

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

**“PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS”**

**Estudio transversal prospectivo realizado en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

**abril-mayo 2016**

**Tesis**

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

**Nidia Guadalupe Valverth Flores  
Christopher Anibal Ramos Salguero  
Alex Frank Rivera Castañeda  
Sergio Chávez Boc  
Sebastián Josué Velásquez González**

**Médico y Cirujano**

**Guatemala, junio de 2016**

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

Los estudiantes:

Nidia Guadalupe Valverth Flores	200817039
Christopher Anibal Ramos Salguero	200910276
Alex Frank Rivera Castañeda	200910559
Sergio Chávez Boc	200910639
Sebastián Josué Velásquez González	200942784

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

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS"

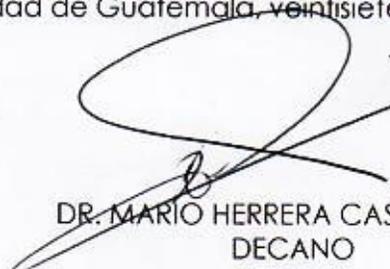
Estudio transversal prospectivo realizado en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

abril-mayo 2016

Trabajo asesorado por la Dra. Ana Margarita Rodas Rodas y revisado por el Dr. José Pablo de León Linares, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

#### ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, veintisiete de junio del dos mil dieciséis

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO



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

Nidia Guadalupe Valverth Flores	200817039
Christopher Anibal Ramos Salguero	200910276
Alex Frank Rivera Castañeda	200910559
Sergio Chávez Boc	200910639
Sebastián Josué Velásquez González	200942784

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS"

Estudio transversal prospectivo realizado en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

abril-mayo 2016

El cual fue revisado por el Dr. José Pablo de León Linares y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintisiete de junio del dos mil dieciséis.

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

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



Guatemala, 27 de junio del 2016

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

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

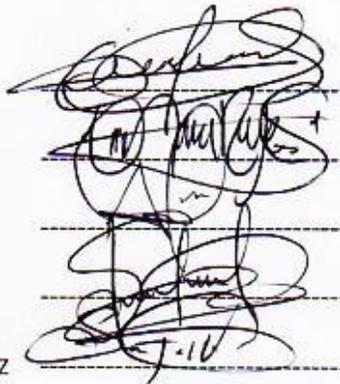
Nidia Guadalupe Valverth Flores

Christopher Anibal Ramos Salguero

Alex Frank Rivera Castañeda

Sergio Chávez Boc

Sebastián Josué Velásquez González



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS"

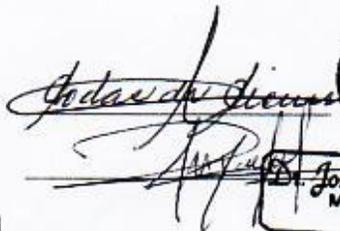
Estudio transversal prospectivo realizado en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala

abril-mayo 2016

Del cual nuestra asesora y revisor se responsabilizaron por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS:

Asesora  
Dra. Ana Margarita Rodas Rodas  
Revisor  
Dr. José Pablo de León Linares  
Registro de personal 20151539.



***De la responsabilidad del trabajo de graduación:***

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

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia del síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio en trabajadores administrativos, en el periodo de abril-mayo 2016.

**Población y métodos:** Estudio descriptivo realizado en 137 trabajadores administrativos del Centro Universitario Metropolitano -CUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante un cuestionario estructurado, medidas antropométricas y biomarcadores.

**Resultados:** De la muestra estudiada, el 38.6% (53) presentó síndrome metabólico; 64.15% (34) sexo femenino; 28.3% (15) secretarias y la mayor proporción de casos comprendidos entre 38 y 43 años. Los criterios diagnósticos más prevalentes fueron: circunferencia abdominal 81.02% (111); colesterol HDL disminuido 48.91% (67) e hipertrigliceridemia 47.45% (65). El 56.93% (78) de los individuos presentó consumo bajo de frutas, verduras y fibra; el 72.26% (99) evidenció un consumo óptimo de grasas. El 56.93% (78) no realiza actividad física significativa. En relación a la asociación entre actividad física y síndrome metabólico se obtuvo un valor Ji-cuadrado de 0.4179, un valor de significancia (p) de 0.52 y probabilidad de riesgo (OR) de 1.2588 (IC 95% 0.6262-2.5305)

**Conclusiones:** Cuatro de cada diez trabajadores administrativos del Centro Universitario Metropolitano padecen síndrome metabólico; más de la mitad de los sujetos con síndrome metabólico son de sexo femenino, secretarias y entre la tercera y cuarta década de la vida; el consumo de grasas en la mayoría es óptimo y el de frutas, verduras y fibra es bajo. No existe asociación estadística entre actividad física y síndrome metabólico.

**Palabras clave:** prevalencia, síndrome metabólico, personal administrativo



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Objetivos</b> .....	3
2.1	Objetivo general .....	3
2.2	Objetivos específicos .....	3
<b>3</b>	<b>Marco teórico</b> .....	5
3.1	Definición de síndrome metabólico .....	5
3.2	Epidemiología del síndrome metabólico .....	8
3.2.1	Epidemiología a nivel mundial.....	8
3.2.2	Epidemiología en latinoamérica .....	9
3.3	Historia .....	12
3.4	Fisiopatología del síndrome metabólico.....	13
3.5	Componentes del síndrome metabólico.....	18
3.5.1	Diabetes mellitus .....	18
3.5.2	Hipertensión arterial.....	20
3.5.3	Circunferencia abdominal.....	21
3.5.4	Dislipidemia.....	23
3.6	Factores de riesgo para desarrollo de síndrome metabólico.....	24
3.7	Diagnóstico de síndrome metabólico .....	26
3.8	Tratamiento del síndrome metabólico .....	27
3.9	Nutrición y síndrome metabólico. ....	29
<b>4</b>	<b>Población y métodos</b> .....	33
4.1	Tipo y diseño de la investigación.....	33
4.2	Unidad de análisis.....	33
4.3	Población y muestra .....	34
4.4	Selección de los sujetos a estudio .....	35
4.5	Definición y medición de las variables .....	37
4.6	Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos .	40

4.7	Procesamiento y análisis de datos .....	45
4.8	Alcances y límites de la investigación .....	47
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	48
4.10	Recursos .....	49
<b>5</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>57</b>
<b>7.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>63</b>
<b>9.</b>	<b>Aportes</b> .....	<b>65</b>
<b>10.</b>	<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>67</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>77</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico -SM- consiste en una serie de desórdenes o anomalías metabólicas como hipertensión arterial, dislipidemias características, con triglicéridos altos y colesterol de alta densidad bajo, intolerancia a la glucosa y obesidad, que en conjunto son considerados factor de riesgo para desarrollar diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular<sup>1</sup>.

En la actualidad ha tomado gran importancia por su elevada prevalencia<sup>2</sup>, ya que ésta aumenta con la edad, siendo de un 24% a los 20 años, de un 30% o más en los mayores de 50 años y mayor del 40 % por encima de los 60 años<sup>3</sup>. En la tercera encuesta Nacional de Salud y Nutrición -NHNANES III, por sus siglas en inglés- en Estados Unidos, se evidenció que la prevalencia de síndrome metabólico era de 22.8 % en hombres y 22.6 % en mujeres<sup>4</sup>, y entre los mexicanos que radican en Estados Unidos, los hombres presentan una prevalencia de 29 % y las mujeres de un 33 %, de acuerdo con los criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol y Panel III de tratamiento en adultos -NCEP-ATPIII, por sus siglas en inglés-<sup>1</sup>; con los mismos criterios, en Francia la prevalencia fue de 10% para hombres y 7% para mujeres mayores de 30 años de edad; y con los criterios de la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia fue de 23% y 12%, respectivamente<sup>5</sup>. México, Venezuela y Guatemala son las naciones latinoamericanas con mayores índices de obesidad entre la población mayor de 15 años, según una lista de la consultora Euromonitor, de los diez países del mundo con más altas tasas de esa enfermedad en 2009. El 31.8% corresponde a México, el 29.6% Venezuela y el 27.5% a Guatemala<sup>6</sup>.

La Organización Panamericana para la Salud -OPS-, publicó en el informe final del III Taller de Vigilancia y control de diabetes en Centroamérica, que se ha detectado un 12% de prevalencia de hipertensión arterial y un 8% en diabetes, en personas del municipio de Villa Nueva, Guatemala<sup>7</sup>. Entre 1999 y 2006 se multiplicó por cinco el número de casos nuevos de diabetes atendidos en los establecimientos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-<sup>8</sup>. Según lo reportado por el Dr. Ismael Guzmán, Cardiólogo, director del programa de posgrado de cardiología y jefe de servicio Hospital Roosevelt de Guatemala, la prevalencia de síndrome metabólico en los pacientes hipertensos de la unidad de Cardiología de éste hospital fue del 71%, utilizando 3 o más criterios<sup>9</sup>. Un estudio realizado en el 2011 en el hospital de Antigua

Guatemala, evidencia que el 72% de los trabajadores de salud contaba con dos o más criterios de síndrome metabólico<sup>10, 11</sup>. En el 2014, en una encuesta realizada al personal de mantenimiento del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se evidenció que el 13.8% padece de síndrome metabólico, de los cuales el 75% fueron masculinos y únicamente el 15% femeninos. En el año 2015, la OPS realizó otro estudio en Centroamérica, en el cual la prevalencia encontrada de síndrome metabólico fue del 30.3% en donde sobresalió el sexo femenino con un 39.4% frente al masculino con un 21.3%. Costa Rica fue el país de menor proporción de personas que no tienen componentes de síndrome metabólico con un 15%<sup>12, 13</sup>.

Se prevé que para 2020 las enfermedades cardiovasculares serán la primera causa de muerte y discapacidad en todo el mundo<sup>14</sup>. En Guatemala, según datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-, para 2012, las estadísticas mostraron que la principal causa de muerte fue Neumonía (21.7%), seguida por: Infarto agudo y diabetes mellitus, con un 16.1% y 11.9%, respectivamente<sup>15</sup>, lo que no sólo representa un alto riesgo para la propia persona sino también se convierte en un problema de salud pública a nivel nacional.

Tomando en cuenta los antecedentes anteriormente planteados, se formuló la pregunta: ¿cuál es la prevalencia del síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio en trabajadores administrativos?, la cual se procedió a dar respuesta mediante un estudio descriptivo transversal en el que se trazó como objetivo general determinar la prevalencia del síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio en trabajadores administrativos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Determinar la prevalencia del síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio en trabajadores administrativos, en el periodo de abril-mayo 2016.

### **2.2 Objetivos Específicos**

**2.2.1** Estimar la prevalencia de síndrome metabólico por edad, sexo, y cargo laboral de la población a estudio.

**2.2.2** Estimar la prevalencia de los factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico según los parámetros propuestos por la Federación Internacional de Diabetes -FID-.

**2.2.3** Establecer el patrón alimenticio en la población a estudio, según criterios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP-.

**2.2.4** Establecer el nivel de actividad física en la población a estudio según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud -OMS-.

**2.2.5** Cuantificar el grado de asociación entre actividad física y síndrome metabólico.



### 3 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Definición de síndrome metabólico

El síndrome metabólico -SM- se define como el conjunto de factores de riesgo precursores de enfermedad cardiovascular arterioesclerótica y de diabetes mellitus tipo 2. Es caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina e hiperinsulinismo asociado a trastornos del metabolismo de carbohidratos, así como de lípidos, hipertensión arterial y obesidad<sup>16, 17</sup>.

Distintas organizaciones han propuesto criterios para su diagnóstico, como se explica a continuación:

En el año de 1998, un grupo de expertos de la OMS elaboran una nueva definición para el síndrome metabólico que involucra los siguientes aspectos<sup>18, 19</sup>:

- Hipertensión arterial > 160/90 mmHg
- Triglicéridos > 150 mg/dL
- HDL < 35 mg/dL
- Índice de masa corporal >30
- Microalbuminuria
- Cociente cintura-cadera > 0.9 en varones y > 0.85 en mujeres

En 2001, las guías del Programa Nacional de Educación en Colesterol y Panel III de tratamiento en adultos, en un intento por modificar las guías de la OMS, definen que para la existencia de síndrome metabólico se debe contar con tres de las siguientes condiciones<sup>20</sup>:

- Obesidad abdominal: circunferencia de cintura >102 cm en varones y > 88 cm en mujeres
- Triglicéridos séricos  $\geq$ 150 mg/dL
- Colesterol HDL < 40 mg/dL en varones y < 50 mg/dL en mujeres.
- Presión arterial  $\geq$  130/85 mmHg
- Glicemia basal  $\geq$  100 mg/dL

En el año 2005 la Federación Internacional de la Diabetes -FID- propone una nueva definición mundial para el síndrome metabólico, donde establece la “obesidad central” como factor principal, el cual debe estar asociado con más de dos de los siguientes rasgos<sup>21</sup>:

- Triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL o seguir un tratamiento específico para este trastorno lipídico.
- HDL  $<40$  mg/dL en varones;  $<50$  mg/dL en mujeres o seguir un tratamiento específico.
- Presión arterial  $\geq 130$  mmHg (Sistólica),  $\geq 85$  mmHg (Diastólica) o seguir un tratamiento para una hipertensión previamente diagnosticada.
- Glucosa en plasma en ayunas  $\geq 100$  mg/dL o diabetes tipo 2 ya diagnosticada.

En el mismo año, la FID y la Asociación Americana del Corazón / Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre -AHA/NHLBI, por sus siglas en inglés-, concilian los distintos criterios para síndrome metabólico.

En cuanto a la FID, el factor imprescindible para el diagnóstico del síndrome es la obesidad abdominal; y la simple medición de la circunferencia abdominal bastaba para establecer la presencia de obesidad abdominal.

Por otro lado, para la Asociación Americana del Corazón, la presencia de obesidad abdominal no es imprescindible.

De igual forma, no se logró unificar el concepto de obesidad abdominal ya que para la FID la circunferencia abdominal debía tener  $\geq 94$  cm en los hombres y  $\geq 80$  cm en las mujeres, mientras que, para la Asociación Americana del Corazón, debía ser  $\geq 102$  y  $\geq 88$  cm, respectivamente<sup>20</sup>.

Recientemente, la FID y la Asociación Americana del Corazón, determinaron en conjunto que la obesidad abdominal no era un criterio imprescindible y que bastaba con la presencia de 3 de los 5 factores que figuran en la Tabla 3.1 que a continuación se expone.

**Tabla 3.1**  
Criterios diagnósticos de Síndrome Metabólico

<b>Criterio</b>	<b>OMS (1998)</b>	<b>ATP III (2001)</b>	<b>AACE (2003)</b>	<b>FID (2005)</b>	<b>AHA/NHLBI (2005)</b>
<b>Resistencia a la insulina</b>	AGA, IC, DM2 o sensibilidad disminuida a la insulina	Ninguno Tres o más de los siguientes	AGA o IC Más cualquiera de los siguientes según juicio clínico	Ninguno	Ninguno Tres o más de los siguientes.
<b>Obesidad</b>	Dos o más de los siguientes RCC* > 0.9 H y > 0.85 M y/o IMC > 30	H: ≥ 102 cm M: ≥ 88 cm Circunferencia abdominal	IMC ≥ 25	Circunferencia abdominal ≥ 90 en hombres y ≥ 80 en mujeres + 2 de los siguientes	Circunferencia abdominal ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 en mujeres
<b>Dislipidemia</b>	TG > 150 mg/dl y/o HDL < 35 mg/dl M y < 39 mg/dl H	TG ≥ 150 mg/dl HDL < 40 mg/dl Mujeres <50 mg/dl Hombres	TG ≥ 150 mg/dl HDL < 40 mg/dl Mujeres <50 mg/dl Hombres	TG ≥ 150 mg/dl o con medicamentos para disminuir TG. HDL < 50 mg/dl Mujeres <40 mg/dl Hombres o con medicamentos para aumentar HDL	TG ≥ 150 mg/dl o con medicamentos para disminuir TG. HDL < 50 mg/dl Mujeres <40 mg/dl Hombres o con medicamentos para aumentar HDL
<b>PA**</b>	> 140/90 mmHg	≥ 130/85 mmHg	≥ 130/85 mmHg	≥ 130/85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo o	≥ 130/85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo o
<b>Glicemia</b>	AGA, IC, o DM	> 110 mg/dl incluyendo DM	AGA o IC, pero no DM	≥ 100 mg/dl incluyendo DM	≥ 100 mg/dl, o con medicamentos antidiabéticos

<b>Otros</b>	Microalbuminuria				
--------------	------------------	--	--	--	--

Abreviaturas: \*RCC: Relación cintura/cadera \*\*PA: Presión arterial.

Fuente: Revista médica de Colombia; Síndrome Metabólico: Definición, historia y criterios.

### 3.2 Epidemiología del síndrome metabólico

A lo largo del tiempo, los distintos sistemas de salud en muchos países se han interesado más en el síndrome metabólico, a tal punto que se ha reconocido como un problema de salud pública, por su alta prevalencia y su papel como factor de riesgo para desarrollo de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus<sup>22</sup>. Debido a la existencia de múltiples denominaciones y criterios diagnósticos para el síndrome metabólico, la prevalencia varía con respecto al criterio diagnóstico que se utiliza; pero de igual manera, independientemente del concepto que se aplique, se ha encontrado una progresión ascendente de la prevalencia alrededor del mundo, esta también se modifica según la población, el sexo y la etnia<sup>23</sup>.

Varios estudios concuerdan con que, en la actualidad, el 25% de los adultos padecen de síndrome metabólico, y que la prevalencia aumenta con la edad, con un 24% a los 20 años, 30% en los mayores de 50 años y 40% en los mayores de 60 años<sup>24</sup>. En relación al género, se ha encontrado que la prevalencia del síndrome metabólico fue mayor en los hombres en las primeras décadas de la vida, se igualaba alrededor de la cuarta década, para luego volverse mayor entre las mujeres después de la quinta década<sup>5</sup>.

#### 3.2.1 Epidemiología a nivel mundial

El impacto que ha causado el síndrome metabólico se ha visto reflejado en el incremento de la enfermedad aterosclerótica subclínica en pacientes con diagnóstico de éste síndrome, aún sin el diagnóstico de diabetes<sup>1</sup>. En la tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición -NHANES III, por sus siglas en inglés-, en Estados Unidos, se evidenció que la prevalencia de síndrome metabólico era de 22.8% en hombres y 22.6% en mujeres<sup>4</sup>, y entre los mexicanos que radican en Estados Unidos, los hombres presentan una prevalencia de 29% y las mujeres de un 33%, de acuerdo con los criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol y Panel III de tratamiento en adultos<sup>1</sup>; con los mismos criterios, en Francia la prevalencia fue de 10%

para hombres y 7% para mujeres mayores de 30 años de edad; y con los criterios de la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia fue de 23% y 12%, respectivamente<sup>5</sup>. En Holanda se realizó el estudio MORGEN, donde se evidencia que la prevalencia en hombres fue de 19.2% y en mujeres de 7.6%. En Suecia fue realizado el estudio llamado “La dieta de Malmo y el estudio del Cáncer”, donde los hombres presentaron un 43.3% de prevalencia de SM y las mujeres un 26.3%. En España se realizó el estudio VIVA, en el que se evidenció la prevalencia de SM en hombres y mujeres de 25.5% y 19.9%, respectivamente<sup>25</sup>. El estudio WOSCOPS, un estudio europeo, evidencia un 26,6 % de prevalencia del SM. El estudio DESIR, de la Asociación Europea para el estudio de la diabetes, evidencia una prevalencia de 23% en hombres y de 12% en mujeres<sup>22</sup>.

### **3.2.2 Epidemiología en Latinoamérica**

En los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando los alarmantes niveles de SM que se tiene en países desarrollados, como Estados Unidos, donde alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece éste síndrome, con la única diferencia que, en Latinoamérica, se cuenta con un sistema en desarrollo, pobremente preparado e incapaz de hacer frente a esta realidad y las complicaciones que conlleva; por lo que se convierte en una población más vulnerable a las complicaciones que el síndrome provoca. Con solo tomar al segmento de personas con sobrepeso u obesidad que tienen alterado el perfil lipídico y los niveles de glucosa, se puede alcanzar un 20% de individuos en edad adulta que padecen éste síndrome<sup>26</sup>.

En México, con datos provenientes de la Encuesta ENSA-2000, se informó sobre la prevalencia de síndrome metabólico por edades, comprendidas en el rango de 20 a 69 años, con resultados de una prevalencia de 13.6% con el criterio de la Organización Mundial de la Salud y de 26.6% con el criterio del Programa Nacional de Educación en Colesterol y Panel III de tratamiento en adultos; mientras que en el Estudio de Diabetes de la ciudad de México, se informaron prevalencias de 39.9% y 59.9% para hombres y mujeres, respectivamente, con base a los mismos criterios antes mencionados<sup>4</sup>. En un estudio en pacientes cardiológicos en Argentina se evidenciaron

prevalencias de 45.7% de síndrome metabólico; en Colombia, en una población abierta, se encontró el 22% de prevalencia, sin mostrar diferencias significativas entre el sexo; en Chile, la Encuesta Nacional de Salud que se realizó en el 2003, informó una prevalencia de 23% del síndrome metabólico, sin diferencias por sexo, todos estos aplicando los criterios del Programa Nacional de Educación en Colesterol y el Panel III de Tratamiento en Adultos.

México, Venezuela y Guatemala son las naciones latinoamericanas con mayores índices de obesidad entre la población mayor de 15 años, según una lista de la consultora Euromonitor, de los diez países del mundo con más altas tasas de esa enfermedad en 2009. El 31.8% corresponde a México, el 29.6% Venezuela y el 27.5% a Guatemala<sup>6</sup>.

En 2007, en Guatemala, se realizó un estudio en población femenina, en el cual, de 200 mujeres estudiadas, el 42% presentaron SM<sup>7</sup>. Sumado a esto, en Guatemala, según datos del INE, para 2012, las estadísticas mostraron que la principal causa de muerte fue por: Neumonía (21.7%), seguida por: Infarto agudo y Diabetes mellitus, con un 16.1% y 11.9%, respectivamente<sup>15</sup>, lo que demuestra que son patologías que cada vez toman más importancia a nivel nacional.

En años recientes en América latina se ha visto una caída considerable de la prevalencia de enfermedades infecciosas, lamentablemente en contraposición a esto se ha aumentado la prevalencia de enfermedades crónicas, entre las más importantes están las relacionadas a la aparición del llamado síndrome metabólico, las cuales son enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad. En el estudio que evalúa múltiples factores de riesgo cardiovasculares en América latina (América del Sur y América Central), ha encontrado que hipertrigliceridemia (86%) e hipertensión arterial (60%) son los principales factores de riesgo<sup>12</sup>.

La Iniciativa de Diabetes en América Central -IDAMC-, fue el primer estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud -OPS- y la participación de centros estadounidenses para el control y prevención de enfermedades. El principal objetivo de este estudio fue el de evaluar la prevalencia de síndrome metabólico en 5 grandes ciudades de la región, las

cuales son: Guatemala, Belice, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. La prevalencia encontrada en América Central fue del 30.3%, en donde sobresalió el sexo femenino, con un 39.4%, frente al masculino, con un 21.3%.

La hipertrigliceridemia fue el componente individual con más prevalencia que afecta a un 48.2% de la población total. Guatemala fue el país con el mayor índice de hipertrigliceridemia, con un 60.5%; la prevalencia más alta en niveles bajos de HDL fue en Costa Rica, con un 59.9%; la mayor prevalencia de hipertensión fue en Nicaragua, con un 41.4%; la mayor prevalencia de obesidad central se encontró en Belice, con un 45.8%. Se observó que en la población que no tenía trabajo o realizaba trabajo sin remuneración la prevalencia fue del 32.5%, frente a quienes tenían trabajo con remuneración, con un 28%. En lo que se refiere a educación, las personas con un grado académico universitario tienen una prevalencia de 36.3%, en comparación con quienes tienen un grado académico secundario, con un 21.2%<sup>12</sup>.

En el 2014, se realizó un estudio en el personal de mantenimiento en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala; en donde se evaluó la prevalencia de síndrome metabólico dando como resultado un 94.8% para el sexo masculino y un 5.2% para el sexo femenino, siendo la frecuencia de síndrome metabólico de 13.8% de la muestra estudiada<sup>28</sup>.

En un estudio realizado por la Universidad del Valle de Guatemala llamado "Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en cinco ciudades principales de países centroamericanos", se estudió Guatemala, junto con Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Belice; en donde un total de 6185 sujetos cumplieron con los requisitos para la determinación de SM en la región. Resultando como triada constituyente más importante la presencia de hipertrigliceridemia, obesidad central y niveles bajos de colesterol HDL, condición que mostró heterogeneidad entre los países. La prevalencia demostró ser mayor en el sexo femenino y trabajo no remunerado. Costa Rica demostró ser el país con mayor prevalencia de síndrome metabólico con 35.4%; la prevalencia según condición de trabajo remunerado evidenció ser superior en el grupo sin trabajo en relación al que refirió contar con el mismo, alcanzando una prevalencia más elevada en Guatemala que se

presentó en el 44,3%. La prevalencia estandarizada de los componentes constituyentes del SM evidenció el país con mayor nivel de triglicéridos alterados fue Guatemala con un 60.8%<sup>29</sup>.

En un estudio realizado en Guatemala llamado “Prevalencia del síndrome metabólico en hombres de edad comprendida entre 35-65 años de edad de la ciudad de Guatemala que asistieron a un laboratorio clínico privado”, se determinó la prevalencia de SM en 322 hombres presentando un 28.9%. Se observó que los participantes con SM, 26.7% presentaron hiperglicemia en ayunas, 24.4% un aumento del diámetro abdominal, 31.2% hipertrigliceridemia, 30.5% niveles séricos disminuidos de colesterol HDL y 29.7% hipertensión arterial. La prevalencia fue mayor en hombres mayores de 45 años con un 33% y se determinó que el 26.4% de los participantes no realizaban ejercicios sin embargo la variable no presentó asociación alguna con la presencia o ausencia de SM<sup>27</sup>.

### 3.3 Historia

Aproximadamente hace 250 años, Morgagni en su libro “De Sedibus et Causis Morborum per Anatomen Indagata” identificó la relación entre la obesidad central, hipertensión arterial, hiperuricemia y aterosclerosis asociados a apnea obstructiva<sup>12,30</sup>. En el año 1947, Jean Vague, médico francés observó que la obesidad central estaba asociada con el aumento de riesgo para desarrollar aterosclerosis, litiasis renal, gota y diabetes para lo que asoció la obesidad androide<sup>31, 32</sup>. En la época moderna, Apollinaire Bouchardat (1875) hizo la primera referencia a la asociación que presenta la diabetes mellitus y la obesidad; mientras que, en el año 1910, Neubauer hizo la relación entre la hipertensión arterial y diabetes mellitus<sup>2</sup>. En 1920, Nicolae Paulescu dijo: “Con mucha frecuencia, la gente obesa se vuelve glucosúrica, como si las dos afecciones representaran dos fases consecuentes del mismo proceso patológico”<sup>33, 34</sup>.

Herman Haller, en el año 1977, identificó la asociación entre diabetes mellitus, hipertrigliceridemia, hiperuricemia, esteatosis hepática y obesidad, y la manera en que aumenta el riesgo de aterosclerosis mediante la combinación de éstos<sup>31</sup>. En el año 1978, Gerald Phillips introdujo el término como una combinación de los factores de riesgo para el desarrollo de infarto de miocardio, así como también su asociación con la obesidad y otros estados clínicos. Por otro lado, en el año 1988, Gerald Reaven detectó asociaciones entre intolerancia a carbohidratos, hiperlipidemia e infarto agudo de

miocardio y sugirió que la resistencia a la insulina podría estar asociada, por lo que le dio el término “Síndrome X”. En ésta década inició la serie de denominaciones para síndrome metabólico; Camus lo llamó “Trisíndrome metabólico” ya que asociaba diabetes mellitus, gota e hiperlipidemia. El nombre de “síndrome plurimetabólico” fue propuesto por Avogaro y Crepaldi, mientras que Mehnert y Kuhlmann usaron el término “síndrome de afluencia” para la asociación de hipertensión arterial y diabetes mellitus<sup>32</sup>.

Hanefeld y Leonhardt, en el año 1981, utilizaron el término “síndrome metabólico”; mientras que Vague utilizó el término “obesidad diabetógena” al momento de presentarse en el Quinto Congreso de Obesidad. Kaplan nombró “el cuarteto de la muerte” a la asociación entre la obesidad central, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial e intolerancia a la glucosa.

En 1991, Serjenston y Zimmet propusieron el término “síndrome X Plus” asociando hiperuricemia, sedentarismo y edad avanzada. DeFronzo y Ferrannini propusieron el nombre de “síndrome de resistencia a la insulina”<sup>32</sup>.

En 1998, la primera definición de síndrome metabólico fue realizada por un grupo de investigadores de la organización mundial de la salud (WHO, por sus siglas en inglés), quienes afirman que el síndrome está definido por la presencia de diabetes mellitus tipo 2, sumado con al menos dos de los cuatro factores siguientes: hipertensión, hiperlipidemia, obesidad y microalbuminuria. En 2001, el Panel III de Tratamiento de Adultos del programa nacional de educación sobre el Colesterol de los EEUU (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, NCEP-ATPIII), propuso que uno de los componentes claves es la obesidad visceral y la insensibilidad a la insulina no es un componente necesario y prioritario, sin embargo, está incluido entre los cinco de los cuales debe de haber al menos tres presentes al mismo tiempo. Finalmente, la FID, recientemente ha propuesto una nueva definición y concluyeron que el componente esencial es la obesidad central<sup>33, 34</sup>.

### **3.4 Fisiopatología del Síndrome Metabólico**

La fisiopatología del síndrome metabólico es compleja, ya que participan factores tanto genéticos, metabólicos y ambientales, que influyen sobre el tejido adiposo y sobre la inmunidad innata del sujeto afectado<sup>24</sup>. Aunque si bien la obesidad abdominal no es una

manifestación de resistencia a la insulina, es una variable antropométrica que puede acentuar el grado de resistencia a la insulina<sup>35</sup>. La obesidad, sobre todo la central, desempeña un papel importante, ya que este tejido adiposo libera sustancias como ácidos grasos, factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), leptina, resistina, factor inhibidor de la activación de plasminógeno (PAL1) e IL6, entre otros. Estos factores predisponen la aparición de un estado proinflamatorio, de resistencia a la insulina y/o daño endotelial<sup>24</sup>.

#### **3.4.1 La resistencia insulínica en el síndrome metabólico**

Se define como un defecto en la acción de la insulina que provoca aumento de la insulina basal para mantener la glucemia en un rango normal<sup>19</sup>. La obesidad tiene una estrecha relación con la resistencia a la insulina (RI), ya que ésta se aumenta con el incremento del contenido de grasa corporal. Los ácidos grasos libres (AGL) que se generan aumentan en el plasma y se encuentran con un hígado y un músculo resistentes a la insulina<sup>24</sup>.

Uno de los principales factores para el desarrollo de RI es el exceso de AGL circulantes, derivados de las reservas de triglicéridos (TG) del tejido adiposo, sometidos a la lipasa dependiente de monofosfato de adenosina cíclico (cAMP) o derivados de la lipólisis de lipoproteínas ricas en TG en los tejidos por la lipoproteinlipasa.

Al desarrollarse la RI, aumenta la liberación de AGL en el tejido adiposo, los cuales inhiben los efectos antilipolíticos en la insulina. En el músculo, en pacientes resistentes a la insulina, obesos y con diabetes mellitus 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<sup>19</sup>.

#### **3.4.2 Relación de la obesidad y la función del tejido adiposo en la patogenia del Síndrome Metabólico**

Algunos autores consideran que el almacenamiento disfuncional de energía en el obeso es el punto clave para el desarrollo del síndrome metabólico, la tendencia fisiológica es el almacén de TG en adipocitos pequeños

periféricos, pero cuando la capacidad de estas células se sobrepasa, se acumulan en el músculo y causan RI en dichos tejidos<sup>36</sup>. La insulina tiene un papel fundamental en la regulación de prácticamente todos los aspectos biológicos del adipocito, siendo éste uno de los tipos celulares que más responde a la acción de la insulina<sup>24</sup>.

El aumento del tejido adiposo visceral provoca un aumento del flujo de AGL hacia la circulación esplácnica, mientras que los derivados del tejido subcutáneo evitan el paso hepático y aumenta la producción de glucosa, síntesis de lípidos y secreción de proteínas protrombóticas<sup>19</sup>.

Otro mecanismo que contribuyen al desarrollo de resistencia a la insulina, en relación con la obesidad, es la expresión reducida de moléculas de señalización de la insulina en el músculo esquelético, ya que parece existir un transporte defectuoso de la glucosa debido a una transformación alterada, o a defectos en la internalización y en la inclusión de las vesículas que contienen GLUT4 en los sujetos que padecen de obesidad<sup>35</sup>.

### **3.4.3 Implicaciones fisiopatológicas de las alteraciones del metabolismo lipídico en el síndrome metabólico**

La dislipemia en el síndrome metabólico se caracteriza por elevación de TG y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), descenso de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y baja densidad (LDL), lo que se ha denominado fenotipo lipoproteínico aterogénico. La acumulación de TG puede conducir a hígado graso. Cuando hay insulinoresistencia, el flujo aumentado de AGL al hígado produce un aumento de la síntesis de TG y de VLDL ricas en TG.

En el tejido adiposo y en el músculo se produce un descenso de la actividad de la lipoproteinlipasa, 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 (cholesteryl ester 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 como remanentes, una vez que se hidrolizan las VLDL por la lipoproteinlipasa. Las HDL pequeñas son aclaradas de la circulación con mayor facilidad que sus homólogas, lo que

resulta en disminución de éstas. 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<sup>19</sup>.

#### **3.4.4 Intolerancia a la glucosa en el síndrome metabólico**

Los defectos de la acción de la insulina provocan incapacidad de la hormona para suprimir la producción de glucosa en el hígado y el riñón, además de alteraciones en el metabolismo de la glucosa en tejidos sensibles a la insulina. En las células pancreáticas, la resistencia a la insulina es secundaria a la modificación de las señales de secreción de insulina por los ácidos grasos. Aunque los AGL pueden estimular la secreción de insulina, si su concentración es excesiva pueden provocar disminución de la secreción de insulina por diversos mecanismos lipotóxicos y con esto, favorecer la aparición de RI y diabetes<sup>19, 35</sup>.

#### **3.4.5 Resistencia a la insulina e hipertensión**

La resistencia a la insulina -RI-, es más prevalente entre hipertensos que en la población general<sup>12</sup>. Los primeros mecanismos sugeridos por los que los niveles elevados de insulina producen elevación de la presión arterial son: el aumento de reabsorción renal de sodio a nivel del túbulo contorneado proximal renal, el incremento de la actividad nerviosa simpática, las modificaciones del transporte iónico de membrana celular y la hiperplasia de las células de músculo liso de la pared vascular. La insulina potencia el papel del sodio 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, en niveles elevados, también activa el sistema nervioso simpático por hiperreactividad del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, con aumento subsecuente del intercambio de sodio/hidrógeno e incremento de la reabsorción tubular de sodio.

La hiperinsulinemia 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 sodio

ATPasa y también regula la bomba  $\text{Ca}^{++}$  ATPasa. Si ésta bomba es resistente a la acción de la insulina, aumenta el  $\text{Ca}^{++}$  intracelular y se desencadena hiperreactividad vascular e HTA. Tiene efecto directo 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  $\text{Ca}^{++}$  libre, lo que conlleva un aumento de la contracción de la fibra vascular lisa<sup>19, 35</sup>.

#### **3.4.6 El papel de la inflamación en el síndrome metabólico**

El tejido adiposo secreta una gran cantidad de hormonas que se relacionan con el control de la saciedad y la RI: la adiponectina es inversamente proporcional al grado de RI y la resistina es 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 diencéfalo y su defecto produce hiperfagia y obesidad. Los valores de leptina 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) están en relación con la presencia de un ambiente inflamatorio crónico que contribuye a la disfunción endotelial. Estas evidencias derivan en parte de los monocitos que residen en el tejido adiposo<sup>19, 35</sup>.

#### **3.4.7 Fisiopatología de la aterosclerosis y su relación con el síndrome metabólico**

La aterosclerosis es la principal consecuencia patológica del síndrome metabólico y está relacionada con diferentes aspectos de éste. Las lipoproteínas que se asocian con incremento del riesgo de aterosclerosis son las LDL elevadas, las HDL bajas, la elevación de lipoproteína A y la hipertrigliceridemia. La presencia de partículas LDL pequeñas y densas típica del SM también predispone a un mayor riesgo.

La función patogénica de las LDL se ve facilitada por el hecho de que la íntima está flanqueada por dos barreras permeables (el endotelio y la túnica media). Además, la ausencia de vasos linfáticos aumenta la permanencia de

las LDL en dicho espacio, lo que implica su fácil degradación y oxidación. Los macrófagos pueden sobrepasar su capacidad de limpieza ante un flujo masivo de este tipo de LDL degradadas. La hipertensión causa engrosamiento, tanto de la íntima como de la capa media, contribuyendo a la aterosclerosis<sup>36</sup>.

La hiperglucemia es la causante de las complicaciones micro vasculares de la diabetes a través de los productos finales de glucosilación, que provocan formación de radicales libres de oxígeno cuando reaccionan con el oxígeno molecular. También estos productos podrían favorecer la aterosclerosis<sup>19</sup>. Se considera que muchos de los factores de riesgo cardiovascular están relacionados con la inflamación crónica. Incluso se ha propuesto la leucocitosis como marcador inespecífico de inflamación crónica, que favorecería estados protrombóticos y efectos vasculares nocivos<sup>37</sup>.

### **3.5 Componentes del síndrome metabólico**

#### **3.5.1 Diabetes Mellitus**

Es una enfermedad producida por una alteración del metabolismo de los carbohidratos en la que aparece una cantidad elevada de glucosa en sangre y a veces en la orina. Ésta enfermedad afecta aproximadamente a unos 150 millones de personas en todo el mundo. Es una enfermedad multiorgánica, ya que puede lesionar casi todos los órganos, en especial los ojos, riñones, corazón y extremidades, así como también puede producir alteraciones en el embarazo<sup>38</sup>.

Se distinguen dos formas de diabetes mellitus: la diabetes mellitus I (DM I), llamada diabetes mellitus insulino-dependiente, denominada también diabetes juvenil, afecta a niños y adolescentes, y se cree que es producida por un mecanismo autoinmune; y la diabetes mellitus II (DM II), llamada diabetes mellitus no insulino-dependiente o diabetes del adulto, suele aparecer en personas mayores de 40 años y es de evolución lenta<sup>39</sup>.

El páncreas humano segrega la hormona insulina que facilita la entrada de la glucosa a las células de todos los tejidos del organismo, como fuente de energía. En la diabetes mellitus, hay un déficit en la cantidad de insulina que

produce el páncreas, o una alteración de los receptores de insulina de las células, dificultando la captación de glucosa. En la DM I hay disminución o ausencia de la producción de insulina por el páncreas y en la DM II la producción de insulina es normal o incluso alta, pero las células del organismo son resistentes a la acción ésta, y se requiere de concentraciones superiores para conseguir el mismo efecto.

En cualquiera de las dos formas de DM, la presencia de niveles de glucosa elevados en sangre durante muchos años ocasiona lesiones en el riñón, alteraciones circulatorias en las extremidades, que pueden producir pérdida de sensibilidad, y, en algunas ocasiones, necrosis, que puede causar amputación de la extremidad, alteraciones de la vista, producidas por la ruptura de pequeños vasos en el interior de los ojos y alteraciones sensitivas por lesiones del sistema nervioso.

Los pacientes diabéticos tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades cardíacas y accidentes vasculares cerebrales y las pacientes embarazadas con DM mal controladas tienen mayor riesgo de abortos y anomalías congénitas en el feto.

Los pacientes con DM sufren pérdida de peso, debido a la pérdida constante de calorías y como mecanismo compensatorio, los pacientes padecen de polifagia; otros síntomas comprenden visión borrosa, somnolencias, náuseas y una disminución de la resistencia a la actividad física. Por otra parte, si la diabetes está mal controlada, los pacientes son más propensos a padecer infecciones.

En la DM, en ocasiones, los síntomas tienen un inicio súbito y pueden evolucionar rápidamente a cetoacidosis diabética, esto se debe a que, a pesar de los elevados valores de glucosa en la sangre, la mayoría de las células no puede utilizar glucosa sin insulina y, por tanto, recurren a otra fuente de energía; por lo que las grasas comienzan a descomponerse y producen cuerpos cetónicos. Los síntomas iniciales de la cetoacidosis son: sed y micción excesiva, náuseas, vómito, agotamiento y, sobre todo en niños, dolor abdominal<sup>40</sup>.

Con el tratamiento adecuado la mayoría de los pacientes diabéticos alcanzan niveles de glucosa en un rango próximo a la normalidad, lo que les permite llevar una vida normal y prevenir consecuencias que ésta enfermedad provoca a largo plazo, ya que la esperanza de vida de éstos pacientes, sin un tratamiento adecuado, es un tercio menor que la de la población en general<sup>39</sup>.

### **3.5.2 Hipertensión arterial**

La hipertensión arterial (HTA) se considera el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular<sup>41</sup>, y este riesgo cardiovascular aumenta aún más al asociarse con la obesidad y la dislipidemia, como sucede en el síndrome metabólico. El paciente hipertenso con síndrome metabólico padece casi el doble de eventos vasculares coronarios y cerebrovasculares que el hipertenso sin síndrome metabólico. Aproximadamente una tercera parte de los hipertensos cumple los criterios del síndrome metabólico<sup>42</sup> y más de la mitad tiene resistencia a la insulina<sup>43</sup>.

Aunque se ha encontrado relación entre la resistencia a la insulina y HTA, incluso en pacientes no obesos, la obesidad es el componente del síndrome metabólico que mantiene mayor relación con la HTA. El aumento de peso eleva el riesgo de HTA (incremento de 4,5 mm de Hg de presión arterial sistólica por cada 5 kg de peso)<sup>44</sup>. Cuando los pacientes obesos pierden peso y mantienen el peso perdido, consiguen una disminución sostenida de la presión arterial sistólica y diastólica. Si la pérdida de peso no se mantiene, tampoco lo hace la presión arterial<sup>45</sup>. Como peculiaridades del obeso hipertenso hay que destacar:

- Mayor expansión del volumen y gasto cardíaco, asociado a hipertrofia ventricular izquierda. La hipertrofia ventricular en el obeso es excéntrica. En el hipertenso no obeso la hipertrofia es concéntrica y en el obeso hipertenso es mixta.
- Mayor resistencia vascular periférica
- Tanto la HTA como las alteraciones lipídicas y del metabolismo hidrocarbonado son más frecuentes en las personas con obesidad central. Como la obesidad tiene su origen en complejos mecanismos

innatos y adquiridos que pueden colaborar también en el desarrollo de resistencia a la insulina y de HTA, es muy difícil llegar a deslindar en cada caso la importancia de los factores que condujeron a cada una de estas alteraciones. <sup>44</sup>

En el desarrollo de la HTA, en el síndrome metabólico, se encuentran implicados factores genéticos, una hiperactividad del sistema nervioso central, la disfunción endotelial y problemas hormonales (alteraciones en el sistema renina-angiotensina-aldosterona, secreción hormonal adiposa), así como influencias ambientales (la dieta, el sedentarismo).

El bloqueo del sistema renina-angiotensina-aldosterona, además de mejorar la presión arterial, puede reducir la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes especialmente expuestos a ella, como los que sufren síndrome metabólico. Este efecto puede explicarse por una mejor llegada de glucosa al músculo esquelético y por otros mecanismos que mejoran la sensibilidad a la insulina.

Recientemente también se considera al páncreas como órgano diana de los efectos negativos de la angiotensina II, por lo que, bloquear su acción protegería a las células  $\beta$ -pancreáticas. Otros beneficios del bloqueo en ciertas circunstancias afectarían la adipogénesis<sup>46</sup>.

### **3.5.3 Circunferencia abdominal**

De acuerdo a la Federación Internacional del corazón, medir la circunferencia abdominal es de gran utilidad y es un método sencillo para evaluar el riesgo cardíaco. Se considera que un hombre tiene obesidad abdominal cuando el perímetro de su cintura es  $\geq$  a 102 cm y en el caso de la mujer  $\geq$  88 cm; ésta medida es indicativa de mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

La Federación Internacional de Diabetes, indica que en el hombre el perímetro abdominal debería ser menor 90 cm y en la mujer menor de 80 cm; no obstante, esta medición es dependiente de los factores físicos de cada región, por lo que deberían ser tomados en cuenta factores locales de cada

sociedad para adaptar este estándar, de acuerdo a las características físicas de cada población<sup>47</sup>.

La obesidad abdominal es un trastorno metabólico y nutricional de graves consecuencias para la salud. La prevalencia de éste problema ha aumentado significativamente en países industrializados y en vías de desarrollo. Existen pautas estandarizadas para el diagnóstico clínico-nutricional y el tratamiento multifactorial de la obesidad con énfasis en la promoción de estilos de vida saludable que incluyan alimentación balanceada, mayor actividad física y disminución del sedentarismo<sup>48</sup>. La prevalencia de obesidad varía significativamente según edad, sexo, nivel socioeconómico y raza. En la última década, la prevalencia global ascendió de un 25% hasta un 33%, siendo de un 35% en hombres y un 31% en mujeres<sup>49</sup>.

Se cree que muchas de las alteraciones metabólicas de la obesidad están causadas por la grasa visceral abdominal, la cual conduce a un aumento de concentración de ácidos grasos libres en la vena porta y, en consecuencia, resistencia a la insulina, hiperinsulinemia e hipertensión; esta secuencia de hechos lleva a diabetes, dislipidemia y finalmente arteriopatía coronaria. Reconocer el significado de la distribución de la grasa corporal, particularmente del depósito de grasa visceral, ha hecho progresar considerablemente la comprensión de la obesidad<sup>50</sup>. Los determinantes de la obesidad pueden dividirse en genéticos, socioeconómicos y ambientales:

- Determinantes genéticos: Descubrimientos recientes han contribuido a explicar cómo los genes pueden determinar la obesidad e influir en la regulación del peso corporal. La clonación del gen *ob* condujo a la identificación de la leptina, una proteína codificada por este gen; la leptina es producida por las células del tejido adiposo y actúa en el control de la grasa corporal. La existencia de la leptina apoya la idea de que el peso corporal es regulado, porque la leptina sirve de señal entre el tejido adiposo y las áreas del encéfalo que controlan el metabolismo de la energía, el cual influye sobre el peso corporal. Las influencias genéticas pueden ser más importantes en la determinación de la distribución regional de la grasa que en la grasa corporal total, especialmente el crítico depósito de grasa visceral.

- Nivel socioeconómico: Tiene una importante influencia sobre la obesidad, particularmente entre las mujeres. La correlación negativa entre nivel socioeconómico y obesidad refleja una causa subyacente. Estudios longitudinales han mostrado que educarse con un nivel socioeconómico más bajo es un poderoso factor de riesgo de obesidad. Los factores socioeconómicos tienen importantes influencias tanto sobre la ingesta de energía como sobre el consumo energético.
- Determinantes ambientales (ingesta de alimentos): Las personas obesas tienen un gran consumo de energía, lo cual a su vez exige una ingesta de alimentos grande, que suele incluir una gran ingesta de grasa predisponiendo por sí mismo a la obesidad<sup>50</sup>.

Aun tomando todo esto en cuenta, reducir la obesidad abdominal no es una tarea fácil y lo idóneo es cambiar los estilos de vida, la manera de comer, realizar actividad física y mantener estas pautas de forma permanente. No hay que olvidar que el síndrome metabólico es una enfermedad crónica y como tal, debe tratarse durante toda la vida<sup>51</sup>.

#### **3.5.4 Dislipidemia**

La dislipidemia en el SM se caracteriza fundamentalmente por aumento de niveles séricos de triglicéridos (TG), disminución de niveles séricos de colesterol HDL y aumento de niveles séricos de colesterol LDL, defectos que contribuyen de manera significativa al incremento de riesgo de enfermedad cardiovascular en individuos con resistencia a la insulina. Hasta ahora se conoce poco acerca de los mecanismos responsables que asocian la resistencia a la insulina con la hipertrigliceridemia. La mayor liberación de ácidos grasos desde el tejido adiposo visceral determina un aumento en la síntesis hepática de niveles séricos de colesterol VLDL ricas en triglicéridos (TG), junto con la menor actividad de la lipoproteinlipasa (LPL)<sup>52</sup>.

De igual forma durante el estado postprandial, los ácidos grasos de la dieta se transportan del intestino a los tejidos periféricos como TG quilomicrones, en los lechos capilares de los tejidos periféricos los TG quilomicrones se lipolisan por medio de la LPL permitiendo la liberación de ácidos grasos no

esterificados a las células, lo que da como resultado la producción de remanentes de quilomicrones ricos en ésteres de colesterol más pequeños. Estas partículas son removidas rápidamente de la sangre primariamente por el hígado a través de dos receptores, los de LDL y los receptores de la proteína relacionada con el receptor de LDL (LRP), que actúan en asociación con proteoglicanos de sulfato de heparán o con la lipasa hepática (LH).

Se ha observado que los niveles de TG tomados como una medida indirecta de las partículas remanentes de quilomicrones se encuentran relacionados a la acción de la insulina, debido a que la LPL es una enzima sensible a la insulina y que se encuentra suprimida en pacientes con resistencia a la insulina, su deficiencia puede contribuir a los niveles anormales de partículas remanentes en la obesidad y en otros estados de resistencia a la insulina.

Por otra parte, las partículas de HDL son las partículas lipoproteicas más pequeñas, donde el éster del colesterol se encuentra en el núcleo central y cuyo metabolismo se encuentra gobernado por gran variedad de apolipoproteínas. Aunque los mecanismos que regulan la producción de HDL no se conocen por completo, se conoce bien su potencial aterogénico cuando sus niveles son bajos. Varios mecanismos pueden contribuir a la disminución de HDL en la resistencia a la insulina de la obesidad y a semejanza de la formación de partículas de LDL densas y pequeñas, el metabolismo de los lípidos ricos en TG juega un papel importante.

El bloqueo de la lipólisis de lipoproteínas ricas en TG lleva a una reducción en la concentración de HDL mediante la disminución de la transferencia de apolipoproteínas y fosfolípidos de los lípidos ricos en TG al compartimiento de la HDL. Además, la excreción retardada de lípidos ricos en TG facilita el intercambio entre los ésteres de colesterol de la molécula de HDL y los TG de la molécula de VLDL mediada por la PTEC<sup>53, 54</sup>.

### **3.6 Factores de riesgo para desarrollo de síndrome metabólico**

#### **3.6.1 Actividad física**

La falta de actividad física es otro factor de riesgo modificable de síndrome metabólico; se ha demostrado que el ejercicio y la pérdida de peso previenen

o demoran el inicio de la diabetes tipo 2, disminuyen la presión arterial, aumentan los niveles de HDL, todo esto ayuda a reducir el riesgo de enfermedad isquémica coronaria y eventos cerebro-vasculares<sup>55</sup>.

El sedentarismo se refiere a que no existe actividad física regular con menos de 45 minutos de ejercicio regular y menos de 3 veces a la semana. La inactividad física se considera uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de las enfermedades cardíacas, incluso se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad vascular<sup>56</sup>.

La prevalencia del síndrome metabólico ha aumentado en las últimas décadas, en paralelo a la obesidad y la diabetes, y este aumento es mucho más del 20% en algunos países. Prevenir y revertir el síndrome metabólico es una estrategia prometedora para reducir enfermedades concomitantes, y la evidencia sugiere que la actividad física es eficaz en prevención y tratamiento de síndrome metabólico. Los estudios realizados en varias poblaciones internacionales sugieren que los niveles altos de actividad física se asocian con una menor incidencia del síndrome metabólico y que los bajos niveles de la actividad física se asocian con la progresión del síndrome metabólico a lo largo del tiempo.

La aptitud cardiorrespiratoria también se relaciona con menor incidencia y la prevalencia de síndrome metabólico. Las diferencias han sido reportadas por tipo de actividad física, en algunas investigaciones sugieren que los niveles más altos de actividad física se asocian con una baja prevalencia de síndrome metabólico. También se ha reportado que hay relación entre los niveles más altos de tiempo de ocio y sedentarismo, con una mayor prevalencia de síndrome metabólico

En un estudio titulado “Patrones de actividad física y síndrome metabólico en Costa Rica”, se quiso comprobar si los patrones de actividad física están asociados con el síndrome metabólico o alguno de sus componentes; se evidenció que patrones altos en intensidad y resistencia de actividad física están asociados inversamente con los componentes del síndrome metabólico, lo cual sugiere que el riesgo cardiometabólico puede prevenirse

realizando niveles altos actividad física y reduciendo el tiempo de sedentarismo<sup>57</sup>.

### 3.7 Diagnóstico de síndrome metabólico

Se proponen varios esquemas para el diagnóstico de SM, pero los más utilizados son los que recomiendan el Panel de Tratamiento del Adulto en su tercera versión -APT III- del Programa Nacional del Colesterol de los Estados Unidos, y FID. Ambas propuestas guardan similitud en su aplicabilidad clínica; no obstante, la FID confiere obligatoriedad a la presencia de obesidad abdominal en el diagnóstico de este síndrome, y en especial a la diferenciación en el punto de corte del perímetro de cintura, que define la obesidad abdominal de acuerdo con regiones, países o etnia<sup>58, 59, 60, 61</sup>.

Varios estudios realizados en países latinoamericanos, demuestran que las poblaciones del tercer mundo son más propensas a desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares a menores niveles de obesidad abdominal que los propuestos en el mundo desarrollado, ahí radica la importancia de la propuesta de la FID de aceptar la existencia de diferencias en los puntos de corte en distintas regiones del mundo para definir obesidad abdominal de acuerdo con el perímetro abdominal, y la de asumir que el inicio del desarrollo del síndrome metabólico está en la adiposidad visceral<sup>59</sup>.

**Tabla 3.2**

Criterios de NCEP: ATP III de 2001 y de la FID para el síndrome metabólico

NCEP: ATP III 2001	Criterios de FID en cuanto a adiposidad central		
Tres de los elementos siguientes, o más:	Circunferencia abdominal		
	Varones	Mujeres	Grupos étnicos
Obesidad central (abdominal): circunferencia abdominal >102 cm (varones), >88 cm (mujeres)	≥94 cm	≥80 cm	Europeos, africanos subsaharianos, Oriente y Cercano Oriente
Hipertrigliceridemia: nivel de triglicéridos ≥150 mg/100 ml o fármacos específicos	≥90 cm	≥80 cm	Sudeste asiático, chinos y grupos étnicos de América del Sur y Centro
Concentraciones de colesterol de la HDL: <40 Mmg/100 ml y <50 mg/100 ml, respectivamente, o fármaco específico	≥85 cm	≥90 cm	Japoneses
	Dos o más de los factores siguientes:		

Hipertensión: presión arterial $\geq 130$ mmHg de tensión sistólica u $\geq 85$ mmHg de tensión diastólica o fármaco específico	Triglicéridos en el ayuno $\geq 150$ mg/100ml o fármaco específico
	Colesterol de las HDL $< 40$ mg/100ml y $< 50$ mg/100ml en varones y mujeres, respectivamente, o fármaco específico
Glucosa plasmática en el ayuno $\geq 100$ mg/100 ml o fármaco específico o diabetes tipo 2 diagnosticada previamente	Presión arterial $\geq 130$ mmHg para la sistólica o $\geq 85$ mmHg para la diastólica o diagnóstico previo o fármaco específico
	Glucosa plasmática en el ayuno $\geq 100$ mg/100ml o diabetes tipo 2 diagnosticada previamente

Abreviaturas: NCEP: ATP III, siglas en inglés, Programa Nacional de Educación en Colesterol y Panel III de tratamiento en adultos; FID, Federación Internacional de Diabetes; HDL, lipoproteína de alta densidad.

Fuente: Harrison principios de medicina interna. 18 ed<sup>54</sup>.

### 3.8 Tratamiento del síndrome metabólico

La obesidad central es el elemento básico en el síndrome metabólico y por ello la estrategia primaria para el tratamiento de éste se centra en la pérdida ponderal. En términos generales, y en primer lugar para lograr tal objetivo, se incluyen una combinación de restricción del consumo calórico, mayor actividad física y modificación del comportamiento<sup>60</sup>. Una meta real es la reducción de 7% al 10% del peso en un periodo de seis a doce meses a través de una disminución de la ingesta calórica (de 500 a 1,000 calorías/día)<sup>59</sup>. Por tal motivo, para obtener el máximo beneficio para la salud, se necesita una dieta con abundancia de frutas, verduras, cereales integrales, carne y pescado sin grasa<sup>54</sup>. En combinación con lo anterior, se incluye la realización de actividad física, pero antes de recomendar cierta actividad física, es importante asegurar que tal incremento no causará riesgo alguno.

El aumento de la actividad física puede causar una disminución pequeña de peso, pero para lograr tal objetivo se necesitan 60 a 90 min de actividad diaria. Aún el adulto con sobrepeso u obeso que no pueda alcanzar tal nivel de actividad, obtendrá notable beneficio en su salud si practica todos los días como mínimo 30 minutos de actividad moderada<sup>60</sup>.

En personas con síndrome metabólico que no logran mejoría a partir de la modificación de estilos de vida y la realización de actividad física, se inicia la introducción del tratamiento farmacológico, individualizado para cada componente de dicho síndrome. Los fármacos para perder peso aprobados actualmente por la Agencia de Alimentos y Medicamentos son: el orlistat que inhibe la lipasa gastrointestinal y la absorción de grasa alrededor de 30%<sup>60</sup>, y tiene un efecto benéfico potencial en el tratamiento de hiperlipidemia y control de diabetes, la liraglutida, fentermina/topiramato y lorcaserin. Se

tiene que tener muy claro que el tratamiento farmacológico tiene que iniciarse únicamente como coadyuvante en los estilos de vida, la actividad física y en pacientes con un índice de masa corporal arriba de 30 kg/m<sup>2</sup>, siempre bajo supervisión médica estricta<sup>61</sup>.

En el caso de individuos con síndrome metabólico y diabetes, es necesario que las LDL disminuyan a <100 mg/100 ml y quizá todavía más en aquellos con el antecedente de problemas cardiovasculares. Es importante cumplir en forma intensiva, dietas con restricción de grasas saturadas, grasas trans y colesterol. Si las concentraciones de las LDL rebasan la cifra buscada, es necesaria la intervención farmacológica. Los fármacos de primera línea en estos casos son las estatinas (inhibidores de la reductasa de hidroximetilglutaril-coenzima A [HMG-CoA]), con las cuales las concentraciones de las LDL disminuyen de 20 a 60%. La ezetimiba (inhibidor de la absorción de colesterol) se tolera de manera satisfactoria y se considera como fármaco de segunda opción, éste disminuye de 15 a 20% las concentraciones de LDL. Los secuestradores de ácidos biliares, como son la colestiramina y el colestipo, son más eficaces que la ezetimiba, pero deben utilizarse con cautela en individuos con síndrome metabólico, porque, a menudo, incrementan las concentraciones de triglicéridos. Los fibratos son más útiles para reducir el colesterol de las LDL cuando dichas sustancias y los triglicéridos muestran incremento<sup>60</sup>.

Los cambios observados en los triglicéridos en el ayuno dependen de la pérdida de peso lograda; para que éstos disminuyan, es necesaria una pérdida ponderal > 10%. Los fibratos (gemfibrozilo o fenofibrato) son los fármacos más indicados para disminuir la concentración de triglicéridos en ayuno, con éstos se logra una disminución de 35 a 50%. Otros productos que disminuyen los triglicéridos son las estatinas, el ácido nicotínico y dosis grandes de ácidos grasos omega 3. En personas con síndrome metabólico y diabetes, el ácido nicotínico puede hacer que aumente la concentración de glucosa en ayuno. El ácido nicotínico es el único producto con la acción predecible de incremento de las HDL, éste puede aumentar la concentración de dicha sustancia casi 30% por arriba de la cifra basal.

En personas hipertensas con el síndrome, pero sin diabetes, la mejor elección es un antihipertensivo inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), o un antagonista del receptor de angiotensina II (ARA II), dado que los dos fármacos, al parecer, disminuyen la incidencia de diabetes mellitus tipo 2<sup>60</sup>. Si no se consigue

controlar la presión arterial con monoterapia, al IECA o al ARA II se les adiciona un calcioantagonista<sup>53</sup>.

Toda persona con hipertensión debe consumir una dieta hiposódica con abundantes frutas y verduras y consumo de productos lácteos semidescremados<sup>54</sup>. En vista de que el riesgo cardiovascular es alto en pacientes hipertensos con síndrome metabólico, se requiere un riguroso control de la presión arterial, con el fin de mantener los niveles siempre por debajo de 130/85 mmHg. Los diuréticos tiazídicos presentan efectos diabotogénicos y otras acciones dismetabólicas, especialmente a dosis altas, por lo que no se utilizan en estos pacientes<sup>59</sup>.

Se ha observado que la metformina disminuye la incidencia de diabetes, aunque dicho efecto fue menor que el observado con las modificaciones en el estilo de vida. Algunos tipos de fármacos [biguanidas, tiazolidinedionas (TZD)] mejoran la sensibilidad a la insulina. Como la resistencia a dicha hormona constituye el mecanismo fisiopatológico primario del síndrome metabólico, los fármacos representativos de tal categoría reducen su prevalencia. La metformina y la TZD intensifican la acción de la insulina en el hígado y suprimen la producción endógena de glucosa<sup>60</sup>.

### **3.9 Nutrición y síndrome metabólico.**

Los factores ambientales juegan un papel muy importante en el desarrollo del SM, ya que dentro de ellos están los hábitos dietéticos, que, como bien se sabe, son de vital importancia para el tratamiento y prevención de este síndrome<sup>62</sup>.

En la fisiopatología también los hábitos dietéticos juegan un papel muy importante, promoviendo al desarrollo de hipertensión arterial y la obesidad; así como la inactividad física, que también predispone al desarrollo de la obesidad y modifica la sensibilidad de la insulina hacia el músculo<sup>63</sup>.

Las principales modificaciones que se deben de hacer en el tratamiento de síndrome metabólico, son las de los factores ambientales (estilo de vida), los cuales incluye la dieta y la actividad física, se ha demostrado la eficacia en el tratamiento después de haber modificado el estilo de vida.

Las personas que padecen del síndrome metabólico, como parte del tratamiento, tienen la obligación de apearse a un ambiente de hábitos dietéticos basados en el aumento

en la dieta de verduras, frutas y cereales, y también en la reducción de hidratos de carbono, y de grasas, (saturadas, trans y colesterol)<sup>62</sup>. Hay varios componentes en la dieta que influyen en el desarrollo del SM, entre los más estudiados tenemos:

### **3.9.1 Hidratos de carbono**

Hay suficiente evidencia de que, al consumir dietas con bajo contenido de hidratos de carbono, hay una mejoría notable en: la sensibilidad a la insulina, mantener un peso estable y la disminución de la presión arterial, así como de cualquier riesgo cardiovascular.

También se ha demostrado la importancia de los tipos de hidratos de carbono que se consumen, ya que en un estudio realizado por Kallio y Cols., se demostró, en una comparación de dos azúcares (el centeno y la avena de trigo y patata), que, al consumir centeno, se produjo una regulación a la baja de 71 genes, agregados los encargados de la sensibilización de la insulina, además se notó la mejoría en la acción de esta hormona, no así con los otros azúcares<sup>62</sup>.

Otro factor importante es el índice glucémico (IG), ya que carbohidratos con un elevado IG aumenta de manera considerable la resistencia a la insulina, esto se da por diferentes mecanismos, entre los más estudiados se encuentran: la pérdida de la función pancreática, excesiva secreción de la insulina o la glutotoxicidad de las células beta<sup>63</sup>.

### **3.9.2 Grasas**

En varios estudios se ha demostrado que el SM no depende del consumo total de grasa, ya que lo que afecta al metabolismo hidrocarbonado es el tipo de grasa que se ingiere<sup>63</sup>. Se recomienda la disminución en la dieta de ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans, ya que se ha evidenciado el aumento del riesgo de padecer síndrome metabólico y diabetes, así como el de enfermedad coronaria (CHD) y muerte súbita, al consumir este tipo de grasa.

De la misma manera, se recomienda aumentar el consumo de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA). Estos últimos tienen

efectos benéficos en la prevención y tratamiento del SM, entre los que resaltan el control de la función endotelial, coagulación, presión arterial y resistencia a la insulina<sup>64</sup>.

### **3.9.3 Micronutrientes, macronutrientes y fibra**

La fibra a partir de cereales no purificados se relaciona de forma inversa con la insulinoresistencia y con la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 y síndrome metabólico. En estudios realizados se ha estudiado que la fibra soluble parece no disminuir el riesgo de diabetes mellitus, al contrario de la fibra insoluble, que se asocia a disminución del riesgo de la misma.

La soja es un alimento importante para el control del síndrome metabólico, ya que posee acción sobre los lípidos sanguíneos y las citoquinas inflamatorias. También ha sido demostrado que es beneficioso para el tratamiento de síndrome metabólico al disminuir la resistencia a la insulina, colesterol LDL y las concentraciones séricas de péptido C; también mejora la función endotelial y la inflamación<sup>62, 65</sup>.

En cuanto a micronutrientes se refiere, el magnesio, calcio, potasio, cinc, vanadio y cromo disminuyen la resistencia a la insulina y se ha demostrado que contribuyen a la disminución del riesgo de padecer diabetes mellitus. En un estudio se comparó la ingesta de micronutrientes en las personas con síndrome metabólico en donde se observó que la ingesta de vitamina E y B12 fue superior en las mujeres que no presentaban síndrome metabólico; sin embargo, no se encontró ninguna relación importante entre la ingesta de micronutrientes y dicho síndrome<sup>63</sup>.

### **3.9.4 Dieta Mediterránea**

Esta dieta se ha asociado a la disminución de un 50% de mortalidad por todas las causas conocidas, en los adultos de 70-90 años, por este motivo se le incluye como un gran aporte a la salud, esto fue en un estudio realizado por Knuops y Cols<sup>62</sup>. La dieta incluye las siguientes características: elevado consumo de ajo, cebolla, especias, verduras, frutas, cereales y aceite de oliva. Y un bajo y moderado consumo de grasas saturadas, pescado, productos lácteos, carne procesada, cremas, mantequilla, margarina y vino<sup>66</sup>.

También se ha estado estudiando a la soja como alimento importante para la prevención y control del síndrome metabólico, por su principal acción en los lípidos sanguíneos y citoquinas inflamatorias<sup>62</sup>.

Todos los componentes del síndrome metabólico pueden ser tratados de manera singular, pero el común denominador en la prevención y tratamiento de éste, es la modificación del estilo de vida, ya que es más beneficioso comparado con la administración de fármacos<sup>63</sup>.

## 4 POBLACIÓN Y MÉTODOS

### 4.1 Tipo y diseño de la investigación

- 4.1.1 **Enfoque:** Cuantitativo
- 4.1.2 **Tipo:** Descriptivo prospectivo
- 4.1.3 **Diseño:** Transversal

### 4.2 Unidad de análisis

#### 4.2.1 Unidad primaria de muestreo

Hombres y mujeres de 20 a 65 años de edad, que pertenezcan al personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el periodo de estudio.

#### 4.2.2 Unidad de análisis

Datos sobre características biológicas, laborales, factores de riesgo de síndrome metabólico, patrón alimenticio y nivel de actividad física obtenidos mediante el instrumento diseñado para el efecto.

#### 4.2.3 Unidad de información

Personas de 20 a 65 años que pertenecen al personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tanto en la Facultad de Medicina como en la Escuela de Psicología.

## 4.3 Población y muestra

### 4.3.1 Población o Universo

Un total de 276 trabajadores administrativos del -CUM-

### 4.3.2 Marco muestral

Listado del personal administrativo, proporcionado por el Departamento de Administración del -CUM-.

### 4.3.3 Muestra

En base a la población total antes expuesta, se procede a calcular la muestra. Ya que el estudio es de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo, se selecciona la siguiente fórmula a utilizar para la obtención de la muestra:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= Coeficiente de confiabilidad

$\sigma$  = Desviación estándar

e= Error

$$n = \frac{276(1.96)^2 (0.5)^2}{(276-1) 0.05^2 + (0.5)^2 (1.96)^2}$$

$$n = \frac{265.07}{1.6479}$$

$$n = 160.85$$

$$n = 160.85$$

En la tabla 4.1 se observa la población dividida en 2 estratos, con el objetivo de conocer la cantidad de personas que pertenecen a cada área.

El estrato 1 está comprendido por el personal administrativo de la Facultad de Medicina, que consta de 182 personas, lo que representa el 65.94% de la población total. El estrato 2 comprende el personal administrativo de la Escuela de Psicología, el cual consta de 94 personas, que representa el 34.06 %.

**Tabla 4.1**

División porcentual por estratos

	<b>Población (N)</b>	<b>%</b>
<b>Estrato 1</b> Trabajadores Administrativos Facultad de Medicina	182	65.94
<b>Estrato 2</b> Trabajadores Administrativos Escuela de Psicología	94	34.06
<b>Total</b>	276	100

Luego de obtener el tamaño de la muestra a utilizar, se procedió a seleccionar los sujetos a estudio mediante un muestreo no probabilístico, en el cual se tomó en cuenta a todas las personas que asistieron a la actividad y que cumplían con los criterios de inclusión previamente establecidos.

#### **4.4 Selección de los sujetos a estudio**

##### **4.4.1 Criterio de inclusión**

- Personas de 20 a 65 años, hombres y mujeres que acepten participar voluntariamente en el estudio.
- Trabajadores administrativos del Centro Universitario Metropolitano.

#### **4.4.2 Criterios de exclusión**

- Embarazadas.
- Personal que por situaciones laborales o personales no esté presente al momento de la realización de la encuesta.
- Personal que no cumpla con las 12-14 horas de ayuno requeridas para la medición sérica.
- Personal que se encuentre de vacaciones en el momento de la realización del estudio.

#### 4.5 Definición y medición de las variables

Variable	Definición		Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
	Conceptual	Operacional			
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento, hasta un momento determinado de la vida.	Edad en años anotado en encuesta	Cuantitativa discreta	Razón	Años
<b>Sexo</b>	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre.	Sexo femenino o masculino según dato obtenido en la encuesta	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
<b>Cargo laboral</b>	Comprende la función laboral del trabajador y los límites de su competencia.	Tipo de cargo ejercido anotado en encuesta	Cualitativa Politémica	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secretaria</li> <li>2. Auxiliar</li> <li>3. Bibliotecaria(o)</li> <li>4. Laboratorista</li> <li>5. Jefe de Unidad</li> <li>6. Operador</li> <li>7. Asistente</li> <li>8. Supervisor</li> <li>9. Jardinero</li> <li>10. Mantenimiento</li> <li>11. Auditor</li> <li>12. Conserje</li> <li>13. Coordinador</li> <li>14. Recepción</li> <li>15. Oficinista</li> <li>16. Seguridad</li> <li>17. Mensajero</li> <li>18. Plomero</li> <li>19. Ejecutivo</li> <li>20. Administrador</li> </ol>

<b>Circunferencia abdominal</b>	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico, regularmente a nivel del ombligo.	Circunferencia abdominal $\geq$ a 80 cm en mujeres y $\geq$ 90 cm en varones.	Cuantitativa Continua	Intervalo	Sí No
<b>Hipertrigliceridemia</b>	Aumento anormal de la concentración sanguínea, plasmática o sérica de triglicéridos	Nivel de Triglicéridos > 150 mg/dl	Cuantitativa discreta	Razón	Sí No
<b>Colesterol HDL</b>	Es la unión del colesterol con una lipoproteína de alta densidad (HDL), la cual se encarga de transportar colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado para su metabolismo.	Colesterol HDL <40mg/dl en varones y <50mg/dl en mujeres.	Cuantitativa discreta	Intervalo	Sí No
<b>Hiperglicemia</b>	Aumento anormal de la concentración sanguínea, plasmática o sérica de glucosa.	Nivel de glicemia en sangre $\geq$ 100 mg/dl en ayunas, o diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2	Cuantitativo Discreta	Intervalo	Sí No
<b>Hipertensión arterial</b>	Aumento sostenido de la tensión arterial sistólica, de la tensión arterial diastólica o de ambas por encima de las cifras convencionalmente aceptadas como normales.	Presión arterial mayor a 130/85 mm Hg o previamente diagnosticado y bajo tratamiento.	Cuantitativa Discreta	Intervalo	Sí No

<b>Patrón alimenticio</b>	Esquema de alimentación que una persona sigue a diario, incluyendo preferencias alimentarias, influencia familiar y cultural.	Consumo semanal de carnes y bocadillos.	Cualitativa Politómica	Ordinal	<b>Consumo de grasas:</b> Muy alto Alto Bajo Óptimo
		Consumo semanal de frutas, verduras y fibras.			<b>Consumo de frutas / verduras / fibras:</b> Adecuado Regular Bajo
<b>Actividad física</b>	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía	Actividad física como mínimo de 150 minutos a la semana.	Cualitativa Politómica	Ordinal	Vigorosa   Moderada   → Si Inactivo(a) → No

## **4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos**

### **4.6.1 Técnica**

Se proporcionó una encuesta de opción múltiple a cada participante, en donde se incluyó los aspectos necesarios para recopilar la información que determinó si el paciente presenta síndrome metabólico, así como también, su nivel de actividad física y patrones alimenticios.

Se realizó medición de presión arterial, circunferencia abdominal, peso y estatura de forma manual y posteriormente se procedió a realizar la toma de una muestra de sangre para medición de glicemia y de perfil lipídico, lo que sirvió para correlacionar estos resultados con la información obtenida y así realizar el diagnóstico del síndrome metabólico.

### **4.6.2 Procesos**

#### **4.6.2.1 Paso 1**

Se elaboraron cartas dirigidas a las autoridades correspondientes para poder obtener la autorización del trabajo de campo en el Centro Universitario Metropolitano y llegar a un acuerdo acerca del horario establecido para la realización de dicha actividad, con el propósito de no afectar de ninguna manera las labores diarias del personal.

#### **4.6.2.2 Paso 2**

El equipo investigador recibió una capacitación sobre la correcta toma de presión arterial, por parte de la Doctora Francis Escorcía, coordinadora de la Unidad didáctica de Propedéutica; con la finalidad de estandarizar la técnica de todo el grupo de investigadores, para evitar variaciones en la técnica de toma de presión arterial y en los valores obtenidos.

De igual manera, los 5 investigadores se capacitaron sobre la correcta técnica para la toma de las distintas mediciones antropométricas que se realizaron, ésta capacitación fue impartida por la Licenciada en Nutrición Wendy Marroquín Cuellar. Finalmente, la laboratorista Ruth Abigail Set Nájera, encargada del área de química sanguínea en el Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, proporcionó una capacitación sobre la correcta extracción de muestras sanguíneas, así como el adecuado manejo de las muestras dentro del laboratorio para su posterior análisis.

#### **4.6.2.3 Paso 3**

Posterior a obtener los permisos necesarios, se procedió a coordinar con la administración del -CUM- sobre las fechas para realizar la actividad. Ésta se dividió en 5 días, el primer día se realizó una charla informativa con el personal de la institución que participó en el estudio. Se informó a las personas acerca del síndrome metabólico y sus consecuencias, el procedimiento a realizar el día de la actividad y el horario de ayuno que debían presentar. Todo esto en el Aula Virtual II del Edificio B de 8:00 a 12:00 horas. Por la tarde se repartieron trifoliales en todas las oficinas administrativas de la Facultad de Ciencias Médicas y la Escuela de Psicología, para invitar a aquellas personas que no estaban informadas.

#### **4.6.2.4 Paso 4**

Los siguientes 4 días, se procedió a realizar la actividad en las aulas virtuales del edificio B, se montaron las áreas designadas para cada medición de manera que fueran

secuenciales y de una manera ordenada. Uno de los investigadores se colocó en la entrada del aula virtual para darle la bienvenida a los participantes, proporcionarles la encuesta y resolver las dudas que se presentaran.

#### **4.6.2.5 Paso 5**

Al finalizar la encuesta, se procedió a realizar la medición de la presión arterial de los sujetos de estudio.

Técnica y materiales: para realizar una adecuada medición de la presión arterial se colocó a cada persona en posición sentado (a excepción con personas que no pudieran mantenerse en esa posición), apoyando la espalda en el respaldo de la silla y sin cruzar las piernas, y con el brazo apoyado sobre una estructura plana o sostenido por el examinador y separado del tórax. El brazalete se colocó a 2 o 3 centímetros del pliegue del codo y a la altura de la porción media del esternón. Se dio un periodo de 3 minutos en posición sentado antes de proceder a la medición para que el paciente estuviera relajado y tranquilo. La medición se realizó utilizando 3 estetoscopios marca Littmann Classic II y 3 esfigmomanómetros aneroides debidamente calibrados y con funcionamiento óptimo.

El examinador estuvo concentrado para detectar el inicio y la desaparición de los ruidos de Korotkoff y posteriormente se registró en el instrumento de evaluación.

#### **4.6.2.6 Paso 6**

Posteriormente, se realizaron las mediciones antropométricas.

Técnica y materiales: para la toma de peso, se pidió a cada persona que se quite los zapatos, cincho, teléfono, llaves, monedas, etc., esto con el fin de obtener una medición más precisa de su peso. Luego se colocó a cada persona sobre una báscula marca microlife, debidamente calibrada, erguido, con la vista hacia el frente, brazos a los lados y pies centrados de forma paralela por unos segundos hasta obtener la medición.

Para la medición de la estatura, se pidió a cada persona que se parara, sin zapatos, sobre el tallímetro, con los pies juntos y tocando la pared con los talones, las pantorrillas, los glúteos, la espalda y el occipucio y con el eje de los ojos perpendicular a la superficie que sirve de apoyo.

Para la medición de la circunferencia abdominal, se le pidió a cada persona que descubriera su abdomen, luego se buscó el punto donde se encuentra la cintura trazando una línea imaginaria que inicie en la porción media de la axila hacia la cresta iliaca. Se identificó el punto medio entre la cresta iliaca y la última costilla para poder obtener el nivel de la cintura y proceder a la medición de la circunferencia abdominal. El individuo debía encontrarse de pie, en posición erguida y relajado para colocar la cinta métrica de forma horizontal en el punto antes descrito. Esto se realizó con 3 cintas métricas PRO de 3 metros, marca Irwin.

Luego de la obtención de cada uno de los datos, se procedió a anotarlos en el instrumento evaluador.

#### **4.6.2.7 Paso 7**

Inmediatamente después, se procedió a la extracción de sangre a cada participante en el área designada ubicada al fondo del aula virtual. En posición sentada, utilizando agujas

estériles y guantes descartables con cada uno, se realizó la extracción de muestra sanguínea guardando las respectivas medidas de bioseguridad.

Técnica y materiales: previo a extraer la muestra de sangre se realizó asepsia y antisepsia con torundas de algodón y alcohol al 70%, se colocó una ligadura en la mitad del brazo a nivel longitudinal y utilizando un holder BD Vacutainer, así como una aguja múltiple Vacutainer 21G x 11/2 mm se procedió a sacar aproximadamente 5 milímetros de sangre venosa y se colocó en un tubo rojo con gel activador de la coagulación marca BD, debidamente identificado con el código de cada persona, para su posterior análisis en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Médicas. Para la medición de triglicéridos, colesterol HDL y glucosa se utilizaron reactivos marca Dialab. Los resultados son estrictamente confidenciales.

#### **4.6.2.8 Paso 8**

Luego de la participación de cada persona se le proporcionó un refrigerio y se retiró. Se programa la entrega de resultados 1 semana y media después, en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Médicas

#### **4.6.2.9 Paso 9**

Por las tardes, se asistió al Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Médicas para procesar las muestras obtenidas en las actividades, con la ayuda y las direcciones de la Laboratorista Ruth Abigail Set Nájera.

### **4.6.3 Instrumento**

El instrumento de recolección de datos se conformó por 2 hojas de papel bond, impresas en anverso y reverso, debidamente identificadas con el logo de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Ciencias Médicas; el mismo contó con una breve descripción del trabajo de investigación e instrucciones de llenado. El instrumento constó de 41 preguntas divididas en 4 secciones identificadas con letras (A-D), las que fueron llenadas por los sujetos de estudio, a excepción de la sección B. Las secciones se encontraron divididas de la siguiente manera:

Sección A: Características biológicas y laborales

Sección B: Factores de riesgo de síndrome metabólico

Sección C: Patrón alimenticio

Sección D: Actividad física

## **4.7 Procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1 Procesamiento de datos**

1. Se procedió a revisar, clasificar y organizar los datos obtenidos en el instrumento en una hoja de Excel, con lo que se obtuvo la base de datos de la investigación.
2. Luego de elaborar la base de datos en Excel, se procedió a realizar su análisis estadístico utilizando el programa Epi-Info 7.2 ®.

### **4.7.2 Análisis de datos**

#### **Objetivo específico 1**

Se procedió a elaborar una tabla donde se integraron las variables sexo, edad y cargo laboral, en la cual se expresaron las frecuencias y porcentajes

de cada una en relación al síndrome metabólico. Se calculó el intervalo de confianza de cada variable, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\hat{p} \pm Z_{\alpha/2} \pm \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{N}}$$

### **Objetivo específico 2**

Se realizó una tabla de distribución de frecuencia y porcentajes para las variables circunferencia abdominal, hipertrigliceridemia, colesterol HDL disminuido, hiperglicemia e hipertensión arterial, con lo que se determinó la prevalencia de las mismas, luego se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, glicemia y presión arterial, las cuales fueron captadas en su escala natural.

### **Objetivo específico 3**

Se realizó una tabla donde se agruparon los criterios de clasificación de la variable patrón alimenticio, en donde se distribuyeron por frecuencias y porcentajes de presentación, y luego se analizaron descriptivamente.

### **Objetivo específico 4**

Se realizó una tabla, en la cual se expresaron los distintos criterios de clasificación de actividad física, así como su distribución de frecuencias y porcentajes, y posteriormente se analizó descriptivamente.

### **Objetivo específico 5**

Se realizó un análisis de tipo bivariado, en el cual, mediante la construcción de tablas de contingencia, se calculó la asociación (Chi cuadrado) y la razón

de los grados de probabilidad (Odds Ratio) entre actividad física y síndrome metabólico, esto, a través del uso de tablas y datos generados mediante el programa Epi Info 7.2 ®.

## **4.8 Alcances y límites de la investigación**

### **4.8.1 Obstáculos**

Entre los problemas o dificultades de la investigación se encontró la poca colaboración de las personas invitadas a participar en el estudio ya que muchas de ellas no desearon participar por miedo, por falta de tiempo o desinterés en su salud. También se presentó mal manejo de la información ya que el día de la plática asistieron pocas personas, indicándonos que no estaban enteradas del estudio; por lo que por las tardes se procedió a repartir trífolios informativos en cada oficina del Centro Universitario Metropolitano explicando en qué consistía el estudio y alentándolos a participar en beneficio de su salud.

### **4.8.2 Alcances**

La investigación abarcó al personal administrativo que labora en el Centro Universitario Metropolitano (CUM), para registrar la prevalencia de los principales factores de riesgo en el síndrome metabólico, su actividad física y su patrón alimenticio, con el propósito de generar una base de datos que pueda ser utilizada en un futuro, junto a los resultados de otras investigaciones, para la creación de programas de estilo de vida saludable; para ello se utilizó el Instrumento realizado por los investigadores en base a criterios de la Organización Mundial de la Salud y de la FID (Federación Internacional de la Diabetes), así como la encuesta de Block, avalada por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá -INCAP-.

## **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

Para la realización del presente trabajo se veló en el cumplimiento de los principios éticos universales. El riesgo que representó esta investigación para los sujetos de estudio es mínimo (categoría II de riesgo: con riesgo mínimo), ya que comprendió la recolección y registro de datos para el tamizaje de los mismos, así como la extracción de sangre.

### **4.9.1 Principios éticos generales**

#### **4.9.1.1 Respeto por las personas**

El respeto por la autonomía quedó plasmado en el consentimiento informado que se dio a cada persona sujeto de estudio. Ante todo, se buscó no afectar a las personas desde ningún punto de vista, se tomó en cuenta cada opinión sin juzgarles y respetando siempre aspectos socioeconómicos y culturales, así como cosmovisión e idioma.

#### **4.9.1.2 Beneficencia y no maleficencia**

Se maximizaron los efectos benéficos al identificar los factores de riesgos asociados al síndrome metabólico. De igual forma se facilitó información a quienes presentaron alguna medición que represente un riesgo para la salud del sujeto.

El uso de los datos brindados por los participantes fue exclusivamente para la realización de esta investigación; no se proporcionó a empresas o personas ajenas a la misma ya que, ante todo, se buscó la privacidad de los involucrados.

Tampoco se utilizó dicha información para su comercialización o para emprender acciones legales o civiles. No se solicitaron datos personales que resulten irrelevantes para la investigación.

Mediante una boleta de retribución de datos se les proporcionaron a los sujetos de estudio sus resultados de medidas antropométricas y marcadores bioquímicos, con recomendaciones personalizadas para cada persona.

#### **4.9.1.3 Justicia distributiva**

Se distribuyó de forma equitativa las cargas y beneficios que conllevó participar en el estudio. De igual forma se facilitó información a personas vulnerables.

### **4.9.2 Categorías de Riesgo**

Esta investigación presentó Categoría II (con riesgo mínimo); ya que esta categoría comprende estudios o el registro de datos por medio de procedimientos diagnósticos de rutina (físicos o psicológicos).

## **4.10 Recursos**

El costo del estudio fue cubierto en su totalidad por los investigadores.

### **4.10.1 Recurso humano**

Los investigadores fueron los responsables y encargados de la realización de cada una de las fases de esta investigación, y como parte de este recurso, las personas del laboratorio clínico donde se procesaron las muestras de sangre para determinación de perfil de lípidos y glucemia.



## 5 RESULTADOS

En el presente estudio se evaluó un total de 137 sujetos de estudio pertenecientes al personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, el mismo tuvo como objetivo general determinar la prevalencia de síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

**Tabla 5.1**  
Características generales de la población a estudio

<b>Sexo</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
F	78	56.93
M	59	43.07
<b>Edad</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
20-25	16	11.68
26-31	22	16.06
32-37	11	8.03
38-43	30	21.90
44-49	26	18.98
50-55	15	10.95
56-61	15	10.95
62-65	2	1.46
<b>Cargo laboral</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Administrador	1	0.73
Asistente	4	2.92
Auditor	1	0.73
Auxiliar	20	14.6
Bibliotecaria	5	3.65
Conserje	24	17.52
Coordinación	1	0.73
Ejecutivo	1	0.73
Jardinero	6	4.38
Jefe de unidad	3	2.19
Laboratorista	11	8.03
Mantenimiento	2	1.46
Mensajero	2	1.46
Oficinista	15	10.95
Operador	1	0.73
Plomero	1	0.73
Recepción	2	1.46
Secretaria	32	23.36
Seguridad	4	2.92
Supervisor	1	0.73

**Tabla 5.2**

Prevalencia de síndrome metabólico por sexo, edad y cargo laboral del personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, abril-mayo 2016.

<b>Sexo</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>(IC 95%)</b>
F	34	64.15	49.8-76.86
M	19	35.85	23.14-50.20
<b>Edad</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>(IC 95%)</b>
20-25	4	7.55	2-18.21
26-31	5	9.43	3.13-20.66
32-37	7	13.21	5.47-25.33
38-43	12	22.64	12.28-36.21
44-49	9	16.98	8.07-29.8
50-55	9	16.98	8.07-29.8
56-61	6	11.32	4.27-23.03
62-65	1	1.89	0.05-10.07
<b>Cargo laboral</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>(IC 95%)</b>
Administrador	1	1.89	0.05-10.07
Asistente	1	1.89	0.05-10.07
Auditor	1	1.89	0.05-10.07
Auxiliar	9	16.98	8.07-29.8
Bibliotecaria	3	5.66	1.18-15.66
Conserje	4	7.55	2-18.21
Coordinación	1	1.89	0.05-10.07
Jardinero	1	1.89	0.05-10.07
Jefe de unidad	1	1.89	0.05-10.07
Laboratorista	5	9.43	3.13-20.66
Oficinista	6	11.32	4.27-23.03
Operador	1	1.89	0.05-10.07
Secretaria	15	28.3	16.79-42.35
Seguridad	3	5.66	1.18-15.66
Supervisor	1	1.89	0.05-10.07

\*IC: Intervalo de confianza

**n= 137**

**Tabla 5.3**

Prevalencia de los factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico según los parámetros propuestos por la -FID-, en el personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, abril-mayo 2016.

Circunferencia abdominal en hombres > 90 y en mujeres > 80	f	%	$\bar{X}$		S		IC 95%	
NO	26	18.98	94.39		13.36		92.153-96.627	
SI	111	81.02						
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100</b>						
Triglicéridos > o igual a 150 mg/dl	f	%	$\bar{X}$		S		IC 95%	
NO	72	52.55	165.59		134.74		143.027-188.153	
SI	65	47.45						
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100</b>						
Colesterol HDL en hombres < 40 mg/dl y en mujeres < 50 mg/dl	f	%	$\bar{X}$		S		IC 95%	
NO	70	51.09	43.53		8.98		42.026-45.034	
SI	67	48.91						
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100</b>						
Glicemia en ayunas > o igual a 100 mg/dl	f	%	$\bar{X}$		S		IC 95%	
NO	88	64.23	97.53		36.41		91.433-103.627	
SI	49	35.77						
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100</b>						
Presión arterial > o igual 130/85 mmHg	f	%	$\bar{X}$		S		IC 95%	
NO	129	94.16	109.96	69.93	12.91	9.2	107.798	68.389
SI	8	5.84					-	-
<b>TOTAL</b>	<b>137</b>	<b>100</b>					112.122	71.471

\*  $\bar{X}$ : Media muestral; S: Desviación estándar muestral; IC: Intervalo de confianza

**n= 137**

**Tabla 5.4**

Patrón alimenticio en el personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano - CUM-, abril-mayo 2016.

<b>Consumo de frutas, verduras y fibra</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Adecuado	2	1.46	0.18-5.17
Regular	57	41.61	33.25-50.33
Bajo	78	56.93	48.20-65.36
<b>Consumo de Grasas</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Muy alto	13	9.49	5.15-15.68
Alto	8	5.84	2.55-11.18
Bajo	17	12.41	7.40-19.12
Óptimo	99	72.26	63.97-79.57

\*IC: Intervalo de confianza

**n= 137**

**Tabla 5.5**

Nivel de actividad física en el personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, abril-mayo 2016.

<b>Nivel de actividad física</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
Inactivo	78	56.93	48.20-65.35
Moderada	45	32.85	25.07-41.38
Vigorosa	14	10.22	5.7-16.55

\*IC: Intervalo de confianza

**n= 137**

**Tabla 5.6**

Asociación entre síndrome metabólico y actividad física en el personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, abril-mayo 2016.

		Síndrome metabólico		Total
		Si f (%)	No f (%)	
Actividad Física	No	32 (41.03)	46 (58.97)	78
	Si	21 (35.59)	38 (64.41)	59
	Total	53 (38.69)	84 (61.31)	137

**n= 137**

Se demuestra que no hay asociación estadística entre síndrome metabólico y actividad física, ya que se obtuvo una  $\chi^2$  de 0.4179, con un nivel de significancia  $P$  de 0.5179, se calculó la razón de los grados de probabilidad (Odds Ratio), obteniendo como resultado estimado 1.2588, IC 95% de 0.6262-2.5305.



## 6. DISCUSIÓN

En el presente estudio, de los 137 sujetos evaluados, se observó que cuatro de cada diez presentaron síndrome metabólico, identificándose un predominio en el sexo femenino, datos que coinciden con un estudio realizado en Centroamérica por Roy A. Wong-McClure y Cols., en el cual se obtuvo una prevalencia general estandarizada de síndrome metabólico de 30.3%, con mayor prevalencia en mujeres<sup>12</sup>; estos datos también concuerdan con los resultados obtenidos en la tercera encuesta de National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) realizada en la ciudad de México, donde se encontró mayor prevalencia del sexo femenino, sin embargo no concuerda con los datos obtenidos en estudios realizados en Estados Unidos y Francia, donde la prevalencia fue mayor en el sexo masculino<sup>25, 26</sup>. De la misma manera, en un estudio realizado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la prevalencia de éste síndrome fue mayor en el sexo masculino<sup>28</sup>. Estos resultados pueden deberse a que la mayor parte de la población estudiada está conformada por el sexo femenino. Las edades con mayor prevalencia de Síndrome Metabólico están comprendidas entre los 38 y 43 años, seguidas por las edades concentradas en la quinta década de la vida. Es importante resaltar que este grupo etario está mayoritariamente formado por los líderes de la familia y por ende están sometidos a un alto estrés diario, además de llevar una dieta bastante improvisada y no contar con el tiempo necesario como para acudir al médico.

Con respecto al cargo laboral, se evidenció que las secretarias presentan una mayor prevalencia de síndrome metabólico, representando cerca de la tercera parte del total de los casos, seguidos por auxiliares y oficinistas. Esto se presume podría deberse a que en dichos cargos se produce mínima actividad física ya que las actividades se realizan en su mayoría de forma estática, lo cual concuerda con los datos obtenidos en un estudio realizado por la revista española de cardiología en donde los trabajadores manuales presentaron la mayor prevalencia de SM, seguidos por los trabajadores de oficina.<sup>26</sup>

En relación a los criterios de síndrome metabólico, se observó que dos tercios de la población estudiada presentó obesidad central, dato que concuerda con un estudio realizado por Tirado y Cols., en Venezuela, donde se evaluó la presencia de factores de riesgos asociados a síndrome metabólico, en el cual, el 45% de la población estudiada presentó obesidad central, siendo éste el factor de riesgo que más se repite también en esa población<sup>35</sup>, lo cual es de suma importancia, ya que esta alteración es un requisito

indispensable según la FID para el diagnóstico de Síndrome Metabólico. Por otro lado, en el presente estudio, la mitad de los sujetos presentaron hipertrigliceridemia y disminución de colesterol HDL, lo cual concuerda con los datos obtenidos en un estudio realizado en España, por Álvarez León y Cols., donde se evaluó la prevalencia de síndrome metabólico, en el cual, el factor de riesgo que predominó fue la obesidad central, seguido por la hipertrigliceridemia y los niveles bajos de colesterol HDL<sup>46</sup>. Un tercio de la población estudiada presentó hiperglicemia, y solo un bajo porcentaje presentó hipertensión arterial, siendo este el criterio diagnóstico menos frecuente en esta investigación, lo cual se contrasta con los resultados de estudios realizados en España, en donde la prevalencia de hipertensión arterial en personas con síndrome metabólico se observó casi en la mitad de los casos<sup>67</sup>. Los resultados tampoco concuerdan con un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud en el municipio de Villa Nueva, en donde la Hipertensión arterial y Diabetes Mellitus se encuentran entre los criterios diagnósticos de síndrome metabólico en la población guatemalteca<sup>7</sup>.

En lo que se refiere al consumo de frutas, verduras y fibra, se encontró que más de la mitad de la población estudiada presentó un bajo consumo de estos alimentos, resultados que coinciden con un estudio realizado en trabajadores de empresas públicas y privadas en la ciudad de Chile, donde los resultados fueron similares<sup>68</sup>, lo cual se puede relacionar con el estilo de vida y dieta propia de la región metropolitana. Por otro lado, se evidenció que dos tercios de los sujetos a estudio realizan un consumo óptimo de grasas, en un estudio publicado por Centro de reportes informativos sobre Guatemala (CERIGUA) y la Organización Panamericana de la Salud, se explica que el uso de alimentos procesados, los cuales en su mayor proporción, son altos en grasas y bajos en fibra, son más atractivos para la ciudadanía debido a su “fácil preparación”, sus bajos precios y accesibilidad, así mismo, concluyen que este tipo de patrón alimenticio, representará en un futuro grandes gastos para el sistema de salud nacional, ya que se tendrá que luchar en contra de las consecuencias de la obesidad, la hipertensión y la diabetes, todos los anteriores componentes del síndrome metabólico<sup>8</sup>.

Según una encuesta de la firma Millward Brow, 76 de cada cien guatemaltecos prefiere la comida rápida al elegir entre sus opciones de restaurantes, seguido de los comedores, carretas de comida y ventas en la calle<sup>9</sup>, los cuales se encuentran distribuidos en el Centro Universitario Metropolitano, siendo las únicas opciones de alimentación en dicho establecimiento.

Los resultados de la investigación evidencian que más de la mitad de la población no realiza actividad física, lo cual es preocupante, ya que en un estudio realizado por Lee et al., se demostró que el sedentarismo, junto a la obesidad, incrementan el riesgo de presentar alteraciones metabólicas. En otro estudio, realizado en Santiago de Chile, se observó que la inactividad física está entre los principales factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico<sup>69, 70</sup>.

En cuanto a la asociación entre síndrome metabólico y actividad física, en este estudio se evidenció que cerca de la mitad de los sujetos que no realizan actividad física tienen síndrome metabólico, y dos tercios de las personas que realizan actividad física no tienen dicho síndrome. No se encontró asociación estadística entre estas dos variables, sin embargo, se evidenció que los individuos que no realizan actividad física tienen un 1.25 más probabilidad de riesgo de presentar síndrome metabólico, por lo que la inactividad física es considerada como un factor de riesgo importante para el desarrollo de este síndrome.

A pesar de la tasa de rechazo que se obtuvo, la cual fue de 15%, que se presume fue debido a que los sujetos a estudio se encontraban realizando actividades de índole laboral al momento del estudio lo que imposibilitó su asistencia, se logró obtener información valiosa y representativa de los trabajadores administrativos de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Escuela de Psicología, ambas ubicadas en el Centro Universitario Metropolitano.

Una de las fortalezas del presente estudio constituyó la retribución de resultados de medidas antropométricas y marcadores bioquímicos que se realizó a los participantes, mediante una boleta personalizada, adjuntando recomendaciones con base a las alteraciones encontradas en cada persona.

Se proporcionó una copia de resultados a la administración del Centro Universitario Metropolitano –CUM- en apoyo al programa de vida saludable.



## 7. CONCLUSIONES

1. Cuatro de cada diez trabajadores administrativos del Centro Universitario Metropolitano padecen síndrome metabólico.
2. Más de la mitad de los participantes que presentan síndrome metabólico son de sexo femenino, siendo el cargo laboral y el rango de edades más afectados, el de secretarías, y de 38 a 43 años, respectivamente.
3. La obesidad central es el principal factor de riesgo asociado a desarrollar síndrome metabólico presentándose en más de la mitad de la población, seguido del colesterol HDL disminuido e hipertrigliceridemia.
4. La mayoría de los casos estudiados presenta un consumo de grasas óptimo, mientras que más de la mitad de la población realiza un consumo bajo de frutas, verduras y fibras.
5. Más de la mitad de los sujetos a estudio no realizan algún tipo de actividad física significativa.
6. No existe asociación entre actividad física y síndrome metabólico, sin embargo, los individuos que no realizan actividad física tienen un 1.25 más de probabilidad de desarrollar síndrome metabólico.



## 8. RECOMENDACIONES

### **A las autoridades del Centro Universitario Metropolitano:**

- Fortalecer los programas ya existentes orientados a fomentar estilos de vida saludable, donde involucre actividades recreativas, el uso del gimnasio de la institución en horario determinado y la supervisión de las cafeterías para la venta de alimentos balanceados y nutricionalmente adecuados.
- Promover la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles mediante charlas informativas y el chequeo médico constante y su respectivo seguimiento por el médico que labora directamente en el Centro Universitario Metropolitano.
- Dar seguimiento a los casos detectados de síndrome metabólico durante la presente investigación para evitar complicaciones futuras en la salud de los participantes.



## 9. APORTES

Como aporte se diagnosticó con síndrome metabólico a una muestra de la población del personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, a la cual se le impartió un extenso plan educacional, el cual incluía recomendaciones para la implementación de estilos de vida saludables y la importancia de realizar chequeos médicos periódicos. La retribución de información se realizó a través de una boleta (ver anexo 11.4).

Se creó información epidemiológica útil, la cual puede ser utilizada como plataforma para fortalecer los programas orientados a promover estilos de vida saludable en el personal administrativo del Centro Universitario Metropolitano -CUM-.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lizarzaburu Robles JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An Fac med [en línea]. 2013 [citado 17 Feb 2016]; 74 (4): 315-320. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v74n4/a09v74n4.pdf>
2. De Fronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. Diabetes Care [en línea]. 1991 [citado 17 Feb 2016]; 14 (3): 173-194. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/14/3/173.short>
3. Díaz E. Síndrome x o síndrome metabólico [en línea]. Chile: SaludActual; 2006 [citado 21 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.saludactual.cl/obesidad/síndromex.php>
4. Wachter Rodarte N. Epidemiología del síndrome metabólico. Gac Méd Méx [en línea]. 2009 [citado 16 Feb 2016]; 145(5): 384-391. Disponible en: [http://www.anmm.org.mx/GMM/2009/n5/24\\_vol\\_145\\_n5.pdf](http://www.anmm.org.mx/GMM/2009/n5/24_vol_145_n5.pdf)
5. Ryder E. Una epidemia global: el síndrome metabólico. An Venez Nutr [en línea]. 2005 [citado 17 Feb 2016]; 18(1): 105-109. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S079807522005000100018&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S079807522005000100018&lng=es).
6. Nápoles MB, Pérez Rodríguez OD, Santos Mislady O. Síndrome X: la epidemia del siglo XXI. Rev Infocien [en línea]. 2013 [citado 17 Feb 2016]; 17 (1): 1-12. Disponible en: <http://infocien.idict.cu/index.php/infocien/article/view/224/200>
7. Organización Panamericana de la Salud. Iniciativa Centroamericana de diabetes: Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas en Villa Nueva, Guatemala 2006 [en línea]. Washington: OPS; 2007 [citado 18 Feb 2016]. Disponible en <http://www.paho.org/spanish/AD/DPC/NC/camdi-iii.pdf>
8. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Porqué es prioritario fortalecer el presupuesto de salud [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2008 [citado 18

Feb 2016]. Disponible en <http://portal.mspas.gob.gt/images/files//Image/PRESU%20WORLD.pdf>

9. Orellana Méndez RM, Alonzo Villagrán O, Wyss Quintana FS. Caracterización de la función diastólica y sistólica en pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico. *Rev Guatem Cardiol* [en línea]. 2012 [citado 17 Feb 2016]; 22(1): 32-36. Disponible en: <http://revista.agcardio.org/caracterizacion-de-la-funcion-diaistolica-y-sistolica-en-pacientes-con-diagnostico-de-sindrome-metabolico/>
10. De Leon Payes R, Martínez Hernández J, Sican Estrada C, Blas Gil A. Factores de riesgo para síndrome metabólico en personal hospitalario. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, Facultad De Ciencias Médicas; 2011 [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_8804.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8804.pdf)
11. Gomero Cuadra R, Zevallos Enriquez C, Llap Yesan C. Medicina del trabajo, medicina ocupacional y del medio ambiente y salud ocupacional. *Rev Med Hered* [en línea]. 2006 [citado 16 Feb 2016]; 17 (2): 105-108 Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v17n2/v17n2ce1>.
12. McClure Roy AW, Gregg EW, Barceló A, Lee K, Abarca Gómez L, Sanabria López L, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Central America: a cross sectional population based study. *Rev Panam Salud Publica* [en línea]. 2015 Sep [citado 12 Abr 2016]; 38(3): 202-208. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102049892015000800004&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049892015000800004&lng=en)
13. Lombo B, Villalobos C, Tique C, Satizábal C, Franco CA. Prevalencia del síndrome metabólico entre los pacientes que asisten al servicio clínico de hipertensión de la Fundación Santa Fe de Bogotá. *Rev Colomb Cardiol* [en línea]. 2006 [citado 14 Feb 2016]; 12(7): 472-478. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012056332006000300004&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012056332006000300004&lng=es)
14. Mohan V, Mohan D. El síndrome metabólico en los países en desarrollo. *Diabetes Voice* [en línea]. 2006 Mayo [citado 14 Feb 2016]; 51(1): 15-17. Disponible en: [https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article\\_410\\_es.pdf](https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article_410_es.pdf)

15. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Caracterización estadística República de Guatemala. Guatemala: INE; 2012.
16. Real Academia Nacional de Medicina. Diccionario de términos médicos. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
17. Pineda C. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. Rev Colomb Med [en línea]. 2008 [citado 17 Feb 2016]; 39 (1): 96-106. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc08013>
18. Hernández Díaz FJ. Prevalencia y características del síndrome metabólico. [tesis Ciencias y Tecnologías en línea]. Islas Canarias: Universidad de la Laguna; 2005. [citado 15 de Feb de 2016]. Disponible en: <ftp://tesis.bbt.ku.es/ccppytec/cp580.pdf>
19. Leclaustra Gimeno M, Bergua Martínez C, Pascual I, Casanovas Lenguas J. Síndrome metabólico: concepto y fisiopatología. Rev Esp Cardiol [en línea]. 2008 [citado 17 Feb 2016]; 5 Suppl D: S3-10. Disponible en: <http://goo.gl/URvLah>
20. Arce VM, Catalina PF, Mallo F. Endocrinología [en línea]. Santiago de Compostela: Universidad de Vigo; 2006 [citado 16 Feb 2016]. Disponible en: <https://goo.gl/2e0nTW>
21. Zimmet P, Alberti G, Shaw J. Nueva definición mundial de la FID del síndrome metabólico: argumentos y resultados. Diabetes Voice [en línea]. 2005 [citado 15 Feb 2016]; 50 (3): 31-33. Disponible en: [https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article\\_361\\_es.pdf](https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article_361_es.pdf)
22. Castelo Elías CL, Domínguez AY, Trimiño Fleitas AA, de Armas Rodríguez Y, Parla Sardiñas J. Epidemiología y prevención del síndrome metabólico. Rev cubana Hig Epidemiol [en línea]. 2012 Ago [citado 16 Feb 2016]; 50 (2): 250-256. Disponible en: <http://goo.gl/UrQP8O>
23. Bello Rodríguez B, Sánchez Cruz G, Ferreira Pinto AC, Báez Pérez EG, Fernández Morín J, Achiong Estupiñan F. Síndrome metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. Rev Med Electrón [en línea]. 2012 Abr [citado 16 Feb 2016];

- 34 (2): 199-213. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S168418242012000200009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S168418242012000200009&lng=es).
24. Esteban BM, Murilo AZ, Millán AI. Síndrome metabólico. En: Massó Tébar FJ, Escobar Jiménez F. La diabetes mellitus en la práctica clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009: p. 59-68.
25. García Donaire JA. Relevancia del síndrome metabólico en los pacientes con hipertensión arterial esencial [tesis Doctoral en línea]. España: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2010. [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: <http://eprints.sim.ucm.es/11484/1/T31897.pdf>
26. López ME, Sosa MA, María Labrousse NP. Síndrome metabólico. Rev Posgra de la via Cát de Med [en línea]. 2007 [citado 17 Feb 2016]; 174 (2): 12-15. Disponible en: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3\\_174.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf)
27. Par Cujcuy CM. Prevalencia del síndrome metabólico en hombres de edad comprendida entre 35-65 años de la ciudad de Guatemala que asistieron a un laboratorio clínico privado [tesis Química Bióloga]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2011.
28. Tzorin P, Castellanos A, Chopox L, Arenas A, Gaitan C, Ramírez M, et al. Frecuencia de síndrome metabólico en personal de mantenimiento que labora dentro del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 2014. Rev Cien [en línea]. 2015 [citado 12 Abr 2016]; 25 (1): [aprox. 6 pant.]. Disponible: <https://goo.gl/DVA6aP>
29. Wong McClure R. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en cinco ciudades principales de países Centroamericanos. [tesis Maestría en Epidemiología en línea]. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades; 2012. [citado 12 Abr 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/tQX8eQ>
30. Cruz Teno C. Influencia de la calidad y cantidad de grasa de la dieta sobre el grado de respuesta inflamatoria en pacientes con síndrome metabólico: estudio Lipgene

[tesis Doctorado en Biología en línea]. Córdoba: Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales; 2012. [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/8892/201300000676.pdf?sequence=1>

31. Mandal A. History of metabolic syndrome [en línea]. Londres: news-medical.net; 2015 [actualizado 11 Ene 2015; citado 16 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.news-medical.net/health/History-of-Metabolic-Syndrome.aspx>
32. Córdova VH, Castro G, Rubio A, Hegewisch ME. Breve crónica de la definición del síndrome metabólico. Med Int Mex [en línea]. 2014 [citado 16 Feb 2015]; 30 (1): 312-328. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim143k.pdf>
33. Milici N. A short history of the metabolic syndrome definitions. Proc Rom Acad [en línea]. 2010 [citado 15 Feb 2016]; 1 (1): 13–20. Disponible en: <http://www.acad.ro/sectii2002/proceedingsChemistry/doc2010-1/art02Milici.pdf>
34. Crepaldi G, Maggi S. El síndrome metabólico: contexto histórico. Diabetes Voice [en línea]. 2006 [citado 16 Feb 2016]; 51: 8-10. Disponible en: [https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article\\_408\\_es.pdf](https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article_408_es.pdf)
35. Chávez Tapia NC, Almeda Valdés P, Motola Kuba D, Sánchez K, Méndez Sánchez N. Síndrome metabólico: aspectos fisiopatológicos e importancia epidemiológica. Rev Med Sur [en línea]. 2008 [citado 17 Feb 2016]; 11 (3): 160-169. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2004/ms043c.pdf>
36. García Moll X. Marcadores de inflamación y de antiinflamación en el síndrome coronario agudo: ¿listos para usarlos en la práctica clínica?. Rev Esp Cardiol [en línea]. 2005 [citado 17 Feb 2016]; 58 (6): 615-617. Disponible en: [www.revespcardiol.org/es/marcadores-inflamacion--antiinflamacion-el-sindrome/articulo/13076412/](http://www.revespcardiol.org/es/marcadores-inflamacion--antiinflamacion-el-sindrome/articulo/13076412/).

37. Ferrannini E, De Fronzo R, Alberti KG, Zimmet P. International textbook of diabetes mellitus [en línea]. 4 ed. Oxford, UK: Wiley Blackwell; 2015. [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: <https://goo.gl/UGJEfy>
38. Núñez J, Fácila L, Llácer A, Sanchís J, Bodí V, Bertomeu V, et al. Valor pronóstico del recuento leucocitario en el infarto agudo de miocardio: mortalidad a largo plazo. Rev Esp Cardiol [en línea]. 2005 [citado 17 Feb 2016]; 58 (6): 631-639. Disponible en: <http://goo.gl/ID2c5b>
39. Grundy SM, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, Mitch W, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation [en línea]. 1999 [citado 17 Feb 2016]; 100(1): 1134-1146. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/100/10/1134.full>
40. Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome: report of the national heart, lung, and blood Institute/American Heart Association Conference on scientific issues related to definition. Circulation [en línea]. 2004 [citado 17 Feb 2016]; 109(3): 433-438. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/109/3/433.full>
41. Banegas RJ, Rodríguez Artalejo F, Cruz JJ, De Andrés B, Rey J. Mortalidad relacionada con la presión arterial y la hipertensión en España. Rev Med Clin [en línea]. 1999 [citado 17 Feb 2016]; 112(1): 489-494. Disponible en: <http://goo.gl/KcxbTC>
42. Schillaci G, Pirro M, Vaudo G, Gennelli F, Marchesi S, Porcellati C, et al. Prognostic value of the metabolic syndrome in essential hypertension. J Am Coll Cardiol [en línea]. 2004 [citado 17 Feb 2016]; 43(1): 1817-1822. Disponible en: <https://goo.gl/7v7JnE>
43. Bonora E, Kiechl S, Willeit J, Oberhollenzer F, Egger G, Targher G, et al. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders: the bruneck study. Circulation [en línea]. 1998 Oct [citado 17 Feb 2016]; 47(10): 1643-1649. Disponible en: <http://diabetes.diabetesjournals.org/content/47/10/1643>

44. Kannel WB, Garrison RJ, Dannenberg AL. Secular blood pressure trends in normotensive persons. *Am Heart J* [en línea]. 1993 [citado 17 Feb 2016]; 125(1):1154-1158. Disponible en: [http://www.ahjonline.com/article/0002-8703\(93\)90129-W/abstract?showall=true](http://www.ahjonline.com/article/0002-8703(93)90129-W/abstract?showall=true)
45. Stevens VJ, Obarzanek E, Cook NR, Lee IM, Appel LJ, SmithWest D, et al. Long term weight loss and changes in blood pressure: results of the trials of hypertension prevention, phase II. *Ann Intern Med* [en línea]. 2001 [citado 17 Feb 2016]; 134(1): 1-11. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?articleid=714088>
46. Luque Otero M, Martell Claros N. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. *Rev Med Clin (Barcelona)* [en línea]. 2004 [citado 17 Feb 2016]; 123(1): 707-711. Disponible en: <http://www.elendocrino.com/linked/Archivos%20profesionales/HTASM.pdf>
47. De Backer G. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: third task force of European and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J* [en línea]. 2003 [citado 17 Feb 2016]; 24(1): 1601-1610. Disponible en: [http://cpr.sagepub.com/content/10/1\\_suppl/S1.full.pdf+html](http://cpr.sagepub.com/content/10/1_suppl/S1.full.pdf+html)
48. Bloomgarden Z. The 1st world congress on the insulin resistance syndrome. *Diabetes Care* [en línea]. 2004 [citado 17 Feb 2016]; 27(1): 602-609. Disponible en: <http://goo.gl/yt90Qy>
49. Javinen J. Intensive blood glucose control with sulfonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. *UKPDS* [en línea]. 2000 [citado 17 Feb 2016]; 352: 837-853. Disponible en: <https://www.vumc.nl/afdelingen-themas/41463/27797/2089686/1611848/1611870/literatuur.pdf>
50. Kahn R. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint 66 statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* [en línea]. 2006 [citado 17 Feb 2016]; 29(9): 176-177. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/28/9/2289.short>

51. Piskors D. Factores de riesgo en la ciudad de Rosario: resultados del estudio FAROS. Rev Fed Arg Cardiol [en línea]. 2004 [citado 17 Feb 2016]; 24(1): 499-508. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/08v37n4/online/online02/piskorz.php>
52. Reaven G. Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. Circulation [en línea]. 2002 [citado 17 Feb 2016]; 106: 286-288. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/106/3/286.long>
53. Troyo B. Obesidad y dislipidemias. Gac Méd Méx [en línea]. 2004 [citado 12 Abr 2016]; 140(2): [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms042g.pdf>
54. Haffner SM, Mykkanen L, Festa A, Burke JP, Stern MP. Insulin resistant prediabetic subjects have more atherogenic risk factors than insulin sensitive prediabetic subjects: implications for preventing coronary heart disease during the prediabetic state. Circulation [en línea]. 2000 [citado 17 Feb 2016]; 101: 975- 980. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/101/9/975.full>
55. Sim Tzul CA. Factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular en el municipio de San Carlos Sija, departamento de Quetzaltenango [Tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Medicas; 2015.
56. Shuval K, DeVahl J, Tong L, Gimpel N, Lee JJ, DeHaven MJ. Anthropometric measures, presence of metabolic syndrome, and adherence to physical activity guidelines among African American church members, Dallas, Texas, 2008. Preventing Chronic Disease [en línea]. 2011 [citado 18 Feb 2016]; 8(1): 12. Disponible en: <http://goo.gl/Cg4sVd>
57. Hastert TA, Gong J, Campos H, Baylin A. Physical activity patterns and metabolic syndrome in Costa Rica. Prev Med [en línea]. 2015 Ene [citado 12 abril 2016]; 70: 39-45. Disponible en: <http://goo.gl/9cs9U3>

58. González Sánchez JL, Serrano Ríos M. Síndrome metabólico: una perspectiva desde nuestra experiencia personal. Boletín Nutricional (Barcelona) [en línea]. [201?] [citado 18 Feb 2016]; 2(1): 16. Disponible en: <http://goo.gl/K3LHmS>
59. Colombia. Fundación del Caribe de la Investigación Biomédica. Guía de práctica clínica: síndrome metabólico [en línea]. Colombia: Fundación BIOS; 2013. [citado 16 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.fundacionbios.org/files/GPC%20SMET.PDF>
60. Eckel RH. Síndrome metabólico. En: Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editores. Harrison principios de medicina interna. 18 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2012: vol. 2 p. 1992-1997.
61. González Caamaño AF. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular [en línea]. México: Sociedad Mexicana para el Estudio de la Hipertensión Arterial; 2015 [citado 16 Feb 2016]. Disponible en: <http://lancet.mx/FASCICULOS/Monografias/Diabetes%20y%20Factores%20de%20riesgo.pdf>
62. Alborn A, López R, Pérez R. Nutrición y síndrome metabólico. Nutr clín diet Hosp [en línea]. 2012 [citado 27 Feb 2016]; 32 (3): 92-97. Disponible en: <http://revista.nutricion.org/PDF/NUTRICION.pdf>
63. Matía Martín P, Lecumberri Pascual E, Calle Pascual AL. Nutrición y síndrome metabólico. Rev Esp Salud Pública [en línea]. 2007 [citado 27 Feb 2016]; 81 (5): 491-505. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v81n5/colaboracion5.pdf>
64. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Fundación Iberoamericana de Nutrición. Estudio FAO en alimentación y nutrición: grasas y ácidos grasos en nutrición humana [en línea]. Granada, España: FAO, FINUT; 2012 [citado 17 Feb 2016]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i1953s.pdf>
65. Fernández Miranda C. La fibra dietética en la prevención del riesgo cardiovascular. Nutr clín diet Hosp [en línea]. 2010 [citado 28 Feb 2016]; 30 (2): 4-12. Disponible en: [http://www.nutricion.org/publicaciones/revista\\_2010\\_02/Fibra-dietetica.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_2010_02/Fibra-dietetica.pdf)

66. Márquez Sandoval F, Bulló M, Vizmanos B, Casas Agustench P, Salas Salvador J. Un patrón de alimentación Saludable: la dieta mediterránea tradicional. *Antropo* [en línea]. 2008 [citado 28 Feb 2016]; 16 (1): 11-22. Disponible en: <http://www.didac.ehu.es/antropo/16/16-3/MarquezSandoval.pdf>
67. Salor Moral D. Contribución al estudio de la hipertrigliceridemia como criterio diagnóstico del síndrome metabólico. [tesis Doctorado de Medicina Interna en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2013. [citado 28 Feb 2016]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/23618/1/T34930.pdf>
68. Ratner R, Sabal J, Hernández P, Romero D, Atalah E. Estilos de vida y estado nutricional de trabajadores en empresas públicas y privadas de dos regiones de Chile. *Rev méd Chile* [en línea]. 2008 [citado 29 Mayo 2016]; 136(11): 1406-1414. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v136n11/art06.pdf>
69. Bustos MP, Amigo H, Arteaga A, Acosta AM, Rona RJ. Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Rev méd Chile* [en línea]. 2003 [citado 29 Mayo 2016]; 131(9): 973-980. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v131n9/art02.pdf>
70. Aguirre Urdaneta MA, Rojas Quintero JJ, Lima Martinez MM. Actividad física y síndrome metabólico: Citius Altius Fortius. *Av Diabetol* [en línea]. 2012 [citado 29 Mayo 2016]; 28(6): 123-130. Disponible en: <http://goo.gl/oQNbSy>

## 11. ANEXOS

### 11.1 Consentimiento informado

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Unidad de Trabajos de Graduación**



#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Somos estudiantes de séptimo año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estamos investigando acerca de la prevalencia del síndrome metabólico en hombres y mujeres de 20 a 65 años que pertenecen al personal administrativo que labora en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-. El síndrome metabólico es un conjunto de factores que pueden incidir en la aparición de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus. Está asociado a diversos factores como el sobrepeso, consumo de cigarrillos, consumo de alcohol, escasa actividad física, alimentación inadecuada, estrés laboral. En ocasiones, con la carga laboral que se posee, es difícil llevar un estilo de vida saludable; por lo que a largo plazo se pueden presentar consecuencias que repercuten en la salud.

Usted es invitado a participar en nuestro estudio en donde se evaluarán los factores antes descritos y se realizarán mediciones de laboratorio las cuales serán descritas posteriormente. Se le proporcionará la información necesaria y se resolverán las dudas que usted presente. Puede tomarse el tiempo que desee para decidir si desea participar en el estudio ya que su participación no es obligatoria.

El propósito de la investigación es identificar el número de personas que presentan síndrome metabólico, así como los factores de riesgo que puede presentar el personal administrativo y su asociación con el trabajo que ejerce. Todo esto con el fin de detectar la exposición de su persona a alguno de los factores de riesgo antes mencionados, y ayudar a disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus y de esta forma prevenir el daño progresivo de la salud de quienes se encuentran afectados y así poder tener una mejor calidad de vida posteriormente.

Insistimos que su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Es su decisión el participar o no en éste estudio, así como puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

El procedimiento que se llevará a cabo es el siguiente:

1. Se pasará un cuestionario que contendrá preguntas sencillas de responder acerca de su estilo de vida. La duración de éste cuestionario es aproximadamente de 10 minutos y los datos proporcionados por usted serán utilizados estrictamente por el personal que trabaja en la investigación.
2. Al finalizar la encuesta, se procederá a la extracción de muestra de sangre la cual se realizará con material completamente descartable y estéril para su posterior análisis en el Laboratorio clínico de la Facultad de Ciencias Médicas. Los resultados serán estrictamente confidenciales y se le proporcionarán en un momento determinado. Ésta extracción de sangre no le producirá ninguna complicación ni efectos secundarios, sin embargo, es levemente dolorosa y puede quedar un área de coloración morada (equimosis).
3. Posteriormente, se le realizará medición de presión arterial en donde se colocará su brazo derecho a la altura del corazón, se colocará en él un equipo llamado esfigmomanómetro y se procederá a la toma de la presión arterial. Éste procedimiento no es doloroso ni invasivo.
4. Inmediatamente después, se procederá a realizar la medición de su peso en donde se colocará sobre una báscula, con la vista hacia el frente por unos segundos. Éste procedimiento tampoco es invasivo, doloroso y no tendrá inconveniente alguno posterior a la medición.
5. Finalmente se hará la medición de su estatura o talla, colocándolo a usted contra la pared en donde se encontrará un tallímetro. Sus pies deben estar juntos y tocando la pared con el talón y su postura completamente erguida para lograr finalmente la medición de su talla la cual se registrará en el instrumento de evaluación.
6. Posteriormente se le proporcionará un refrigerio y usted podrá retirarse del salón. En su momento se le indicará el resultado de su evaluación y se le proporcionará información relevante acerca del mismo.

He sido invitado (a) a participar en la investigación “Prevalencia de síndrome metabólico, nivel de actividad física y patrón alimenticio en trabajadores administrativos”. Entiendo que se me extraerá una muestra de sangre en una sola oportunidad. Se me ha informado de los mínimos riesgos que pudieran ocurrir y que algún procedimiento puede conllevar cierto grado de dolor. Comprendo que será de beneficio para mi persona ya que conoceré el estado de salud en el que me encuentro y así, poder tomar medidas a partir de este momento para mi beneficio y mejoría de calidad de vida. Se me ha proporcionado información la cual he leído y comprendido. Se me ha dado la oportunidad de cuestionar sobre dicha información y se me ha respondido satisfactoriamente solucionando mis dudas previo a participar en la investigación. Entiendo que mi participación es voluntaria y tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

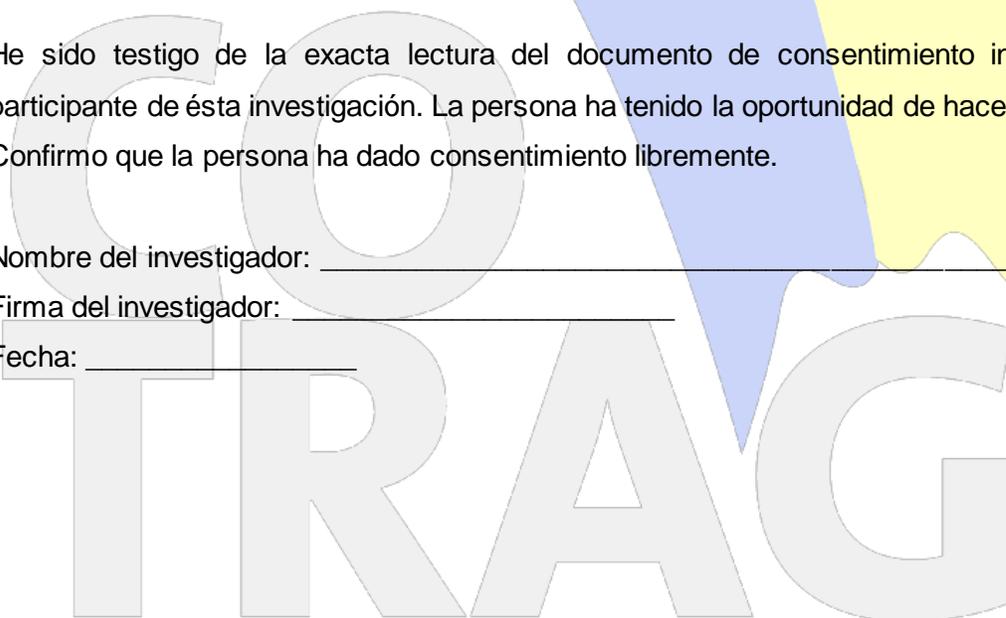
Fecha: \_\_\_\_\_

He sido testigo de la exacta lectura del documento de consentimiento informado al participante de ésta investigación. La persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_

Firma del investigador: \_\_\_\_\_

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



## 11.2 Cuestionario

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS, AÑO 2016 <b>PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO EN PERSONAL ADMINISTRATIVO.</b>	
---	--	---

### Descripción.

Este es un estudio que se realizará en hombres y mujeres e 20 a 65 años de edad, el cual tiene como objetivo identificar la prevalencia de síndrome metabólico, así como su asociación con el nivel de actividad física, patrón alimenticio y el cargo laboral que ejerce el personal administrativo del CUM, de acuerdo a los parámetros de la Federación Internacional de Diabetes, a la Organización Mundial de la Salud y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.

### Instrucciones.

Este cuestionario consta de tres secciones asignados con letra mayúscula, la sección B es de uso exclusivo del investigador. Para responder las siguientes secciones del cuestionario deberá de leer cada sección detenidamente en las cuales se realizan varias preguntas. Responder con letra clara cada ítem.

### Sección A: Características biológicas y laborales.

1. Nombre: _____
2. Edad: _____
3. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
4. Cargo Laboral y Área donde ejerce: _____

### Sección B: Factores de Riesgo. **(Este apartado será llenado por los investigadores)**

5. Peso (kg) _____	Talla (cms) _____
6. Circunferencia Abdominal: _____ (cm)	Obesidad central: Si _____ No _____
7. Triglicéridos (mg/dl): _____	Nivel _____
	Hipertrigliceridemia: Si _____ No _____
8. Colesterol HDL (mg/dl): _____	Nivel _____
	Colesterol HDL disminuido: Si _____ No _____
9. Glicemia Preprandial(mg/dl): _____	Nivel _____
	Hiperglicemia: Si _____ No _____
10. Presión Arterial (mm/Hg): Sistólica _____ diastólica _____	Hipertensión arterial: Si _____ No _____

Sección C: Patrón alimenticio.

- Consumo de carnes y bocadillos.

	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Menos de una vez al MES	2-3 veces al MES	1-2 veces a la SEMANA	3-4 veces a la SEMANA	5 o más veces a la SEMANA	Punteo
Hamburguesas						
Carne de res como bistec o asado						
Pollo frito						
Hot dogs, salchichas						
Embutidos, jamón, etc.						
Aderezos para ensaladas, mayonesa (no dietética)						
Margarina o mantequilla						
Huevos						
Tocino o chorizo						
Queso o queso para untar						
Leche entera						
Papas fritas						
Papalinas, poporopos						
Helado						
Donas, pasteles, tartas, galletas						
Punteo de Carne/Bocadillos						

- Consumo de frutas, verduras y fibra.

	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	Puntos
	Menos de una vez al MES	2-3 veces al MES	1-2 veces a la SEMANA	3-4 veces a la SEMANA	5 o más veces a la SEMANA	Punteo
Jugo de naranja						
Sin tomar en cuenta el jugo, ¿Con qué frecuencia consume alguna fruta?						
Ensalada verde						
Papas						
Frijoles, tales como cocidos, judías, pintos, rojos o en chili						
¿Con qué frecuencia come usted algún otro vegetal?						
Cereal alto en fibra o salvado						
Pan negro, como el pan negro de centeno o trigo						
Pan blanco, incluya francés, italiano, pastelillos, cubiletes, bollos						
Punteo de Frutas/Vegetales/Fibra						

Sección D: Actividad Física

<b>1.-Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?</b>	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	
<b>2.-Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?</b>	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>3-Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar</b>	
Días por semana (indicar el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	
<b>4.-Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?</b>	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>5.-Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?</b>	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	
<b>6.-Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</b>	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>7.-Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?</b>	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	

**Este apartado será llenado por los investigadores.**

Calificación Actividad Física	
Vigoroso	
Moderado	
Inactivo	

Calificación Consumo de Grasas	
Muy alta	
Alta	
Baja	
Óptimo	

Calificación Consumo de Frutas/Verduras/Fibra	
Adecuada	
Regular	
Baja	

**Puntuación para el cuestionario de tamizaje por block de la ingesta de grasa, frutas vegetales y fibra.**

Para cada alimento, escriba el número que ésta en el margen superior de la columna que usted escogió, en la casilla en el margen derecho. Agregue los números en las casillas para obtener sus puntajes totales para Carne/Bocadillos y Frutas/ /Fibra.

**Para puntajes de Carne/Bocadillos:**

Si su puntaje es:

Más que 27

- Su dieta es muy alta en grasa. Existen muchas maneras en las que pueden hacer que su patrón de alimentación sea más bajo en grasa. Debe observar sus puntajes más altos para encontrar las áreas en las que debe empezar.

25-27

- Su dieta es alta en grasa. Para hacer que su patrón de alimentación sea más bajo en grasa usted puede empezar en las áreas donde tuvo el puntaje más alto.

22-24

- Usted consume generalmente una dieta tradicional estadounidense, la cual podría ser más baja en grasa.

18-21

- Usted está haciendo las mejores elecciones de alimentos bajos en grasa.

17 o menos

- Usted está haciendo las mejores elecciones de alimentos bajos en grasa. ¡Continue con éste gran trabajo!

Si su puntaje fue de 17 o menos, ¡Lo está haciendo muy bien! Este es el puntaje deseable en esta prueba.

**Para puntajes de Fruta/Vegetales/Fibra:**

Si su puntaje es:

30 o más

- Adecuado consumo de frutas/verduras/fibras: ¡Lo está haciendo muy bien! Este es el puntaje deseable en esta prueba.

20 a 29

- Regular consumo de frutas/verduras/fibra: Debe incluir más frutas, vegetales y granos completos.

Menos de 20

- Bajo consumo de frutas/verduras/fibra: Debe encontrar la manera de aumentar las frutas y vegetales y otros productos ricos en fibra para comer cada día.

### Puntuación para el cuestionario de Actividad Física:

1. Caminatas:  $3 \times 3 \text{ MET}^* \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$  (Ej.  $3 \times 3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$ )
2. Actividad Física Moderada:  $4 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa:  $8 \text{ MET}^* \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación, sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

### Criterios de clasificación:

Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET\*.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET\*.

Actividad Física Moderada:

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET\*.

- **Si no cumple con ninguno de los criterios anteriores se considerará como inactividad física.**
- **Considerando que, según la OMS, el nivel de actividad física moderada ya es beneficioso para la salud, éste y el nivel de actividad física vigorosa se tomará como que los sujetos a estudio SÍ realizan actividad física, y la inactividad física se tomará como que NO realizan actividad física.**

### 11.3 Recursos consumibles

Recurso	Cantidad	Precio por unidad	Total
Lapiceros	25	Q 2.00	Q 50.00
Fotocopias	Aproximadamente 500 copias	Q 0.25	Q 125.00
Impresiones	Aproximadamente 300 impresiones	Q 0.75	Q 225.00
Reactivos y equipo de laboratorio	161	Reactivo para triglicéridos: Q 689.00 Reactivo para glicemia: Q 416.25 Reactivo para colesterol: Q 174.00 Tubos BD Vacutainer: Q 1.41 Aguja múltiple Vacutainer 21x11/2: Q 0.97	Q 689.00  Q 832.50  Q 348.00  Q 389.16  Q 267.00  <b>Q 2525.00</b>
Alimentación	161	Manzanas  Panes con pollo Galletas  Jugos	Q. 320.00  Q. 450.00 Q. 120.00  Q. 198.00 <b>Q. 1088.00</b>
Transporte y parqueo			Q 500.00
Impresoras	2	Ya se poseen	<b>Q 0.00</b>
Computadoras	5	Ya se poseen	<b>Q 0.00</b>
<b>Total</b>			<b>Q 4113.00</b>

## 11.4 Boleta de retribución

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS, AÑO 2016 <b>PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO, NIVEL DE                  ACTIVIDAD FÍSICA Y PATRÓN ALIMENTICIO                  TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS.</b>	
---	--	---

**Nombre del paciente:**

**Edad:**

**Código:**

**Sexo:**

**Fecha:**

Circunferencia Abdominal: _____ cm  Presión Arterial: _____mm/Hg  Triglicéridos: _____mg/dL  Colesterol HDL: _____mg/dL  Glicemia Preprandial: _____mg/dL
---

Criterios para Síndrome Metabólico según la Federación Internacional de la Diabetes

Circunferencia abdominal (Requisito indispensable + 2 de los siguientes criterios) Mayor o igual a 90 cm en hombres Mayor o igual a 80 cm en mujeres	SI/NO
Presión arterial mayor a 130/85 mmHg o tener tratamiento antihipertensivo	SI/NO
Nivel de triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dL	SI/NO
Glicemia en ayunas mayor o igual a 100 mg/dL o diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2	SI/NO
Colesterol HDL Menor a 50 mg/dL en mujeres Menor a 40 mg/dL en hombres	SI/NO

Presenta Síndrome Metabólico: **SI/NO**

- Nivel de actividad física:
- Patrón alimenticio:

Consumo de grasas:  
Consumo de frutas, verduras y fibra:

## **Recomendaciones:**

Las recomendaciones fueron individuales en base a los resultados de cada persona

- **Actividad física**

La Organización Mundial de la Salud -OMS- recomienda que:

1. Los adultos de 18 a 64 años dediquen como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física vigorosa cada semana, o bien una combinación de actividades moderadas y vigorosas.
2. La actividad física se debe practicar en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.
3. Para obtener mayores beneficios para la salud, se puede aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica.
4. Dos veces o más por semana, se realicen actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.

<b>Ejemplos de ejercicio moderado</b>	<b>Ejemplos de ejercicios vigorosos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caminar a paso rápido</li><li>• Bailar</li><li>• Jardinería</li><li>• Tareas domésticas</li><li>• Participación activa en juegos y deportes con niños y paseos con animales domésticos</li><li>• Trabajos de construcción generales (p. Ej., hacer tejados, pintar, etc.)</li><li>• Bicicleta fija (gimnasio)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trotar o correr</li><li>• Desplazamientos rápidos en bicicleta</li><li>• Aeróbicos</li><li>• Natación</li><li>• Deportes (ej. Fútbol, voleibol, baloncesto)</li><li>• Trabajo intenso con pala o excavación de zanjas</li></ul>

- **Alimentación**

La Organización Panamericana de la Salud -OPS- y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP- recomiendan:

1. Consumir TODOS LOS DIAS cereales, granos (arroz, frijol, soya, lentejas, garbanzos, maíz, avena,) y tubérculos (papa, camote, ichintal, yuca) en todos los tiempos de comida, ya que tienen grandes cantidades de fibra.
2. Comer TODOS LOS DIAS hierbas, verduras y frutas ya que contienen vitaminas y minerales los cuales ayudan a: Tener una buena visión, mejorar la digestión evitando el estreñimiento, mantener el peso adecuado, prevenir enfermedades cardiovasculares e infecciones, prevenir enfermedades crónicas como el cáncer, la obesidad, la diabetes, presión arterial alta, etcétera.  
Debe consumir por lo menos 5 porciones de vegetales y/o frutas al día para obtener el máximo beneficio.  
Coma las frutas en rodajas o trocitos y las que sea posible con cáscara para aprovechar la fibra.  
Las verduras se deben consumir de preferencia al vapor y con poca sal.
3. Se recomienda combinar granos: frijol de cualquier color, lentejas, soya o garbanzos con maíz o arroz. Al combinar estos alimentos logramos una alimentación más sustanciosa, nutritiva y rendidora.
4. Coma por lo menos TRES VECES A LA SEMANA huevos, queso, leche: La leche de vaca, la leche de soya, el queso, la incaparina, los huevos, el yogurt y el requesón son fuentes de proteínas. Además, los lácteos son fuente natural importante de calcio.
5. Coma al menos DOS VECES A LA SEMANA O MAS, un trozo de carne, pollo, hígado o pescado: Las carnes son fuente de proteínas, hierro, cinc y vitaminas del complejo B.
  - Quítele la grasa a las carnes y la piel al pollo ya que las grasas animales son saturadas que ocasionan enfermedades cardiovasculares.
  - Evite consumir en exceso embutidos, por su alto contenido de grasa y aditivos químicos.
6. Coma menos margarina, crema, manteca, frituras y embutidos para cuidar su corazón:
  - Consuma aguacate por lo menos una vez por semana.
  - Reducir al mínimo las grasas de origen animal (crema, mantequilla, manteca, quesos procesados y helados cremosos, piel de pollo y carnes grasosas, caldos, etcétera).
  - Evitar las frituras y comidas rápidas como pollo frito, papas fritas, tacos, porque contiene grasa oculta.

7. Prepare las comidas con poca sal para evitar enfermedades. La sal es rica en sodio cuyo exceso favorece la hipertensión. Un alto consumo de sodio es dañino para la salud.
8. Consumir 8 vasos de agua al día

- **Colesterol HDL**

El colesterol HDL llamado comúnmente “colesterol bueno” evita los bloqueos en las arterias y transporta el exceso de colesterol al hígado para que pueda ser excretado. Por lo que previene las enfermedades cardiovasculares y evento cerebrovascular.

¿Cómo elevar el colesterol HDL?

1. Evita fumar
2. Haz ejercicio con regularidad
3. Consume alimentos ricos en fibra: Vegetales, frutas, arroz integral, avena, germen de trigo, salvado de trigo, frutas secas, frutas desecadas.
4. Consume alimentos ricos en Omega 3: pescados (mariscos en general), aceite de oliva, aceite de pescado, aceite de soya, brócoli, germen de trigo, nueces, semillas.
5. Consume alimentos ricos en antioxidantes
6. Consume alimentos ricos en Omega 6: Aceite de soya, girasol, maíz, aguacate.

- **Hipertrigliceridemia**

La hipertrigliceridemia es el exceso de triglicéridos, es decir, grasa en la sangre. Como consecuencia puede provocar enfermedades cardiovasculares, acumulación de grasa en el hígado (esteatosis hepática) y pancreatitis en niveles muy altos.

¿Cómo disminuir los triglicéridos?

- Mantenga una dieta variada, con abundancia de cereales, verduras y frutas.
- **Reduzca el sobrepeso con una dieta baja en calorías.** Preferiblemente asista a un nutricionista.
- Evite el consumo de alcohol.
- Evite el consumo de azúcar, dulces y pasteles.
- Disminuya el consumo de carnes rojas, huevos (máximo 2 ó 3 por semana), leche entera y derivados (helados, nata, mantequilla, yogures enteros, quesos grasos).

- Consuma preferentemente aceite de oliva y evite los aceites de coco y palma, presentes frecuentemente en productos fritos y precocinados.
- Introduzca en su dieta frecuentemente los pescados blancos y en especial los azules (sardina, trucha, atún, salmón).
- Si desea hacer algo realmente importante por su salud: **NO FUME.**
- Haga ejercicio físico de forma regular.
- Cocine con poco aceite (oliva, girasol o maíz). Evite en lo posible los fritos y guisos. Cocine preferiblemente a la plancha o a la brasa. Retire la grasa visible de la carne antes de cocinarla
- Frecuencia recomendada de carnes y aves: carnes rojas, dos días por semana; pollo, pavo sin piel o conejo, dos o tres días por semana. Cantidad recomendada: una sola vez al día, no más de 200 gramos.
- Utilice sal con moderación.

**Principalmente: Consulte a su médico.**

- **Hiperglicemia**

Usted presentó niveles altos de azúcar en sangre.

**Si usted no es diabético:**

Se recomienda realizar un control antes de comer y después de comer (llamados glicemia preprandial y glicemia postprandial, respectivamente) para darle seguimiento a los niveles de glucosa.

\*Si usted presenta alguno de los siguientes síntomas, consulte a su médico inmediatamente\*

- Constante necesidad de orinar
- Sed inusual
- Hambre extrema
- Pérdida de peso
- Fatiga e irritabilidad extremas
- Infecciones frecuentes
- Visión borrosa
- Cortes/moretos que tardan en sanar

- Hormigueo o entumecimiento en las manos o los pies
- Infecciones recurrentes de la piel, encías o vejiga

**Si usted es diabético:**

- Tome sus medicamentos estrictamente como se los recomendó su médico. NO DEJE DE TOMARLOS.
- Consulte a su médico con regularidad
- Se recomienda realizar una Hemoglobina glicosilada para ver el promedio de su glucosa durante los últimos 2-3 meses.
- Respete el número de comidas y los horarios.
- Recomendamos leche y productos lácteos desnatados.
- Tomar dos vasos de leche al día.
- En las comidas principales debe estar presente las verduras (cruda y/o cocida).
- Tomar arroz o pastas dos veces a la semana
- Puede comer todo tipo de pescado cuatro veces a la semana.
- Recomendamos pollo, conejo, pavo y ternera magra.
- Tome frutas dos veces al día.
- Utilice siempre aceite de oliva para cocinar.
- Evite la mantequilla, manteca y tocino.
- Haga lo menos posible fritos, rebozados y guisos con tocino, morcillas y vísceras
- El horario en las comidas es muy importante (desayuno, media mañana, almuerzo, merienda, cena y antes de dormir). No se salte ninguna comida.
- Tenga adecuada higiene de los pies y uñas. Ante cualquier herida, por más pequeña que sea, vigílela y consulte a su médico

**Alimentos prohibidos en la dieta de un paciente diabético:**

El paciente con diabetes NO debe consumir alimentos que aporten hidratos de carbono de absorción rápida. Entre ellos se cuentan: pastelería, bebidas dulces, golosinas, helados, postres de leche, azúcar, fruta en conserva, miel, mermelada, manjar, entre otros.

**Principalmente: Consulte a su médico. ¡Cuide su salud!**

