

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina.  
Universidad Rafael Landívar, Guatemala, agosto 2017.

TESIS DE GRADO

**ANA CRISTINA TEJADA VÁSQUEZ**  
CARNET 12298-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina.  
Universidad Rafael Landívar, Guatemala, agosto 2017.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR  
**ANA CRISTINA TEJADA VÁSQUEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL TÍTULO DE MÉDICA Y CIRUJANA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, AGOSTO DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. EDGAR ENRIQUE CHÁVEZ BARILLAS

**NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO

**TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**  
MGTR. EDGAR ENRIQUE CHAVEZ BARILLAS  
MGTR. JUAN BELISARIO CABALLEROS ORDOÑEZ  
LIC. NANCY VIRGINIA SANDOVAL PAIZ



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Ciencias de la Salud  
Departamento de Medicina  
**Comité de Tesis**

**VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS  
ASESOR DE INVESTIGACION**

Guatemala, 11 de agosto del 2017

Comité de Tesis  
Departamento de Medicina  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité:

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informales que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado:

**Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina, Universidad Rafael Landívar, Guatemala, agosto 2017** del estudiante **Ana Cristina Tejada Vásquez** con **1229811**, el cual he acompañado desde la fase de protocolo y, hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad.

Por lo anterior, doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación, no teniendo de mi parte ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Ciencias de la Salud, para solicitar la defensa de tesis del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

---

**Dr. Gustavo Estrada**  
Asesor de Investigación

Cc/

- Archivo
- Gestor Académico de FCS



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 09785-2017

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ANA CRISTINA TEJADA VÁSQUEZ, Carnet 12298-11 en la carrera LICENCIATURA EN MEDICINA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09727-2017 de fecha 24 de agosto de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina. Universidad Rafael Landívar, Guatemala, agosto 2017.

Previo a conferírsele el título de MÉDICA Y CIRUJANA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 29 días del mes de agosto del año 2017.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## Resumen

**Antecedentes:** el síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular, caracterizada por la presencia de resistencia a la insulina, del metabolismo, de los carbohidratos y lípidos, cifras elevadas de presión arterial y obesidad. Se identificaron criterios de síndrome metabólico, así como factores de riesgo comunes en estudiantes de medicina, ya que, según la Asociación Latinoamericana de Diabetes, cada tres personas mayor o igual a veinte años, presenta más de algún factor de riesgo de SM, en Guatemala no hay estudios en población joven

**Objetivo:** establecer la prevalencia de Síndrome Metabólico, y presencia de factores de riesgo asociados en los estudiantes de medicina de 1º a 3º de la Universidad Rafael Landívar

**Diseño:** estudio descriptivo transversal, observacional

**Lugar:** Universidad Rafael Landívar de Guatemala

**Materiales y Métodos:** se estudió una población n de 300 estudiantes, con una muestra de 172 para el 2016 Estratificado por: año cursado: 1er año, 2ndo año, 3er año = 58 alumnos / año, Conglomerado: año cursado = 20/ sección

**Conclusiones:** Se determinó que la prevalencia de síndrome metabólico en los estudiantes de primero a tercer año en el 2016 puede ser tan alta como un 20%. La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia son los criterios que más prevalecen dentro de los estudiantes del año 2016. La combinación de determinantes de SM que más se presenta dentro de los estudiantes es hipertrigliceridemia, hiperglicemia y disminución de niveles séricos de HDL.

# Índice

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	MARCO TEÓRICO .....	2
2.1.	SÍNDROME METABÓLICO .....	2
2.2.	FACTORES DE RIESGO.....	2
2.2.1.	OBESIDAD ABDOMINAL .....	2
2.2.2.	SEDENTARISMO .....	3
2.2.3.	DISLIPIDEMIA .....	3
2.2.4.	HIPERTENSIÓN .....	4
2.2.5.	RESISTENCIA A LA INSULINA E HIPERINSULINISMO .....	5
2.2.6.	DIABETES MELLITUS.....	6
2.3.	FACTORES ASOCIADOS.....	6
2.3.1.	ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	6
2.3.2.	ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA (NASH) .....	6
2.3.3.	HIPERURICEMIA .....	7
2.3.4.	SÍNDROME DE OVARIO POLIQUÍSTICO (PCOS).....	7
2.3.5.	APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO .....	7
2.3.6.	OTROS.....	7
2.4.	CUADRO CLÍNICO .....	7
2.5.	DIAGNÓSTICO .....	7
2.6.	TRATAMIENTO .....	8
2.6.1.	ESTILO DE VIDA .....	9
2.6.2.	DIETA .....	9
2.6.3.	ACTIVAD FÍSICA.....	10
2.6.4.	OBESIDAD .....	10
2.6.5.	COLESTEROL LDL .....	11
2.6.6.	TRIGLICÉRIDOS.....	12
2.6.7.	COLESTEROL HDL .....	12
2.6.8.	PRESIÓN ARTERIAL.....	12
2.6.9.	ALTERACIÓN DE LA GLICEMIA EN AYUNAS .....	13
2.6.10.	RESISTENCIA A LA INSULINA .....	14
2.6.11.	TABAQUISMO Y CONSUMO DE ALCOHOL.....	14

3.	OBJETIVOS.....	14
4.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
5.	ALCANCE Y LÍMITES .....	18
6.	ASPECTOS ÉTICOS .....	18
7.	RESULTADOS .....	19
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
9.	CONCLUSIONES .....	28
10.	RECOMENDACIONES .....	28
11.	BIBLIOGRAFÍA .....	29
12.	ANEXOS.....	31

## 1. Introducción

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular, caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina e hiperinsulinismo compensador asociados con trastornos del metabolismo de los carbohidratos y lípidos, cifras elevadas de presión arterial y obesidad.

La mayoría de los países en desarrollo de América Latina, se encuentran en una etapa de transición epidemiológica, la cual se caracteriza por el cambio de enfermedades transmisibles, a las crónicas no transmisibles como fuentes principales de morbilidad y la mortalidad. La obesidad, al igual que la inactividad física y los aspectos relacionados con la alimentación, se consideran factores fundamentales en la etiología de la diabetes mellitus y de la hipertensión arterial, por lo que es necesario su diagnóstico e identificación temprana. Está comprobado que el síndrome metabólico incrementa el riesgo de complicaciones crónicas de la diabetes, se asocia a una mayor prevalencia de enfermedad cardiovascular en general y de enfermedad coronaria en particular, con incremento unas 5 veces en la frecuencia de mortalidad.

No se trata de una simple enfermedad, sino de un grupo de problemas de salud causados por la combinación de factores genéticos y factores asociados al estilo de vida, especialmente la sobrealimentación y la ausencia de actividad física; en orden para prevenir las complicaciones posteriores, es necesario la medicina preventiva, el diagnóstico y tratamiento oportuno.

El siguiente trabajo se realizó dentro de los límites de la República de Guatemala, específicamente en las aulas de la Universidad Rafael Landívar, correspondientes a los estudiantes de la licenciatura en medicina que cursan 1ro a 3er año. Se identificaron criterios de síndrome metabólico, así como factores de riesgo comunes en estudiantes de medicina, índice de masa corporal alto indicando obesidad o sobrepeso, frecuencia con la que realizan actividad física, valores de presión arterial y glucosa, alimentación, incluyéndose también conductas de riesgo, como el fumar cigarrillo y el consumo de alcohol.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Síndrome Metabólico

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular, caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina e hiperinsulinismo compensador asociados con trastornos del metabolismo de los carbohidratos y lípidos, cifras elevadas de presión arterial y obesidad. (1)

El SM incrementa las complicaciones de enfermedades crónicas, como es la diabetes, la enfermedad coronaria y cardiovascular, se plantea que posiblemente exista una relación de enlaces moleculares entre el metabolismo lipídico, acción de la insulina, obesidad y nivel de regulación de genes. (2)

### 2.2. Factores de Riesgo

#### 2.2.1. Obesidad abdominal

La obesidad dentro del Síndrome Metabólico es en especial la obesidad abdominal superior, la cual es el componente determinante del mismo. (3) La obesidad superior se desarrolla mayormente en aquellas con poca actividad física, como los trabajadores de oficinas, trabajadores de biblioteca y maestros. El sedentarismo causa que la ingesta de calorías sobrepase el gasto de la misma, creando un balance positivo, lo cual se almacena en forma de triglicéridos con un aumento del tejido adiposo, conduciendo así a la obesidad, agravado con una dieta no equilibrada. (4)

El tejido adiposo es una fuente importante de inflamación y de citoquinas protrombóticas, lo cual es una causa importante para el desarrollo de anomalías metabólicas y sus comorbilidades. (3)

Siendo la obesidad un estado pro inflamatorio la segregación constante de interleucina 6, factor de necrosis tumoral TNF, PCR y el estado protrombótico, dado por el aumento del inhibidor del plasminógeno tipo 1 (PAI-1), está altamente ligado a las comorbilidades y ha sido encontrado que promueven el desarrollo de otros factores de riesgo como lo son la intolerancia a la insulina. (3)

El método más utilizado para evaluar la obesidad es la determinación del índice de masa corporal (IMC), calculado con el peso en kg dividido la talla al cuadrado. (4)

- Bajo peso:  $IMC < 18,5$ .
- Adecuado:  $IMC$  entre 18,5 y 24,9.
- Sobrepeso:  $IMC$  entre 25-29,9.
- Obeso:  $IMC > 30$ .

Sin embargo, la obesidad visceral o abdominal, es el determinante del riesgo en el SM, definido por el ATP-III, un perímetro abdominal  $> 102$  cm en los hombres y  $> 88$  cm en las mujeres, lo cual aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad por enfermedades como ECV y la DM 2. (4)

### **2.2.2. Sedentarismo**

Se define como la falta de actividad física. Las personas más propensas en padecerla son intelectuales como médicos, enfermeras, bibliotecarios, personal de oficinas y secretarías.

El centro para el control y prevención de enfermedades; CDC en sus siglas en inglés, lo define como un estilo de vida con movimientos mínimos, menos de 10 minutos por semana de actividad física moderada o vigorosa. (4)

A largo plazo, sus efectos pueden dañar órganos y demás sistemas del cuerpo. Se han comprobado casos de epicondilitis, mialgias, mala postura, fatiga visual, infartos al miocardio, cardiopatía isquémica y enfermedad cerebrovascular. (4)

### **2.2.3. Dislipidemia**

Las alteraciones lipídicas son los marcadores clínicos del SM, la constante elevación de triglicéridos (TG) y colesterol, con la disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL). (6)

El metabolismo de las lipoproteínas se desarrolla a partir de las lipasas lipoproteinlipasa (LPL), lipasa hepática (LH) entre otras, todos estos interfieren en la transformación de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), a las de densidad intermedia (IDL) hasta las de baja densidad (LDL), y en el transporte hacia TG y colesterol a la periferia. (6)

En el SM se explica la presencia de elevaciones de TG asociados a HDL bajo y a la presencia de LDL que, si bien no se encuentran necesariamente en mayor cantidad, sí son más pequeñas y densas. (6) La mayor liberación de ácidos grasos desde el tejido adiposo visceral, determina un aumento en la síntesis hepática de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) ricas en triglicéridos (TG). Junto con la menor actividad de LPL, responsable de la disminución de la depuración de triglicéridos postprandiales, provocan la hipertrigliceridemia característica del SM. Estas alteraciones llevan no solo a ser importantes marcadores de la enfermedad, pero también forman parte de las comorbilidades, incluyendo la arteriosclerosis. (6)

Estudios demuestran que las personas con TG elevados, con significado clínico aquellas  $> 150$  mg/dl son más propensas a padecer obesidad, tienen menores concentraciones de HDL y mayores de insulina, abundantes partículas oxidativas. Las cifras aún más elevadas de TG, incluso  $> 1.000$  mg/dl, pueden estar relacionadas con el SM, pero se asocian mayormente a hepatopatías o a la ingesta de alcohol. (6)

Las cifras bajas de HDL que son propias del SM, definidas como uno de los factores más importantes de la patogenia, por su capacidad de lavar el colesterol de las lesiones arteriales, y por su capacidad antioxidante por la modificación en sus apolipoproteínas A-I (apo A-I), que tienen menor afinidad para retirar los lípidos oxidados (lípidos-OOH), en presencia de glucosa elevada en caso de RI, reflejando así mayor estrés oxidativo. Las HDL que se manejan como límite diagnóstico son 50 mg/dl para mujeres, y 40 mg/dl para varones. (6)

#### **2.2.4. Hipertensión**

La hipertensión arterial (HTA) es un factor de riesgo importante para complicaciones cardiovasculares, como la cardiopatía isquémica y los ECV. Se ha demostrado que los trastornos metabólicos asociados a la HTA, desempeñan un papel importante en la aparición y el pronóstico a largo plazo de la HTA. El autor Reaven defiende que la HTA es una manifestación más de la resistencia insulínica. Se defiende sobre tres bases, primero que en la HTA secundaria no aparecen alteraciones metabólicas; la segunda, que, a pesar del control de la PA, las alteraciones no mejoran y tercero es que el tratamiento con antihipertensivos puede empeorar el trastorno metabólico. (7)

Se ha comprobado que tanto el aumento de peso como el IMC elevado, incrementan el riesgo de HTA. En el registro NHANES III, entre los sujetos con  $IMC \geq 30$ , había 2 veces más porcentaje de hipertensos que entre los no obesos.

La obesidad como parte de la patogenia de la HTA, se debe mayoritariamente a un aumento del volumen vascular, y no debido a la resistencia periférica, las cuales solo se afectan en un pequeño porcentaje. Se ha comprobado que en los obesos se produce una retención de sodio y una expansión de volumen, además del estímulo del sistema renina-angiotensina-aldosterona, así como un aumento de actividad simpática asociado con la resistencia a la leptina. (6) El SM potencia los efectos dañinos de la HTA sobre las arterias y multiplica el riesgo de presentar alguna complicación cardiovascular. (7)

### **2.2.5. Resistencia a la insulina e hiperinsulinismo**

La resistencia insulínica se puede definir como la disminución de la capacidad de la insulina para ejercer sus acciones en sus órganos diana, especialmente en el hígado, el músculo esquelético y el tejido adiposo. (7)

La resistencia a la insulina (RI) es una condición metabólica central en la etiopatogenia del SM y su diagnóstico, puede efectuarse con mediciones de insulinemia y glicemia en ayuno o con la prueba de tolerancia oral a la glucosa con curva de insulinemia (4)

Las células B del páncreas segregan insulina en respuesta a estímulos, siendo la glucosa el estímulo más importante. (5)

Diversos mecanismos metabólicos producen una resistencia a la insulina progresiva, la inflamación y el estado pro inflamatorio condicionado, mayoritariamente por la obesidad, produce una secreción inadecuada de citoquinas y leucocitos los cuales manifiestan una unión a factores de transcripción pro inflamatorios, como el factor nuclear kappa beta(NFκB), en una respuesta nuclear. (5)

El factor NFκB se encuentra inactivo en el citosol, unido a su inhibidor IκB, lo que le impide migrar al núcleo. En el caso del estado pro inflamatorio crónico de la obesidad la proteína IKK induce la degradación de IκB, produciendo la migración del NFκB al núcleo, transmitiendo así la señal inflamatoria, sin embargo, se ha demostrado como acción principal de la proteína IKK la fosforilación del receptor de insulina (IRS1), disminuyendo así la captación de la glucosa sanguínea, explicando así el hiperinsulinismo, reflejo de los individuos con resistencia a la insulina. (5)

Así mismo la RI está comúnmente asociada a desórdenes del metabolismo lipídico, que incluye la acumulación tisular ectópica de lípidos, entre ellos en el músculo

esquelético, se ha demostrado que los diglicéridos o ceramidas son capaces de influenciar la actividad de proteínas específicas, entre ellas, la proteína quinasa C $\theta$  (41), la cual fosforila proteínas blanco, usando como sustrato la IRS1, lo cual determina una atenuación de la actividad de la señal insulínica. (5)

### **2.2.6. Diabetes Mellitus**

La DM2 fisiopatológicamente se caracteriza por dos hechos: la resistencia a la insulina y el deterioro funcional de las células B del páncreas. Se asocia a otros trastornos como obesidad, alteraciones del metabolismo lipídico y proteínico, así como hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis precoz, todo esto en conclusión constituye el síndrome metabólico. Como toda enfermedad crónica no transmisible, el inicio de la enfermedad se da con una RI progresiva, por lo que lo convierte en un factor predictivo para el desarrollo de DM2, por lo que la DM2 no siempre es el inicio del SM. (8)

Al inicio esta resistencia esta compensada con un aumento de su secreción pancreática, conocido como hiperinsulinemia compensadora que provoca la estimulación de la utilización periférica de glucosa y la disminución de la glucogénesis hepática para mantener la euglucemia. (8) Al pasar el tiempo este mecanismo fracasa y aparecen de manera gradual, diferentes estados de hiperglucemia a pesar del hiperinsulinismo compensador. La progresión desde la tolerancia normal hasta la diabetes franca es el resultado del deterioro gradual de la función de la célula beta (8)

## **2.3. Factores asociados**

### **2.3.1. Enfermedad cardiovascular**

En el estudio realizado durante ocho años de varones y mujeres en la etapa media de la vida en el Framingham Offspring Study, el riesgo de que los pacientes con SM terminaran por desarrollar una enfermedad cardiovascular, fue del 34% en hombres y 16% en mujeres. Se relacionó a la DMT2, dentro del SM como un factor predisponente a apoplejía isquémica, así como de vasculopatías periféricas. (9)

### **2.3.2. Esteatosis hepática no alcohólica (NASH)**

Dentro de la fisiopatología de esta enfermedad, coexiste la acumulación de triglicéridos y un estado de inflamación crónica. Con el aumento progresivo de la

obesidad y el SM, la NASH se ha convertido en la causa más frecuente de hepatopatía terminal y carcinoma hepatocelular. (9)

### **2.3.3. Hiperuricemia**

La hiperuricemia dentro del SM, se explica por el defecto en la acción de la insulina para reabsorber ácido úrico en los túbulos renales, así como el aumento de enzimas que provocan la disfunción endotelial. (9)

### **2.3.4. Síndrome de ovario poliquístico (PCOs)**

El PCOs, en su presentación clínica la mayoría de veces está acompañado de obesidad, siendo así las mujeres que presentan el síndrome tienen una posibilidad de 2 a 4 veces mayor de padecer SM (9)

### **2.3.5. Apnea obstructiva del sueño**

Este trastorno está asociado a obesidad, HTA, hipertrigliceridemia, RI entre otras patologías que componen el SM. (9)

### **2.3.6. Otros**

Se han considerado estrés, fumar cigarrillo, etnia, edad, micro albuminuria, hipotiroidismo primario, uso de inhibidores de proteasa, uso en exceso de glucocorticoides endógeno o exógeno, cardiopatía coronaria y lipodistrofia. (1,9)

## **2.4. Cuadro clínico**

El síndrome metabólico como tal no se acompaña de síntomas, las enfermedades que lo componen son la clave en el diagnóstico. Una circunferencia abdominal elevada, alteraciones de la presión arterial, alteraciones bioquímicas etc. Durante un examen físico cauteloso, se pueden identificar datos de alarma como acantosis nítricas, lipoatrofia entre otros. (9)

## **2.5. Diagnóstico**

Debe cumplir con tres de los cinco criterios según el Programa de Educación Nacional de Colesterol y Panel de Tratamiento en Adultos (NCEP ATP III por sus siglas en inglés):

- Perímetro abdominal elevado (>102 cm en hombres y >88 cm en mujeres)
- Triglicéridos >150 mg/dl
- HDL bajo (lipoproteína de alta densidad) (hombres <40 mg/dl, mujeres <50 mg/dl)
- Tensión arterial: 130/85 mm Hg
- Glicemia >110 mg/dl incluyendo diabetes mellitus.

Dos o más de los factores siguientes según la Fundación Internacional de la Diabetes (IDF)

- Circunferencia abdominal

Hombres	Mujeres	Grupo étnico
>94cm	>80cm	Europeo, africano subsahariano, Oriente, y Cercano oriente
>90 cm	>80cm	Sudeste asiático, chino y grupo étnico de América del Sur y Centro
>85cm	>90cm	Japoneses

- Triglicéridos en ayuno <150 mg/100 ml o fármaco específico
- Colesterol HDL <40mg/100ml en hombres y <50mg/100ml en mujeres, o fármaco específico
- Presión arterial >130mm en sistólica y >85 en diastólica, diagnóstico previo o fármaco específico
- Glucosa plasmática en ayuno >100 mg/100ml o DMT2 diagnosticada previamente. (9)

## 2.6. Tratamiento

La obesidad y el sedentarismo son los determinantes básicos del SM y deben ser el centro del inicio del tratamiento. (10)

### **2.6.1. Estilo de vida**

La estrategia central se basa en el control del, pero ponderal, se tiene como meta una pérdida del 7-10% del mismo, mejorando así todos los componentes del SM, reduciendo el riesgo de desarrollar DMT2. Las recomendaciones incluyen el control del consumo calórico, mayor actividad física y modificación en el comportamiento del individuo. (9,10)

### **2.6.2. Dieta**

En este caso el compromiso y el cumplimiento de la dieta, son más importantes que una dieta en sí. Se conoce que en promedio 3500 kilocalorías equivalen a 454g de grasa, por lo que, si dentro del plan alimentario diario se restringen 500kcal, se perderán 454g por semana. (9)

Se pauta una dieta hipocalórica entre 1200 y 1600 kcal por día, con poca ingesta de grasas saturadas y colesterol. (10) Se ha evidenciado que las dietas bajas en carbohidratos son capaces de mejorar la RI, control de peso, de PA y así reducir el riesgo cardiovascular al cual se someten los pacientes con SM. (11) Dentro del área de la nutrición, se toma en cuenta el índice glucémico (IG) definido como la relación entre el área bajo la curva de glicemia, tras la ingesta de un alimento determinado comparado con un alimento control, con 50g de glucosa y la carga glucemia de los alimentos que es la multiplicación de la IG por la cantidad de carbohidratos en gramos del alimento, dividido dentro de 100.

Se ha demostrado que los individuos con un IG elevado y una alta carga glucemia, tienen peor control metabólico, lo que aumenta el riesgo de, y en cambio, el predominio de alimentos de bajo IG, ayuda a controlar la sensibilidad a la insulina (11)

Dentro del consumo de grasas, se hace énfasis en el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), ya que estos favorecen en el control de la PA, la coagulación, la función endotelial y la RI, siendo beneficiosos en el control y tratamiento del SM. Los MUFA cooperan en la disminución de LDL y aumenta la concentración de ácido oleico en los tejidos, así como expresión de genes antiinflamatorios (11)

Es necesario crear en el individuo una disposición al cambio, una resistencia o falta de motivación puede llevar al fracaso en el tratamiento, autores como Prochascka, DiClemente y Norcross propusieron un modelo de los niveles de motivación en los pacientes con trastornos de alimentación:

Modelo de los niveles de motivación para el seguimiento del tratamiento en los  
pacientes obesos

Pre contemplación	No hay intención de cambio
Contemplación	Hay conciencia de los problemas se piensa en ellos. No hay intención de cambio
Preparación	Existe la intención de cambiar, pero no lo ha hecho en el último año
Acción	Se cambian conductas, actitudes, experiencias o el entorno para superar el problema
Mantenimiento	Ya se han modificado las conductas, se previenen recaídas y se consolidan los logros (12)

### 2.6.3. Actividad física

Debido a que los individuos con SM tienen un elevado riesgo de complicaciones cardiovasculares, es importante la valoración del estado general para emprender cualquier tipo de ejercicio.

Para lograr una disminución de peso se necesitan de 60 a 90 minutos de actividad diaria, ya que una persona obesa encontrará dificultad al realizar este tipo de actividad, se recomienda un mínimo de 30 min de actividades moderadas. (9)

### 2.6.4. Obesidad

La obesidad además del riesgo no modificable de la genética, tiene muchos factores de riesgo modificables a lo largo de la vida, se han estudiado diferentes estrategias para implementar en las distintas etapas:

- En la vida fetal: Una buena alimentación por parte de la madre. Evitar el bajo peso al nacer y viceversa.
- En la infancia: Promover la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses, y seguir los esquemas de ablactación adecuados según la población. Prevenir las enfermedades infectocontagiosas y la desnutrición; llevar un buen control de crecimiento; crear adecuados hábitos

alimenticios con el consumo de frutas y verduras, así como llevar una buena actividad física, y el fomento de la autoestima.

- En la adolescencia: Evitar los vicios, principalmente el tabaquismo y el consumo exagerado de alcohol, promover una actividad física, evitar el sedentarismo.
- En la edad adulta: Promover el control alimenticio, una vida activa, prevenir vicios, promover la vigilancia en salud para enfermedades crónicas. (12)

En muchos casos de obesidad mórbida el cambio en el estilo de vida, aunque beneficioso no será suficiente se emplea el uso de fármacos, los cuales se dividen en dos:

- Inhibidores de los depósitos de grasa: anorexigénicos, inhibidores de la absorción de alimentos, así como de la síntesis de ácidos grasos.
- Estimulantes de la utilización del tejido adiposo: Agentes termogénicos y lipolíticos. (9,13)

Entre los fármacos termogénicos se encuentra las hormonas tiroideas, sin embargo, la administración inhibe la producción, considerando una función normal, se favorece la proteólisis, la hipocalcemia y la disfunción cardiovascular, por lo que no se recomiendan. Entre otros están los agonistas betaadrenérgico, estos estimulan la termogénesis, produciendo la reducción de la grasa sin reducir su ingesta, entre otros beneficios mejoran el control glicémico y la RI y una disminución significativa de la hipertrigliceridemia.

Los fármacos Inhibidores de la absorción, el mejor conocido y autorizado por la administración de comida y drogas FDA, es el Orlistat, este inhibe la lipasa pancreática y la hidrólisis de triglicéridos, favoreciendo la pérdida ponderal, mejorando también la homeostasis de la glucosa. Entre sus efectos adversos se encuentra la malabsorción de vitaminas liposolubles y cambios en la consistencia de las heces. (13)

En el caso en donde la patología lo permite, la cirugía bariátrica constituye una posibilidad, se realiza en pacientes cuyo índice de masa corporal es  $>40 \text{ kg/m}^2$  o  $>35 \text{ mg/m}^2$ . (9)

### **2.6.5. Colesterol LDL**

En el caso de los pacientes con SM y DM, se estableció la disminución de los LDL  $<100 \text{ mg/ml}$ . (10)

Las dietas con restricción de grasas saturadas, grasas trans y colesterol <200mg/día. Sin embargo, en muchos casos es necesaria la intervención farmacológica con estatinas, las cuales son los inhibidores de la reductasa de hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-Coa), para disminuir el LDL en un 15 a 20%. Existe controversia debido a los efectos adversos, los cuales incluyen transaminitis, miopatías etc. Por lo que el medicamento de segunda línea se conoce como Ezetimiba, el cual inhibe la absorción de colesterol (9)

### **2.6.6. Triglicéridos**

La recomendación según la NCEP: ATPII, es que la concentración sanguínea de triglicéridos sea de <150mg en 100 ml, cuando el individuo se encuentra en ayunas. (9)

Dentro del fármaco terapia se utilizan los fibratos como el gemfibrozilo y el fenofibrato, con una disminución en los triglicéridos de 35-40%. Entre otros fármacos se utilizan las estatinas, el ácido nicotínico y dosis grandes de ácidos grasos omega 3, como lo son dosis altas de ácido docosahexaenoico icosapentanoico en 3.0 a 4.5 g/día, con el que se reduce la trigliceridemia en un 40%. (9)

### **2.6.7. Colesterol HDL**

Dentro de este tipo de colesterol, se busca su aumento dentro de la concentración sanguínea debido a sus efectos beneficiosos. El ácido nicotínico es el único fármaco con la acción de incrementar las concentraciones de HDL. (9)

### **2.6.8. Presión arterial**

El control de la presión arterial viene marcado no solamente con el cambio en el estilo de vida, una dieta saludable, generalmente se recomienda hipo sódico, si no la elección del fármaco más favorable. (9) Existe diversidad de fármacos para el tratamiento de la HTA, entre ellos los diuréticos, sobre todo las tiazidas. El uso de diuréticos se ha visto relacionado con intolerancia a la glucosa e hiperglicemia, resultando en una hiperinsulinemia, además de favorecer la dislipidemia, por lo que no se recomiendan. (13)

En el caso de padecer HTA sin diabetes, los fármacos de primera línea son los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ACE), o antagonistas del

receptor de angiotensina II (ARA II), teniendo como efecto también la prevención del desarrollo de DM. (9)

Debido a que el padecer HTA y DM limita el tratamiento farmacológico, se dan las siguientes recomendaciones:

#### Recomendaciones para el tratamiento de HTA en personas con DMT2

En los pacientes con DM2, la intervención debe iniciarse con cifras de presión sistólica de 135-139 mmhg y diastólica de 85-89mmhg
Iniciar tratamiento farmacológico junto con las medidas no farmacológicas en todo paciente con HTA grado 1
La prescripción del medicamento debe hacerse teniendo en cuenta las características clínicas y metabólicas del paciente, y las propiedades del fármaco. Se sugiere IECA, o IECA más calcioantagonistas ya que es eficaz cuando existe proteinuria.
Incrementar la actividad física aeróbica (30-45 min), 5 días de la semana
Bajar de peso, reducir ingesta de sodio a 2.4g/día, mantener ingesta de K, calcio y magnesio
Dejar de fumar
Disminuir ingesta de grasa saturada y colesterol

(13)

### **2.6.9. Alteración de la glicemia en ayunas**

Se ha documentado que el control glicémico intensivo modifica los parámetros de dislipidemia dentro del síndrome metabólico. En aquellos pacientes donde se documenta una intolerancia a la glucosa, se deben emplear medidas para evitar su futura progresión a DMT2, como lo son el control de peso, ejercicio, restricción de grasas y alimentos. Entre los fármacos que se utilizan son la Metformina, sin embargo, el cambio en el estilo de vida ha dado resultados más favorables. (9)

### **2.6.10. Resistencia a la insulina**

Se utilizan fármacos como las biguanidas y tiazolidinedionas, las cuales mejoran la sensibilidad a la insulina, tanto estos como la metformina actúan dentro del mecanismo fisiopatológico que da origen al SM, intensifican la acción de la insulina y suprimen la glucogénesis endógena. (9)

### **2.6.11. Tabaquismo y consumo de alcohol**

Limitar el consumo de ambas sustancias hasta su eliminación completa.

### 3. Objetivos

#### General

1. Establecer la prevalencia de Síndrome Metabólico y presencia de factores de riesgo asociados en los estudiantes de medicina de 1º a 3º de la Universidad Rafael Landívar

### 4. Materiales y métodos

#### 5.1 Diseño:

Estudio descriptivo transversal, observacional

#### 5.2 Población

Estudiantes de la licenciatura en Medicina de 1ero a 3er año, campus central de la Universidad Rafael Landívar

#### 5.3 Muestra:

Se estudió una población n de 300 estudiantes, con una muestra de 172 para el año 2016

#### 5.4 Diseño de la muestra

Estratificado por: Año cursado: 1er año, 2do año, 3er año = 58 alumnos / año

Conglomerado: Año cursado = 20/ sección

Varianza = desconocida →  $p=0.5$   $p(1-p) =$

### **5.6 Técnicas e Instrumento**

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos: cuestionario validado de acuerdo con los objetivos planteados, incluye cuatro partes, la I parte incluye los datos generales, la II parte evalúa los antecedentes familiares y personales de los estudiantes para enfermedades crónicas no transmisibles, la III evalúa el nivel de actividad física, y la IV parte evalúa consumo de tabaco y alcohol así como los hábitos alimenticios y una ficha de recolección de datos para las medidas antropométricas y de laboratorio de los estudiantes

### **5.7 Plan de procesamiento de datos**

- Se elaboró una plantilla para el ingreso de datos obtenidos de los instrumentos de investigación, en el programa de Microsoft Excel, en el cual se ingresaron los datos obtenidos, a la base de datos.
- Los datos obtenidos se analizaron utilizando el paquete estadístico R para realizar una serie de análisis de Chi cuadrado y se presentaron en gráficas, según el tipo de variable de acuerdo con los objetivos.

### **5.8 Procedimiento**

#### **Etapa 1 Aval institucional**

Se obtuvo el aval de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar.

#### **Etapa 2 Preparación y estandarización del instrumento**

Se recolectaron datos con estudiantes voluntarios con características semejantes a la población de estudio, para responder las preguntas del instrumento de recolección de datos.

#### **Etapa 3 Identificación de los participantes y solicitud de consentimiento informado.**

Se eligieron los estudiantes aleatoriamente, asignándole a cada uno un número de caso. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, explicándoles el procedimiento y las pruebas que se realizarán.

#### **Etapa 4 toma de medidas antropológicas y signos vitales**

Se realizó la toma de la presión arterial con un esfigmomanómetro, en posición sentada, cómoda, apoyando su espalda en el respaldo de la silla y con las piernas separadas y apoyadas sobre el suelo. Se colocó el brazalete del esfigmomanómetro en el punto medio entre el acromion y olecranon, y se establecieron los valores de presión arterial de cada persona. La información obtenida se anotó en el instrumento de recolección de datos.

Luego se llevó a cabo la toma de medidas antropométricas:

- Medición de talla: se colocó al estudiante de espaldas contra la pared, sin zapatos, con la mirada hacia el frente. El resultado se anotó en el instrumento de recolección de datos.
- Medición de peso: se colocó al estudiante sobre una báscula sin moverse y sin zapatos. El resultado se anotó en el instrumento.
- Cálculo de IMC: se procedió a calcular el IMC de acuerdo con la fórmula.
- Medición de circunferencia abdominal: con el estudiante de pie, se descubrió el área abdominal y con una cinta métrica flexible se miden los centímetros (cm) alrededor de la cintura, en el punto medio vertical entre el borde costal inferior y el borde superior de la cresta ilíaca. El resultado se anotó en el instrumento de recolección de datos.

#### **Etapa 5 toma de pruebas de laboratorio**

Se realizó la extracción de sangre de cada paciente, una muestra de 3cc de la cual se colocará en tubos de ensayo previamente identificados.

#### **Etapa 6 Cuestionario sobre datos sociodemográficos**

Se le entregó a cada alumno un cuestionario validado con preguntas referentes a su estilo de vida, antecedentes familiares de enfermedades crónicas no transmisibles, hábitos alimenticios y actividad física.

#### **Etapa 7 tabulación**

Los datos obtenidos se tabularon en el programa Microsoft Excel y se realizó un análisis de la información obtenida.

### **Etapa 8 Entrega de resultados**

Se le entregó a cada estudiante de forma confidencial el resultado obtenido en las pruebas, explicándoles los componentes del síndrome metabólico y sus factores asociados, así como su prevención.

### **Etapa 9 Presentación**

Se presentó el informe final.

## **5. Alcance y límites**

### **6.1 Alcance**

En Guatemala existe poca información sobre el síndrome metabólico en adultos jóvenes. Por lo que conocer la prevalencia de síndrome metabólicos en estudiantes permite determinar cuáles son los factores de riesgo que afectan a la población, así como que factores de su estilo de vida influyen en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, y por ende el desarrollo del síndrome metabólico.

### **6.2 Limitaciones**

Poco interés por parte del estudiante al realizar el cuestionario, y poder implementar los cambios en el estilo de vida para prevención de ECNT y SM, ya que en este momento no es su prioridad.

Retiro voluntario del estudio al realizar las pruebas sanguíneas por parte de los estudiantes, por lo que fueron excluidos del estudio.

## **6. Aspectos éticos**

Se le explicó a cada estudiante que participó en el estudio, los objetivos de la investigación, el procedimiento los beneficios y los riesgos de una forma clara y sencilla. Por medio de un consentimiento informado se establece que la participación es voluntaria, que los resultados son confidenciales y el anonimato en todo momento mediante la asignación de un número de caso.

Se entregó a cada estudiante sus resultados, tanto laboratoriales como antropométricos.

## 7. Resultados

En el presente estudio se determinó la prevalencia de Síndrome Metabólico (SM), en una población de 136 estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Rafael Landívar, comprendidos entre el 1er año y el tercero; el diagnóstico se realizó mediante la presencia de 3 o más factores de riesgo según el criterio del III panel de tratamiento del adulto (ATP III).

Se establece una prevalencia del 14% (8 – 20%) para el total de los 136 estudiantes, identificando una prevalencia de 23% (12 – 34%) para primer año, segundo año con 14% (3 – 25%) y ningún caso identificado en los estudiantes de tercer año.

De acuerdo al perfil de la muestra, las distribución con respecto al sexo, se evaluó a 59 hombres (43.38%), de los cuales 8 (13.79%) presentaron SM y 77 (56.61%) mujeres, de las cuales 11(14.28%) presentaron SM. Estadísticamente la variable de sexo no se encontró asociada con la presencia o ausencia del síndrome.

Tabla 1

Prevalencia de Síndrome Metabólico por año, sexo y edad en los estudiantes de medicina de 1ero a 3er año de la Universidad Rafael Landívar

Variable	Nivel académico	Sexo	Rango de edad	n	SM	Prevalencia	Intervalo de confianza
Año	Primero			61	14	23%	12 a 34%
	Segundo			36	5	14%	3 a 25%
	Tercero			39	0	0	0
TOTAL				136	19	14	8 a 20%
Sexo	Primero	F		29	9	31%	15 a 48%
		M		25	5	20%	4 a 35%
	Segundo	F		15	2	13%	1 a 25%
		M		18	3	16%	2 a 31%
	Tercero	F		21	0	0	0

		<b>M</b>		<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Edad			<b>17 - 18</b>	<b>32</b>	<b>7</b>	<b>21.87</b>	<b>11 – 38%</b>
			<b>19 - 20</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>6%</b>	<b>1 – 16%</b>
			<b>21 – 22</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>15.7%</b>	<b>1 – 30%</b>
			<b>23 - 24</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>8.33%</b>	<b>1 – 35%</b>
			<b>25 - 26</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8.33%</b>	<b>1 – 62%</b>

Fuente: Informe final tesis

Respecto a la distribución de edad, se puede observar que el rango de edad entre 17 – 18 años presenta el mayor número de casos con una prevalencia de 5% dentro de los 136 alumnos evaluados, seguido por las edades 21 – 22 años con un 4%, y 19 a 20 años con un 3%.

Tabla 2

Criterios de SM según la ATP III encontrados en los estudiantes de Medicina de la Universidad Rafael Landívar.

<b>Criterio según ATP III</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Número de casos SM</b>	<b>%</b>
<b>Circunferencia abdominal</b>	14	10.3%	8	5.8%
<b>Hipertensión</b>	26	19.1%	4	2.9%
<b>Hipertrigliceridemia</b>	58	42.6	12	8.8%
<b>Niveles de HDL disminuidos</b>	28	21%	7	5.14%
<b>Hiperglicemia</b>	68	50%	17	12.5%

En la tabla 2 se presentan los resultados de los factores de riesgo utilizados para la identificación del SM de acuerdo al panel del criterio ATP III, la cual establece 5 criterios: hiperglicemia, hipertrigliceridemia, niveles séricos disminuidos de colesterol-HDL, circunferencia abdominal (>102 cms hombres, >88 cms mujeres) e hipertensión arterial (> de 135/85 mmHg).

Se observó que 14 (10.29%) de los 136 estudiantes presentaron obesidad abdominal, la cual es el resultado de la medición de la circunferencia abdominal, de estos 8 (57.14%), presentaron síndrome metabólico. En la distribución por año cursado, 9 (64.28%) son de primer año y 6 (66.66%) presentaron SM; 3 (21.4%) son de segundo año y 2 (66.66%) presentaron SM, y 2 (14.28%) estudiantes de tercer año donde no se encontró SM.

De los estudiantes evaluados 26(19.11%) presentaron cifras elevadas de presión arterial, de estos 4 (15.38%) cumplen criterios de SM. En primer año se encontró 9 (34.61%) casos y de estos 4 (44.44%) presentaron SM, en segundo año 10 (38.46%), y en tercer año 7 (26.92%).

Se observó que 58 (42.64%) participantes presentaron niveles séricos altos de triglicéridos (>150 mg/dL), de los cuales 12 (20.68%) presentaron SM. En primer año, 34 (58,62%) estudiantes presentaron hipertrigliceridemia, de estos 12 (35.29%) presentaron SM, en segundo año se identificaron 11 (18.96%) estudiantes, de los cuales ninguno presentó SM al igual que los 8 (13.79%) casos identificados en tercer año.

De acuerdo con el 4to criterio, niveles séricos disminuidos de HDL, se encontró que 28 (20.58%) de los 136 estudiantes cumplen con tal criterio, de estos 7 (25%) presentaron SM. En primer año se identificó a 18 (64.28%) casos de los cuales 7 (38.88%) presentaron SM, en segundo año 3 (10.71%) casos de los cuales ninguno cumple criterios de SM, y en tercer año igualmente con 7 (25%) casos sin criterios para SM

Se observó que 68 (50%) estudiantes, presentaron hiperglicemia y de estos 16(23.88%) presentaron SM. Un total de 34(50.74%) casos se identificaron en primer año de los cuales 12 (17.74%) presentaron el síndrome, 16 (23.88%) casos en segundo año de los cuales 5 (7.35%) presentaron SM, y 18(26.86%) casos en tercer año donde no cumplen con criterios para SM.

La mayor prevalencia de SM se presentó en los pacientes con hipertrigliceridemia e hiperglicemia.

Tabla 3  
Combinación de factores de riesgo para SM según los criterios de la ATP III en los estudiantes de medicina de la Universidad Rafael Landívar

Triadas	N	%
<b>H.glc + TG + HDL</b>	6	31.57%
<b>H.glc + TG + HTA</b>	5	26.31%
<b>H.glc + C.abd + TG</b>	3	15.78%
<b>H.glc + C.abd + HDL</b>	2	10.52%
<b>C.abd + TG + HTA</b>	2	10.52%
<b>H.glc + C.abd + HTA</b>	1	5.26%
<b>TOTAL</b>	19	100%

Fuente: Informe final tesis

H.glc =Hiperglicemia ( >110 mg/dL)

C.abd = Obesidad abdominal (>102cm hombres, >88 mujeres)

TG = Niveles séricos altos de triglicéridos (>150 mg/dL)

HDL = Niveles séricos disminuidos de colesterol HDL (<40mg/dL)

HTA = presión arterial alta (>135/85 mmHg)

Como se observa en la tabla 3, los 3 criterios para la determinación de SM que se observaron con mayor frecuencia fue hiperglicemia + hipertrigliceridemia + niveles disminuidos de HDL con 6 casos que corresponde a un 31.57%, seguido por hiperglicemia + hipertrigliceridemia + hipertensión con 5 casos (26.31%)

Entre las variables asociadas se evaluó tabaquismo, realización de ejercicio, hábitos alimenticios y alteración del IMC.

**Tabla 4**

**VARIABLES ASOCIADAS A SÍNDROME METABÓLICO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

Variable	Número de estudiantes	SM	p
<b>Tabaquismo</b>	27	0	p= 0.1547
<b>Ejercicio físico</b>	76	10	p=0.8978
<b>Sedentario</b>	60	9	p=0.8978
<b>Leve</b>	47	4	p=0.1788
<b>Moderado</b>	21	3	p=0.1788
<b>Severo</b>	8	3	p=0.1788
<b>Consumo de comida rápida</b>	127	19	p=0.4511
<b>Consumo de gaseosas</b>	121	18	p=1
<b>Consumo de alimentos procesados</b>	65	12	p=0.8143
<b>IMC anormal</b>	51	13	p=0.002776

Actividad física: 60 (44.11%) de los 136 estudiantes no realizan actividad física de estos 9 (15%) presentan SM. De 47 (34.55%) estudiantes que realizaban ejercicio leve 1 a 5 horas semanales 4 (8.51%) presentaron SM; de 21 (15.44%) que realizaban ejercicio moderado 6 a 10 horas semanales 3 (14.8%) presentaron SM y de los 8(5.88%) estudiantes que realizan ejercicio intenso más de 10 horas por semana 3 (37.5%) presento SM. El análisis estadístico no mostró asociación entre actividad física y la presencia o ausencia de SM.

Hábito de fumar y consumo de bebidas alcohólicas: 27 participantes fumaban y ninguno de ellos presento SM. De los 61 estudiantes que referían consumir bebidas alcohólicas al menos una vez por semana 3 (4.91%) presentaron SM, 14 de estos beben más de dos tragos socialmente. No se encontró una asociación significativa entre estas variables y la presentica del síndrome.

IMC: 51 participantes presentaron anormalidad en su índice de masa corporal, de estos 25.49% presento SM, de los cuales 9 casos pertenecían a primer año y 4 a segundo año. Entre los valores anormales del IMC se encuentra el sobrepeso, en

donde se identificaron 36 casos, de los cuales 7(19.44) presentaron SM y 15 casos de obesidad con un 40% de SM entre ellos.

Respecto al consumo de comida rápida se observa que 127 (93.38%) consumen más de una vez por semana, y de estos 19 presentan SM lo que es el 100% de los casos, con el consumo de gaseosas el 89% refieren consumir 2 hasta 4 veces por semana y de estos 18 (95%) presentan SM, al igual que con el consumo de alimentos procesados el 47% refieren consumir más de una vez por semana y de estos 12 (18%) presentan SM.

## 8. Análisis de resultados

El síndrome metabólico es un problema de salud pública en los adultos sin embargo la transición epidemiológica ha logrado que en países de América latina, se presente en la población de adultos jóvenes, se determinó que los estudiantes de medicina de 1ero a 3er año de la Universidad Rafael Landívar presentan una prevalencia del 14% según los criterios de ATP III, la cual puede ser tan alta como un 20% en esta población. Según en la OMS cualquier prevalencia mayor al 10% es un problema de salud pública, es alarmante que la prevalencia en esta población sea significativa y sobre todo que en el perfil de la población, se trate de jóvenes entre 19 y 26 años. En el 2007 se realiza un estudio de la población femenina donde de las 200 mujeres estudiadas el 42 % presentaron SM, sin embargo no existe datos previos de la prevalencia del mismo en la población masculina.

Respecto a la distribución de edad, se puede observar que el rango de edad entre 17 – 18 años, presenta el mayor número de casos con una prevalencia de 5% dentro de los 136 alumnos evaluados, seguido por las edades 21 – 22 años con un 4%, y 19 a 20 años con un 3% . Es importante resaltar que el mayor número de casos se reporta en las edades entre 17 y 18 años lo cual es alarmante, ya que esta población está en un importante riesgo de padecer algún tipo de comorbilidad a una edad temprana en su adultez.

El estilo de vida, los hábitos alimenticios, las conductas de riesgo como el tabaquismo y el consumo de alcohol, juegan un papel importante en el desarrollo de factores de riesgo como lo son la obesidad, la hipertensión y anomalías en el metabolismo lipídico. Estos factores no están incluidos dentro de los criterios del síndrome metabólico como tal, sin embargo fueron tomados en cuenta para conocer el perfil de estilo de vida de la población.

Se pudo observar que proporcionalmente los estudiantes de primer año son más propensos a padecer SM que el resto de la población, con una prevalencia del 23% y tan alta como el 25% cumplen con criterios para SM; en segundo año se estableció una prevalencia del 14% y tan alta como el 20%. Estadísticamente existe una asociación significativa entre la prevalencia y el año cursado.

Al analizar los factores de riesgo considerados para la determinación de SM a través del criterio ATP III presentados en la tabla 2, se observó que los factores de riesgo con mayor prevalencia era la hiperglicemia con y la hipertrigliceridemia.

Se observa que los pacientes diagnosticados con SM, 19.11% presentó hipertensión arterial, con un 25% de casos en primer año, 38.46% en segundo y 26.92 % en tercer año, de acuerdo con la literatura el SM potencia los efectos dañinos de la HTA sobre las arterias, y multiplica el riesgo de presentar alguna complicación cardiovascular. La HTA al estar combinada con otro factor de riesgo como la hipercolesterolemia, aumenta la morbimortalidad de los pacientes, de acuerdo con el Programa de Educación Nacional de Colesterol (NCEP), mostró que

los niveles aumentados de tensión arterial y del nivel sérico de colesterol incrementaban notoriamente la mortalidad por cardiopatía isquémica hasta el 2.9 %.

Los estudiantes presentaron niveles séricos disminuidos de colesterol HDL en un 20.58% y el 42.64% niveles elevados de triglicéridos. La mayor liberación de ácidos grasos desde el tejido adiposo visceral determina un aumento en la síntesis hepática de lipoproteínas de muy baja densidad ricas en triglicéridos, disminuyendo así la depuración de estos en la etapa postprandial provocando la hipertrigliceridemia, estas alteraciones llevan no solo a ser importantes marcadores de la enfermedad, pero también forman parte de las comorbilidades, incluyendo la arteriosclerosis. Estudios demuestran que las personas con TG elevados, con significado clínico aquellas > 150 mg/dl a son más propensas a padecer obesidad, tienen menores concentraciones de HDL y mayores de insulina, abundantes partículas oxidativas y por lo tanto mayor riesgo cardiovascular. Se ha determinado en diferentes estudios epidemiológicos que por cada miligramo de aumento de colesterol HDL, se produce una disminución de riesgo cardiovascular en un porcentaje promedio de 2 % en hombres y 3 % en mujeres.

La obesidad como tal es uno de los pilares fundamentales dentro del síndrome metabólico, se estableció una relación estadística significativa entre la presencia de un IMC anormal con la presencia del SM dentro de la población, con un porcentaje de % de sobrepeso y u0% de obesidad. La literatura describe que el tejido adiposo es una fuente importante de inflamación y de citoquinas protromboticas, lo cual es una causa importante para el desarrollo de anomalías metabólicas y sus comorbilidades. En el año 2000, la Encuesta Nacional sobre Condiciones de Vida, reveló que la prevalencia de sobrepeso se elevó a 48% en mujeres adultas, mientras que en hombres era de 34%, estudios más recientes apoyan estos resultados, afirmando que la obesidad es un problema de salud pública en el que su prevención y tratamiento disminuyen comorbilidades importantes.

Dentro de los criterios ATP II la obesidad abdominal medida con la circunferencia abdominal, tuvo una prevalencia de 10.29%, y la distribución por año con 6 casos en primer año, 2 en segundo año, se observó nuevamente que la prevalencia era predominante en los estudiantes de primer año con un 42.85%. Estudios internacionales realizados en América del Sur y Europa, describen la obesidad abdominal o central como un predictor de SM, y un factor predisponente de riesgo aterogénico y RI.

Se observó que 68 (50%) estudiantes presentaron hiperglicemia, y de estos 16(23.88%) presentaron SM. El SM incrementa el riesgo de complicaciones crónicas de la DM; se asocia a una mayor prevalencia de enfermedad cardiovascular debido al daño endotelial, con incremento de unas cinco veces en la frecuencia de mortalidad cardiovascular

En base a las combinaciones de factores obtenidas en los estudios para el diagnóstico e identificación de SM, se observó que la triada más frecuente fue hipertrigliceridemia, hiperglicemia y niveles disminuidos de HDL presentes en un 31.57%, seguido por una combinación de hiperglicemia hipertrigliceridemia e hipertensión en un 26.31%, es importante resaltar la presencia tanto de hiperglicemia como de hipertrigliceridemia como los dos factores con mayor prevalencia dentro del estudio.

Respecto al estilo de vida de los estudiantes, se encontró una relación significativa entre la presencia de sobrepeso y obesidad con SM. Se identificaron 51 participantes con sobrepeso y obesidad, de estos 25.49% presento SM, de los cuales 9 casos pertenecían a primer año y 4 a segundo año. Entre los valores anormales del IMC se encuentra el sobrepeso en donde se identificaron 36 casos de los cuales 7(19.44) presentaron SM y 15 casos de obesidad con un 40% de SM entre ellos.

En un estudio realizado en el Hospital San Juan de Dios con la población de internos y externos, se encontró que el 32 % tiene sobrepeso, y 8 % obesidad. Al evaluar factores predisponentes se sabe que las personas con IMC elevado tienen un gran consumo de energía por lo cual exige una ingesta elevada de alimentos, que por lo general dentro de la población incluyen comida rápida, gaseosas, azúcares y alimentos procesados. Dentro de los 19 casos identificados de SM, el 100% de ellos consumen comida rápida más de una vez a la semana, 95% consumen gaseosas, 63% alimentos procesados. No se encontró una asociación significativa entre el consumo de estos alimentos y el padecer SM, sin embargo se considera un factor de riesgo predisponente para la obesidad y sus consecuencias.

El sedentarismo es un problema con el que los jóvenes hoy en día se enfrentan diariamente, la exigencia dentro de las universidades, la poca disponibilidad de tiempo libre y la motivación para realizar ejercicio. Estudios realizados en Guatemala en base a obesidad y sobrepeso en estudiantes de medicina del Hospital San Juan de Dios, se encontró que el 44 % de la población son sedentarios, siendo los estudiantes externos el mayor grupo. Se encontró mayor sedentarismo en mujeres que en hombres (69 % y 31 % respectivamente).

El estudio de Barnoya y Glantz publicado en el 2001, habla sobre el consumo de tabaco entre médicos que trabajan en hospitales públicos de la ciudad de Guatemala, los resultados obtenidos fueron que 18 % de médicos residentes eran fumadores actuales, y 35 % habían dejado de fumar. En una encuesta para identificar los factores de riesgo cardiovascular en los estudiantes universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el tabaquismo fue de 33.5 %, existiendo una asociación con el sexo masculino. En este estudio se observó que 27 participantes fumaban, lo cual corresponde al 19.85% y ninguno de ellos presento SM. No se encontró una asociación significativa entre estas variables y la presentica del síndrome.

## **9. Conclusiones**

1. Se determinó que la prevalencia de síndrome metabólico en los estudiantes de primero a tercer año en el 2016 puede ser tan alta como un 20%.
2. La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia son los criterios que más prevalecen dentro de los estudiantes del año 2016.
3. La combinación de determinantes de SM que más se presenta dentro de los estudiantes es hipertrigliceridemia, hiperglicemia y disminución de niveles séricos de HDL.

## **10. Recomendaciones**

1. Implementar cursos que apoyen la prevención de obesidad y sedentarismo, promoviendo un estilo de vida saludable dentro de los estudiantes.
2. Implementar programa de orientación nutricional por parte de las autoridades de la Universidad Rafael Landívar y el CELASI.
3. Seguimiento y control a los casos identificados para los factores de riesgo modificables, como la obesidad y el sedentarismo.

## 11. Bibliografía

1. Pineda CA. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. Rev. Colombia Medica 2008 (Ene-Mar) 39(1): 96-106
2. Porto AL, León M, Vales L. Síndrome Metabólico. Rev. Cubana Endocrinol [revista en línea] 2002 septiembre – Diciembre. 13(3) [revisado 05 de febrero] Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532002000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532002000300008)
3. You T, Yang R, Lyles MF, Gong D, Nicklas B. Abdominal adipose tissue cytokine gene expression: relationship to obesity and metabolic risk factors. Rev American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism 2005 (Abril) 288(4): 741-747
4. Soca PEM. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. Rev. ACIMED Ciudad de La Habana 2009(ago.) 20(2)
5. Carrasco F, Galgani JE, Reyes M. Síndrome de resistencia a la insulina: estudio y manejo. Rev. Med Clin. Condes 2013 24(5) 827-837
6. Fernández EL, Ordoñez B, Beruga C, Laclaustra G. Obesidad, dislipemia y síndrome metabólico. Rev. Esp Cardiol Supl. 2005 5:21-29.
7. Cordero A, Moreno J, Alegria E. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. Rev. Esp Cardiol Supl. 2005 5:38-45
8. Gonzalez E, Pascual I, Laclaustra G, Casanovas JA. Síndrome metabólico y diabetes mellitus. Rev. Esp Cardiol Supl. 2005 5:30-37
9. Eckel RH. Síndrome Metabólico. En: Harrison: principios de medicina interna. 18 ed. Mexico: Mc Graw hill;2012; vol. 2:1992-1997
10. Puig A, Rodriguez C. Obesidad y síndrome metabólico. En: Farreras Valenti P, Rozman C. Medicina Interna. 16 ed. Madrid: Elsevier;200?; vol. 2:1993-2000

11. Albornoz R, Pérez R. Nutrición y síndrome metabólico. Rev. Nutrición clínica y dietética hospitalaria 2012 32(3):92-97
12. García E, et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública: Una reflexión. Salud pública de México 2008 (Nov-Dic) 50(6):530-547
13. Chávez A. Consenso Mexicano sobre el Tratamiento Integral del Síndrome Metabólico. Rev. Mex Cardiol 2002; 13 (1): 4-30
14. Argente HA, Alvarez ME. Semiología medica: fisiopatología, semiotecnia y propedéutica. 1ed. Mexico: Editorial Medica Panamericana;2005
15. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Seminario de Actividad Física y Salud Pública. Ginebra: OMS; 2008.
16. Organización mundial de la salud. Global status reporto on alcohol and health. Unidad de abuso de sustancias. Ginebra; OMS;2014.
17. Reaven G. Metabolic syndrome. Pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. Circulation 2002; 106:286-288.
18. Alberti KG, Zimmet P. Definitions, diagnosis, and classification of diabetes mellitus, and its complications. Part I. Diagnosis and classifications of diabetes mellitus. Provisional reports of a WHO consultation. 2000; 15:539-553.
19. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Plan Nacional de prevención de enfermedades crónicas no transmisibles 2004 – 2008. Comisión nacional para la atención integral de las enfermedades crónicas no transmisibles. Guatemala 2004. 37 págs.
20. Sakhuja, Barnoya. Perception and prevalence of smoking among people in the highlands of Guatemala. Cancer causes and control 2001, 12:479-48.

## 12. Anexos

Figura.1 Distribución de edades en los estudiantes de 1ero a 3er año de la carrera de medicina de la Universidad Rafael Landívar

Nombre del Investigador: Ana Cristina Tejada  
Carné: 1229811

Prevalencia de Síndrome Metabólico y presencia de factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina.

### Questionario

Estimado estudiando, favor responda las preguntas con letra clara o ya sea marcando con una X su respuesta, pueden haber más de dos respuestas en cada pregunta.

Numero de caso: Año: Primero  Segundo  Tercero

Numero de carné: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino  Femenino

Indique su lengua materna: \_\_\_\_\_

1. En su familia existe algún antecedente de enfermedades crónicas no transmisibles como:

Sí  No

Si la respuesta fue no, continúe con la pregunta 3

2. Si la respuesta fue si, especifique:

FAMILIAR	Condiciones			
	Hipertensión Arterial	Diabetes Mellitus	Dislipidemia (colesterol o triglicéridos altos en la sangre)	Obesidad

Padre				
Madre				
Hermanos				
Abuelos				
Tíos en primer grado				

**3. ¿Realiza usted actividad física?**

Sí  No

**4. Si su respuesta anterior fue Si en la pregunta 3, clasifique el nivel de actividad física que realiza, si no continúe con la pregunta 5.**

1–5 horas a la semana	
6–10 horas a la semana	
<10horas a la semana	

**5. Si su respuesta fue no, ¿Realizaba usted actividad física antes de ingresar a la universidad?**

Sí  No

**6. ¿Consume usted cigarrillo? Si la respuesta es no continúe con la pregunta 8**

Sí  No

**7. Si la respuesta anterior fue si, ¿Aproximadamente cuanto consume en un día, si su consumo no es diario especifique cuantos fuma en la semana?**

<5  6-15 cigarrillos diarios  >16 cigarrillos diarios

Cigarrillos a la semana: \_\_\_\_\_

**8. ¿Con que frecuencia consume bebidas alcohólicas en la semana?**

Nunca  1 a 2 veces  4 o más  diario

Si su respuesta fue nunca, continúe con la pregunta 12

**9. ¿En una fiesta cuantas bebidas alcohólicas suele consumir?**

1 a 2  <5  6 - 9  10 o mas

**10. ¿Qué tiempos de comida realiza al día?**

Desayuno	
Refacción en la mañana	
almuerzo	
Refacción por la tarde	
Cena	

**11. Respecto a su alimentación, coloque una X donde se refleje su consumo de los siguientes alimentos**

Alimento	Frecuencia			
	nunca	1 a 2 veces por semana	3 a 4 veces por semana	5 a 6 veces por semana
Comida rápida (hamburguesas, hot dog, pizza, pollo frito, papas fritas, shucos, pupusas, etc.)				
Aguas gaseosas y refrescos (bebidas carbonatadas, te frio, bebidas energizantes, etc.)				

Azúcares (para endulzar bebidas, postres, dulces, galletas, barras de granola, etc.)				
Alimentos procesados (sopas instantáneas, snacks)				
Embutidos (chorizos, longanizas, jamón, salami, etc.)				

Esta sección será completada por el investigador según sus medidas antropométricas y laboratoriales.

<b>Peso</b>	<b>Kg</b>
<b>Altura</b>	<b>cm</b>
<b>IMC</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>Circunferencia abdominal</b>	<b>cm</b>
<b>Presión Arterial</b>	<b>mmhg</b>
<b>Glicemia</b>	<b>Mg/dl</b>
<b>Triglicéridos</b>	<b>Mg/dl</b>
<b>colesterol</b>	<b>Mg/dl</b>
<b>HDL Y LDL</b>	<b>Mg/dl</b>