los datos de síndrome metabólico están relacionados con el desarrollo de enfermedades crónicas y graves como la diabetes y la hipertensión, es importante establecer estrategias de diagnóstico para prevenir estos problemas.<sup>37</sup>

- Camarillo Romero Eneida y Cols., realizaron la investigación “Dificultades en la clasificación del síndrome metabólico. El ejemplo de los adolescentes en México” en Diciembre 2010 México.

Se realizó un estudio transversal descriptivo e el cual participaron 575 adolescentes de 14 a 16 años de edad, 207 hombres y 368 mujeres. Para el diagnóstico de síndrome metabólico utilizaron las definiciones del ATP III y de la IDF para adolescentes, donde se evaluó la circunferencia de cintura, colesterol, triglicéridos, glucosa y presión arterial.

En los resultados encontraron que la prevalencia del síndrome metabólico por ATP III es de 18.6% mientras que por IDF fue de 8.2%.

A lo que concluyen que el sobre peso y la obesidad fueron factores importantes para la detección del síndrome metabólico, siendo más sensible la definición de ATP III; Esto sugiere que IDF subestima la circunferencia de cintura al tomar la percentil 90 en lugar del 75 del ATP III, parámetro obtenido como mayor impacto en ambas definiciones.<sup>38</sup>

- Álvarez Cosmea Artemio y Cols., realizaron la investigación “Diferencias en la prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones del ATP III Y LA OMS” en Barcelona 2005 España.

Estudio descriptivo transversal en atención primaria, en población de 10 a 17 años. Se estudiaron los factores de riesgo así como cada uno de los componentes del

SM, según ambas definiciones. Resultados: Estudiamos a 358 pacientes, 161 (45%) varones y 197 mujeres. La prevalencia del SM según criterios de la OMS fue del 17,9% y según los del ATP-III, del 23,5%. Esta prevalencia aumenta con la edad y con el índice de masa corporal. Ambas definiciones coinciden en la clasificación en el 80% de los casos (índice de kappa = 0,38). Considerando de referencia la definición de la OMS, el ATP-III presenta una sensibilidad del 59,4%, una especificidad del 84,4% y un valor predictivo negativo del 90,5%, y la concordancia mayor en mujeres y en pacientes mayores de 14 años. Conclusiones: La prevalencia del SM es menor con los criterios de la OMS. La concordancia entre los criterios de la OMS y los del ATP III es escasa. La aplicación clínica de los criterios del ATP-III en atención primaria precisa su homologación con estudios clínico epidemiológicos.<sup>39</sup>

- Romero Velarde Enrique y Cols. Realizaron la investigación “Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad” en México del 2007.

Su investigación fue un estudio transversal analítico, en donde se incluyeron 62 niños y adolescentes obesos (IMC >95 percentil) y 70 no obesos, con edades de los 5 a los 15 años, sin enfermedades crónicas. Se investigaron características personales y antecedentes familiares de enfermedades crónicas y se determinó el perfil sérico de lípidos. Se calculó el riesgo de presentar alteraciones en el perfil sérico de lípidos en niños con obesidad mediante la razón de momios y se realizó análisis multivariado. Resultados: La edad promedio para todo el grupo fue  $9.8 \pm 2.7$  años, 63 individuos eran del sexo femenino y 69 del masculino. La presencia de obesidad se asoció a riesgo anormales de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y dislipidemia (>1 valor anormal) (RM 4.7 – 15.0). En el análisis multivariado mostro que la pertenencia a dislipidemia perteneció al sexo femenino. Conclusiones: La obesidad en niños y adolescentes se asocia a riesgo elevado de presentar dislipidemia, y este riesgo es mayor en las mujeres.<sup>40</sup>

- Sotelo Velázquez Alma y Cols. Realizaron la investigación “Intervención de Enfermería preventiva del síndrome metabólico en niños” en México del 2012.

La investigación fue de diseño cuasi-experimental, donde se seleccionaron aleatoriamente 43 alumnos de primaria, los cuales incluían obesos, con sobrepeso y sanos, en una proporción de 3 a 1. Se aplicó una intervención de enfermería que consistió en un curso taller “alimentación y salud” y “rutinas de ejercicio físico”. Resultados: La prevalencia del síndrome metabólico paso del 80% al 40% después de la intervención. Además disminuyeron las prevalencias de hipertrigliceridemia. Conclusiones: Las intervenciones de enfermería tuvieron una efectividad parcial, ya que no logro disminuir la prevalencia del bajo nivel de HDLc e hipertensión arterial, pero si la de hipertrigliceridemia.<sup>41</sup>

- Ponce Gómez Gandhi y Cols. Realizaron la investigación “Estilo de vida en escolares con sobrepeso y obesidad en una escuela primaria de México D.F.” en México del 2010.

La investigación realizada fue un estudio descriptivo, correlacional y transversal, conformado por la población escolar constituida por 503 alumnos de 6 a 11 años de edad. Para la detección de sobrepeso y obesidad se tomó peso, talla así como la medición del índice de masa corporal, se determinaron los estilos de vida a través de un instrumento elaborado por Ponce, Sotomayor, Bernal y Salazar en 2007, el cual exploro básicamente 3 áreas, alimentación, ejercicio-actividad física y recreación. Resultados: 14% total de los niños presenta problemas de sobrepeso u obesidad (71 niños), el 60% consume alimentos no preparados en casa de manera habitual, 99% refiere que la única actividad física es la que se realiza dentro de la escuela, el 34% ve televisión de 3 a 6 horas diariamente. Existen diferencias significativas en la incidencia de sobrepeso por sexo (razón de 1.5 varones por cada mujer con sobrepeso u obesidad) y también en niños que incrementan sus horas de sedentarismo.<sup>42</sup>

- Margarita Cárdenas Velia y Cols. Llevaron a cabo la investigación titulada “Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León” en México del 2009.

Se realizó un estudio transversal de población, que incluyó a 254 escolares con edades entre 10 a 19 años. Se investigó: características personales, mediciones antropométricas, glucosa, triglicéridos y colesterol-HDL. Para determinar si un sujeto padecía SM, se adaptó la definición recomendada por el Nacional Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII).

Resultados: La prevalencia de SM fue de 9.4% (IC95%: 5.8 a 13.0), sin que se observaran diferencias significativas entre sexos. Los distintos componentes de SM tuvieron la siguiente prevalencia: hipertigliceridemia, 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. Los fenotipos de predicción de SM fueron índice de masa corporal (IMC) (OR = 4.93, IC95%: 2.26, 10.73), e interacción entre el IMC del adolescente y sus antecedentes familiares de obesidad (OR = 1.37, IC95%: 1.0, 1.87). Se observó que la diabetes tipo 2 familiar sólo tuvo un efecto marginal.

Conclusiones: La prevalencia de SM en escolares del AMM es alta, situación que resulta alarmante si este riesgo se mantiene durante el desarrollo y hasta la vida adulta. La obesidad en familiares de primero y segundo grados, junto con IMC del adolescente, son factores de predicción importantes de SM.<sup>43</sup>

- Burrows A Raquel y Cols. Realizaron la investigación titulada “Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad” en Chile del 2007.

Estudio descriptivo en 489 niños (273 mujeres), con edades de 6 a 16 años, la consulta en un programa de obesidad. Índice de masa corporal, Tanner desarrollo puberal, la circunferencia de cintura, presión arterial, glucemia en ayunas, la insulina y los niveles de lípidos fueron medidos. Sensibilidad a la insulina se calculó utilizando la matemática QUICKI modelos y HOMA. SM se diagnosticó cuando tres o más de los siguientes criterios se cumplen: una circunferencia de cintura de más de percentil 90, una presión sanguínea más de percentil 90, triglicéridos en suero durante 110 mg / dl, el colesterol HDL de menos de 40 mg / dl o un nivel de glucosa en sangre en ayunas nivel de más de 100 mg / dl.

Resultados: MS estuvo presente en el 4% de los niños con sobrepeso y el 30% de los niños obesos. No se observaron diferencias en la prevalencia se observó para el sexo o el desarrollo puberal. Los factores de riesgo cardiovascular más prevalentes fueron la obesidad abdominal, presente en 76% de la muestra y los altos niveles de triglicéridos en 39%. El factor de riesgo menos frecuente fue una glucemia en ayunas superior a 100 mg / dl en el 3,7%. El riesgo de MS aumentó diez veces en los niños con obesidad severa, en comparación con aquellos con sobrepeso. Las personas con obesidad abdominal tenían un riesgo 17 veces mayor de la EM. Sensibilidad a la insulina basal se asoció significativamente con el número de factores de riesgo cardiovascular y la presencia de la EM. Conclusiones: En esta muestra de niños, la distribución de la grasa y la severidad de la obesidad son fuertes determinantes de la EM. Circunferencia de la cintura tenía un mayor impacto en la MS que el índice de masa corporal.<sup>44</sup>

## Capítulo III

### Planteamiento del problema

#### **Problemática identificada.**

En los últimos años el síndrome metabólico ha tomado un nuevo rumbo, con anterioridad se desconocía o sus factores de riesgo eran evaluados no de manera conjunta sino de forma individual; Este síndrome que anteriormente era propio de la población adulta y fue pasando lentamente a convertirse en un problema de la población infantil y adolescente.

La encuesta nacional de salud del año 2000 mostro que los adolescentes de 10 a 17 años de edad, el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) afecta aproximadamente a una cuarta parte de la población de esta edad. Estos hallazgos son de importancia porque sugiere que los adolescentes con exceso de peso se convertirán en adultos obesos.

La "occidentalización" de los hábitos dietéticos y la "motorización" de la sociedad parecen desempeñar una función importante.<sup>36</sup> A medida que la sociedad del llamado Tercer Mundo se "desarrolla y moderniza" cambia su estilo de vida y se asemeja a la del llamado Mundo Occidental: aumenta el sedentarismo, la ingesta de productos ricos en grasa saturada, muy hipercalóricos y elaborados con apenas productos naturales, en un proceso que algunos han nombrado pintorescamente como "coca-colonización" y otros "efecto McDonald".<sup>37</sup>

La disminución progresiva de la actividad física que vienen experimentando las sociedades humanas desde hace décadas ha sido claramente asociada al SM, la diabetes mellitus y la morbilidad-mortalidad por enfermedades cardiovasculares.<sup>38</sup> Esto se explica por el incremento en el transporte motorizado, el advenimiento de la televisión, la computación y los videojuegos. En particular la población infantil y juvenil parece ser la más afectada; se reporta una prevalencia cada vez más elevada del SM en estos grupos de edades.<sup>39</sup>



El SM se describe como un conjunto de factores de riesgos cardiovasculares relacionadas con anomalías metabólicas, vasculares, inflamatorias, fibrinolíticas y de coagulación. La resistencia a la insulina y la obesidad abdominal son los factores principales que contribuyen a las manifestaciones de este síndrome.

La epidemia de obesidad infantil que se ha desarrollado en estas últimas décadas, está asociada con un incremento en la prevalencia de diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), en adolescentes y niños. Esto genera una alarma debido a que los portadores de SM potencialmente pueden desarrollar DM2 y enfermedad arterial coronaria, lo cual cada vez se convierte en una realidad ya que los casos de diabetes en menores de 20 años de edad, del 8% al 45% de los casos corresponden a DM2.

## **Justificación**

Actualmente el mundo moderno, ha dotado de cambios al estilo de vida, en donde principalmente encontramos un estilo poco saludable en la mayoría de las personas, que a su vez conduce a un mal estilo de vida en nuestra población infantil.

Por tanto el modernismo ha alcanzado a nuestros niños convirtiendo su estilo de vida en uno poco saludable, que consiste en una dieta con un alto contenido de azúcares, alimentos procesados de alto contenido en grasas y comportamientos sedentarios, orientados hacia la televisión, videojuegos, computadora, celulares entre otros. Por consiguiente el aumento de los índices de sobrepeso y obesidad no solo en México sino en el mundo es una prueba visible de los cambios fundamentales que han afectado a nuestra sociedad.

En México, hace algunos años que la mala salud impulsada por la obesidad se ha hecho visible en todos los grupos de edad, pero hace apenas unos años que ha tomado un curso muy importante, ya que amenaza a nuestra población infantil.

Hoy en día nuestros niños tienen un nuevo ambiente el cual es más urbano, por lo tanto ha modificado la dieta y la manera en que comen, ya que a su alcance tienen infinidad de variedad de comida rápida, lo cual se ha convertido en un problema de salud pública alarmante y que cada vez se ha hecho más notorio en los infantes.

Países al igual que México, son catalogados como países en vías de desarrollo, ya que albergan más de un 70% a nivel mundial de enfermedades del trastorno del metabolismo, y se prevé que las enfermedades cardiovasculares sean la principal causa de muerte del mundo para el 2020, a no ser que se lleve a cabo un plan de mejora e intervenciones para cambiar las cifras, ya que esto no solo se verá reflejado en un nivel epidemiológico, sino también económico debido a que los ingresos destinados a las instituciones de salud no se darán abasto y como resultado tendremos fallecimientos prematuros por enfermedad cardíaca, derrame cerebral y diabetes.

Por consiguiente es necesario hacer una intervención urgentemente, y quien mejor para brindar esta atención que el personal de enfermería, que es un profesional del cuidado de la salud y que mejor intervención que empezar por los pequeños pilares de nuestra sociedad como lo son nuestros niños, la prevención es la clave de todo y hay que empezar por una nutrición adecuada, el control del peso y la actividad física, ya que estas juegan un papel de suma importancia que prevendrá el desarrollo de diabetes tipo 2 y factores de riesgo cardiovascular.

Por lo anterior expuesto se desarrollan las siguientes preguntas de investigación.

1. ¿Cuál es la prevalencia del síndrome metabólico en la escuela primaria Felipe Carrillo Puerto?
2. ¿Cuál es la prevalencia del síndrome metabólico en función del género?
3. ¿Cuál es la prevalencia de los criterios ATP III para definir síndrome metabólico?
4. ¿Cómo se asocian los criterios ATP III con el síndrome metabólico?
5. ¿Cuál es la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la muestra observada y como se relaciona con el síndrome metabólico?
6. ¿Cuál es el estilo de vida de los escolares de primaria?
7. ¿Cómo se asocia el estilo de vida con el síndrome metabólico con los escolares?

## Capítulo IV

### Objetivos

#### Objetivo General

- Determinar la posible relación entre el estilo de vida y el síndrome metabólico, y a su vez conocer cómo se comporta cada variable que constituye el síndrome con el estilo de vida.

#### Objetivos Específicos

- Saber la prevalencia del Síndrome Metabólico en una población escolar de 8 a 12 años de edad.
- Conocer la prevalencia del Síndrome Metabólico por género.
- Conocer la asociación de los factores de riesgo que marca ATP III con el Síndrome Metabólico.
- Determinar si la obesidad o sobrepeso se relaciona al Síndrome Metabólico.
- Conocer si el Síndrome Metabólico está asociado a los estilos de vida en una población escolar.
- Conocer cuál es el estilo de vida que llevan o manejan los escolares.

## Capítulo V

### Hipótesis

La prevalencia del síndrome metabólico en los últimos años ha crecido en cifras alarmantes, debido a que el problema de la obesidad, está adquiriendo dimensiones epidemiológicas y dentro de esta epidemia los niños se están viendo afectados.

En la encuesta nacional de salud y nutrición 2006 (ENSANUT2006) la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en México en niños de 5 a 11 años de edad fue de alrededor de 26%, para ambos sexos.

Por lo tanto se proponen las siguientes hipótesis:

- ✓ Se espera que la prevalencia de la población escolar de la escuela primaria Felipe Carrillo Puerto sea  $\geq 30\%$ .
- ✓ De acuerdo con la bibliografía consultada en la presente investigación, se tienen datos de que el sobrepeso y la obesidad están íntimamente ligados al síndrome metabólico, por consiguiente se espera una prevalencia  $\geq 20\%$ .
- ✓ Así mismo se supone que los triglicéridos y el perímetro abdominal se asocien a la probabilidad de que un escolar se convierta en caso de Síndrome Metabólico.
- ✓ Por otra parte se espera que la prevalencia en función del género se vea más notoria en el sexo masculino que en el femenino.
- ✓ De igual forma se espera que  $\geq 20\%$  tenga un mal estilo de vida

## Capítulo VI

### Metodología

- **Diseño de la investigación**

El diseño utilizado para la presente investigación fue un diseño transversal de alcance descriptivo, en el cual se seleccionaron aleatoriamente 61 participantes del turno matutino de la escuela primaria Felipe Carrillo Puerto.

**RG1 O1 >> ΔY**

Además de un diseño transversal explicativo, en el cual nos permitirá ver la asociación y correlación entre la variable independiente X y la variable dependiente Y, el cual determinara la significancia estadística

**RG1 O1 >> X1 r:p Y1**

RG1= aleatoriedad de un grupo de alumnos de la escuela primaria Felipe Carrillo Puerto.

O1= identificación de casos, no casos, expuestos no expuestos a factores de riesgo para Síndrome Metabólico mediante un cuestionario y observación directa.

>>= esto nos conduce a...

$\Delta Y$ = prevalencia, razón de prevalencias y razón de momios con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

X= variable independiente

Y= variable dependiente

r= correlación de la variable X y Y

p= significancia  $\leq 0.05$

- **Población objetivo**

La población objetivo fueron los estudiantes de turno matutino de la escuela primaria "Felipe Carrillo Puerto", de 4to a 6to año de primaria, en donde previamente se seleccionaron de manera aleatoria y posteriormente de manera personal se les entrego un consentimiento informado para hacerlo llegar a los padre de familia para la autorización a participar en la investigación y de esta forma cumplir con los criterios de inclusión y exclusión.

- **Ubicación espacio - tiempo**

Escuela primaria “Felipe Carrillo Puerto”, Av. Del Crisantemo #1, esq. Av. De los Ejidos sin número, Los Reyes Iztacala, 54090 Tlalnepantla, Estado de México.

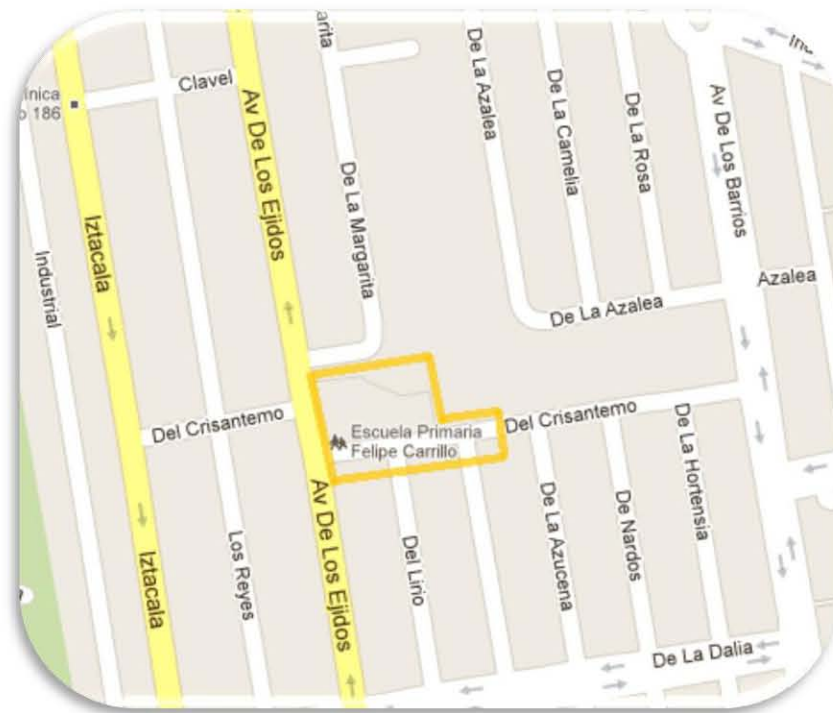


Imagen 8.- Se muestra la ubicación de la escuela así como su fachada externa del lado de Ejidos.

**Muestra**



Para calcular el tamaño muestral se utilizó el programa de STATS v.2, el cual se acomoda para nuestro tiempo, preferencia y presupuesto.

- Tamaño del universo 256
- Error máximo aceptable 11
- Porcentaje estimado de la muestra 50
- Nivel deseado de confianza 95
- Tamaño de la muestra 61

La escuela primaria Felipe Carrillo Puerto cuenta con una población estudiantil de 511 alumnos de 1ro a 6to año en el turno matutino, de los cuales 256 alumnos pertenecen a 4tos, 5tos y 6tos años que es perteneciente a la población objetivo, de lo cual para la presente investigación se tomaran en cuenta solo 61 alumnos que fueron seleccionados por aleatoriedad.

Población total 256 alumnos de 4to a 6to año de primaria

256 alumnos – 100%

61 alumnos participantes en la investigación – 23.82% de la población total

- Mujeres 27 = 10.54%
- Hombres 34 = 13.28%

## Selección de sujetos

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Criterios de eliminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos que estén inscritos a la Primaria Felipe Carrillo.</li> <li>Alumnos de turno matutino.</li> <li>Alumnos de 4to a 6to año de primaria.</li> <li>Alumnos que firmen y acepten el consentimiento informado.</li> <li>Niños y niñas de 8 a 12 años de edad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niños ajenos a la primaria Felipe Carrillo Puerto.</li> <li>Alumnos que no firmen el consentimiento informado</li> <li>Alumnos con enfermedades crónico-degenerativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alumnos que abandonen la investigación.</li> <li>Alumnos con mala disciplina.</li> <li>Alumnos que no cumplan con las indicaciones de ayuno.</li> <li>Alumnos que falten a la toma de sangre capilar.</li> </ul>

## Criterios utilizados

Para la presente investigación se tomaron en cuenta los valores referidos en el percentil 75.

Componentes	Medición	Valor del P <sub>75</sub>
<b>Circunferencia de cintura</b>	Percentil $\geq 75$ en mujeres y hombres	$\geq 83$ cm en mujeres y hombres
<b>Triglicéridos</b>	$\geq 110$ mg/dL	_____
<b>Colesterol total</b>	$\geq 150$ mg/dL	_____
<b>Presión arterial elevada sistólica o diastólica</b>	Percentil $\geq 75$ para edad, género y altura	$\geq 110$ mmHg sistólica $\geq 70$ mmHg diastólica
<b>Glucosa de ayuno elevada</b>	$\geq 82$ mg/dL	_____

## Definición de variables.

Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición.
<p><b>Síndrome Metabólico</b></p> <p>El síndrome metabólico (SM) es una entidad clínica que implica la asociación de factores de riesgo tanto metabólicos, funcionales y estructurales que están relacionados con la obesidad, Diabetes Mellitus (DM), hiperglucemias, dislipidemias, hipertensión arterial, así como un estado pro inflamatorio y protrombótico que favorecen un alto riesgo cardiovascular.</p>	<p>De acuerdo a los criterios del ATP III modificado que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perímetro abdominal</li> <li>2. Presión arterial</li> <li>3. Triglicéridos</li> <li>4. Colesterol</li> <li>5. Glucosa</li> </ol> <p>Se asignara la etiqueta de caso, cuando el sujeto cuente con <math>\geq 3</math> + factores de riesgo., o en su caso la etiqueta de no caso si el sujeto cuenta <math>\leq 2</math> factores de riesgo.</p> <p>Para ello se hará una codificación para llevarlo al programa SPSS y saber cuántos sujetos son caso o no caso.</p>	<p>Nominal Dicotómica</p>
<p><b>Estilo de vida</b></p> <p>Es el conjunto de actitudes y comportamientos que adoptan y desarrollan las personas de forma individual o colectiva para satisfacer sus</p>	<p>Para medir el estilo de vida se utilizara un escalamiento tipo likert, constituido por 25 de ítems, en donde dentro del estilo de vida está compuesto por la alimentación, el ejercicio físico, la recreación y el descanso.</p>	<p>Nominal Politómica</p>

<p>necesidades como seres humanos y alcanzar su desarrollo personal.</p>	<p>Posteriormente que el sujeto responda el cuestionario, se codificara en SPSS para saber la asociación de este con el SM.</p>	
<p><b>Genero</b> Hace referencia a las expectativas de índole cultural respecto de los roles y comportamientos de hombres y mujeres, distingue los aspectos atribuidos a hombre y mujeres desde un punto de vista social de los determinados biológicamente.</p>	<p>Pregunta directa a cada uno de los participantes y observación de sus rasgos físicos para la determinación del mismo. Se realiza codificación para ambos sexos. Femenino 1 Masculino 0</p>	<p>Nominal Dicotómica</p>
<p><b>Edad</b> Del latín aetas, es el término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo.</p>	<p>Se pregunta directamente al sujeto la edad cumplida.</p>	<p>Razón</p>
<p><b>Índice de Masa Corporal</b> Medida estándar que permite conocer la situación del peso en relación a la altura.</p>	<p>Una vez que realizamos la medición de talla y sabemos el peso del sujeto, se introducen ambas medidas en una hoja de Excel para realizar el cálculo correspondiente de</p>	<p>Continua</p>

Permite saber si el peso se encuentra por encima o por debajo del peso ideal.

$\text{kg/m}^2$ , y con ello obtenemos el resultado de cada uno de los sujetos.

**Peso**

Determina la medida de la masa corporal. La anotación se debe realizar en kilogramos con aproximación en gramos.

Mediante la utilización de una báscula previamente calibrada se pesaran los sujetos, quitándose el mayor número de prendas posible en este caso fueron los zapatos, el suéter y cualquier otro objeto ajeno al uniforme escolar reglamentario. Posteriormente se le pide al sujeto que pase a la báscula y los resultados que arroje serán medidos en kilogramos.

Continúa

**Talla**

Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones, se mide en centímetros (cm).

Se obtendrá la talla de cada sujeto con la ayuda de una cinta métrica flexible, la cual estará pegada sobre una pared lisa desde el suelo. Se le pedirá al sujeto retirarse los zapatos y objetos de la cabeza que vallan a dar un resultado falso para la medición, después se le pedirá al sujeto colocarse de espaldas a la cinta para la

Continúa

	<p>realización de la medición, donde se dará la indicación de que junte los talones, separe las puntas del pie, enderece la espalda y la cabeza, y posteriormente verificar la talla del sujeto y anotarla en el instrumento de medición.</p>	
<p><b>Perímetro Abdominal</b> Permite conocer la distribución de la grasa abdominal.</p>	<p>Se realizara medición antropométrica y será medido con el percentil <math>\geq 75</math> para saber si es expuesto o no expuesto.</p>	<p>Continua</p>
<p><b>Presión Arterial</b> Fuerza ejercida por la sangre contra la pared arterial.</p>	<p>Se realizara medición de la tensión arterial sistólica y diastólica y serán medidas con el percentil <math>\geq 75</math> para saber si es expuesto o no expuesto.</p>	<p>Nominal Dicotómica</p>
<p><b>Triglicéridos</b> Grupo de compuestos grasos que circulan en el torrente sanguíneo y se almacenan en el tejido graso.</p>	<p>Se realizara toma de muestra capilar y la medición se realizara en base de <math>\geq 110</math>mg/dl para el expuesto o no expuesto.</p>	<p>Razón</p>

<p><b>Colesterol</b></p> <p>Es un esteroide que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados. Se presenta en altas concentraciones en hígado, médula espinal, páncreas y cerebro.</p>	<p>Se realizara toma de muestra capilar, con un ayuno mínimo de 8 hrs. y la medición se realizara en base de <math>\geq 150\text{mg/dl}</math> para el expuesto o no expuesto.</p>	<p>Razón</p>
<p><b>Glucosa</b></p> <p>Es un monosacárido, el cual es un compuesto orgánico, fuente primaria de las células, además de ser un polímero de almacenamiento como glucógeno, es absorbida en el torrente sanguíneo durante la digestión</p>	<p>Se realizara toma de muestra capilar y la medición se realizara en base de <math>\geq 82\text{mg/dl}</math> para el expuesto o no expuesto.</p>	<p>Razón</p>
<p><b>Ejercicio</b></p> <p>Conjunto de acciones motoras musculares y esqueléticas. Comúnmente se refiere a cualquier actividad física que mejora y mantiene la aptitud física, la salud y el bienestar.</p>	<p>Se realizaron 6 preguntas en donde el propósito es medir la actividad física que realizan y cuál es la duración de la misma.</p>	<p>Nominal</p>

<p><b>Alimentación</b></p> <p>Es la ingestión de alimento por parte de los organismos para proveerse de sus necesidades alimenticias, fundamentalmente para conseguir energía y desarrollarse.</p>	<p>Se realizaran 9 preguntas sobre la alimentación cotidiana en casa, la cual incluye preguntas positivas y negativas.</p>	<p>Nominal</p>
<p><b>Ocio</b></p> <p>Es un tiempo recreativo que se usa a discreción.</p>	<p>Para saber sobre el ocio se realizan 3 preguntas de forma negativa para saber en que gastan el tiempo.</p>	<p>Nominal</p>
<p><b>Descanso</b></p> <p>Pausa en el trabajo o en otra actividad para reponerse del cansancio.</p>	<p>Se realizan 5 preguntas para saber si el descanso no se afecta</p>	<p>Nominal</p>



## **Aspectos éticos y consentimiento informado**

Dentro de la normativa que respalda la investigación científica, encontramos el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, Declaraciones y Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos, donde manejan aspectos clave para la protección de los derechos y el bienestar de los sujetos de la investigación.

La finalidad de estas normativas es proteger la privacidad, intimidad, confidencialidad y anonimato de la información obtenida durante la investigación.

### **Código de Nuremberg:**

Establece que el consentimiento voluntario del sujeto humano es esencial en los proyectos de investigación científica. La persona implicada debe tener capacidad legal para dar su consentimiento libremente, sin encontrarse sometida a algún elemento de fuerza, fraude, engaño, coacción o algún otro factor coercitivo o coactivo; por lo cual debe tener suficiente conocimiento y comprensión de la investigación en sus distintos aspectos, para que pueda tomar una decisión consciente.

Por lo que previo a tomar su decisión se le debe explicar la naturaleza, duración y propósito del mismo, el método y las formas mediante las cuales se llevará a cabo, todos los inconvenientes y riesgos que pueden presentarse, y los efectos sobre su salud o persona que puedan derivarse de su participación en el experimento.

El deber y la responsabilidad de determinar la calidad del consentimiento, recaen en la persona que inicia, dirige, o implica a otro en el experimento. Es un deber personal y una responsabilidad que no puede ser delegada con impunidad a otra persona.

En cualquier momento durante el curso del experimento, el investigador que lo realice debe estar preparado para interrumpirlo, si tiene razones para creer en el ejercicio de su buena fe, habilidad técnica y juicio cuidadoso que la continuación del experimento puede provocar lesión, incapacidad o muerte al sujeto en experimentación.

**Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos:**

El médico debe asegurarse de que el paciente tome libremente la decisión de participar en el proyecto de investigación. En caso de que exista una relación de dependencia, el consentimiento informado, debe ser obtenido por otro médico bien informado que no participe en la investigación y que no tenga nada que ver con aquella relación.

En caso de que la persona sea legalmente incapaz o inhábil física o mentalmente para otorgar el consentimiento, o menor de edad, el investigador debe obtener el consentimiento informado del representante legal, de acuerdo con la ley vigente.

Estos grupos no deben ser incluidos en la investigación, a menos que ésta sea necesaria para promover la salud de la población representada y esta investigación no pueda realizarse en personas legalmente capaces.

A pesar de que la persona considerada incompetente por la ley, como es el caso de un menor de edad, sea capaz de dar su consentimiento a participar o no en la investigación, el investigador debe obtenerlo, además del consentimiento del representante legal.

La investigación en individuos de los que no se puede obtener consentimiento, incluso por representante o con anterioridad, se debe realizar sólo si la condición física o mental que impide obtener el consentimiento informado es una

característica necesaria de la población investigada. Las razones específicas por las que se utilizan en la investigación participantes que no pueden otorgar su consentimiento informado, deben ser estipuladas en el protocolo experimental que se presenta para consideración y aprobación del comité de evaluación.

El médico debe informar cabalmente al paciente, los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación, nunca debe perturbar la relación médico-paciente.

Cuando los métodos preventivos, diagnósticos o terapéuticos disponibles, han resultado ineficaces en la atención de un enfermo, el médico, con el consentimiento informado del paciente, puede permitirse usar procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos nuevos o no probados, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Siempre que sea posible, tales medidas deben ser investigadas a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, publicada.

### **Declaraciones y Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos:**

Pauta 1: Consentimiento informado. En todos los casos de investigación biomédica realizada en seres humanos, el investigador debe obtener el consentimiento informado de quien presumiblemente participará en la investigación; en el caso de una persona que no sea capaz de dar un consentimiento informado, el investigador debe obtener el consentimiento por poder de un representante debidamente autorizado.

Pauta 2: Información esencial para los posibles participantes en una investigación. Antes de solicitar el consentimiento de una persona para su participación en una investigación, el investigador debe proporcionarle la siguiente información, en un lenguaje que esa persona sea capaz de entender:

1. Que se invita a cada persona a ser participante de una investigación, y los objetivos y métodos de la investigación.
2. La duración prevista de la participación de la persona.
3. Los beneficios que razonablemente podrían preverse a favor del participante o de otras personas, como resultado de la investigación.
4. Todo riesgo o molestia previsible que pueda afectar a la persona, asociado con su participación en la investigación; todo otro procedimiento o tratamiento que pudiese ser tan ventajoso para el participante como el procedimiento o tratamiento que se somete a prueba.
5. La medida en que se mantendrá la confidencialidad de los archivos en los que se identifique al participante.
6. El grado de responsabilidad que pueda caberle al investigador en cuanto a proporcionar atención médica al participante.
7. Que se ofrecerá terapia gratuita en caso de lesiones de tipo específico, relacionadas con la investigación.
8. Si se indemnizará al participante o a su familia o a personas dependientes del mismo, en caso de invalidez o muerte como resultado de dichas lesiones.
9. Que la persona es libre de negarse a participar y tendrá la libertad de retirarse de la investigación en cualquier momento, sin sanción o pérdida de beneficios a los cuales en otras circunstancias tendría derecho.

Pauta 3: Obligaciones de los investigadores con respecto al consentimiento informado. El investigador tiene el deber de:

1. Comunicar al posible participante toda la información necesaria para que otorgue un consentimiento debidamente informado.
2. Dar al posible participante una oportunidad plena de hacer preguntas, y estimularlo a que lo haga.
3. Excluir la posibilidad de un engaño injustificado, de una influencia indebida o de intimidación.
4. Procurar el consentimiento sólo después de que el posible participante tenga un conocimiento suficiente de los hechos pertinentes y de las consecuencias de su participación, y haya tenido suficiente oportunidad de considerar su participación.
5. Como regla general, obtener de cada posible participante un formulario firmado como prueba de su consentimiento informado.
6. Renovar el consentimiento informado de cada participante si ocurren cambios importantes de las condiciones o procedimientos de la investigación.

Pauta 4: Incentivos a participar. Se puede pagar a los participantes por las molestias sufridas y el tiempo empleado, y se les debe reembolsar los gastos en que puedan haber incurrido en relación con su participación en actividades de la investigación; pueden también recibir servicios médicos gratuitos. Los pagos, sin embargo, no deben ser tan elevados como para inducir a los posibles participantes a consentir en forma irreflexiva a tomar parte en la investigación (“incentivos indebidos”). Todos los pagos, reembolsos y servicios médicos que se proporcione a los participantes en una investigación, deben ser aprobados por un comité de ética.

Pauta 5: Investigación en la que participen niños. Antes de emprender una investigación en la que participarán niños, el investigador debe asegurar lo siguiente:

1. No se hará participar a niños en una investigación que podría perfectamente realizarse en adultos.
2. El propósito de la investigación es obtener conocimientos pertinentes de las necesidades de salud de los niños.
3. Uno de los padres o tutor legal de cada niño debe haber otorgado su consentimiento en calidad de apoderado.
4. El consentimiento de cada niño deberá ser obtenido en la medida de su capacidad.
5. La negativa del niño a participar en actividades de investigación debe siempre respetarse, a menos que, según el protocolo de la investigación, el niño reciba terapia para la cual no hay una alternativa aceptable desde el punto de vista médico.
6. El riesgo que representan las intervenciones cuyo objetivo no es beneficiar al niño es bajo y proporcional a la importancia de los conocimientos que se obtendrán.
7. Es probable que las intervenciones cuyo objetivo es proporcionar un beneficio terapéutico, sean al menos tan ventajosos para el niño como cualquier otra alternativa que exista.

## **Instrumento de medición**

Se utilizarán 2 instrumentos de medición, uno que permitirá evaluar de forma directa los criterios diagnósticos propuestos por el ATP III para el diagnóstico de síndrome metabólico y el segundo consiste en un cuestionario de 25 preguntas en escalamiento tipo Likert para conocer el estilo de vida de los escolares.

Ambos cuestionarios serán respondidos por los estudiantes de la primaria Felipe Carrillo Puerto, bajo la autorización del consentimiento informado, que previamente fue solicitado por escrito al padre o tutor del infante.

El primer cuestionario titulado “Instrumento de Síndrome Metabólico”, cuenta con la observación y medición directa de cada participante, en donde se registrará el número de folio, edad y sexo; Posteriormente se hará la medición de las variables como son: tensión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, peso, talla, perímetro abdominal y por último la medición de las muestras capilares de glucosa, colesterol y triglicéridos.

El segundo cuestionario titulado “Estilo de vida Saludable” de 25 preguntas, en donde cada pregunta cuenta con 5 respuesta las cuales se adecuan a la respuesta de cada participante, este cuestionario consta de preguntas acerca del estilo de vida, englobando 5 categorías que conforman un estilo de vida saludable como es la alimentación, la actividad física, la recreación, el ocio y descanso.



**Instrumento de Síndrome Metabólico.**

**Folio:**

➤ Datos de Identificación.

<b>Edad:</b>		<b>Sexo:</b>	(F)	(M)
<b>Objetivo del estudio:</b> Conocer la prevalencia del Síndrome Metabólico en la población infantil.				
<b>Consentimiento Informado y autorización para participar:</b> A través del presente documento hago constatar mi participación en la investigación de la que eh sido previamente informado, en donde acepto los procedimientos que emplearan como valoración antropométrica, toma de muestra de sangre capilar y entrevista.				
<b>Instrucciones:</b> Realice las medidas antropométricas, toma de muestra capilar y entrevista para detectar si el participante es un caso o no de Síndrome Metabólico.				

➤ Sección de Medición de las variables

Signos Vitales		Antropometría	
Tas/TAd		Peso	
TAm		Talla	
FC		IMC	
FR		P. Cintura	
Factores de Riesgo		Prueba Capilar	
Obesidad x IMC		Glucosa	mg/dL
Obesidad Abdominal		Colesterol	mg/dL
Hipertensión		Triglicéridos	mg/dL
Hiperglucemia			
<b>Resultado para Dx de Síndrome Metabólico.</b>	CASO	NO CASO	

**Agradecimientos:**  
 Gracias por ser participante en la investigación, por ende los resultados obtenidos se harán llegar al terminar los procedimientos, toda la información obtenida será manejada con discreción.





**Instrumento de Estilos de Vida Saludable.**

**Folio:**

➤ Datos de Identificación.

<b>Edad:</b>		<b>Sexo:</b>	(F)	(M)
<b>Objetivo del estudio:</b> Conocer la prevalencia del Síndrome Metabólico en la población infantil a través de los estilos de vida que maneja cada niño.				
<b>Confidencialidad:</b> Tus respuestas serán anónimas y se maneja la información con discreción				
<b>Instrucciones:</b> Lee cuidadosamente cada afirmación y marca con una X dentro del paréntesis la respuesta que sea más verdadera a ti.				

➤ Sección de Medición de las variables y/o afirmaciones.

1. En casa yo como verduras y frutas.
  5. Siempre ( )
  4. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  2. La mayoría de las veces no ( )
  1. Nunca ( )
2. Como fuera de casa comida en la calle como tacos, gorditas, tamales, tortas, pambazos etc.
  1. Siempre ( )
  2. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  4. La mayoría de las veces no ( )
  5. Nunca ( )
3. Mi mama me manda diario mi lonche a la escuela para el recreo.
  5. Siempre ( )
  4. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  2. La mayoría de las veces no ( )
  1. Nunca ( )
4. Durante el día tomo refresco o/y jugo artificial
  1. Siempre ( )
  2. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  4. La mayoría de las veces no ( )
  5. Nunca ( )
5. En casa como galletas, pan, y cereales dulces.
  1. Siempre ( )

2. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
4. La mayoría de las veces no ( )
5. Nunca ( )
6. En casa mi mama prepara de comer frijoles, arroz, lentejas, habas, etc.
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
7. En casa mi mama prepara de comer pollo, bistec y/o pescado
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
8. En la escuela me como todo el lonche que prepara mi mama
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
9. En la cooperativa de la escuela compro dulces, refrescos papas, chicles, chocolates, paletas etc.
1. Siempre ( )
2. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
4. La mayoría de las veces no ( )
5. Nunca ( )
10. Después de la escuela salgo a jugar pelota o futbol a la calle con mis amigos
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
11. Después de la escuela yo salgo a jugar al parque
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
12. A la hora del recreo juego atrapadas, encantados, corro, brinco.
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
2. La mayoría de las veces no ( )
1. Nunca ( )
13. Practico un deporte como natación, taekwondo, futbol, etc.
5. Siempre ( )
4. La mayoría de las veces si ( )
3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )

2. La mayoría de las veces no ( )  
 1. Nunca ( )
14. Dentro de casa yo ayudo a mi mamá a poner y /o levantar la mesa  
 5. Siempre ( )  
 4. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 2. La mayoría de las veces no ( )  
 1. Nunca ( )
15. Yo levanto mi habitación antes o después de la escuela  
 5. Siempre ( )  
 4. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 2. La mayoría de las veces no ( )  
 1. Nunca ( )
16. En casa veo 3 o más programas de televisión.  
 1. Siempre ( )  
 2. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 4. La mayoría de las veces no ( )  
 5. Nunca ( )
17. Cuando tengo tiempo libre me paso tiempo en la computadora  
 1. Siempre ( )  
 2. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 4. La mayoría de las veces no ( )  
 5. Nunca ( )
18. Cuando tengo tiempo libre paso tiempo jugando videojuegos con el X-BOX, Nintendo, maquinatas, Play station, wii, etc.  
 1. Siempre ( )  
 2. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 4. La mayoría de las veces no ( )  
 5. Nunca ( )
19. En casa tengo un horario para dormir y/o una hora exacta  
 5. Siempre ( )  
 4. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 2. La mayoría de las veces no ( )  
 1. Nunca ( )
20. Con las horas que duermo me siento cansado  
 1. Siempre ( )  
 2. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 4. La mayoría de las veces no ( )  
 5. Nunca ( )
21. Me cuesta trabajo despertarme para ir a la escuela  
 1. Siempre ( )  
 2. La mayoría de las veces si ( )  
 3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )  
 4. La mayoría de las veces no ( )  
 5. Nunca ( )

22. Me acuesto tarde por ver la televisión en las noches
1. Siempre ( )
  2. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  4. La mayoría de las veces no ( )
  5. Nunca ( )
23. Me cuesta trabajo dormirme por las noches.
1. Siempre ( )
  2. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  4. La mayoría de las veces no ( )
  5. Nunca ( )
24. Los fines de semana paso tiempo con mi familia y salimos a dar un paseo.
5. Siempre ( )
  4. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  2. La mayoría de las veces no ( )
  1. Nunca ( )
25. Los fines de semana nos reunimos en familia.
5. Siempre ( )
  4. La mayoría de las veces si ( )
  3. Algunas veces sí, Algunas veces no ( )
  2. La mayoría de las veces no ( )
  1. Nunca ( )

Por tu apoyo y comprensión muchas gracias😊.

### **Prueba de validez y confiabilidad**

Para la confiabilidad del instrumento de estilo de vida saludable se realizó la prueba de  $\alpha$  de cronbach con una muestra piloto de 15 sujetos, dando como resultado una  $\alpha$  de cronbach de .76 el cual indica que la confiabilidad del instrumento es buena.

Para la validación del instrumento de estilo de vida saludable se realizó por experto, donde se revisaron los 25 items planteados tanto negativa como positivamente, en donde el experto validó el contenido y lenguaje así como el planteamiento de cada pregunta como acorde al nivel educativo básico.

## **Procedimientos empleados en el trabajo de campo**

Para el trabajo de campo se aplicaron 2 instrumentos, el primero “Estilo de vida saludable” el cual consto de 25 preguntas con su escalamiento tipo Likert polifónicas y el segundo un instrumento de observación y medición directa basados en los criterios del ATP III para la identificación del síndrome metabólico donde se llevaron a cabo medidas antropométricas, de glicemia capilar y toma de signos vitales.

- **Medidas antropométricas**

Para las medidas antropométricas se utilizó cinta flexible, para la medición de perímetro abdominal, la utilización de una báscula para saber el peso de cada uno de los escolares, un fluxómetro rígido para medir la altura de cada participante.

- **Muestra de glicemia capilar**

Se tomaron muestra de Glucosa, Colesterol y Triglicéridos con un ayuno previo mínimo de 8 horas; Para cada toma de muestra se utilizaron lancetas estériles, glucómetro Accutrend GCT, tiras reactivas medidoras de glucosa, colesterol y triglicéridos estériles.

- **Signos vitales**

Se realizó la medición de la tensión arterial sistólica y diastólica con baumanómetro, donde se colocara el brazalete 5cm por encima del pliegue del codo y se realizara con el participante sentado y en reposo, posteriormente se realizara la toma de frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria.

- **Aplicación del instrumento “Estilo de vida Saludable”**

Se les solicita a los escolares contestar el cuestionario de 25 preguntas, que está relacionado a su estilo de vida cotidiano.

## Ilustración fotográfica.



Imagen 9

Material utilizado para la investigación, el cual fue previamente presentado a los alumnos y padres de familia de los mismos.

Se utilizó baumanómetro, lancetas y tiras reactivas estériles, cinta métrica y torundas alcoholadas.

Imagen 10

Se realiza la toma y registros de las muestras de sangre capilar.





Imagen 11

Se explica a los escolares el manejo de las tiras reactivas y como se procederá a la recolecta de cada muestra, en donde previamente a la toma de muestra se lavaron las manos para que la muestra no estuviera contaminada.

Imagen 12

Dicha la explicación y con las manos limpias, se procede a la toma de muestra capilar por tira reactiva, en donde se inició primero con glucosa por ser la más rápida y posteriormente triglicéridos y colesterol, donde cabe recordar que cada alumno tienen previamente un ayuno de 8 hrs como mínimo para que la prueba sea la más confiable.

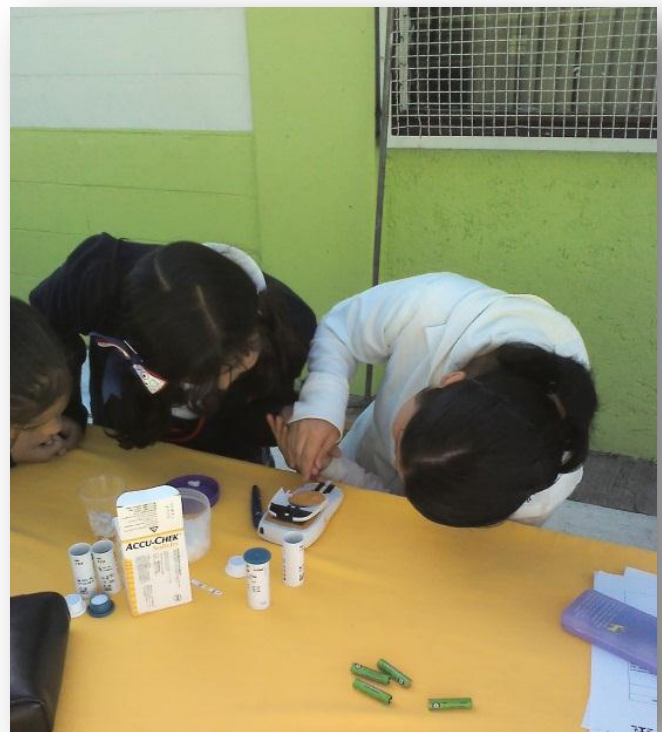






Imagen 13



Imagen 14



Imagen 15



Imagen 16



Imagen 17



Imagen 18

## Plan de análisis estadístico

Se realizó un plan de análisis estadísticos empleando el programa de Microsoft Excel 2007, SPSS versión 16 y STATS™ versión 2.0 aplicando mediante la estadística descriptiva, graficas de frecuencia y prevalencia.

### Pruebas utilizadas

- Prueba K-S
- Test de Chi cuadrada  $X^2$
- Test exacto de Fisher
- Razón de momios IC 95%
- Razón de prevalencia

### Estadística descriptiva

La prueba paramétrica de K-S se utilizó para saber la distribución de la muestra y de ahí determinar las pruebas a utilizar.

### Estadística inferencial

La prueba Chi cuadrada  $X^2$  permite la comparación de frecuencias de 2 o más variables con una significancia estadística de  $p \leq 0.05$ ; El test exacto de Fisher se utilizó como complemento a la prueba de chi cuadrada  $X^2$ , en donde el valor de “p” lleva el mismo valor de significancia, siendo este test el que permite analizar si las variables están o no asociadas.

La razón de momios con sus intervalos de confianza al 95% se utilizó para conocer la exposición a un riesgo.

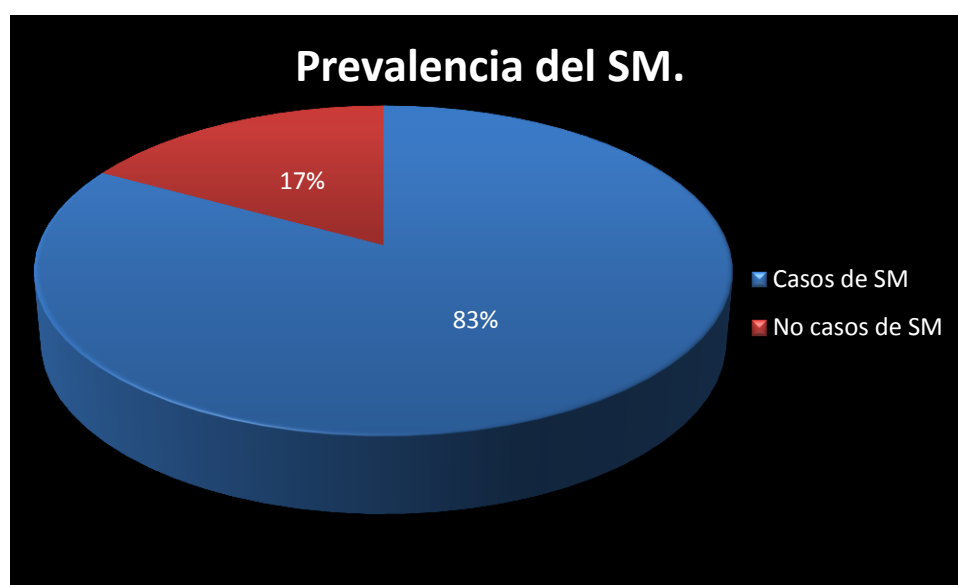
## Capítulo VII

### Resultados.

Como se ha venido revisando anteriormente, el síndrome metabólico es una entidad clínica la cual está principalmente constituida por factores de riesgo como: niveles altos en glucosa, triglicéridos, colesterol, hipertensión arterial y un perímetro abdominal amplio, que estos a su vez son factores predisponentes a padecer enfermedades vasculares y diabetes tipo 2, con sus respectivas consecuencias; aunado a esto, estos factores son solo detonantes que sumados a la etnia, la carga genética, el ambiente y sobre todo el estilo de vida, los convierte en potenciales de tiempo para detonar el síndrome metabólico.

Los presentes resultados, son pertenecientes al trabajo de campo que se realizó de Septiembre a Noviembre del 2012, donde se evaluaron 61 sujetos bajo consentimiento informado, quedando claro el objetivo de estudio y bajo la indicación de que para la prueba capilar se solicitaba un ayuno mínimo de 8 horas.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

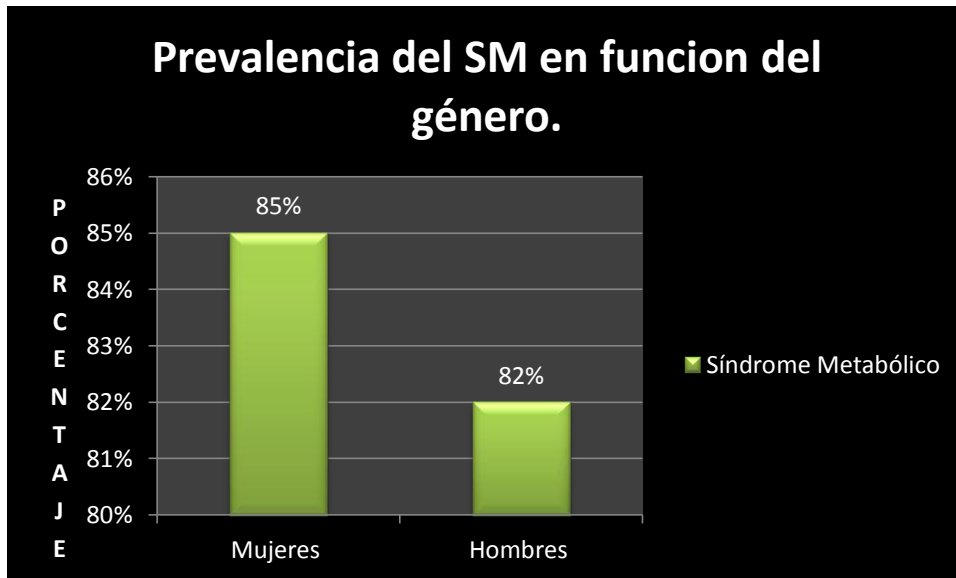


Grafica 1.- Prevalencia del Síndrome Metabólico.

En esta grafica se muestra el porcentaje de sujetos que por lo menos cumplieron con 3 de los criterios recomendados por el ATPIII modificada para niños siendo del 83% que es una cifra bastante grande, en donde se observa que casi toda la población de estudio era portador del síndrome, pero cabe destacar que como es una medición para niños el ATPIII nos dice que ciertos parámetros de corte deben ser en percentil 90, el cual nuestros parámetros tienen como corte el percentil 75.

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

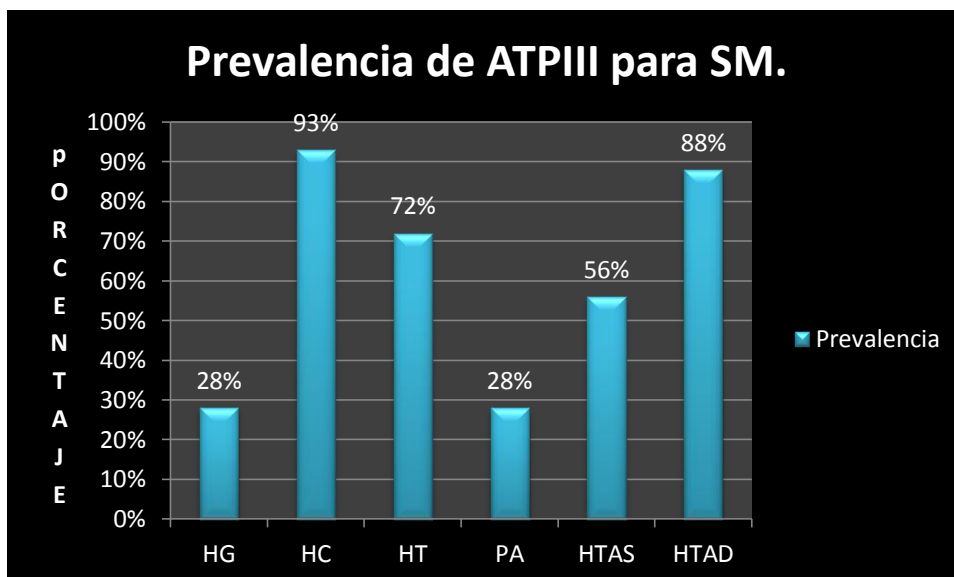


Grafica 2.- Prevalencia del Síndrome Metabólico en función del género en porcentaje.

En esta grafica se observa la prevalencia del síndrome metabólico en función del sexo en porcentaje, pero si trasladamos los datos a números reales quedaría de la siguiente forma, se observaron 61 sujetos, 34 hombres y 27 mujeres de los cuales, 28 hombres y 23 mujeres presentan síndrome metabólico, lo cual, llevándolo a porcentajes arroja los valores referidos en el gráfico de arriba, por lo tanto no hay mucha diferencia sobre que genero esta mayor predispuesto a desarrollar síndrome metabólico, ya que ambos géneros guardan similitud.

Fuente: Trabajo de campo primaria “Felipe Carrillo Puerto”.

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.



Grafica 3.- Prevalencia de los criterios de ATPIII modificada para niños en la definición de síndrome metabólico.

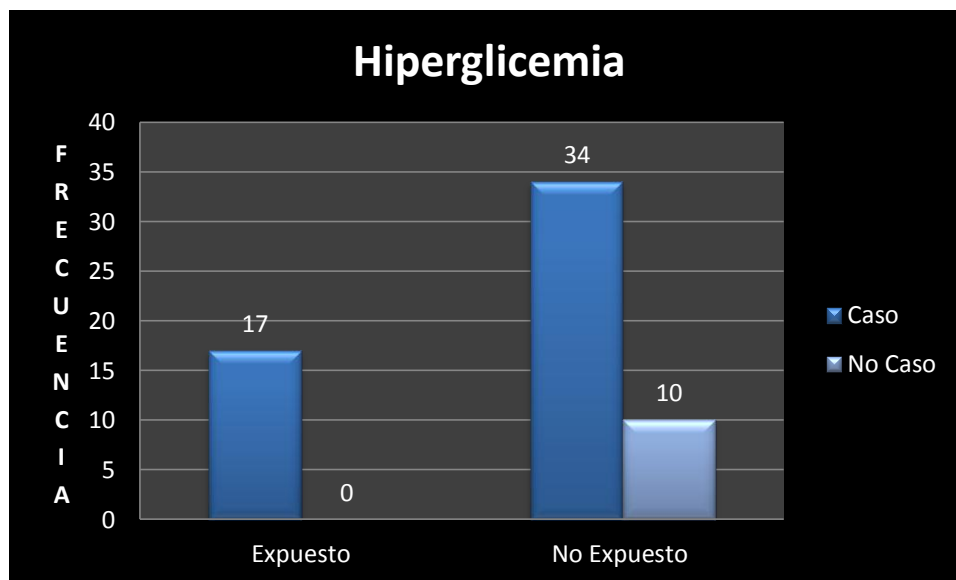
Este grafico representa los factores de riesgo y su asociación al síndrome metabólico, el cual está dado en porcentajes, en donde por porcentaje se puede ver que los niveles altos de colesterol y de triglicéridos están ligados al síndrome metabólico de igual forma la hipertensión arterial diastólica, y si recordamos los parámetros de ATPIII, por lo menos los sujetos deben de cumplir con 3 criterios para diagnosticarse síndrome metabólico y por lo referido en el grafico hay 4 criterios con cifras elevadas, es por ello que la prevalencia observada en la población total fue de 83%.

Ahora bien, si traducimos los porcentajes para saber de cuantos sujetos estamos hablando, quedaría de la siguiente forma, sujetos observados 61 de los cuales 17 sujetos presentaron hiperglicemia, 57 presentaron hipercolesterolemia, 44 sujetos presentaron hipertrigliceridemia, 17 presentaron un perímetro abdominal mayor del percentil 75, 34 tuvieron hipertensión sistólica mientras que 54 presentaron hipertensión diastólica, respectivamente para cada criterio del ATPIII.

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 4 observamos la frecuencia de hiperglucemia en donde esta se presenta en 17 escolares como caso expuesto y esto es un factor de asociación al síndrome metabólico, en donde es de gran significancia ya que se obtuvo una  $p=0.032$  por el test de chi cuadrada, además de que ningún participante fue un no caso expuesto, sin embargo se muestran 34 casos no expuestos, los cuales no están exentos de padecer en un futuro el síndrome metabólico o diabetes mellitus tipo 2, por último se observa 10 no casos no expuestos, los cuales sugiere que estos escolares no se verán afectados en un futuro por alguna complicación.



Grafica 4.- Hiperglucemia como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

En esta grafica se aprecia la asociación de la hiperglicemia como uno de los factores que predisponen al Síndrome Metabólico basados en los criterios del ATP III.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.032$

Test de Fisher= 0.049

Razón de momios= 5.1 (0.6-43.6)

Razón de prevalencia= 1.2 (1.0-1.5)

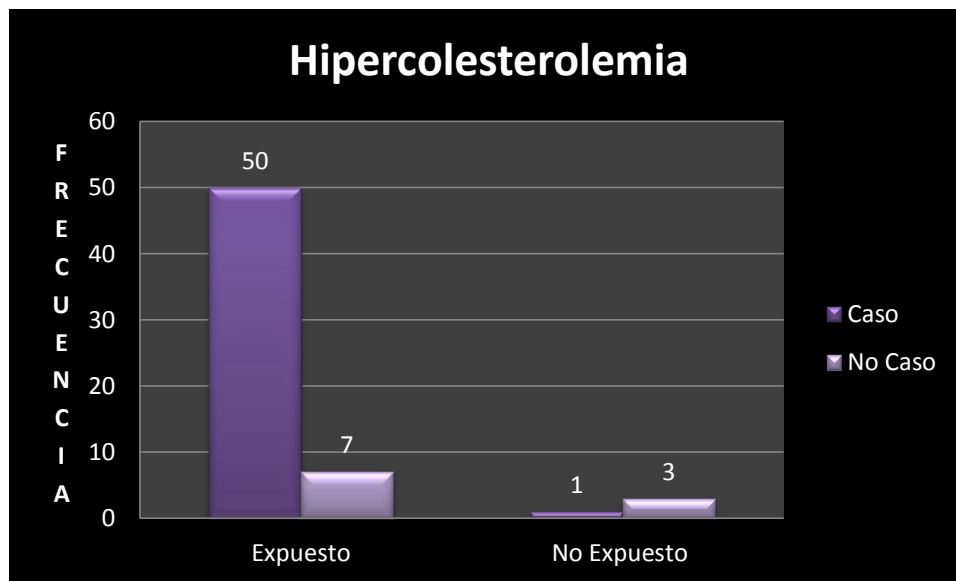
FE= 0.18

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.



En la gráfica 5 se observa que de los 61 escolares, 50 son casos expuestos, por tanto hay una significancia de  $p=0.001$  por chi cuadrado, lo que nos quiere decir que el colesterol es un factor ligado al síndrome metabólico y por consiguiente puede desencadenar factores de riesgo como la arterioesclerosis en conjugación con los triglicéridos, por otra parte se presentan 7 escolares como no casos expuestos, 1 escolar es caso no expuesto y solo 3 escolares son no caso no expuesto.



Gráfica 5.- Hipercolesterolemia como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

En esta gráfica se puede apreciar que gran número de escolares presenta un colesterol elevado, más del 50% de los sujetos maneja un colesterol alto, por lo cual podría decirse que nuestros sujetos poseen una dieta rica en grasas.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.001$

Test de Fisher= 0.012

Razón de momios= 21.4 (2-235)

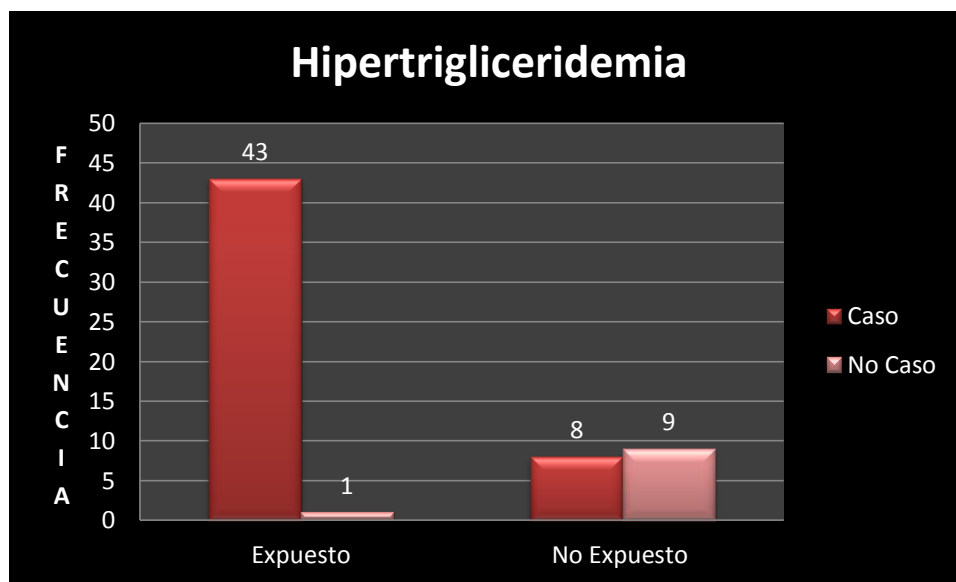
Razón de prevalencia= 3.5 (1.6-7.4)

FE= 0.71

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 6 observamos que 43 escolares son casos expuestos, esto es más de la mitad de la población estudiada, lo que indica que los triglicéridos elevados son factor de asociación al síndrome metabólico, recordando que los triglicéridos son el reflejo del estilo de vida alimenticio, además los triglicéridos al igual que el colesterol son factores predisponentes a enfermedades cardiovasculares y esto es de significancia, ya que  $p=0.000$  por chi cuadrada o test de Fisher, lo que nos dice que hay asociación de este factor con el SM; por otra parte 1 escolar es no caso expuesto, 8 escolares son caso no expuesto y 9 escolares son no caso no expuesto.



Grafica 6.- Hipertrigliceridemia como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.000$

Test de Fisher= 0.000

Razón de momios= 48 (5-436)

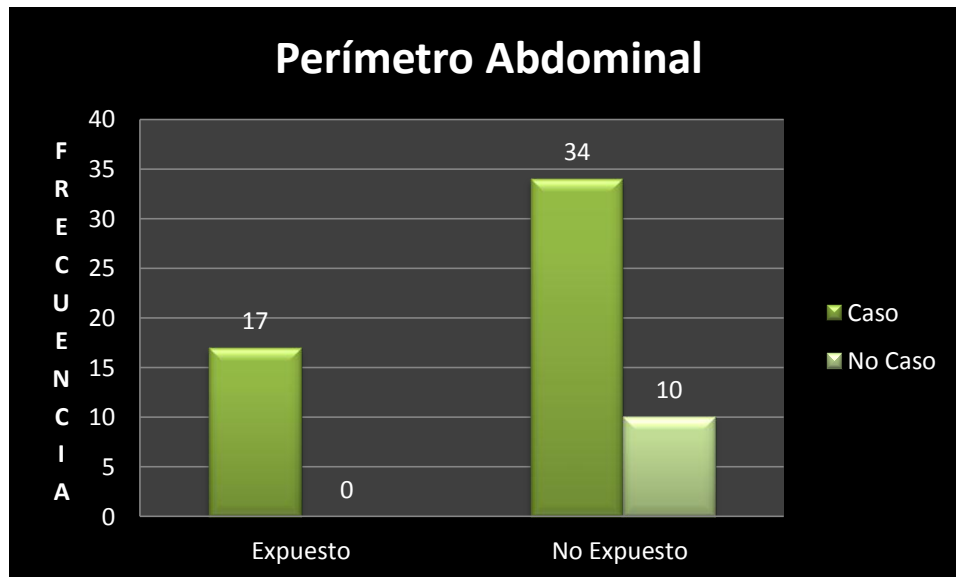
Razón de prevalencia= 2 (1.2-3.4)

FE= 0.51

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 7, observamos 17 escolares que son casos expuestos, en donde su circunferencia de cintura sobrepasa los límites de los criterios ATP III, además esto nos da una significancia de  $p=0.032$  por chi cuadrada, lo que nos indica que hay asociación entre perímetro abdominal y síndrome metabólico, por otra parte tenemos 34 escolares que son casos no expuestos y 10 no casos no expuestos.



Grafica 7.- Perímetro Abdominal como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.032$

Test de Fisher= 0.049

Razón de momios= 5.1 (0.6-43.6)

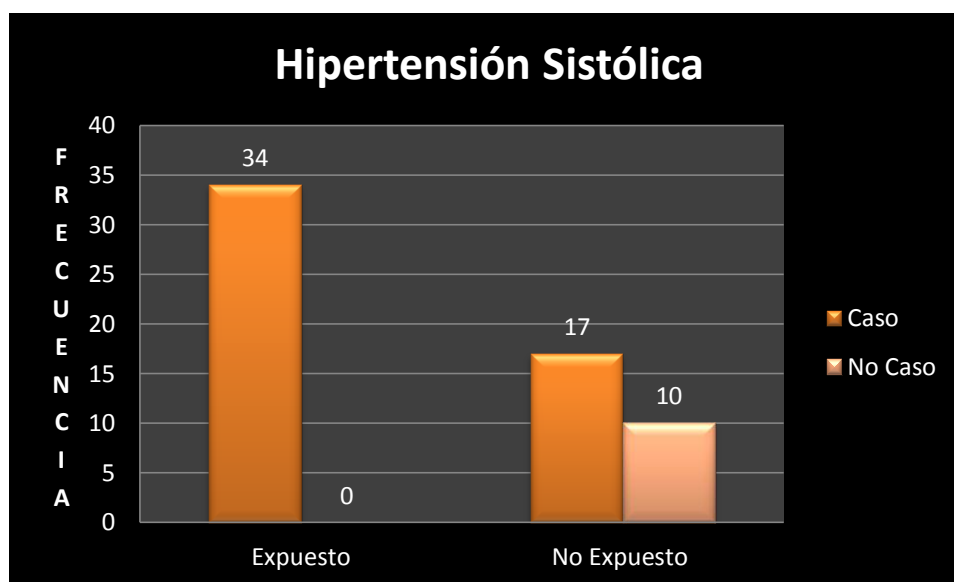
Razón de prevalencia= 1.2 (1.0-1.5)

FE= 0.18

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 8 observamos que la mitad de los escolares presenta hipertensión sistólica, en donde se obtuvo una significancia de  $p=0.000$  de chi cuadrada, la cual indica una asociación de la hipertensión sistólica al síndrome metabólico; 34 sujetos son casos expuestos, 17 son casos no expuestos, lo cual sugiere que están propensos a desarrollar hipertensión sistólica y 10 sujetos son no caso no expuesto.



Grafica 8.- Hipertensión Sistólica como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.000$

Test de Fisher= 0.000

Razón de momios= 19.4 (2.2-164.5)

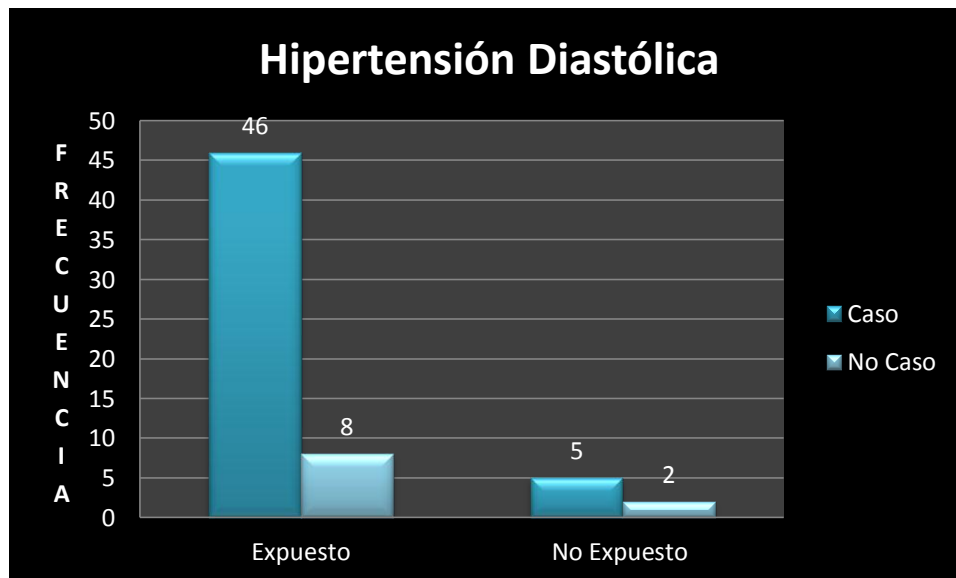
Razón de prevalencia= 1.5 (1.1-2.0)

FE= 0.30

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 9 observamos que más de la mitad de los escolares tiene hipertensión diastólica, en donde se obtuvo una significancia de  $p= 0.355$ , lo cual indica que la tensión diastólica no está asociada al síndrome metabólico a pesar de que 48 escolares son caso expuesto, 8 escolares son no caso expuesto, 5 escolares son caso no expuesto y 2 no caso no expuesto.



Grafica 9.- Hipertensión Diastólica como factor del Síndrome Metabólico en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.355$

Test de Fisher= 0.322

Razón de momios= 2.3 (0.3-13.9)

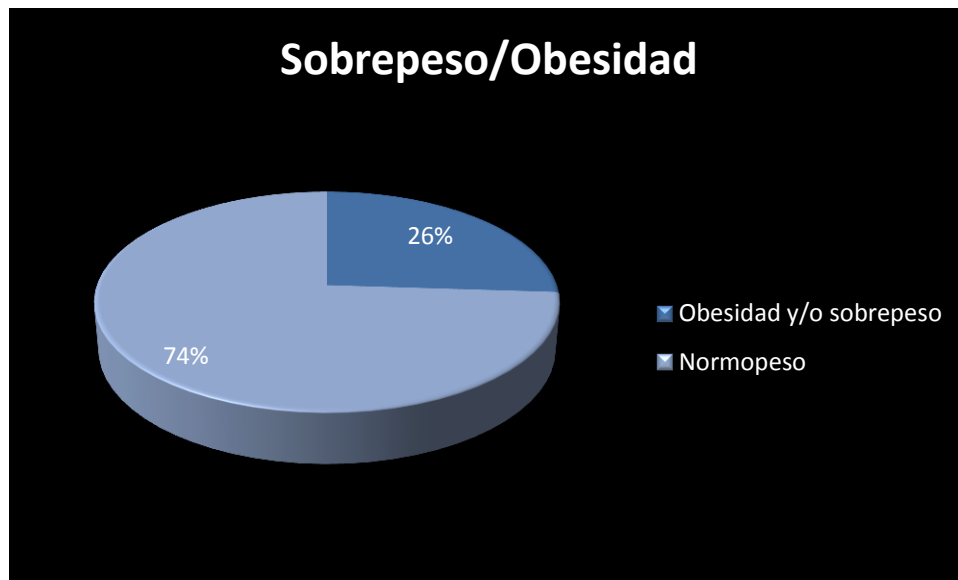
Razón de prevalencia= 1.1 (0.7-1.9)

FE= 0.16

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 10 se observa que de los 61 escolares, el 26% tiene sobrepeso u obesidad, esto refiere que los participantes sobrepasan los criterios establecidos por el ATP III, mientras que 74% mantiene un peso adecuado.



Grafica 10.- Prevalencia del Sobrepeso u Obesidad en escolares expresado en porcentaje.

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica11 observamos más detalladamente la frecuencia en la que se presenta este factor de riesgo en los escolares a comparación de la gráfica 10 en donde solo se observan los resultados en porcentaje, en este caso se observan 15 escolares son caso expuesto, mientras que 1 escolar corre el riesgo de presentarlo, 36 escolares son caso no expuesto y 9 no caso no expuesto, en donde la significancia fue  $p=0.202$  por chi cuadrada, en donde no hay asociación de este factor con el síndrome metabólico.



Grafica 11.- Prevalencia del Sobrepeso u Obesidad en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.202$

Test de Fisher= 0.267

Razón de momios= 3.7 (0.4-32.2)

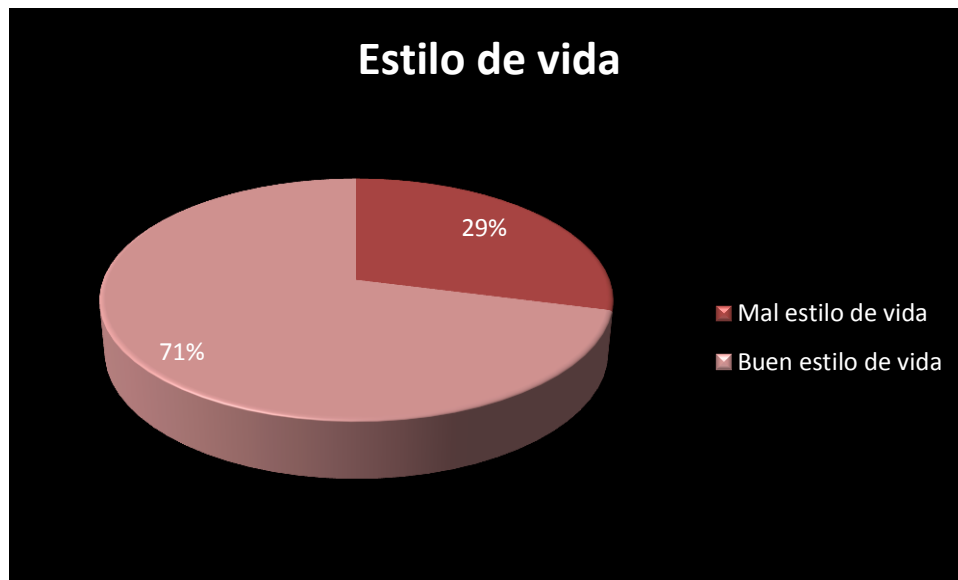
Razón de prevalencia= 1.1 (0.9-1.4)

FE= 0.14

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

En la gráfica 12 se observa cual es el estilo de vida que predomina en los 61 escolares, y como se puede notar el 29% posee un mal estilo de vida, mientras que el 71% posee un estilo de vida saludable, por consiguiente, aparentemente no hay una relación entre el estilo de vida y el síndrome metabólico.



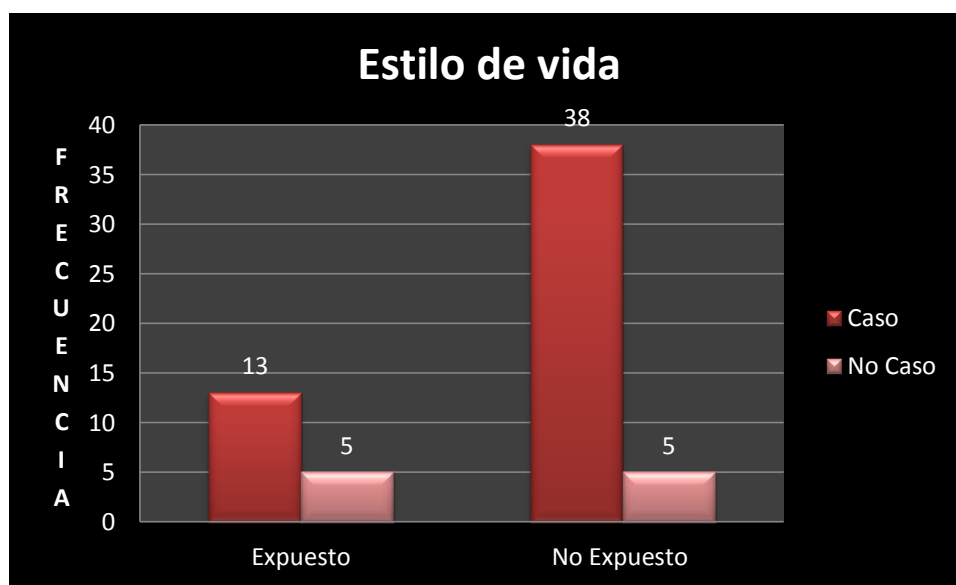
Grafica 12.- Estilo de vida de los escolares expresado en porcentaje.

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.



Grafica 13 se observa más a detalle la frecuencia de los escolares que poseen un mal estilo de vida y los que están susceptibles a padecerlo, en este caso observamos que 13 escolares son casos expuestos, 5 son no casos expuestos pero están propensos a tener un estilo de vida inadecuado, 38 son casos no expuestos y 5 no casos no expuestos, y podemos observar una significancia de  $p= 0.120$  por chi cuadrada, lo cual indica que no hay una asociación entre el estilo de vida y el síndrome metabólico aparentemente.



Grafica 13.- Estilo de vida en escolares.

Chi cuadrada  $X^2 = 0.120$

Test de Fisher= 0.143

Razón de momios= 0.3 (0.8-1.3) Razón de prevalencia= 0.8 (0.6-1.1)

FE= 0.18

Fuente: Trabajo de campo primaria "Felipe Carrillo Puerto".

Periodo: Septiembre-Noviembre 2012, n=61.

Resultados de los factores de riesgo al Síndrome Metabólico.

Factor de riesgo	X <sup>2</sup>	Fisher	RM	RP
<b>HG</b>	0.032	0.049	5.1	1.2
<b>HC</b>	0.001	0.012	21.4	3.5
<b>HTG</b>	0.000	0.000	48	2
<b>PA</b>	0.032	0.049	5.1	1.2
<b>HTAS</b>	0.000	0.000	19.4	1.5
<b>HTAD</b>	0.355	0.322	2.3	1.1
<b>SP/O</b>	0.202	0.267	3.7	1.1
<b>E.V.</b>	0.120	0.143	0.3	0.8

Cuadro 11.- Resultados de factores de riesgo para el síndrome metabólico estadísticamente.

En esta tabla podemos observar panorámicamente todos los resultados obtenidos durante la investigación, por ende podemos notar que todos los criterios de asociación marcados por el ATP III poseen significancia estadística ya sea por chi cuadrada o por el Test de Fisher, tomando como referencia que el valor de p.

A excepción de la hipertensión diastólica, todos los demás criterios que evalúa el ATP III tienen un valor menor de  $p= 0.05$ , por tanto tiene significancia estadística; Sin embargo el sobrepeso y la obesidad al igual que el estilo de vida no son criterios del ATP III, pero se toman en cuenta como factores predisponentes al síndrome metabólico, pero, podemos observar que no tienen una significancia estadística.

Por otra parte podemos ver que la razón de momios y prevalencia con su intervalos de confianza al 95%, indica el número de veces que la persona es susceptible a padecer síndrome metabólico una vez que posee el factor de riesgo,

es decir, las personas que tienen hiperglucemia tiene 5.1 veces de probabilidad de padecer Síndrome metabólico que las que no tienen hiperglucemia.

Si evaluamos cada factor de riesgo, que daría de la siguiente forma: los escolares que presenten hipercolesterolemia tienen 21.4 veces más susceptibilidad a presentar síndrome metabólico que los escolares que no poseen el riesgo, los escolares que presentan niveles altos de triglicéridos tienen 48 veces más de ser propensos al síndrome metabólico, los chicos que presentan sobre peso u obesidad tienen 5.1 veces más de ser casos de síndrome metabólico que los que tienen normopeso, los chicos que presentan hipertensión sistólica tienen 19.4 veces de presentar síndrome metabólico que los que no presentan esta hipertensión.

Además, los escolares que presentan obesidad o sobrepeso tienen 3.7 veces de presentar síndrome metabólico, que aquellos que tienen un peso optimo, mientras que los que poseen un mal estilo de vida tienen 0.3 veces de presentar síndrome metabólico que los que tienen un buen estilo de vida.

## Capítulo VIII

### Discusión.

La presente investigación se realizó midiendo los criterios del ATP III modificada para niños, en donde se tomaron puntos de corte en el P<sup>75</sup>, además de medir el colesterol total en sangre en lugar de la determinación de HDLc y que de igual forma modifica los resultados sobre todo al referirse a prevalencia.

Esta investigación describe la prevalencia del síndrome metabólico en una población escolar cuya edad va de los 8 a los 12 años de edad y que se encuentran cursando de 4 a 6to año de primaria.

Los resultados obtenidos confirman que el síndrome metabólico hoy en día puede presentarse en edades tempranas de la vida y que cada factor que lo compone es un riesgo a presentar una enfermedad cardiovascular o cerebro-cardiovascular con sus respectivas complicaciones.

En esta investigación se obtuvo una prevalencia del síndrome metabólico del 83.6% coincidiendo con la prevalencia del estudio de Sotelo Velásquez y Cols., ya que su prevalencia fue del 80%.<sup>41</sup>

Se considera que es una prevalencia importante y que los factores que influyen para este resultado principalmente es el colesterol, los triglicéridos y el perímetro abdominal, que son algunos de los criterios que mide el ATP III.

De nuestros 61 alumnos observados, con respecto a la prevalencia en función del sexo, se puede notar que la mayor prevalencia la poseen las mujeres con 85.2% y los hombres con 82.3%, lo cual se podría decir que están casi al mismo nivel sin encontrar diferencia significativa, esto coincide con el estudio de Margarita Cárdenas y Cols., ya que las mujeres tienen mayor prevalencia del SM con respecto a los hombres, en donde se observan los siguientes porcentajes 11.1% para mujeres y 8.3% para hombres.<sup>43</sup>

También en los resultados obtenidos en la presente investigación se encuentra que el riesgo de padecer síndrome metabólico por el aumento de triglicéridos es del 72% lo cual coincide con el estudio realizado por Margarita Cárdenas en donde encontraron una prevalencia del 24.4% de hipertrigliceridemia <sup>43</sup>, lo que es un porcentaje bastante alto, donde cabe recordar que los triglicéridos es parte del reflejo de la dieta de un individuo, ya que entre más altos estén sugiere que la alimentación es rica en grasa.

Otro resultado que se obtuvo durante la investigación fue la prevalencia de sobrepeso u obesidad que propiamente no es un criterio que valora ATP III pero que se encuentra estrechamente ligado como factor de riesgo para definir casos de síndrome metabólico, la prevalencia observada es del 26% lo cual es un porcentaje alto que de igual forma lo reporta Burrows y Cols. Ya que ellos encontraron la prevalencia de 4% con sobrepeso y 30% con obesidad, de igual manera no se observan diferencias dependiendo del sexo, esto con OR nos indica que estos chicos tienen 3.7 veces más probabilidad de padecer obesidad o sobrepeso que un niño con normo peso.

Además de medir los factores de riesgo que predisponen al síndrome metabólico, también se hizo una medición sobre el estilo de vida de los escolares en donde, se les aplicó un cuestionario constituido por 25 ítems para saber el estilo de vida de cada escolar, en donde las preguntas estuvieron orientadas a la actividad física, la alimentación y la recreación, en donde los resultados que se obtuvieron mostraron que 29% de los escolares posee un mal estilo de vida y esto coincide con lo reportado por Ponce Gómez y Cols. <sup>42</sup> donde de igual forma ellas exploraron el estilo de vida de escolares con estas tres áreas, donde reportan que el 60% consume alimentos no preparados en casa de manera habitual, 99% refiere que la única actividad física es la que se realiza dentro de la escuela, el 34% ve televisión de 3 a 6 horas diariamente.

Por otra parte los factores de riesgo más notorios en esta investigación fueron hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia en donde obtenemos la prevalencia de 72 y 93% respectivamente, lo cual podría indicar la presencia de dislipidemia, lo

cual coincide con los resultados reportados por Romero Velarde, en donde el nivel de lípidos en suero fue la clave, donde baso sus puntos de corte con colesterol total a 200mg/dL y los de triglicéridos a 150mg/dL <sup>40</sup>, aunque para esta investigación se baso en los puntos de corte del P<sup>75</sup> en donde sus valores son 150 mg/dL para colesterol y 110mg/dL para triglicéridos, lo cual nos permitió observar una prevalencia muy grande como se menciona anteriormente lo cual de igual forma al tomar en cuenta la razón de momios esta nos indica que hay 21.4 veces más probabilidades de que padezcan hipercolesterolemia y 48 veces de que padezcan hipertrigliceridemia que los de más jóvenes sanos y esta condición está dada ya que poseen el factor de riesgo.

Otro punto de suma importancia es el elegir la definición más adecuada para la población, esta investigación se basó en los criterios propuestos del ATP III modificada para niños con corte en percentil 75, en donde se puede observar que la prevalencia aumenta en comparación con los criterios propuestos por IDF, como son el resultado que propone Camarillo Romero<sup>38</sup> y cols. Donde basados en los criterios de ATP III encontraron una prevalencia de 18.6% mientras que al emplear la de IDF la prevalencia es de 8.2%, esto depende de los puntos de corte empleados para cada población, haciendo referencia a que los puntos del ATP III son mas rigurosas en las mediciones propuestas.

Al discutir sobre los factores de riesgo que se asocian al síndrome metabólico observamos que los estilos de vida, van en conjunto ya que de un estilo de vida saludable y balanceado en sus áreas que lo componen son el factor clave tanto de prevención como de adquisición del mismo.

## Capítulo IX

### Conclusiones.

La prevalencia del síndrome metabólico en los escolares que participaron en el estudio fue de 83.6%, lo que significa que fue mayor a la esperada; Por otra parte esta prevalencia vista en función del género encontramos que es mayor en mujeres (85.2%) que en hombres (82.3%).

Además todos los factores que componen al síndrome metabólico juegan un papel sumamente importante ya que mostraron gran significancia tomando como punto de corte  $p=0.05$ . En donde el único factor que no tuvo relevancia significativa fue la hipertensión arterial diastólica, sin contar esta última todos los demás criterios que menciona el ATP III están íntimamente ligados al síndrome metabólico presentando las siguientes criterios:  $HG=0.049$ ,  $HC= 0.012$ ,  $HT=0.000$ ,  $PA=0.049$ ,  $HTAS=0.000$  y  $HTAD=0.322$ .

Otro factor que se manejó dentro de la investigación pero que no es un criterio propio del ATP III es la obesidad y el sobre peso, en donde de la población total de escolares el 26% presenta un grado de obesidad o sobrepeso.

Dentro de nuestros criterios el factor que más porcentaje tuvo fue el de colesterol (93%), ya que no se midió colesterol de baja densidad, sino colesterol total en sangre, seguido a este los triglicéridos (72%) fueron otro factor de riesgo con más porcentaje.

Por otra parte se conoció que del total de los escolares que participaron en esta investigación el 29% de ellos tiene un mal estilo de vida, principalmente dado por una mala alimentación, la poca actividad física y por actividades recreativas carentes y exceso de horas de ocio.

Por tal motivo el estilo de vida no tiene una asociación significativa ( $p=0.143$ ), pero de igual forma, no se debe de tomar a la ligera ya que la prevalencia del síndrome es alta en esta población escolar.

En base a lo mencionado con anterioridad, debemos recordar que la niñez constituye una población vulnerable a presentar riesgos, ya que ésta representa un periodo crítico en el ser humano, pues se caracteriza por el crecimiento físico, el desarrollo psicomotor y cambio de hábitos y estilos de vida que condicionan el bienestar y la calidad de vida del futuro adulto.

Debido a ello los niños(as) en edad escolar representan un grupo que requiere atención específica integral sobre todo en el fortalecimiento de hábitos saludables de alimentación, pero a la vez representa una causa primordial de cuidado con el cual se deben llevar a cabo actividades de promoción a la salud para modificar conductas o estilos de vida poco saludables.

La combinación de pruebas de significancia sumado a la razón de momios con su intervalo de confianza ayuda a determinar con mayor precisión la probabilidad de riesgo de cada uno de los factores asociados al síndrome metabólico.

Sin embargo los factores de riesgos evaluados en la presente investigación son una prioridad en la toma de medidas preventivas, y es aquí donde el actuar dentro del perfil del egresado de la Licenciatura de Enfermería juega un rol importante ya que es donde sus conocimientos, destrezas y habilidades ponen manos a la obra, para crear, innovar y diseñar un cuidado integral para los distintos niveles de atención en donde se basen en la calidad de la atención como del cuidado, ya que los factores de riesgo además de ser asociados al síndrome metabólico son factores predisponentes a enfermedades crónicas y cardiovasculares que pueden presentarse tanto en la niñez como en la edad adulta.



## Bibliografía

1. Quibrera – Infante R. Concepto e historia del síndrome metabólico, En: Gonzales Chávez A, Lavallo GF, Ríos GJ, editores. Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular. México: Intersistemas SA de CV, 2004: (1): 01-06.
2. Cabalé VM, Sánchez SD, Flores SA, Prevalencia del síndrome metabólico en dislipidemicos. Revista Cubana Medica, Cuba, 2006 (1): 11-16
3. Martínez Hernández María Guadalupe, Baiza Gutman Luis Arturo, Montes Moreno Martha, Tiburcio Ramírez Mardonio, Parreales Vega Aida Concepción, Antología del Síndrome Metabólico, 1ªed; México 2010. (1) 6-14
4. Edith López M, Alicia Sosa M, María Larousse NP, Síndrome metabólico, Revista de posgrado de la Vía Cátedra de Medicina, México, 2007: 174: 12-15.
5. Lerman GI, Aguilar Salinas CA, Gómez PFJ, Reza AA, Hernández J S, Vázquez CC, Posición mexicana de nutrición y endocrinología sobre la definición y diagnóstico, características del síndrome metabólico en México. Revista de Endocrinología y nutrición. México, 2008:12 (3): 22-109.
6. Romero Valverde E, Campollo Rivas O, Celis de la Rosa A, Vázquez Garibay EM, Castro Hernández JF, Cruz Osorio RM, Factores de riesgo de Dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad, Salud pública México, 2007; 49:103 – 108.
7. Ford ES, Giles WH, Dietz W. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults. Findings from TheThird National Health and Nutrition Survey. EE.UU 2002; 287:356-9.
8. Carbajal HA, Salazar MR, Riondet B, Rodrigo HF, Quaini SM, Rechifort V, Aizpurúa M, Echeverría RF: Associated variables to hypertension in a region of Argentina Medicina, Argentina, 2001; 61:801-9.
9. Romero Posadas Carlos, Obesidad y el síndrome metabólico en niños y adolescente, Revista de Endocrinología y Nutrición, México, 2005 (3): 45-47.

10. Jáuregui Jiménez O. Factores familiares y sedentarismo en los alumnos del CCH Vallejo UNAM. México: Revista de la facultad de medicina de la UNAM. México UNAM, 2011: 41: 18-21.
11. Grundy SM, Hansen B, Smith SC Jr, Cleeman JL, Kahn RA. Clinical management of metabolic syndrome. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association Conference on scientific issues related to management. *Circulation*. EE.UU, 2004;109: 551-6.
12. Meigs JB. Invited commentary: insulin resistance syndrome? Syndrome X? Multiple metabolic syndrome? A syndrome at all? Factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors. *EE.UU* 2009; 152:908-11.
13. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus: provisional report of a WHO consultation. *EE.UU* 2005;16:539-53
14. Hanley AJG, Wagenknecht LE, D' Agostino RB Jr, Zimman B, Haffner SM. Identification of subjects with insulin resistance and beta-cell dysfunction using alternative definitions of the metabolic syndrome. *EE.UU* 2003;52:2740-7.
15. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *EE.UU* 2005; 112: 2735-52.
16. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The Metabolic syndrome. *Lancet* 2005; 365: 1415-28.
17. American Association of Clinical Endocrinologist. Code for dismetabolic Syndrome X. *EE.UU* 2002. <http://www.aace.com>
18. Hanson RL. Evaluation of simple indices of insulin sensitivity and insulin secretion for use en epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* EE.UU, 2000; 151:190-198.
19. Fruehwald E, Schultes B. Hiperinsulinemia causes activation of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis in human. *Int J Obes Relat Metab Disord*. Canada, 2001; 1:538-540.

20. Anderson EA, Hoffman RP, Balon TW, [ et al.]. Hyperinsulinemia produces both sympathetic neural activation and vasodilation in normal humans. *J. Clin Invest.* 2008; 87:2246-2252.
21. Cubeddu LX. Insulin resistance and upper - normal glucose levels in hypertension: a review. *J Human Hypertens* 2002;16(1):52-55.
22. María V. Gibson, A. Kesh Hebbar, “Reconocimiento y manejo de los pacientes con síndrome metabólico y pre diabetes” *Revista Atención Médica.* México, 2008;3: 21-26.
- .
23. Libel RL, Hirsh J. Metabolic characterization of obesity. *Ann Int Med* 2005; 103: 1000-02.
24. Ravussin E, Swinburn BA. Pathophysiology of obesity. *Lancet* 2002; 340: 404-08.
25. Kennedy A, Gettys TW, Watson P, Wallace P, Ganaway E, Pan Q, Garvey T. The metabolic significance of leptin in humans: Gender based differences in relationship to adiposity, insulin sensitivity, and energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 82: 1293-300.
26. Cusin I, Dryden S, Wang Q, Rohner-Jeanrenaud F, Jeanrenaud F, Jeanrenaud B, Williams G. Effect of sustained physiological hyperinsulinaemia on hypothalamic neuropeptide Y and NPY mRNA levels in the rat, *J Neuroendocrinol* 2005; 7:193-7.
27. Cohen B, Norvick D, Rubinstein M. Modulation of insulin activities by leptin. *Science* 2005; 274: 1185-8.
28. Ginsberg HN. Insulin resistance and cardiovascular disease. *J Clin Invest.* 2000; 106:453-8.
29. Malik J, Melenovsky V, Wichterle D, [et al.]. Both fenofibrate and atorvastatin improve vascular reactivity in combined hyperlipemia. *Cardiovasc Res* 2001; 52:290-298.
30. Reaven G. The metabolic syndrome or the insulin resistance syndrome? Different names, different concepts, and different goals. *Endocrinol Metab Clin N Am.* 2004 ;( 33):283-303.

31. Edith López Mariela, Alicia Sosa Mirna, María Labrousse Nelson Paulo, "Síndrome metabólico", Revista de posgrado de la VI a cátedra de Medicina, México, 2007; 174: 23-29
32. Guerrero Montoya Luis, Estilo de vida y salud, Revista universitaria, México UNAM, 2010; 40:12-13.
33. Instituto Nacional de Pediatría, "Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en niños y adolescentes, Acta pediátrica de México, México, 2011: 32 (1).
34. Guía ALAD "Diagnostico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en pediatría", Documentos selectos de disposición y consenso de ALAD 2010.
35. Bautista Samperio L, Saldaña Cedillo MM, Hernández Pérez JC, Síndrome metabólico en población de 6 a 16 años de edad en primer nivel de atención. México: Revista de la facultad de medicina de la UNAM. México UNAM, 2010: 53: 03-08.
36. Jiménez Cruz Arturo, Velasco Martínez Rosa Martha, Bacardí Gascón Montserrat, Fátima Higuera Domínguez, Domínguez de la Piedra Enrique "HOMA-IR, síndrome metabólico y hábitos dietéticos en adolescentes de Chiapas, México" Revista Biomédica, México, 2009, 20 (2)..
37. Robles Valdez Carlos, realizo una investigación "Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en niños y adolescentes", Acta Pediátrica, México, 2011, 30 (1).
38. Camarillo Romero Eneida, Domínguez García María Victoria, Anaya Chávez Araceli, Huitrón Bravo Gerardo, Maijuf Cruz Abraham "Dificultades en la clasificación del síndrome metabólico. El ejemplo de los adolescentes en México", Salud Publica de México, México, 2010 , 52 (6)..
39. Álvarez Cosmea Artemio, López Fernández Vicente, Suarez García Saúl, Arias García Teresa, Prieto Díaz Miguel Ángel, Díaz Gonzales Luis, "Diferencias en la prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones del ATP-III y la OMS", Revista Medicina Clínica Barcelona , España 124 (10): 07-012.

40. Romero Velarde Enrique, Campollo Rivas Octavio, Celis de la Rosa Alfredo, Vázquez Garibay Edgar, Castro Hernández Juan Francisco, Cruz Osorio Rosa, "Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad", salud pública de México, México, 2007, 49 (2): 02-05.
41. Sotelo Velázquez Alma Margarita, Alonso Trujillo Javier, Pineda Olvera Juan, "Intervención de enfermería preventiva del síndrome Metabólico en niños" Desarrollo Científico en Enfermería, México, 2012, 20(5)..
42. Ponce Gómez Gandhi, Sotomayor Sánchez Sandra, Salazar Gómez Teresa, Bernal Becerril Martha, "Estilos de vida en escolares con sobrepeso y obesidad en una escuela primaria de México D.F.", Revista de enfermería Universitaria, México ENEO-UNAM, 2010, 7 (7).
43. Cárdenas Villarreal Velia, López Alvarenga Juan, A. Bastarracha Raúl, Rizo Baeza Mercedes, Cortes Castell Ernesto, "Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la ciudad de Monterrey, Nuevo León", Archivos de Cardiología de México, México 2010;80(1):19-26.
44. Burrows A. Raquel, Laura Leiva B, Weistaun Gerardo, Ceballos Ximena, Gattas Vivian, Lera Lydia, Abala Cecilia, "Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad", Revista médica de Chile, Chile 2007; 135:174-181.

# Anexos



**Estimado padre de familia:**

Por este medio, me permito invitarlo a usted y a su hijo (a) a participar en la investigación titulada “Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños” cuyo objetivo es determinar cuáles son los factores de riesgo que pueden provocar que en un futuro su hijo pudiera padecer esta enfermedad.

El Síndrome Metabólico es un trastorno complejo favorecido por la inactividad física y la obesidad. Cuando alguien lo padece, lo más seguro es que con los años se enferme de Diabetes Mellitus o del corazón.

Por esta razón, lo invito a participar a usted y a su hijo (a) contestando un cuestionario muy sencillo que permitirá conocer el nivel de actividad física de su hijo así como sus hábitos alimenticios.

Por otra parte, para que su hijo (a) cuente con un diagnóstico de su salud más completo, se medirá su talla, peso, perímetro abdominal, presión arterial, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca, además se le tomarán tres gotitas de sangre de su dedo anular pues con ellas se medirá Glucosa, Colesterol y Triglicéridos. Todo este paquete diagnóstico es gratuito y usted contará con información valiosa sobre el estado de salud de su hijo (a).

No existe ningún riesgo durante la toma de las gotitas de sangre ya que se utilizará material nuevo y desechable; la molestia al pinchar la yema de su dedo anular es mínima y los beneficios son grandes.

La participación en esta investigación es voluntaria, por lo cual usted y su hijo(a) pueden si así lo deciden, retirarse de la investigación en cualquier momento.

Al finalizar la participación de su hijo (a) se le entregarán completamente gratis los resultados de la evaluación diagnóstica de su salud.

Si usted está de acuerdo en permitir que su hijo participe en esta investigación favor de llenar el talonario y devolverlo al día siguiente.

Sin otro particular por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

“Por mi raza hablará el espíritu”

Los Reyes Iztacala a 1 de Septiembre de 2012.

**Pas. De Enf. Ruth Barroso Muñoz.**

-----

**Talón de Autorización.**

Acepto que mi hijo participe en la investigación titulada “Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños”.

He sido informado de los procedimientos que se realizarán, y de los mínimos riesgos que implican y por lo tanto doy mi consentimiento para que mi hijo(a):

\_\_\_\_\_ participe en este estudio.

\_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_.

Nombre y forma del padre o tutor.

Fecha: \_\_\_\_\_.





Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala.  
Licenciatura en Enfermería.



***Estimado padre de familia:***

Por este medio permítame enviarle un cordial saludo y a su vez explicarle el procedimiento y manejo de las mediciones que se realizarán a partir del día Lunes 1 de Octubre del presente año en donde se llevará a cabo la recolecta de datos sobre estilo de vida y de muestra sanguínea capilar, así como la medición de peso, talla, perímetro de cintura, presión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, como ya se había informado en la circular pasada de consentimiento informado y autorización.

Por otra parte me permito presentar mi material a utilizar con su hijo (a):

- Glucómetro Accutrend GCT.
- Tiras reactivas de glucosa, colesterol y triglicéridos, nuevas y estériles.
- Lancetas suaves para niños estériles, desechables y de un solo uso.
- Torundas alcoholadas.
- Báscula, cinta métrica, baumanómetro.
- Instrumentos de medición.

\*Todo procedimiento y aplicación de cuestionario se llevará dentro de la escuela NO fuera \*En el caso de las lancetas y tiras reactivas son desechables, estériles y el equipo es nuevo y cada niño tendrá su set personal (el material NO se comparte con otro niño).

Además una vez recabados todos los datos, estos se enviarán a casa para conocer el resultado de los instrumentos y si su hijo (a) está predispuesto a tener el Síndrome Metabólico o en su defecto si son poseedores del mismo.

Sin más por el momento me despido de usted, me pongo a sus órdenes y estoy para aclarar cualquier duda, me podrá encontrar en la escuela de su hijo(a) de 9 - 11 am, de lunes a jueves , y el día viernes en la FES Iztacala en el edificio de tutorías, cubículo 12, en un horario de 12 – 4 pm gracias.

“Por mi raza hablara el espíritu”

Los Reyes Iztacala a 25 de Septiembre de 2012.

Pas. De Enf. Ruth Barroso Muñoz.



**Cuestionario Observacional**

Folio. \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado y Grupo: \_\_\_\_\_.

Instrucciones: Marca con una X según lo observado en los participantes.

	SI	NO
1) ¿Trae lonche para el recreo?	( )	( )
2) ¿Trae fruta?	( )	( )
3) ¿Trae comida de casa?	( )	( )
4) ¿Trae sándwich o torta?	( )	( )
5) ¿Trae galletas?	( )	( )
6) ¿Trae papas o golosinas?	( )	( )
7) ¿Trae agua natural?	( )	( )
8) ¿Trae agua de frutas?	( )	( )
9) ¿Trae jugo artificial?	( )	( )
10) ¿Trae refresco?	( )	( )
11) ¿Trae dinero?	( )	( )
12) ¿Compro dulces y golosinas?	( )	( )
13) ¿Compro comida de la cooperativa?	( )	( )
14) ¿Compro helados y papas?	( )	( )
15) ¿Jugo a la hora del recreo?	( )	( )
16) ¿Corrió y brinco?	( )	( )
17) ¿Camino durante el receso?	( )	( )
18) ¿Permaneció sentado en el receso?	( )	( )
19) ¿Se comió su lonche?	( )	( )
20) Aparte del lonche ¿compro algo más?	( )	( )