

Aurora Herrera
Altamirano

SÍNDROME METABÓLICO EN MUJERES QUERETANAS
DE ZONAS RURAL Y URBANA: SU RELACIÓN CON
DIETA Y MARCADORES BIOQUÍMICOS

2010



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

**SÍNDROME METABÓLICO EN MUJERES QUERETANAS DE
ZONAS RURAL Y URBANA: SU RELACIÓN CON DIETA Y
MARCADORES BIOQUÍMICOS**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

MAESTRO EN NUTRICIÓN HUMANA

Presenta

Aurora Herrera Altamirano

Querétaro, Qro. Junio de 2010



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Humana

SÍNDROME METABÓLICO EN MUJERES QUERETANAS DE ZONAS RURAL Y URBANA: SU RELACIÓN CON DIETA Y MARCADORES BIOQUÍMICOS

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestra en Nutrición Humana

Presenta:

Aurora Herrera Alfamirano

Dirigida por:

Dra. Miriam Aracely Anaya Loyola

SINODALES

Dra. Miriam Aracely Anaya Loyola
Presidente

M. en A. María del Carmen Caamaño
Secretario

M. en C. Ma. del Rocío Arellano Jiménez
Vocal

M. en C. Víctor Marín Rebolledo
Suplente

Dra. Rosalía Reynoso Camacho
Suplente


Firma


Firma


Firma


Firma


Firma

Biol. Jaime Angeles Angeles
Director Facultad de Ciencias Naturales

Dr. Luis Gerardo Hernandez Sandoval
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Junio de 2010
México

Resumen

El síndrome metabólico (SM) es hoy un problema relevante, sus dos principales complicaciones -la cardiopatía isquémica y la diabetes mellitus II- son las primeras causas de muerte en México. **Objetivo:** Determinar patrón alimentario, marcadores bioquímicos y su relación con prevalencia de SM en mujeres queretanas de zonas rural y urbana. **Metodología:** Estudio transversal-descriptivo, participaron 290 mujeres queretanas de zonas rural y urbana, se realizaron pruebas clínicas, antropométricas y bioquímicas para diagnosticar SM (NCEP ATPIII), se evaluaron perfil dietario y aportes de energía y nutrientes mediante cuestionarios de frecuencia de alimentos. **Resultados:** El promedio de edad, IMC y cintura fue 49.3 ± 6.3 años, 29.6 ± 5.3 kg/m² y 91.5 ± 11.9 cm. Las prevalencias de obesidad, sobrepeso y SM fueron 41.3%, 39.9 % y 55% respectivamente. No se encontró diferencia significativa en la prevalencia de SM por área de residencia (62% urbana vs. 52% rural, $P=0.2425$). Las mujeres de áreas urbanas presentaron mayores concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol en relación a las mujeres rurales. El consumo calórico fue mayor en las mujeres de zona rural comparado con las de zona urbana ($P=0.005$), sin embargo este no fue significativamente diferente en aquellas mujeres con SM respecto de las que no lo presentaron ($P=0.411$). Las principales fuentes alimentarias fueron tortilla, frijoles, aceite, azúcar y refrescos. El aporte calórico de tortillas en mujeres de área rural fue significativamente mayor al de mujeres urbanas (727.1 ± 255.7 vs. 278.9 ± 201 kcal/d). Las mujeres con SM tuvieron consumos mayores de tortilla y refresco independientemente del área de residencia. Frijol y tortilla fueron las principales fuentes de energía y proteína, el aceite fue la principal fuente de lípidos. **Conclusiones:** El consumo excesivo de calorías, que produce obesidad y altera los marcadores bioquímicos, se asoció con una mayor prevalencia de SM. (*Síndrome Metabólico, dieta, nutrientes*)

Summary

Metabolic Syndrome (MS) is nowadays an outstanding problem because its two main complications –ischemic heart disease and type II diabetes mellitus- are the first causes of death in Mexico. **Objective:** To evaluate the relationship of dietary patterns, biochemical markers and metabolic syndrome among women from rural and urban zones of Querétaro. **Methodology:** A total of 290 women participated in this cross-sectional study. Clinical, anthropometric, dietary and biochemical data were collected. Diagnosis of MS was done according to NCEP ATPIII criteria. **Results:** Average values for age, BMI and waist circumference were 49.3 ± 6.3 years, 29.6 ± 5.3 kg/m² and 91.5 ± 11.9 cm, respectively. Prevalences of obesity, overweight and MS were 41.3%, 39.9 % and 55% respectively. No significant difference was found in MS prevalence by residence area (62% urban vs. 52% rural, $P=0.2425$). Urban women had higher triglycerides and cholesterol blood levels compared with women from rural zones. Energy intake was higher in women from rural zone ($P=0.005$), but there was no significant difference in those women with or without MS ($P=0.411$). Dietary profile was based mainly tortilla, beans, vegetal oil, sugar and soda. Caloric intake from tortilla was significant higher in women from rural zone than in urban woman (727.1 ± 255.7 vs. 278.9 ± 201.0 kcals/d). Women with MS had higher intakes of tortilla and soda regardless their living zone. Principal sources of calories, protein and lipids were beans, tortilla and vegetal oil. **Conclusions:** Excessive calorie intake, which develops obesity and alters biochemical markers, was associated with higher prevalence of MS. *(Metabolic Syndrome, diet, nutrients)*

**A mis papas, para honrarlos
A mis hermanos, para fortalecerlos
A mi esposo, para acompañarlo
A mi hija, para enorgullecerla**

Agradezco a la Doctora Aracely Anaya su guía y acompañamiento a lo largo de este trabajo de investigación, a la Doctora Olga García su apoyo, a mis Sinodales sus enseñanzas y a nuestra casa de estudios, la Universidad Autónoma de Querétaro su noble acogimiento.

**Agradezco al que me plantea el reto,
al que me pone el obstáculo,
al que cree en mi
al Dios que
me da
su Luz**

INDICE

	Página
Resumen	III
Summary	IV
Dedicatorias	V
Agradecimientos	VI
Índice	VII
Índice de Tablas	VIII
Índice de Gráficas	X
I Introducción	1
II Revisión literaria	3
III Justificación	21
IV Hipótesis	23
V Objetivos	23
VI Material y métodos	24
VII Resultados y discusión	37
VIII Conclusiones	65
IX Bibliografía	68

INDICE DE TABLAS

Número de Tabla	Título	Página
Tabla 1	Criterios para diagnóstico de SM según el National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III)	6
Tabla 2	Definición del Síndrome Metabólico de Acuerdo a los Principales Criterios Internacionales	11
Tabla 3	Variaciones geográficas en la prevalencia de SM mediante el criterio del NCEP ATP III	18
Tabla 4	Clasificación internacional de adultos de acuerdo a su IMC	33
Tabla 5	Variables antropométricas	34
Tabla 6	Variables bioquímicas	35
Tabla 7	Variables para el diagnóstico clínico	36
Tabla 8	Variables dietarias	36
Tabla 9	Indicadores clínico-antropométricos de mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana	38
Tabla 10	Indicadores bioquímicos de mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana	39
Tabla 11	Prevalencia de signos asociados al Síndrome Metabólico en mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana	41
Tabla 12	Prevalencia de Síndrome Metabólico en mujeres por zona de residencia	42
Tabla 13	Indicadores clínicos, antropométricos y bioquímicos por zona de residencia y prevalencia de SM	50
Tabla 14	Consumo energético y de nutrimentos de acuerdo a la zona de residencia y la presencia de síndrome metabólico	53

Tabla 15	Diferencia en el consumo diario de nutrimentos de mujeres con síndrome metabólico según su zona de residencia	54
Tabla 16	Comparativo de las principales fuentes de energía en mujeres con y sin síndrome metabólico	58
Tabla 17	Principales fuentes dietarias de energía para las mujeres de zona rural y urbana	59
Tabla 18	Principales fuentes dietarias de carbohidratos en mujeres con y sin síndrome metabólico de zonas rural y urbana	60
Tabla 19	Principales fuentes dietarias de proteína en mujeres con y sin síndrome metabólico según su zona de residencia	62
Tabla 20	Principales fuentes dietarias de lípidos en mujeres con y sin síndrome metabólico según su zona de residencia	63
Tabla 21	Principales fuentes dietarias de fibra en mujeres con y sin síndrome metabólico según su zona de residencia	64

INDICE DE GRÁFICAS

Número de Figura	Título	Página
Gráfica 1	Distribución de mujeres con síndrome metabólico de acuerdo a los criterios de la definición de la ATP III	44
Gráfica 2	Distribución de la prevalencia de SM en mujeres queretanas (a), de zona rural (b) y zona urbana (c)	45
Gráfica 3	Prevalencia del SM por grupo de edad y área de residencia rural (a) y urbana (b)	46
Gráfica 4	Distribución por zona de residencia de mujeres de acuerdo a su índice de masa corporal y presencia de síndrome metabólico	47
Gráfica 5	Distribución por zona de residencia en mujeres de acuerdo a su índice de masa corporal y la presencia de síndrome metabólico	48
Gráfica 6	Consumo de calorías de los diferentes grupos de alimentos en mujeres con SM (a) y sin SM (b) de acuerdo a su zona de residencia	56

I INTRODUCCIÓN

El concepto de Síndrome Metabólico (SM) o de resistencia a la insulina, aunque controversial continua ganando aceptación y afecta, en la actualidad, a cerca de una cuarta parte de la población mayor de 40 años en todo el mundo, se manifiesta principalmente por alteraciones en el metabolismo de los lípidos (particularmente concentraciones bajas de colesterol de HDL y altas de triglicéridos y apoproteína B), hipertensión arterial, intolerancia a carbohidratos/hiperglucemia de ayuno y obesidad central o visceral; y es, en muchos casos, la antesala de la Diabetes tipo II y de complicaciones cardiovasculares, estas, primeras causas de muerte a nivel mundial.

En la actualidad existen varias diferencias entre los criterios internacionales que se utilizan para el diagnóstico del síndrome metabólico, igualmente, sin importar el criterio que se utilice, las diferencias genéticas entre las distintas razas son importantes y no son consideradas por dichos criterios de diagnóstico, esto hace que existan importantes diferencias en la prevalencia del síndrome y que no se cuente con cifras comparables a nivel mundial.

Idealmente, los criterios para establecer el diagnóstico del síndrome metabólico deben de identificar una población con alto riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica y/o diabetes y deben de ser aplicables en la práctica clínica cotidiana. Esto significa evitar el uso de pruebas complicadas y contar con estudios de laboratorio bien estandarizados.

En el Estado de Querétaro y en general a nivel nacional existe poca información sobre la prevalencia de síndrome metabólico y su asociación con la dieta y el consumo tanto de alimentos como de nutrientes específicos, tanto en zonas rurales como urbanas. Igualmente se desconoce mucho sobre otros factores de riesgo asociados, tales como tabaquismo, nivel socioeconómico y de educación, sedentarismo, cambios en los hábitos de alimentación, entre otros.

II REVISIÓN DE LITERATURA

EVOLUCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO

El síndrome metabólico es conocido también como AKA, síndrome de resistencia a la insulina, síndrome X, síndrome dismetabólico y síndrome metabólico múltiple (Isomaa, 2001).

En 1988, Gerald Reaven introdujo el concepto de síndrome X para definir al conjunto de factores de riesgo cardiovascular tales como la hipertensión, la intolerancia a la glucosa, la elevación de triglicéridos y la disminución en las concentraciones de colesterol de baja densidad. El síndrome es, sin embargo, reconocido desde mucho antes, ya que fue observado en 1923 por Kylin, quien describió la presencia conjunta de hipertensión, hipertrigliceridemia y gota, como un síndrome. Posteriormente, muchas otras anomalías metabólicas han sido asociadas con este síndrome, incluyendo a la obesidad, la microalbuminuria e irregularidades en la fibrinólisis y la coagulación (Isomaa, 2001).

La prevalencia del síndrome metabólico ha ido variando marcadamente de un estudio a otro y con el paso del tiempo, principalmente por la falta de criterios bien establecidos y aceptados ampliamente para su definición (Isomaa, 2001).

En 1998 la Organización Mundial de la Salud propuso una definición unificadora para definir el síndrome y eligió llamarlo síndrome metabólico mas que síndrome de resistencia a la insulina principalmente porque no se considera que la resistencia a la insulina fuera la causa de todos los componentes del síndrome (Isomaa, 2001).

DEFINICIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO

De acuerdo con "The National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III report (ATP III)", el síndrome metabólico (SM) se ha identificado como una serie de factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular (ECV), la cual requiere una importante atención clínica. Los criterios utilizados por el ATP III para la definición del SM difieren parcialmente de los sugeridos por otras organizaciones, por lo que, el "National Heart, Lung, and Blood Institute", en colaboración con la "American Heart Association" convinieron revisar diferentes aspectos científicos relacionados con la definición del SM tales como 1) consecuencias y riesgos clínicos principales, 2) componentes metabólicos, 3) patogénesis, 4) criterios clínicos del diagnóstico y 4) intervenciones terapéuticas: (Scott et al., 2004)

1) Consecuencias clínicas

El ATP III considera la ECV como la principal consecuencia del SM. La mayoría de los individuos que desarrollan ECV padecen múltiples factores de riesgo. En 1988 Reaven notó que varios factores como dislipidemia, hipertensión e hiperglucemia aparecían juntos, llamó a esta situación *Síndrome X* y la reconoció como un factor de riesgo múltiple para el desarrollo de ECV. Tanto Reaven como otros investigadores han postulado que la resistencia a la insulina es la causante principal del Síndrome X o Síndrome Metabólico, razón por la cual se le ha llamado también *Síndrome de Resistencia a la Insulina*, así mismo, el ATP III considera que otras consecuencias de presentar SM son un riesgo incrementado de Diabetes tipo 2, la cual a su vez aumenta considerablemente el riesgo de ECV. Adicionalmente, los individuos con SM parecen ser susceptibles a problemas como ovarios poliquísticos, hígado graso, cálculos biliares, asma, desórdenes del sueño y algunas formas de cáncer (Scott et al., 2004).

2) Componentes metabólicos

El ATP III ha identificado 6 componentes del SM que se relacionan con ECV:

- Obesidad abdominal
- Dislipidemia aterogénica
- Hipertensión
- Resistencia a la insulina/Intolerancia a la glucosa
- Estado proinflamatorio
- Estado protrombótico

3) Patogénesis

El SM parece tener 3 diferentes causas potenciales:

- Obesidad y trastornos del tejido adiposo
- Resistencia a la insulina
- Una serie de factores mediadores independientes (moléculas de origen hepático, vascular e inmunológico)

4) Criterios de diagnóstico clínico

Al menos 3 organizaciones han recomendado criterios para el diagnóstico del SM, los cuales son similares en muchos aspectos, sin embargo, dejan ver diferencias fundamentales: (Scott *et al.*, 2004)

National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III):

Sugieren que el SM sea diagnosticado cuando 3 de los 5 criterios enlistados en la tabla 1 estén presentes, los niveles máximos permitidos se han establecido de manera no tan estricta como usualmente para identificar un factor de riesgo, ya que se estarán tomando en cuenta varios factores de riesgo juntos y esto aumenta el riesgo de ECV. La resistencia a la insulina

demostrable no es indispensable para el diagnóstico, sin embargo, la mayoría de los pacientes que encajen en el diagnóstico de la ATP III resultan ser resistentes a la insulina. La presencia de Diabetes tipo 2 no excluye el diagnóstico de SM (Scott et al., 2004)

Tabla 1. Criterios para diagnóstico de SM según el National Cholesterol Education Program (NCEP-ATP III)

Factores de riesgo	Niveles
Obesidad abdominal* Hombres Mujeres	Circunferencia de cintura** >102 cm >88 cm
Triglicéridos	≥150 mg/dL
Colesterol HDL Hombres Mujeres	<40 mg/dl <50 mg/dl
Presión sanguínea	≥130/≥85 mmHg
Glucosa en ayuno	≥110 mg/dL

World Health Organization (WHO)/Organización Mundial de la Salud (OMS):

Diabetes, IFG, IGT o resistencia a la insulina y al menos 2 de los siguientes criterios:

Relación cintura-cadera >0,90 en hombres o >0,85 en mujeres.

Triglicéridos séricos ≥1,7 mmol/l o HDL colesterol <0,9 mmol/l en hombres y <1,0 mmol/l en mujeres.

Presión arterial ≥140/90 mmHg

Excreción de albúmina urinaria $>20 \mu\text{g}/\text{min}$ o relación albúmina - creatinina $\geq 30 \text{ mg}/\text{g}$

IFG; Glucosa en ayunas alterada

IGT; Tolerancia a la glucosa alterada

International Diabetes Federation (IDF) (2005):

De acuerdo a la nueva definición de la IDF, para que una persona sea diagnosticada con síndrome metabólico debe tener:

Obesidad central (definido como circunferencia de cintura $\geq 94\text{cm}$ para hombres caucásicos y $\geq 80\text{cm}$ para mujeres caucásicas, con valores étnicos específicos para otros grupos)

Más dos de los siguientes 4 factores:

Nivel de triglicéridos (TG) elevados: $\geq 150 \text{ mg}/\text{dL}$ ($1,7 \text{ mmol}/\text{L}$), o tratamiento específico para esta anomalía lipídica

Colesterol HDL reducido: $< 40 \text{ mg}/\text{dL}$ ($1,03 \text{ mmol}/\text{L}$) en hombres y $< 50 \text{ mg}/\text{dL}$ ($1,29 \text{ mmol}/\text{L}$) en mujeres, o tratamiento específico para esta anomalía lipídica

Tensión arterial (TA) elevada: TA sistólica ≥ 130 o TA diastólica $\geq 85 \text{ mm Hg}$, o tratamiento de hipertensión previamente diagnosticada

Glucosa plasmática en ayunas elevada ≥ 100 mg/dL (5,6 mmol/L), o diabetes tipo 2 previamente diagnosticada. Si la glucosa en ayunas es $> 5,6$ mmol/L o 100 mg/dL, la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) es fuertemente recomendada pero no es necesaria para definir la presencia del síndrome (Scott *et al.*, 2004).

European Group for the Study of Insulin (EGIR 2002):

Insulinemia en ayunas (arriba del cuartil 75) y al menos dos de los siguientes criterios:

- Glucosa de ayunas > 6.1 mmol/L (110 mg/dL) excluyendo diabetes
- Presión arterial $\geq 140/90$ mm Hg o con tratamiento para hipertensión arterial
- Triglicéridos > 2 mmol/L (160 mg/dL) o colesterol de HDL < 1.0 mmol/L (40 mg/dL) o tratados por dislipidemia
- Circunferencia de cintura ≥ 94 cm en hombres ≥ 80 cm en mujeres

American Association of Clinical Endocrinologists (2003)

Al menos uno de los siguientes factores:

- Diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC), HTA, SOP, NASH, *Acantosis nigricans*
- Historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión arterial o EAC
- Historia de diabetes gestacional o de ITG, etnicidad no-caucásica, vida sedentaria
- Índice de masa corporal > 25 kg/m² o circunferencia de cintura > 40 pulgadas (101.6 cm) en hombres y > 35 pulgadas (88.9 cm) en mujeres
- Edad mayor de 40 años

Al menos dos de los siguientes:

- Triglicéridos > 150 mg/dL
- Colesterol de HDL < 40 en hombres y < 50 en mujeres
- Presión arterial > 130/85 mm Hg
- Glucosa en ayunas 110-125 mg/dL o 140 a < 200 mg/dL a las dos horas de una carga estándar de glucosa por vía oral. Se excluye el diagnóstico de diabetes en este criterio

5) Intervenciones terapéuticas:

Aún cuando cada factor de riesgo del síndrome metabólico (obesidad visceral, dislipidemia aterogénica, hipertensión y disglucemia) puede ser tratado individualmente, el acercamiento terapéutico inicial recomendado para el síndrome consiste en enfocarse en revertir las causas raíz: la dieta aterogénica, el sedentarismo y el sobrepeso o la obesidad. No existe hoy en día una “dieta única ideal” recomendada para pacientes con síndrome metabólico, sin embargo, la evidencia epidemiológica sugiere una prevalencia del síndrome disminuida asociada a patrones dietéticos ricos en frutas, verduras, granos enteros, productos lácteos y grasas insaturada. De acuerdo a una revisión de literatura realizada recientemente por Giugliano et al., en donde se compararon diferentes tratamientos para el combate del SM (cambios en el estilo de vida, uso de medicamentos y cirugía de reducción de peso), se observó que los mayores beneficios en el control de la enfermedad se ubicaban en el método quirúrgico, con lo que se sugiere fuertemente que la obesidad es el factor más determinante para la ocurrencia de dicha condición (Giugliano D et al., 2008).

Aunque no exista una dieta “todo incluido”, varios estudios sugieren que la dieta estilo Mediterránea contiene la mayoría de los atributos deseables para el tratamiento del SM: bajo contenido de carbohidratos refinados, alto contenido de fibra, moderado contenido de grasas (consumo

preferente de insaturadas), y un contenido considerable de proteínas de origen vegetal (Giugliano D et al., 2008; Stemburgo T et al., 2007; Lutsey P et al., 2008).

Tabla 2 Definición del Síndrome Metabólico de Acuerdo a los Principales Criterios Internacionales					
CRITERIOS	WHO	ATP III	EGIR	AACE	IDF
	Resistencia a la insulina* + al menos 2 criterios	al menos 3 criterios	Insulinemia > cuartil 75 + al menos 2 criterios	Al menos 1 criterio en azul y 2 en negro	Valores de cintura indicados + al menos 2 criterios
Cintura		H>102cm M>88cm	H \geq 94cm M \geq 80cm	H >101.6 cm M > 88.9 cm	H \geq 94cm M \geq 80cm
Relación Cintura/Cadera	H >0.9 M >0.85				
Triglicéridos	\geq 150 mg/dL	\geq 150mg/dL	>160mg/dL	>160mg/dL	\geq 150mg/dL
HDL	H<35mg/dL M< 39mg/dL	H \leq 40mg/dL M \leq 50mg/dL	< 40mg/dL	H<40mg/dL M< 50mg/dL	H \leq 40mg/dL M \leq 50mg/dL
Dislipidemia			en Tx		
Albúmina	>20mg/min				
Tensión Arterial	\geq 140/ 90 mmHg	\geq 130/85 mmHg	\geq 140/90 mmHg	>130/85 mmHg	\geq 130/85 mmHg
Intolerancia a la glucosa	X				
Glucosa en Ayunas	Anormal	\geq 110mg/dL	>110mg/dL (excluye diabetes)	110 a 125mg/dL	\geq 100mg/dL
Glucosa (curva a las 2 horas)				>140 a < 200mg/dL	
Dx Enf. Arterial Coronaria				X	

Continuación...

Hipertensión Arterial						X	
S. Ovario Poliquístico						X	
Esteatohepatitis no alcohólica						X	
Acanthosis nigricans						X	
Dx Diabetes	X						
Antecedentes Heredofamiliares							
Diabetes						X	
Hipertensión Arterial						X	
Enf. Arterial Coronaria						X	
Diabetes Gestacional						X	
Hipertrigliceridemia						X	
Etnicidad no caucásica						X	
Sedentarismo						X	
Índice de Masa Corporal						>25Kg/m ²	
Edad						40 años	

EPIDEMIOLOGÍA DEL SÍNDROME METABÓLICO

Los datos reportados sobre la prevalencia de síndrome metabólico en los diferentes países varían notablemente debido en buena parte a los diversos criterios de los organismos internacionales que se utilizan para el diagnóstico en cada caso y que ya se han mencionado con anterioridad.

En México la prevalencia de síndrome metabólico es mayor que la que se ha encontrado en poblaciones caucásicas. De acuerdo con los resultados obtenidos de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (1993), de una muestra de 1962 personas entre los 20 y los 69 años, que viven en ciudades de más de 2500 habitantes y utilizando los dos criterios de diagnóstico más empleados en la actualidad, la prevalencia de síndrome metabólico ajustada por edad, fue del 13% con el criterio de la OMS y de 26.6% con el del NCEP- ATP III, considerando la exclusión de los pacientes con diabetes estas fueron de 9.2 y 21.4% respectivamente, cabe mencionar que las personas diagnosticadas con el criterio de la OMS padecían una forma más severa de síndrome metabólico. Es importante mencionar que el 35% de los afectados fueron menores de 40 años de edad y cerca del 90% presentaban sobrepeso u obesidad.

Al aplicar estos resultados al Censo 2000 de Población, más de 6 millones de personas pueden ser catalogados como afectados considerando la definición de la OMS y cerca de 14 millones si se emplea el criterio de la NCEP- ATP III (Lerman *et al.*, 2004; Aguilar-Salinas *et al.*, 2004).

Por otro lado, en un estudio realizado en Oaxaca, México por Ramírez-Vega *et al.*, 2007 en el que se buscaba asociar la prevalencia de SM con el área residencial y el estilo de vida de hombres adultos Oaxaqueños utilizando

para el diagnóstico los criterios de la IDF, la prevalencia general de SM encontrada fue de 41.2%, doblemente mayor en urbanos ricos (45.4%) que en rurales (27.6%) Un riesgo significativamente más elevado de SM se asoció con una baja calidad en la alimentación en urbanos pobres y en sujetos ricos. La actividad física fue encontrada como un factor protector independiente (Ramírez-Vega *et al.*, 2007).

En Querétaro, México, se realizó igualmente un estudio (Echavarría-Pinto, M *et al.*, 2006), para determinar la prevalencia de SM en adultos de 20 a 40 años en una comunidad rural utilizando la definición del NCEP-ATPIII, de un total de 73 individuos la prevalencia de SM encontrada fue de 45.2%, siendo mayor en hombres (84.4%) que en mujeres (42.8%), lo cual representa una prevalencia mucho mayor que la media nacional para la edad (Echavarría-Pinto *et al.*, 2006).

En los Estados Unidos de Norteamérica, de acuerdo con los resultados obtenidos del "Third National Health and Nutrition Examination Survey" (NHANES III) se encontró la presencia de SM en el 21.8% de la población norteamericana al utilizar la definición del NCEP-ATPIII, las frecuencias oscilaron desde 6.7% en los adultos de entre 20 y 29 años, hasta 43.5% en aquellos de entre 60 y 69 años con una prevalencia similar para ambos sexos. Respecto a las diferencias entre los grupos étnicos, la mayor prevalencia se encontró en población México-Americana, con predominio en el sexo femenino (Lerman *et al.*, 2004).

En otro estudio, igualmente derivado del NHANES III en el que se buscaba conocer la contribución del SM en la prevalencia de enfermedad cardiovascular (ECV), se analizaron grupos de mujeres de 35 a 54 años y de 55 a 74 años así como de hombres de 35 a 54 años y de 55 a 74 años,

encontrándose prevalencias de SM de 21%, 24%, 39% y 38%, respectivamente y concluyendo que en el grupo de mujeres de 35 a 54 años, la asociación de SM en la prevalencia de ECV fue casi la misma que en el grupo control, sin embargo, en el resto de los grupos estudiados la prevalencia fue alrededor del doble que en el grupo control, sugiriendo que los estrógenos endógenos podrían tener un rol protector en el grupo de mujeres de 35 a 54 años pero requiriéndose más estudios para obtener conclusiones más certeras (Tong *et al.*, 2005).

En Puerto Rico, determinaron la prevalencia de SM entre pacientes hispanos utilizando los criterios del NCEP ATP III y de la WHO, aunque mediante el primero de ellos se obtuvieron las mayores cifras, la prevalencia general del 32% soporta la prevalencia reportada por NHANES III entre población México Americana (Gómez, M *et al.*, 2006).

Así mismo, en la población de Zulia State en Venezuela, al utilizar el criterio del NCEP ATP III la prevalencia de SM ajustada a la edad fue de 31.2% y 24.1% respectivamente para hombres y mujeres. Dicha prevalencia se incrementó con la edad y con el grado de obesidad de las personas; la prevalencia menor entre los hombres se encontró en Amerindios (17%) comparada con negros (27.2%), blancos (33.3%) y mestizos (37.4%), sin embargo entre las mujeres no se encontró diferencia significativa en relación a la raza. El sedentarismo se notó también como un factor incremental de riesgo (Florez *et al.*, 2005).

En otro estudio realizado por en Alemania, cuyo objetivo era medir la prevalencia de SM en los centros de salud de atención primaria de ese país, así como compararla mediante cuatro diferentes definiciones: NCEP ATP III (2001), AHA/NHLBI (2004, 2005), e IDF (2005), se encontró que en 35,869

pacientes de entre 18 y 99 años la menor prevalencia de SM fue al utilizar el criterio de la NCEP ATPIII (2001) (22.7% en hombres y 18% en mujeres) y la mayor se dio con el criterio de la IDF (40.3% en hombres y 28.0% en mujeres), notándose que la prevalencia se incrementó mas notoriamente en los hombres al utilizar los criterios mas recientes y que el grupo de edad mayormente afectado fue el de 60 a 79 años, cabe mencionar que la IDF dio la mayor prevalencia especialmente en aquellos pacientes con el nivel educacional mas elevado, concluyendo que la prevalencia de SM se asocia con la edad, el sexo, el nivel de educación y que puede variar considerablemente dependiendo del criterio que se utilice para diagnosticarlo. (Moebus *et al.* 2007)

En el caso de Korea, se tiene información derivada de un “National Health and Nutrition Examination Survey” (NANHES) realizado en 1998 en población de ese país en el que participaron 3597 hombres y 4365 mujeres mayores de 20 años. En dicho estudio se comparó la coincidencia de los criterios de diagnóstico de SM entre NCEP ATPIII e IDF. La prevalencia encontrada de MS de acuerdo al criterio de NCEP ATPIII fue de 25.7% para hombres y 31.9% para mujeres y fue mayor a la encontrada mediante el criterio de la IDF (14.2% en hombres y 26.6% en mujeres), observándose que las discrepancias fueron mayores a medida que avanzaba la edad de las personas. Este estudio concluye que el criterio de la IDF tiene menor capacidad que el de NCEP ATPIII para detectar anomalías metabólicas en personas coreanas que no son obesas y que pueden estar predispuestas a diabetes tipo 2 o ECVs (Yoon *et al.*, 2006).

De igual forma, en la población de adultos de entre 35 y 74 años (n= 15,838) en China, se obtuvo y comparó la prevalencia de SM mediante estos mismos dos criterios de diagnóstico. La prevalencia de SM ajustada para la

edad fue de 16.5% y 23.3% para la IDF y la NCEP ATPIII respectivamente, la prevalencia aumentó significativamente con la edad y fue mayor en mujeres utilizando ambas definiciones (23.3% vs 10.0% para IDF y 29.1% vs 17.7% para NCEP ATPIII), sin embargo, la presión arterial en los hombres mostró ser significativamente mayor que en las mujeres (44.2% vs 38.0%) (Yang *et al.*, 2007).

Tabla 3. Variaciones geográficas en la prevalencia de SM mediante el criterio del NCEP
ATPIII

País	Periodo del estudio	Número total de sujetos	Grupo poblacional	Prevalencia (%)			Referencias
				Genera	Hombres	Mujeres	
Brasil	1999–2000	1,439	Población brasileña	19	13.6	22.9	Barbosa <i>et al.</i>
Brasil	2005	240	Población de zona rural semiárida	24.8	18.6	38.4	De Oliveira <i>et al.</i>
Ecuador	2005	325	Postmenopausia	—	—	41.5	Chedraui <i>et al.</i>
Finlandia	1988–1993	1,005	Hombres finlandeses	—	13.7	—	Laaksonen <i>et al.</i>
Francia	1994–1996	4,293	Sujetos franceses de 30 a 64 años de edad	—	10	7	Balkau <i>et al.</i>
Grecia	2003	4,153	Nativos griegos	23.6	24.2	22.8	Athyros <i>et al.</i>
India	1995	475	Adultos Hindús asiáticos urbanos	41.4	46.5	36.4	Ramachandran <i>et al.</i>
Irán	1999–2001	10,368	Iranís	33.7	24	42	Azizi <i>et al.</i>
Irlanda	1998	890	Nativos de Irlanda de 50 a 69 años de edad	20.7	21.8	21.5	Villareal <i>et al.</i>
Latino America	2005	3,965	Postmenopausia	—	—	35.1	Royer <i>et al.</i>
Nueva Zelanda	2002–2003	1,006	Maori	32	34	30	Gentles <i>et al.</i>
		996	Pacífico	39	41	37	
		2,020	Otros	16	17	15	
Turquía	1997–2001	2,398	Adultos turcos	—	32.2	45	Onat <i>et al.</i>
EUA	1992–1999	294	Mujeres Filipinas viviendo en San Diego	—	—	34.3	Araneta <i>et al.</i>
		379	Caucásicos	—	—	12.9	
EUA	1988–1994	1,960	General	9.2	9.5	8.9	de Ferranti <i>et al.</i>
		—	Áfrico Americanos	2.5	—	—	
		—	México Americanos	12.9	—	—	
		—	Blancos	10.9	—	—	
EUA	1988–1994	8,814	General	23.7	24.0	23.4	Ford <i>et al.</i>
		3,599	Blancos	23.8	24.8	22.8	
		1,116	Áfrico Americanos	21.6	16.4	25.7	
		2,449	México Americanos	31.9	28.3	35.6	
		354	Otros	20.3	20.9	19.9	

Continuación...

EUA	1999–2002	3,601	General	34.6	34.4	34.5	Ford
		1,834	Blancos	—	35.4	—	
					Prevalencia (%)		
País	Periodo de población	Número total de sujetos	Grupo poblacional	General	Hombres	Mujeres	Referencias
		631	Áfrico Americanos	—	24.5	—	
		884	México Americanos	—	40.3	—	
EUA	1988–1994	12,363	General	—	22.6	22.8	Park <i>et al.</i>
		3,305	Negros	—	13.9	20.9	
		3,477	México Americanos	—	20.8	27.2	
		5,581	Blancos	—	24.3	22.9	
Venezuela	1999–2001	3,108	General	31.2	35.0	29.8	Florez <i>et al.</i>
		265	Amerindios	28.1	17.1	29.9	
		284	Negros	29.4	27.2	30.9	
		385	Blancos	30.9	33.3	30.9	
		2,174	Mestizos	31.9	37.4	29.6	

FACTORES DE RIESGO

De acuerdo con la bibliografía, los que se enlistan son diversos factores asociados con un mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico (Lerman, I et al., 2004).

- Sobrepeso, principalmente de tipo central
- Estilo de vida sedentario
- Edad mayor de 40 años
- Etnicidad: Latinos hispanoamericanos, Afro-Americanos, grupos indígenas nativos americanos, americanos de origen asiático y residentes de las islas del Pacífico.
- Historia familiar de diabetes tipo 2, hipertensión arterial o enfermedad cardiovascular.
- Historia de intolerancia a carbohidratos o diabetes gestacional
- *Acantosis nigricans*
- Síndrome de ovarios poliquísticos
- Esteatosis hepática no alcohólica

JUSTIFICACIÓN

El SM en México es en la actualidad un problema relevante, ya que sus dos principales complicaciones -la cardiopatía isquémica y la diabetes mellitus tipo 2- son las primeras causas de muerte en el país desde el 2002.

La importancia de este síndrome radica en que sus alteraciones se presentan de forma mucho más temprana que sus complicaciones, por lo que la detección oportuna de estos cambios permite intervenciones tempranas que podrían retardar o detener la evolución natural de la diabetes y la enfermedad cardiovascular, con las modificaciones consiguientes en la morbilidad y mortalidad.

La definición del SM, las variables por considerar y los puntos de corte, han estado sujetos a intensa controversia, por lo que actualmente existen varios criterios diagnósticos.

En México, la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología recomienda utilizar la definición del NCEP ATP III para estudios epidemiológicos e investigación clínica.

La prevalencia de este síndrome en México es de 13.6% utilizando los criterios de la OMS, y de 26.6% con los criterios del NCEP ATP III, la cual es alta en comparación con el resto del mundo. El estudio en el que se basan estas prevalencias incluyó sólo población urbana y de comunidades con más de 2500 habitantes, por lo que al parecer existe pobre referencia de la prevalencia de SM en las comunidades rurales Mexicanas (Aguilar Salinas et al., 2004).

Específicamente en el Estado de Querétaro, existe también poca información sobre la prevalencia de SM en zonas urbanas pero sobre todo en zonas rurales.

IV HIPÓTESIS

La prevalencia de síndrome metabólico es mayor en las mujeres queretanas urbanas que en aquellas viviendo en zonas rurales debido a que siguen diferentes patrones dietarios que afectan los marcadores bioquímicos incluidos en la definición del mismo.

V OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar el patrón alimentario, los marcadores bioquímicos y su relación con la prevalencia de síndrome metabólico en mujeres queretanas de zonas rural y urbana

Objetivos Específicos:

- Determinar la prevalencia de síndrome metabólico utilizando los criterios del National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III (NCEP ATPIII) en mujeres queretanas viviendo en zonas urbanas y rurales.
- Evaluar las diferencias en la prevalencia de síndrome metabólico, los marcadores bioquímicos anormales y los patrones dietarios de las mujeres participantes.

VI MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Tipo de Estudio

Este es un estudio de tipo transversal, descriptivo, observacional y correlacional que se llevó a cabo en el Estado de Querétaro con mujeres viviendo en la ciudad de Santiago de Querétaro a las cuales se les denominará en este estudio mujeres de zona urbana, y mujeres de las comunidades de El Cerrito y La Fuente, del municipio de Tequisquiapan, quienes se denominará en este estudio mujeres de zona rural.

Un total de 411 mujeres fueron inicialmente reclutadas para el estudio. El rango de Edad fue de 20 a 89 años, sin embargo debido a la irregular distribución por zonas (urbana y rural), la muestra final quedó integrada sólo por 290 mujeres de edades entre 40 y 74 años.

Para la evaluación de los criterios para la evaluación del síndrome metabólico se recolectó la información que a continuación se describe, previo consentimiento informado autorizado de las participantes y una vez que el protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

6.2 Recolección de datos. Los datos demográficos incluyeron la edad y el área de residencia. La edad fue verificada mediante la revisión de un documento oficial, generalmente la credencial de elector y en algunos casos el acta de nacimiento. Este documento oficial también ayudó a confirmar el área de residencia.

6.3 Datos antropométricos. Cada participante se presentó con ropa ligera y con ayuno previo de 8 a 10 horas, y se procedió a la toma por duplicado de

medidas antropométricas tales como el peso, la estatura, la circunferencia de cintura y de cadera, por personal previamente estandarizado, siguiendo los procedimientos establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

- a) Peso.** Se pesaron a a las mujeres en una báscula electrónica marca Seca erecta modelo 844 (Seca Vogel & Halke, GMBH & Co. Hamburg, Germany). El peso se registró en kilogramos y gramos.

- b) Estatura.** La estatura se determinó por medio de un estadímetro portátil marca Seca modelo 206 de 2 m con divisiones de 1mm (Seca Vogel & Halke, GMBH & Co. Hamburg, Germany). Su registro fue en metros con centímetros.

- c) Índice de Masa Corporal (IMC).** Con las medidas promedio del peso y la estatura, se calculó el índice de masa corporal (IMC) de las mujeres y se clasificaron de acuerdo a los criterios de la OMS.

- d) Cintura y cadera.** Para la toma de la circunferencia de cintura y cadera, se uso una cinta métrica Seca modelo 200 (Seca Vogel & Halke, GMBH & Co. Hamburg, Germany) de 1.5 m, con divisiones de 1mm. La medida de la cintura se tomó por arriba de la cresta ilíaca y debajo del reborde de la última costilla. La medida de la circunferencia de cadera se tomó en el punto más alto de la región glútea. Ambos datos se registraron en centímetros y milímetros.

6.3 Marcadores Bioquímicos

Toma de sangre. Tras 8 a 10 horas de ayuno se tomó una muestra sanguínea de cada una de las participantes, mediante localización y punción de la vena antecubital, previa asepsia de la zona con alcohol isopropílico. La muestra se recolectó usando 1 tubo Vacutainer de 5 ml sin aditivos y con gel (BD Vacutainer Systems Preanalytical Soluciones, Franklin Lakes, NJ, USA), para la obtención del suero. Inmediatamente después de ser obtenida la muestra de sangre, se colocaron el tubo en hielo para su conservación y traslado al laboratorio de Fisiología de la Nutrición de la Facultad de Ciencia Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro y proceder a su separación y almacenamiento.

Obtención del suero y almacenamiento. La separación del suero se llevó a cabo utilizando una centrífuga refrigerada Precision 300R V1 (Thermo Electron Corporation, Chateau Gontier, France). Las muestras se centrifugaron por 15 minutos a 2000 rpm. El suero ya separado se alicuotó en viales criogénicos de 1.5 mL, los cuales se almacenaron para los análisis bioquímicos en ultracongelación a -70°C en un equipo REVCO (Legacy system, Asheville NC, USA).

Determinación de glucosa. La concentración de glucosa sérica se determinó por duplicado mediante un método colorimétrico utilizando los kits de Glucosa-Sera-Pak plus (Bayer Corporation, Sées, Francia). $10\mu\text{L}$ de suero se pusieron a reaccionar con 1 mL del reactivo compuesto por glucosa oxidasa en ácido glucónico y peróxido de hidrógeno. Esta reacción genera un compuesto de color rojo-rosado, del cual se mide su absorbancia a 500 nm en un espectrofotómetro clínico programado Clinical Chemistry Analyzer Bayer-

RA50 (Bayer diagnostics, Ltd, Swords, Dublín, Ireland). Las concentraciones se calcularon de acuerdo a la siguiente ecuación matemática:

$$\text{Concentración de Glucosa: } \frac{\text{Absorbancia muestra} \times 200 \text{ mg/dL}}{\text{Absorbancia estándar}}$$

El estándar usado en la prueba fue una solución de glucosa conteniendo 100 mg/dL.

Perfil de lípidos. Los lípidos séricos, incluyendo colesterol total, triglicéridos y colesterol HDL se determinaron también mediante pruebas colorimétricas.

a) Colesterol. Para el colesterol total se usó el kit comercial Sera-Pak Plus (Bayer Corporation, Sées, Francia), y se colocaron por duplicado 10 μ L de suero de la muestra de cada participante en tubos de ensaye, se les añadió a cada tubo 1 mL de reactivo para colesterol (compuesto por colesterol oxidasa, esterasa y peroxidasa en solución amortiguadora, conteniendo fenol, colato de sodio y azida sódica) y se procedió a mezclar y después de una incubación por 10 minutos a 37°C, se leyó la absorbancia a 546 nm, obteniéndose de manera directa los resultados, en el equipo Bayer-RA50. El estándar usado de colesterol en esta prueba fue una solución de colesterol de una concentración de 200 mg/dL.

b) Triglicéridos. En tubos de ensayo previamente rotulados se colocaron 10 μ L de suero de cada participante por duplicado y se agregó 1mL de reactivo provisto en el kit para triglicéridos de Sera Pak Plus (Bayer Corporation, Sées, Francia), formado por glicerol quinasa, glicerol-3-fosfato oxidasa, peroxidasa, lipoprotein-lipasa, ATP, 4-aminoantipirina y p-clorofenol. La reacción genera una coloración roja que se lee a 500

nm después de incubar por 10 minutos a 37°C. Los resultados se obtuvieron en forma directa en el equipo Bayer-RA50. El estándar usado en esta prueba fue una solución de glicerol de 200 mg/dL de concentración.

c) Colesterol HDL. La cuantificación de las concentraciones séricas de colesterol HDL se llevó a cabo por medio del uso del kit comercial HDL Randox (Randox Laboratorios LTD, United Kingdom). En la que previa precipitación y centrifugación de la muestra, se tomaron 10 µL del sobrenadante y se hicieron reaccionar con 1 mL del reactivo provisto en el kit y se procedió a su lectura en el equipo Bayer-RA50. Obteniendo la concentración de las muestras en forma directa.

d) Colesterol LDL. Para calcular la concentración de LDL se utilizó la ecuación de Friedewald(Friedewald, 1972), descrita a continuación:

$$LDL= COL-[(HDL)-(TG/5)]$$

6.4 Clínicos

Presión arterial. La medición de la presión arterial de los participantes se tomó mediante un baumanómetro digital automático IUMED UA0XB-A (Importadora de Utensilios Médicos, S.A. de C.V., México, D.F.). La lectura de la presión arterial se hizo por duplicado en cada una de las mujeres participantes las cuales estuvieron sentadas y con intervalos de 5 minutos. (generalmente el izquierdo). El brazalete se colocó y ajustó de tal modo que el borde inferior estuvo a 2 o 3 cm por encima del codo y que el tubo esté dirigida hacia el antebrazo. Se enciende el aparato y la bomba inicia el inflado del brazalete, el visor indica como la presión del brazalete aumenta hasta alcanzar la máxima presión inicial y después irá disminuyendo mientras

va indicando el latido cardiaco, al finalizar la medición el visor del aparato indica la presión sistólica y diastólica del participante.

Historia clínica y antecedentes heredofamiliares y patológicos. Un médico general se encargó de realizar la historia clínica a cada participante, así como el registro de antecedentes heredofamiliares y patológicos, en el cual se incluyó también información sobre alcoholismo y tabaquismo, esto tanto para la zona urbana como para la rural. Información importante sobre el diagnóstico previo de diabetes e hipertensión así como los tratamientos para estos problemas de salud también fue recolectada.

6.5 Dieta y patrón dietario

Para evaluar el perfil dietario se aplicó un cuestionario de frecuencia de alimentos semi-cuantitativo, el cual estaba formado de una lista de 100 alimentos, incluyendo todos los grupos de alimentos tales como cárnicos, pescado, lácteos, grasas, vegetales, frutas, azúcares, cereales, así como también el consumo de alcohol.

Con la información colectada en el cuestionario de frecuencia de alimentos se hizo el cálculo de calorías consumidas así como de los gramos de alimento consumido y de los nutrimentos principales tales como hidratos de carbono, grasas, proteína, fibra y azúcares.

Para hacer esta estimación de los nutrimentos y calorías se utilizaron las bases de composición de alimentos del departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Una vez analizados los datos se eligieron los 10 alimentos que más energía proporcionaron en la muestra en general y para cada uno de los macronutrientes.

6.6 Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizaron hojas de cálculo de Excel y el paquete estadístico StatView, mediante el cual se obtuvieron medidas de tendencia central, análisis de varianza, t de student y chi cuadrada.

6.7 Valores de referencia

6.7.1 Antropométricos

a) Índice de Masa Corporal (IMC). Para la clasificación de los participantes de acuerdo a su IMC se utilizaron los valores corte de la clasificación internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000) (Cuadro 1).

b) Circunferencia de cintura. Un valor de 88 cm fue usado como valor corte de acuerdo al criterio de la ATP III, para describir bajo riesgo de enfermedades cardiovasculares y valores por encima de 88 cm fueron indicativos de exceso de grasa corporal distribuida en forma androide y por lo tanto incremento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

6.7.2 Riesgo de Enfermedades Cardiovasculares (ECV). Se calculo tomando en cuenta la relación de la circunferencia de cintura entre la circunferencia de la cadera. Usando como valor corte para mujeres de >0.8 y en hombre >1.0 (Ríos, 2005).

6.7.3 Bioquímicos

- a) Glucosa.** El valor corte de glucosa normal fue 100 mg/dL, hipergliceridemia se diagnosticó con concentraciones de glucosa sanguínea >100 mg/dL y concentraciones menores a 50 mg/dL fue considerada como hipoglucemia (Mataix, 2002, NOM-015-SSA2-1994).
- b) Triglicéridos.** Concentraciones séricas de triglicéridos <150 mg/dL, fueron consideradas como normales, de 150-200 mg/dL limítrofes (con riesgo de enfermedad coronaria y algún factor de riesgo) y > 200 mg/dL como altos; asociados con riesgo de enfermedad coronaria más dos o más factores de riesgo (NOM-037-SSA2-2002).
- c) Colesterol.** Valores normales de colesterol fueron definidos por una concentración sérica de colesterol total <200 mg/dL, de 200 a 239 mg/dL valores de colesterol limítrofes (con riesgo de enfermedad coronaria y algún factor de riesgo) y >240 mg/dL como de alto riesgo cardiovascular, se deben de tomar medidas para su reducción tales como cambios en la alimentación, medicamentos y realizar ejercicio (NOM-037-SSA2-2002).
- d) Colesterol HDL.** Concentraciones mayores HDL >35 mg/dL, se consideraron normales y < 35mg/dL como HDL de alto riesgo cardiovascular. (NOM-037-SSA2-2002).
- e) Colesterol LDL.** El valor de corte de LDL fue <130 mg/dL para indicar un estado normal, de 130 a 159 mg/dL como valor limítrofe (con riesgo de

enfermedad coronaria y algún factor de riesgo) y ≥ 160 mg/dL como de alto riesgo cardiovascular (NOM-037-SSA2-2002).

Tabla 4. Clasificación internacional de adultos de acuerdo a su IMC.

Clasificación	IMC kg/m²
Bajo peso	18.5
Desnutrición severa	16.0
Desnutrición moderada	16.0 – 16.99
Desnutrición leve	17.0 – 18.49
Normal	18.5 – 24.99
Sobrepeso	25.0 – 29.99
Obesidad tipo I	30.0 – 34.99
Obesidad tipo II	35.0 – 39.00
Obesidad tipo III	≥ 40

6.7.4 Presión arterial. Para la presión diastólica se usó el valor corte 130 y para la sistólica 85 mmHg de acuerdo a los criterios del ATP III.

6.7.5 Síndrome metabólico. Se usaron los criterios de la ATP III mostrados en el Tabla 1.

6.8 Descripción de Variables

Tabla 5. Variables antropométricas

Variable	Tipo	Unidades
Edad	Continua	Años
Sexo	Categórica	Mujer
Peso	Continua	kg
Estatura	Continua	m
IMC	Continua	kg/m ²
Categorías de IMC	Categórica	Bajo peso Normal Obesidad
Circunferencia de cintura	Continua	cm
Circunferencia de cadera	Continua	cm
Relación cintura cadera	Continua	Sin unidades

Tabla 6. Variables bioquímica

Variable	Tipo	Unidades
Glucosa	Continua	mg/dL
Colesterol	Continua	mg/dL
Triglicéridos	Continua	mg/dL
HDL	Continua	mg/dL
LDL	Continua	mg/dL
Colesterol / LDL	Continua	mg/dL
Hiperglicemia Glucosa >110 mg/dL	Categórica	Con Hiperglicemia Sin Hiperglicemia
Triglicéridos Alterados >150 mg/dL	Categórica	Con Hipertrigliceridemia Sin Hipertrigliceridemia
Colesterol Alterado >200 mg/dL	Categórica	Con Hipercolesterolemia Sin Hipercolesterolemia
Colesterol LDL Alterado >130 mg/dL	Categórica	LDL Alterado LDL no alterado

Tabla 7. Variables para el diagnóstico clínico

Variable	Tipo	Unidades
Diabetes	Categórica	Con diabetes Sin diabetes
Hipertensión	Categórica	Con Hipertensión Sin Hipertensión
Síndrome metabólico	Categórica	Con síndrome metabólico Sin síndrome metabólico

Tabla 8. Variables dietarias

Variable	Tipo	Unidades
Consumo de carbohidratos, grasa, proteína, fibra y azúcares	Continua	G
Energía	Continua	Kcal/d

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Características generales

Al analizar las características antropométricos, demográficas y los indicadores clínicos de las mujeres mayores de 40 años se encontraron diferencias significativas en la estatura, circunferencia de cintura, el índice cintura cadera y la presión sistólica fueron mayores entre la población rural. Las mujeres de zona rural tuvieron en general una estatura menor a las mujeres de zona urbana. La circunferencia de cintura fue mayor en mujeres de zonas rurales comparada con las de mujeres urbanas, lo cual se reflejó en el índice cintura cadera, en donde se observó mayor valor en mujeres rurales. De igual forma fueron las mujeres de área rural las que presentaron un valor promedio de presión diastólica significativamente mayor al valor promedio de las mujeres de zona urbana (Tabla 9).

Varios estudios previos concuerdan en que la expresión del SM depende de una compleja interacción de determinantes genéticas, en gran medida aún desconocidas, además de signos y síntomas adquiridos relacionados principalmente a malos hábitos del estilo de vida actual. Pero sobre todo sugieren que la obesidad es el factor desencadenante más potente para la ocurrencia del SM y que su tratamiento deberá ser distinto dependiendo de la prevalencia, en cada caso, de los diferentes componentes del síndrome (Giugliano et al., 2008).

Tabla 9. Indicadores clínico-antropométricos de mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana.

Indicador	Total	Urbana	Rural	Valor de
	Media \pm DS	Media \pm DS	Media \pm DS	P
Edad, años	49.3 \pm 6.3	49.0 \pm 5.6	50.3 \pm 8.4	0.1415
Peso, kg	68.6 \pm 12.4	68.6 \pm 11.9	68.6 \pm 14.1	0.9881
Estatura, cm	152.5 \pm 5.9	153.3 \pm 5.8	149.5 \pm 5.7	< 0.0001
IMC, kg/cm²	29.6 \pm 5.3	29.3 \pm 5.1	30.6 \pm 5.8	0.0657
Cintura, cm	91.5 \pm 11.9	90.6 \pm 11.6	94.7 \pm 12.2	0.0139
Cadera, cm	104.7 \pm 11.4	104.8 \pm 10.8	104.6 \pm 13.3	0.8939
ICC	0.876 \pm 0.08	0.866 \pm 0.07	0.910 \pm 0.108	< 0.0001
Sistólica, mmHg	124.2 \pm 17.8	122.9 \pm 17.4	128.7 \pm 18.8	0.0263
Diastólica, mmHg	80.2 \pm 12.0	80.6 \pm 12.5	78.4 \pm 10.0	0.2144

Tabla 10. Indicadores bioquímicos de mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana.

Indicadores	Total	Urbana	Rural	
Bioquímicos	Media \pm DS	Media \pm DS	Media \pm DS	Valor de P
Glucosa, mg/dL	106.5 \pm 44.0	103.9 \pm 45.1	115.6 \pm 38.6	0.0614
Colesterol, mg/dL	202.7 \pm 49.1	211.0 \pm 43.1	173.4 \pm 57.4	< 0.0001
TG, mg/dL	208.6 \pm 122.0	215.3 \pm 128.4	184.5 \pm 92.2	0.0785
HDL, mg/dL	45.3 \pm 12.5	45.5 \pm 12.9	44.5 \pm 11.0	0.5722
LDL, mg/dL	118.8 \pm 45.3	126.0 \pm 38.6	94.1 \pm 57.0	< 0.0001

7.2 Marcadores bioquímicos.

Se observó que el valor promedio de colesterol total y colesterol LDL fue significativamente mayor en mujeres urbanas con relación al valor medio de las mujeres rurales (211 vs 173 y 126 vs 93 mg/dL, respectivamente) (Tabla 10).

Igualmente la prevalencia de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia también fueron significativamente mayores entre las mujeres de zona urbana (Tabla 11).

7.3 Prevalencia de síndrome metabólico (SM).

La prevalencia global de síndrome metabólico en las 290 mujeres queretanas participantes de este estudio fue del 55%. Siendo mayor en mujeres de área urbana (62%) que en mujeres de zona rural (52%), sin representar un cambio estadístico significativo ($P=0.2425$, $\text{Chi}^2 = 1.352$).

Al analizar el número de criterios de definición del SM presentes en cada mujer de SM, se encontró que en la población general estudiada el 28% de las mujeres con SM presentó 3 criterios de definición, 19% de las mujeres 4 criterios y 7% presentaron 5 criterios. Sin embargo, la distribución de las mujeres en zona urbana fue mayor y significativamente diferente en comparación con las mujeres de zona rural, a excepción de las mujeres que presentaron 3 criterios de definición de síndrome metabólico, en donde de la prevalencia fue casi 2:1 (rural:urbana) (Tabla 12).

Tabla 11. Prevalencia de signos asociados al Síndrome Metabólico en mujeres queretanas mayores a 40 años de zonas rural y urbana.

Indicadores	Total	Urbana	Rural	Valor de P
Hiperglucemia >110mg/dL	21.8%	19.2%	25.1%	0.1557 chi2 2.016
Hipercolesterolemia >200mg/dL	38.7%	57.6%	15.4%	< 0.0001 chi2 17.5
Hipertrigliceridemia ≥150mg/dL	53.2%	62.5%	41.5%	<0.0001 17.498
Colesterol-HDL ≤ 50 mg/dL	75.4%	72.7%	78.8%	
Colesterol-LDL Limítrofe 130-159 mg/dL	16.4%	24.8%	6.5%	
Colesterol-LDL Alto riesgo ≥ 160mg/dL	11.9%	16.8%	5.9%	
Presión Arterial ≥ 130/85 mmHg	28.5%	41.2%	11.6%	

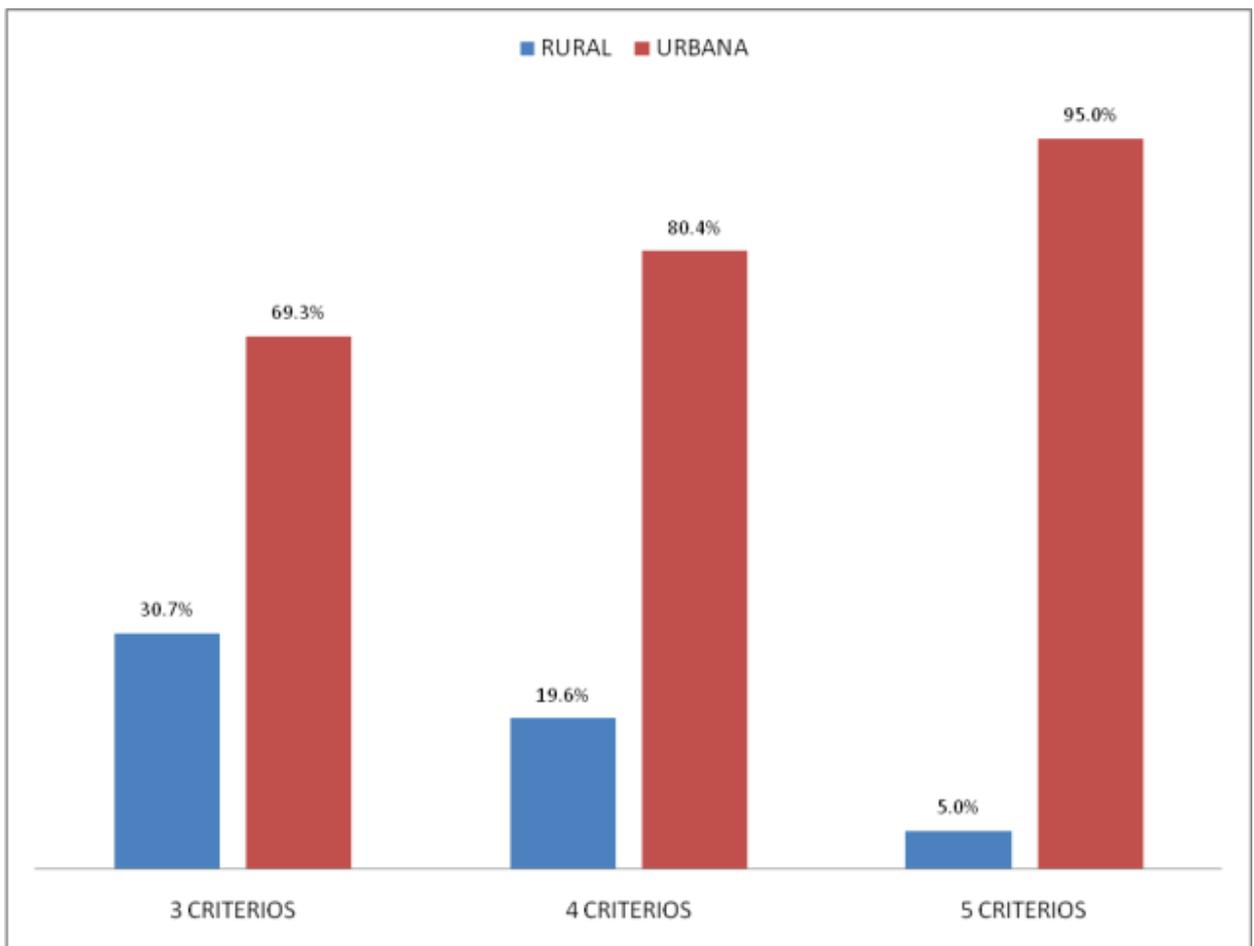
Tabla 12. Prevalencias de Síndrome Metabólico en mujeres por zona de residencia

	Total	Urbana	Rural	
Síndrome Metabólico (ATP III)	55.0%	62.0%	52.0%	P=0.001 $\chi^2= 20.4$
SM(ATP III) 3 criterios	28.1%	24.4%	42.6%	
SM(ATP III) 4 criterios	19.1%	19.2%	18.5%	
SM(ATP III) 5 criterios	7.5%	8.9%	1.8%	

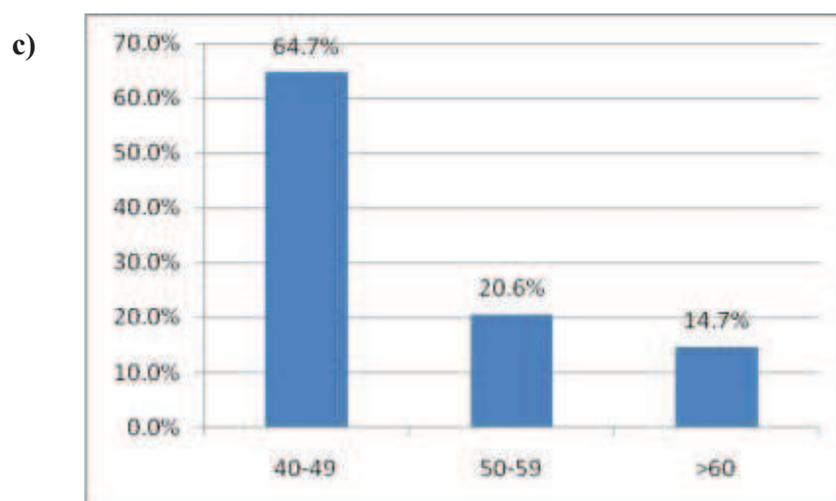
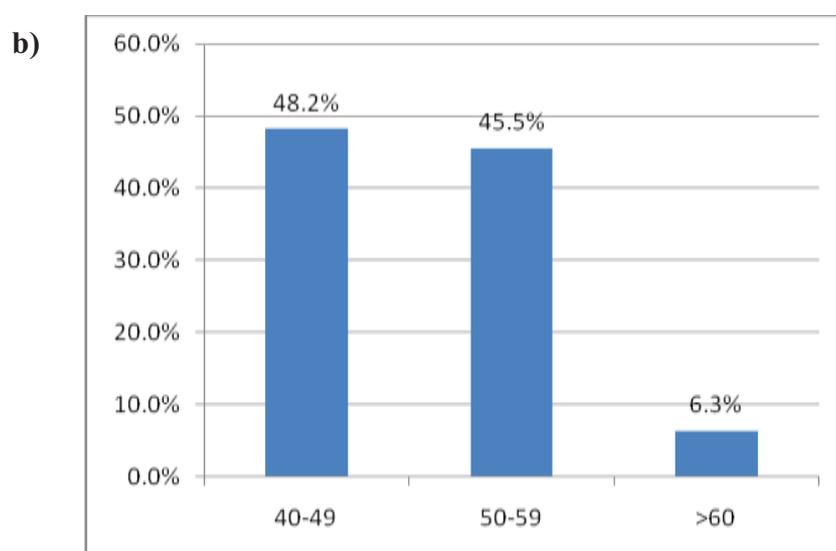
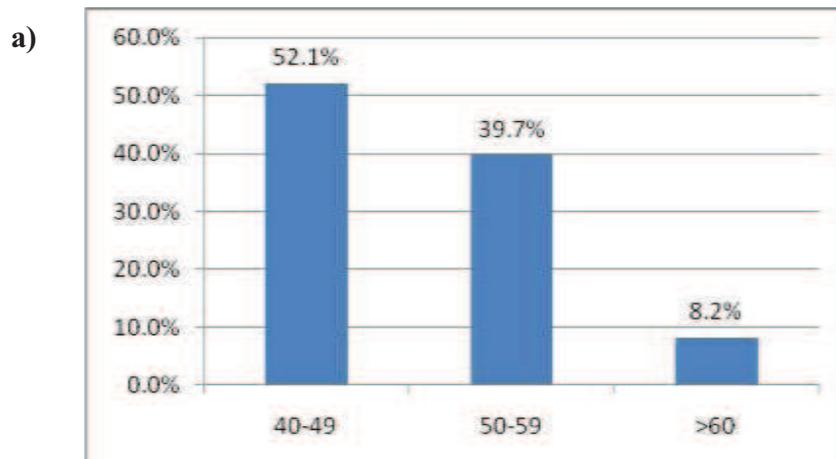
La edad de las mujeres también se encontró ser un factor importante en la aparición del síndrome metabólico, ya que al aumentar la edad, la prevalencia de SM disminuyó, incluso independientemente de la zona de residencia de las participantes (Gráfica 1).

Se observó que de las mujeres diagnosticadas con SM con positivo a 3 de los 5 criterios, el 30.7% pertenece a zona rural y el 69.3% a zona urbana, mientras que de las mujeres con positivo a 4 de 5 criterios, 19.6% se ubican en zona rural y 80.4% en zona urbana y las que dieron positivo a 5 de los 5 criterios, 5% pertenece a zona rural y 95% a zona urbana, como se puede observar, en todos los casos las mayores prevalencias de SM se encuentran entre la población urbana (Gráfica 2).

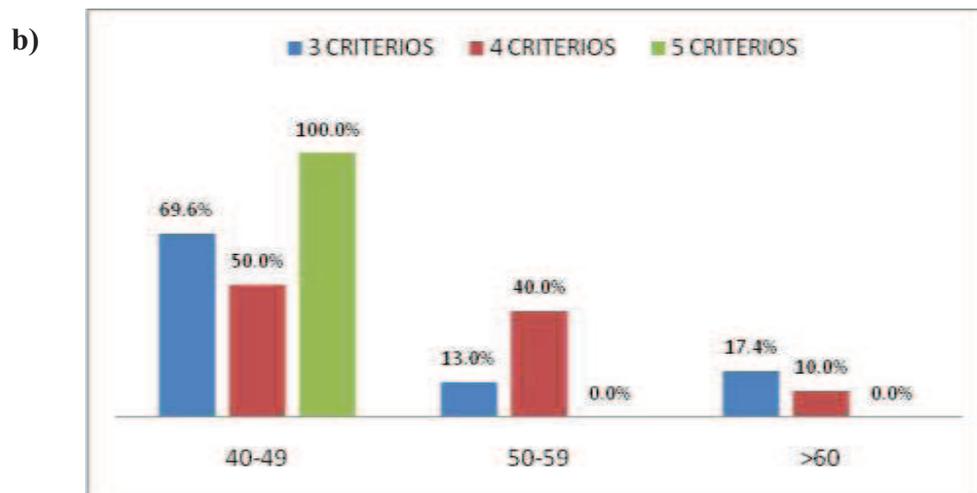
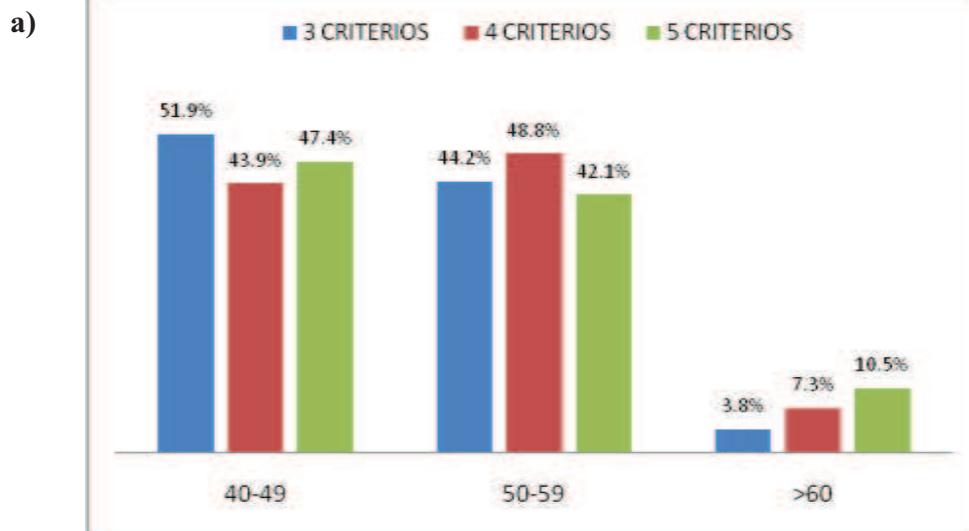
Al combinar tanto la edad como los criterios de definición del SM, se encontró que las mujeres de edades entre 40 a 49 años presentaron las prevalencias mayores de síndrome metabólico, seguidas de aquellas en edades entre 50 y 59 años y las mujeres con más de 60 años, fueron las que estuvieron menos afectadas por la presencia de síndrome metabólico y el número de criterios de definición del mismo. Sin embargo, en las zona urbana se encontró que el número de mujeres con SM aumentó de acuerdo al número de criterios incluidos, mientras que en la zona rural se observó una tendencia a disminuir la prevalencia del SM a medida que se incluyeron más criterios de la definición del la ATP III (Gráfica 3).



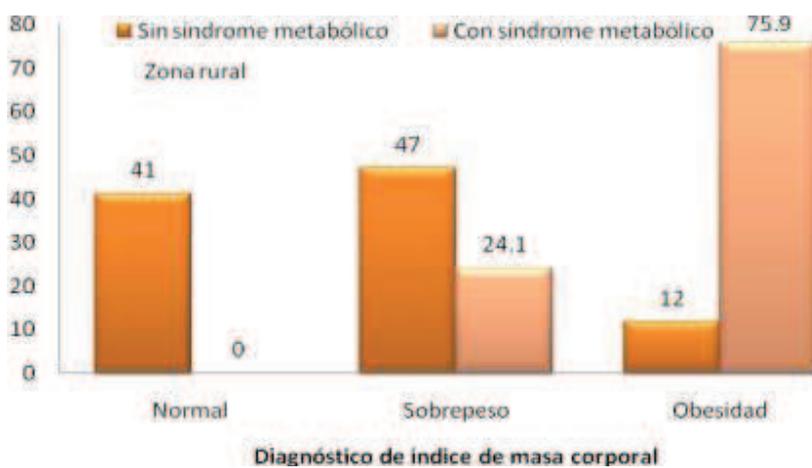
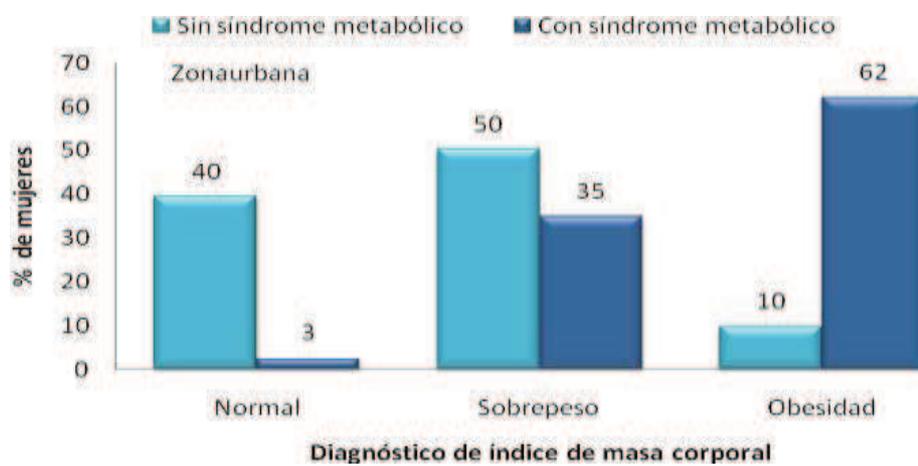
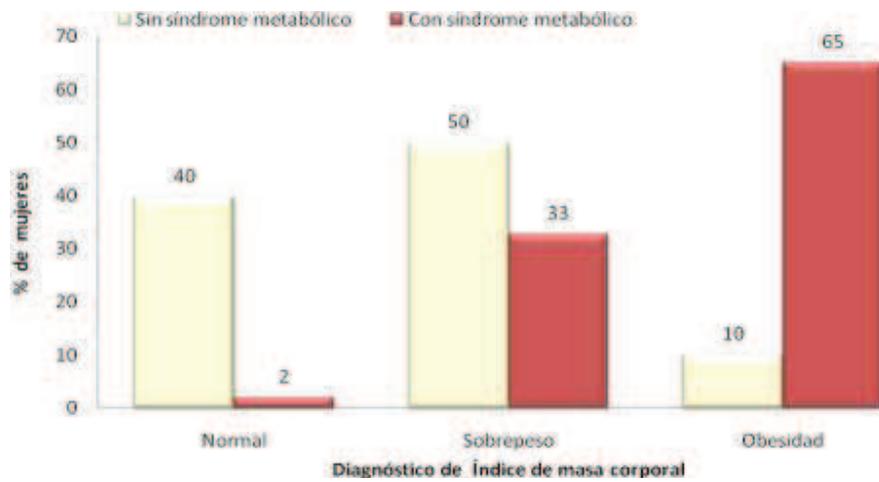
Gráfica 1. Distribución de mujeres con síndrome metabólico de acuerdo a los criterios de la definición de la ATP III.



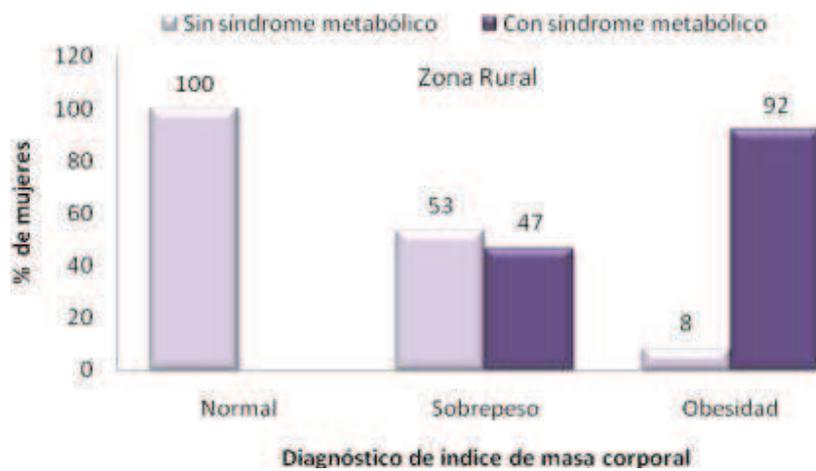
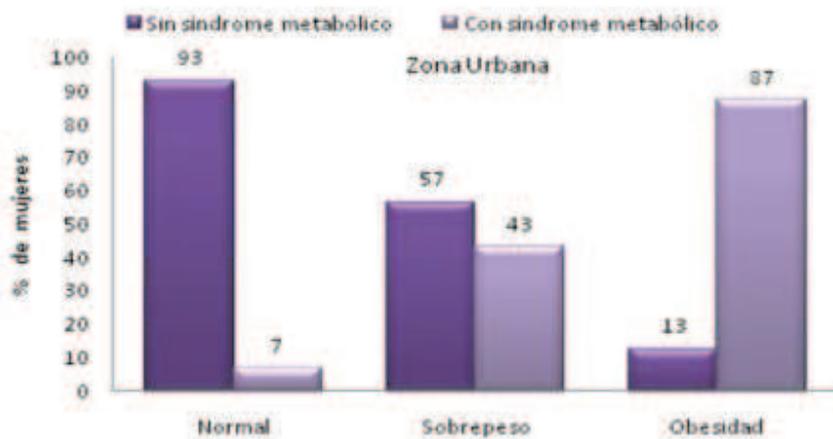
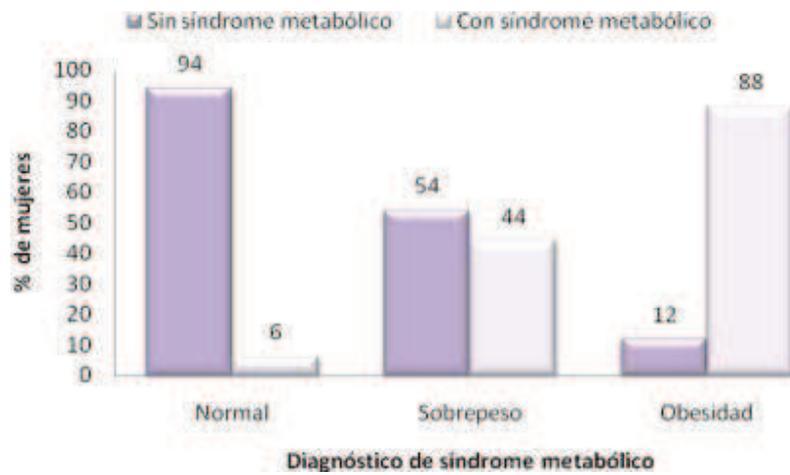
Gráfica 2. Distribución de la prevalencia de SM en mujeres queretanas (a), de zona rural (b) y zona urbana (c)



Gráfica 3. Prevalencia del SM por grupo de edad y área de residencia rural (a) y urbana (b).



Grafica 4. Distribución por zona de residencia de mujeres de acuerdo a su índice de masa corporal y presencia de SM.



Gráfica 5. Distribución por zona de residencia en mujeres de acuerdo a su índice de masa corporal y la presencia de síndrome metabólico

Como puede observarse en la tabla 13, se encontró que la edad fue significativamente mayor tanto entre mujeres de zona rural como entre aquellas que presentaron SM. Igualmente, el peso fue significativamente mayor entre las mujeres con SM pero no se encontró diferencia significativa para este indicador entre zonas. Sin embargo, las mujeres rurales tuvieron estaturas significativamente menores al igual que las mujeres con SM. Respecto a los componentes del SM, el IMC, la circunferencia de cintura, los niveles de glucosa en plasma, y los triglicéridos fueron significativamente mayores en presencia de SM y las HDL significativamente menores; la presión sistólica se encontró significativamente mayor solo entre la población con SM del área rural. Así mismo, la circunferencia de cintura fue significativamente mayor entre mujeres de zona rural en comparación con las urbanas mientras que los niveles de colesterol y LDL fueron significativamente mayores entre la población de zona urbana.

Tabla 13. Indicadores clínicos, antropométricos y bioquímicos por zona de residencia y prevalencia de SM

Indicadores	Sin SM						Con SM						P	
	Rural			Urbana			Rural			Urbana			SM	Área
	Media	±	DS	Media	±	DS	Media	±	DS	Media	±	DS		
Edad	53.9	±	12.4	47.3	±	5.5	50.8	±	8.0	50.3	±	5.5	0.0024	0.0203
Peso	59.3	±	7.9	62.3	±	8.8	70.8	±	9.6	75.2	±	12	<0.0001	0.5648
Talla	149.0	±	4.2	154.4	±	6.0	147.9	±	4.8	153.0	±	5.8	0.0141	<0.0001
IMC	26.7	±	3.6	26.2	±	3.6	32.4	±	4.0	32.2	±	5.0	<0.0001	0.068
Cintura	84.3	±	8.8	82.5	±	8.5	98.9	±	7.9	97.9	±	9.3	<0.0001	0.0113
Glucosa	92.7	±	8.8	85.1	±	9.9	116.1	±	20.5	114.2	±	49.5	<0.0001	0.1563
Colesterol	160.2	±	54.1	208.2	±	38.4	160.4	±	38.9	208.5	±	45.7	0.4486	<0.0001
Triglicéridos	126.4	±	101.5	147.5	±	68.5	223.4	±	76.3	217.0	±	67.0	<0.0001	0.3403
HDL	54.3	±	7.4	52.0	±	15.1	39.9	±	10.9	41.0	±	7.0	<0.0001	0.2815
LDL	80.6	±	56.8	126.7	±	33.4	75.9	±	40.4	124.0	±	43.8	0.1667	<0.0001
Sistólica	125.3	±	15.8	114.8	±	15.1	134.7	±	12.3	130.2	±	15.5	<0.0001	0.002
Diastólica	76.0	±	11.5	74.7	±	11.6	81.5	±	8.3	85.9	±	10.2	<0.0001	0.8798

7.4 Energía y perfil dietario

Las mujeres de zona rural y urbana mostraron diferencias significativas en el consumo total de calorías y carbohidratos, teniendo mayores consumos las mujeres rurales. Las mujeres con SM tuvieron consumos mayores estadísticamente significativos de carbohidratos en ambas zonas de residencia. El consumo de lípidos fue significativamente mayor únicamente en las mujeres con SM de zona rural (Tablas 13-14).

Se muestran los 10 alimentos con el principal aporte calórico en general y en relación a la prevalencia de SM, siendo la tortilla el frijol y el aceite los 3 primeros alimentos de la lista en todos los casos. Igualmente puede apreciarse que existe diferencia significativa en el consumo de tortilla y refresco entre las mujeres con y sin SM, siendo en ambos casos, mayor en presencia de SM (Tabla 17).

En el presente estudio se analiza la asociación existente entre la prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) (ATP III) y los hábitos de alimentación de mujeres adultas de zonas rural y urbana del Estado de Querétaro; igualmente, en estudios realizados con anterioridad en población adulta de 45 a 64 años, se ha encontrado una asociación adversa entre un patrón alimentario occidental (rico en carne, alimentos fritos y refrescos de dieta) y la incidencia de SM, mientras que el consumo de derivados de la leche se identificó como factor protector. Adicionalmente, no se encontró asociación entre un patrón alimentario “prudente” (rico en frutas y verduras, granos enteros y refinados, nueces, bebidas endulzadas y café) y la incidencia de SM (Lutsey et al., 2008).

Al analizar el consumo de alimentos de los diferentes grupos en las participantes del estudio, se encontró un consumo significativamente mayor de alimentos de origen animal y lácteos en mujeres urbanas, así como en las mujeres de zona rural con SM en comparación con mujeres de esa misma zona pero sin SM. Respecto al consumo de lácteos sin grasa, este es también significativamente mayor en la población urbana pero no se encontró diferencia significativa en el consumo en las mujeres con y sin SM. El consumo de pescado fue significativamente mayor en las mujeres de zona urbana y en aquellas que no presentaron SM en ambas zonas. En cuanto al consumo de fruta y azúcar no se encontraron diferencias significativas, y el consumo de grasas fue mayor significativamente en la población rural versus la urbana. Cabe agregar que tampoco se encontraron diferencias significativas en el consumo de alcohol. Tabla 16

Tabla 14. Consumo energético y de nutrimentos de acuerdo a la zona de residencia y la presencia de síndrome metabólico.

	Total			Rural			Urbana			Sin SM			Con SM		
	Media	± DS	P	Media	± DS	P	Media	± DS	P	Media	± DS	P	Media	± DS	P
Energía, kcals/día	2182.6	± 709.6		2499.1	± 454.4	0.005	2134.6	± 729.5		2124.2	± 595.8		2198.8	± 773.1	0.411
Carbohidratos, g/día	319.8	± 115.9		396.5	± 77.1	0.001	308.1	± 116.5		298.8	± 99.5		327.6	± 117.4	0.044
Proteínas, g/día	77.5	± 24.9		79.6	± 17.0	0.601	77.2	± 25.9		77.8	± 23.6		76.4	± 25.5	0.642
Lípidos, g/día	66.9	± 27.2		74.4	± 20.1	0.085	65.8	± 28.0		67.4	± 23.0		66.9	± 31.3	0.888

Tabla 15. Diferencias en el consumo diario de nutrimentos en mujeres con y sin SM según su zona de residencia.

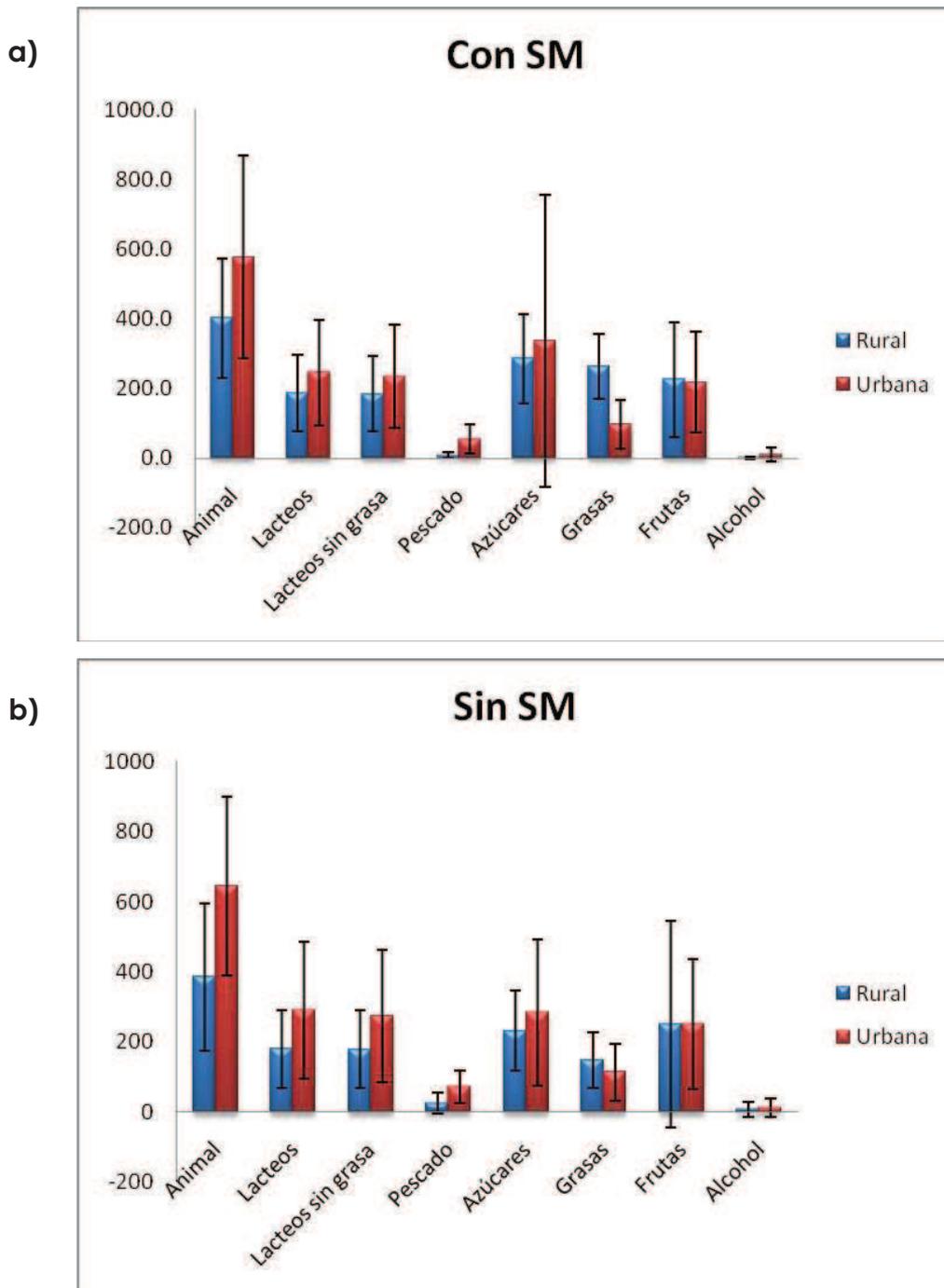
	Sin SM						Con SM						P	
	Rural		Urbana		Rural		Urbana		Rural		Urbana			
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS		SM
Carbohidratos, g	393.7	± 71.7	293.4	± 98.0	395.1	± 82.7	313.0	± 119.4	0.0666	<0.0001				
Proteínas, g	78.6	± 19.8	77.6	± 23.8	78.8	± 17.9	76.4	± 26.7	0.7994	0.7191				
Grasas, g	63.3	± 17.4	67.4	± 21.8	80.8	± 20.9	64.8	± 33.6	0.8929	0.0829				

Se encontró que las mujeres con SM fueron 2.5 años mas jóvenes que aquellas que no lo presentaron ($P=0.0024$), observándose igualmente esta diferencia en cada una de las zonas de residencia.

El peso corporal de las mujeres con SM fue significativamente mayor que en quienes no lo padecían ($P<0.0001$) independientemente de su zona de residencia ($P=0.5640$).

Así mismo, las mujeres con SM tuvieron un IMC promedio significativamente mayor ($P<0.0001$), sin embargo no se encontró diferencia significativa en el IMC entre zonas rural y urbana ($P=0.0680$).

Todas las mujeres con SM presentaron circunferencia de cintura promedio casi 10 cm mayor al límite recomendable (88 cm) y alrededor de 15 cm más que las que no presentaron SM.



Gráfica 6. Consumo de calorías de los diferentes grupos de alimentos en mujeres con SM (a) y sin SM (b) de acuerdo a su zona de residencia

Hallazgos similares se observaron en mujeres Teranís de entre 40 y 60 años de edad en donde se encontró una asociación significativa entre los patrones dietarios, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina (Esmailzadeh et al., 2007).

Así mismo se presentan los 10 alimentos con el mayor aporte calórico en general y de acuerdo a la zona de residencia de las mujeres participantes del estudio, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en el consumo de tortilla, frijol, aceite, galletas, azúcar, avena y pollo; siendo los consumos de tortilla, frijol, aceite y azúcar mayores entre las mujeres de zona rural y las galletas, la avena y el pollo más consumidas entre la población urbana (Tabla 18).

A pesar de que no existe aún una dieta “todo incluido” para el tratamiento del SM investigaciones apuntan a que una dieta de tipo mediterránea contiene la mayoría de los atributos deseables, incluidos un contenido bajo de carbohidratos simples y alto de fibra, un moderado aporte de grasas (en su mayoría insaturadas) y un contenido de moderado a alto de proteínas de origen vegetal. Existe evidencia de que patrones alimentarios similares al de la dieta mediterránea promueven efectos positivos en casi todos los componentes del SM y en otras condiciones asociadas con la resistencia a la insulina y la disfunción endotelial (Esposito K, et al., 2006; Esposito K, et al., 2006).

Tabla 16. Comparativo de las principales fuentes alimentarias de energía en mujeres con y sin síndrome metabólico.

Kcals/d	Total			Sin SM			Con SM			P
	Media ± DS	Orden		Media ± DS	Orden		Media ± DS	Orden		
Tortilla	369.8 ± 279.3	1		303.9 ± 251.6	1		401.4 ± 279.1	1	0.0037	
Frijol	120.1 ± 125.3	2		103.8 ± 128.4	2		120.2 ± 112.9	2	0.2774	
Aceite	112.8 ± 93.4	3		99.1 ± 74.8	3		119.2 ± 102.0	3	0.0761	
Galletas	102.8 ± 252.2	4		90.2 ± 157.3	5		114.3 ± 323.1	4	0.4586	
Azúcar	93.5 ± 85.6	5		96.6 ± 89.1	4		90.9 ± 84.8	5	0.6015	
Leche	78.4 ± 104.4	6		80.8 ± 117.5	6		78.2 ± 95.7	7	0.8443	
Refresco	75.8 ± 93.7	7		62.7 ± 85.6	9		88.2 ± 100.1	6	0.0315	
Bolillo	74.3 ± 71.5	8		68.7 ± 68.7	7		76.3 ± 68.2	8	0.3734	
Avena	71.7 ± 195.8	9		47.0 ± 91.6	10		66.3 ± 142.1	9	0.2042	
Pollo	59.2 ± 57.3	10		67.5 ± 60.7	8		55.1 ± 56.9	10	0.0900	

Tabla 17. Principales fuentes dietarias de energía para las mujeres de zona urbana y rural.

Kcals/día	Total			Rural			Urbana			P
	Media	DS	Orden	Media	DS	Orden	Media	DS	Orden	
Tortilla	369.8 ± 279.3	1	1	727.1 ± 255.7	1	1	278.9 ± 201.4	1	1	< 0.0001
Frijol	120.1 ± 125.3	2	2	280.5 ± 147.8	2	2	79.3 ± 77.4	5	5	< 0.0001
Aceite	112.8 ± 93.4	3	3	197.8 ± 121.6	3	3	91.2 ± 70.2	3	3	< 0.0001
Galleta	102.8 ± 252.2	4	4	41.3 ± 74.31	9	9	118.4 ± 277.9	2	2	0.039
Azúcar	93.5 ± 85.6	5	5	134.8 ± 89.2	4	4	82.9 ± 81.5	4	4	< 0.0001
Leche	78.4 ± 104.4	6	6	77.4 ± 97.83	5	5	78.6 ± 106.2	6	6	0.9372
Refresco	75.8 ± 93.7	7	7	77.4 ± 69.2	6	6	75.5 ± 98.4	8	8	0.8926
Bolillo	74.3 ± 71.5	8	8	77.1 ± 75.04	7	7	73.6 ± 70.7	9	9	0.7407
Avena	71.7 ± 195.8	9	9	49.6 ± 115.7	8	8	77.3 ± 211.2	7	7	< 0.0001
Pollo	59.2 ± 57.3	10	10	29.7 ± 20.7	10	10	66.7 ± 61.1	10	10	<0.0001

Tabla 18. Principales fuentes dietarias de carbohidratos en mujeres con y sin síndrome metabólico de zonas rural y urbana.

Carbohidratos g/día	TOTALES											
	Rural						Urbana					
	Media	DS	R	Sin SM	Media	DS	R	P	Con SM	Media	DS	R
Tortilla	76.5 ± 58.4	1	146.8 ± 52.6	1	160.5 ± 50.8	1	0.378	47.8 ± 36.0	1	62.8 ± 40.8	1	0.0052
Azúcar	24.1 ± 22.1	2	35.4 ± 24.0	3	36.3 ± 23.6	2	0.909	23.1 ± 22.5	2	20.1 ± 20.2	3	0.3186
Refresco	19.5 ± 24.2	3	21.7 ± 21.6	4	20.0 ± 13.7	5	0.761	15.3 ± 22.1	3	23.3 ± 27.9	2	0.0213
Frijol	19.5 ± 18.8	4	46.0 ± 25.8	2	37.1 ± 19.3	3	0.184	11.7 ± 11.4	8	15.1 ± 12.9	5	0.0449
Galleta	14.6 ± 35.8	5	2.9 ± 3.6	10	4.2 ± 5.4	9	0.378	14.6 ± 23.8	4	19.4 ± 51.0	4	0.3882
Bolillo	14.4 ± 13.9	6	16.3 ± 16.2	5	13.6 ± 12.6	7	0.527	12.8 ± 12.7	5	15.1 ± 13.5	6	0.200
Avena	13.1 ± 35.9	7	3.5 ± 7.9	9	7.2 ± 18.0	4	0.426	9.5 ± 17.8	9	13.4 ± 27.6	7	0.230
Plátano	11.1 ± 12.8	8	8.0 ± 13.6	7	11.8 ± 13.6	6	0.353	11.8 ± 10.3	6	9.9 ± 10.2	10	0.174
Arroz	10.6 ± 9.4	9	6.3 ± 5.6	8	6.5 ± 5.1	10	0.893	11.8 ± 10.5	7	11.2 ± 9.1	8	0.6507
Papa	10.4 ± 11.0	10	11.3 ± 12.6	6	11.1 ± 6.6	8	0.959	9.5 ± 9.6	10	11.0 ± 13.2	9	0.3648

En estudios realizados con anterioridad en población adulta de 45 a 64 años, se ha encontrado una asociación adversa entre un patrón alimentario occidental (rico en carne, alimentos fritos y refrescos de dieta) y la incidencia de SM, mientras que el consumo de derivados de la leche se identificó como factor protector. Adicionalmente, no se encontró asociación entre un patrón alimentario "prudente" (rico en frutas y verduras, granos enteros y refinados, nueces, bebidas endulzadas y café) y la incidencia de SM (Lutsey et al., 2008).

Hallazgos similares se observaron en mujeres Teranís de entre 40 y 60 años de edad en donde se encontró una asociación significativa entre los patrones dietarios, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina (Esmailzadeh et al., 2007).

En cuanto a la prevención del SM, investigaciones sugieren que para que el manejo preventivo sea exitoso es primordial identificar a la población con alto riesgo de desarrollar el síndrome. El enfoque terapéutico para el SM, sugieren, consiste principalmente en modificaciones al estilo de vida, tales como la introducción de una dieta con control calórico y la práctica de actividad física regular para promover la pérdida de peso corporal (Pacholczyk et al., 2008).

Tabla 19. Principales fuentes dietarias de proteína en mujeres con y sin síndrome metabólico según su zona de residencia.

Proteínas	TOTALES																								
	Rural							Urbana																	
	Sin SM			Con SM				Sin SM			Con SM														
Media	DS	R	Media	DS	R	Media	DS	R	P	Media	DS	R	Media	DS	R	P									
g/olía																									
Tortilla	9.6 ± 7.2	1	18.0 ± 6.4	1	19.6 ± 6.21	1	0.378	6.1 ± 4.6	2	8.0 ± 5.2	1	0.005	7.4 ± 7.2	2	17.8 ± 10.0	2	14.4 ± 7.47	2	0.184	4.4 ± 4.3	4	5.7 ± 4.8	3	0.045	
Frijol	6.5 ± 6.5	3	2.2 ± 1.6	9	2.6 ± 1.85	5	0.542	8.4 ± 7.1	1	7.0 ± 6.9	2	0.122	4.3 ± 5.4	4	1.9 ± 2.3	7	1.7 ± 1.59	9	0.626	5.7 ± 6.5	3	4.7 ± 5.2	4	0.224	
Pollo	4.2 ± 5.6	5	4.5 ± 5.2	3	4.6 ± 5.62	3	0.953	4.3 ± 6.5	5	4.1 ± 5.0	5	0.786	3.1 ± 3.7	6	2.3 ± 2.6	6	2.03 ± 2.03	6	0.903	3.7 ± 3.9	6	3.1 ± 4.1	7	0.268	
Panela	2.9 ± 2.8	7	2.8 ± 2.8	5	2.3 ± 2.1	7	0.527	2.7 ± 2.7	7	3.2 ± 2.8	6	0.200	2.7 ± 7.3	8	0.9 ± 1.9	8	4.33 ± 4.33	8	0.426	1.9 ± 3.6	10	2.7 ± 5.6	8	0.230	
Bolillo	2.3 ± 2.5	9	2.7 ± 2.9	4	3.6 ± 3.63	4	0.363	2.0 ± 1.5	9	1.9 ± 1.8	10	0.610	2.0 ± 2.2	10	0.1 ± 0.2	10	0.2 ± 0.5	10	0.242	2.8 ± 2.4	8	2.3 ± 2.2	9	0.091	
Avena	2.0 ± 2.2	10	0.1 ± 0.2	10	0.2 ± 0.5	10	0.242	2.8 ± 2.4	8	2.3 ± 2.2	9	0.091													
Huevo																									
Sardina																									

Tabla 20. Principales fuentes dietarias de lípidos en mujeres con y sin síndrome metabólico según su área de residencia.

Lípidos	TOTAL										
	Rural					Urbana					
	Media ± DS	R	Media ±DS	R	P	Media ±DS	R	Media ±DS	R	P	
g/día											
Aceite	12.8 ± 10.6	1	15.1 ± 11.1	1	26.8 ± 13.2	1	10.5 ± 7.8	1	10.0 ± 8.0	1	0.631
Tortilla	4.6 ± 3.2	2	7.9 ± 2.8	2	8.6 ± 2.7	4	3.1 ± 2.3	9	4.0 ± 2.6	4	0.005
Galleta	4.5 ± 11.1	3	0.9 ± 1.1	10	1.3 ± 1.7	7	4.5 ± 7.4	4	6.0 ± 15.9	2	0.388
Leche fresca	4.2 ± 5.7	4	4.6 ± 5.3	3	4.7 ± 5.7	2	4.3 ± 6.6	5	4.1 ± 5.1	3	0.786
Res	3.8 ± 4.6	5	2.2 ± 2.5	4	1.9 ± 1.8	6	4.8 ± 5.6	2	4.0 ± 4.4	5	0.224
Aguacate	3.7 ± 3.2	6	2.0 ± 2.0	6	2.9 ± 2.1	5	4.0 ± 3.3	7	3.7 ± 3.4	7	0.438
Panela	3.6 ± 4.6	7	1.3 ± 1.45	9	1.3 ± 1.1	10	4.7 ± 4.8	3	3.9 ± 5.1	6	0.268
Pollo	3.5 ± 3.3	8	1.8 ± 1.3	7	2.1 ± 1.5	8	4.3 ± 3.6	6	3.5 ± 3.5	9	0.122
Cerdo	3.1 ± 6.1	9	1.5 ± 2.1	8	1.7 ± 1.4	9	3.7 ± 7.9	8	3.6 ± 5.9	8	0.857
Huevo	2.4 ± 2.3	10	2.2 ± 2.5	5	3.0 ± 3.1	3	2.3 ± 1.7	10	2.2 ± 2.0	10	0.610

Tabla 21. Principales fuentes dietarias de fibra de mujeres con y sin síndrome metabólico según su área de residencia.

Fibra	TOTAL											
	Rural						Urbana					
	Media	DS	R	Sin SM	Con SM	P	Media	DS	R	Sin SM	Con SM	P
g/día	9.9 ± 6.9	1	16.4 ± 5.9	2	17.9 ± 5.7	1	6.7 ± 5.1	2	8.9 ± 5.8	1	0.005	
Tortilla	7.5 ± 7.5	2	18.9 ± 10.6	1	15.2 ± 7.9	2	4.3 ± 4.2	3	5.5 ± 4.7	2	0.045	
Frijol	2.1 ± 3.9	3	0.7 ± 0.6	7	1.7 ± 2.5	5	2.5 ± 5.2	1	2.2 ± 3.3	4	0.543	
Naranja	1.8 ± 5.0	4	0.6 ± 1.2	9	1.1 ± 2.8	7	1.3 ± 1.5	4	1.8 ± 3.8	3	0.230	
Avena	1.6 ± 1.5	5	0.7 ± 0.7	8	1.0 ± 0.7	8	1.8 ± 1.2	7	1.7 ± 1.5	6	0.438	
Aguacate	1.5 ± 2.8	6	1.8 ± 3.3	3	2.6 ± 6.1	3	1.0 ± 1.2	6	1.4 ± 1.9	5	0.048	
Guayaba	1.3 ± 1.0	7	1.8 ± 1.13	4	2.0 ± 1.7	4	1.1 ± 0.6	10	1.1 ± 0.6	10	0.995	
Jitomate	1.2 ± 1.4	8	0.8 ± 1.4	5	1.2 ± 1.4	6	1.2 ± 1.4	5	1.1 ± 1.2	8	0.174	
Plátano	1.0 ± 1.1	9	0.8 ± 0.9	6	0.8 ± 0.5	9	1.0 ± 0.9	8	1.1 ± 1.3	7	0.365	
Papa	0.8 ± 0.9	10	0.3 ± 0.4	10	0.6 ± 0.7	10	0.9 ± 0.9	9	0.8 ± 0.9	9	0.550	

VII Conclusiones

El síndrome metabólico se ha convertido en un problema de impacto importante en la población mundial, ya que no sólo predispone al desarrollo de enfermedades como diabetes, hipertensión y dislipidemia, sino que por sí mismo es favorecedor de enfermedades cardiovasculares que pueden desencadenar la muerte.

Es importante tener en cuenta que en nuestro país, los marcadores y factores de riesgo serán cada vez más evidentes (dislipidemia, hipertensión, intolerancia a la glucosa, obesidad); por lo que no hay que perder de vista que el beneficio real de diagnosticar el síndrome metabólico, se obtiene cuando éste se realiza en forma temprana, antes del diagnóstico de la diabetes, para evitar o postergar la aparición de dicha enfermedad así como la de la enfermedad cardiovascular.

Por lo tanto, será relevante también detectar factores de riesgo adicionales: sedentarismo, tabaquismo, relación cintura/cadera, índice de masa corporal, hiperglucemia, con especial énfasis en aquellas personas que cuenten con antecedentes heredofamiliares de diabetes, hipertensión y enfermedades por aterosclerosis coronaria.

Las medidas preventivas, como son información accesible y programas de enseñanza dirigidos a los pacientes con factores de riesgo, son fundamentales para el control de este creciente problema.

Deberemos promover también, en la población en general, la reducción de peso y las cifras alarmantes de obesidad, esto con la ayuda de campañas que ayuden a crear conciencia en la población y con la

participación de toda la sociedad, con un especial énfasis en los niños y adolescentes.

La pérdida de peso paulatina pero sostenida y la práctica de ejercicio de manera habitual, son actitudes clave. El reto es buscar formas más efectivas para lograrlo, cómo hacer que en la práctica clínica cotidiana se cumplan dichas expectativas.

Es bien importante pensar también en proteger a las comunidades más desfavorecidas por los efectos de la “modernización” y con ello revertir este proceso que ha dado lugar a la actual epidemia del síndrome metabólico, particularmente en los países en vías de desarrollo y en las comunidades minoritarias en los países del primer mundo.

Aún cuando es necesaria mayor investigación sobre tratamientos efectivos para reducir la incidencia del síndrome metabólico y prevenir su evolución a diabetes y/o enfermedad cardiovascular existen estudios recientes que demuestran que es posible prevenir o retrasar la diabetes tipo 2 con cambios en el estilo de vida y una pérdida moderada del peso.

Debemos tener presente que las campañas no presentan un beneficio real si no se acompañan de la canalización de los pacientes a lugares donde puedan recibir un tratamiento apropiado.

Entre los factores determinantes de la carga de enfermedad en el mundo y en México, la Organización Mundial de la Salud ha reconocido a aquellos relacionados con el estado nutricional y la actividad física como algunos de los más importantes. Estos tienden a producir una gran carga de enfermedad a través de la obesidad y el desarrollo de enfermedades

crónicas, las enfermedades cardiovasculares y las dislipidemias. Sólo cuando exista una respuesta social organizada que involucre a todos los sectores de la sociedad para lograr los cambios necesarios en los distintos niveles, se logrará combatir con éxito esta carga.

El actuar del sector salud debe ser pilar en esta tarea ya que lo el problema no depende de falta de comprensión sobre los determinantes o de falta de tecnología para tratamientos, sino de una buena traducción del conocimiento en información y acción para beneficio de la población.

IX. Bibliografía

Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Gomez PFJ, Valles V, Franco A, Olaiz G, Rull JA, Sepúlveda J; The prevalence of metabolic syndrome in México; Arch Medical Res 2004; 35: 76-81

Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. Lancet. 2005 Sep 24-30;366(9491):1059-62.

Batsis JA, Nieto-Martinez RE, Lopez-Jimenez F; Metabolic Syndrome: From Global Epidemiology to Individualized Medicine; Clinical Pharmacology and therapeutics 2007; 82 (5): 509-24

Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu F, and Willett; Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. Am J Clin Nutr 2007; 85:910-8.

Esposito K, Ceriello A, Giugliano D; The effects of diet on inflammation. Emphasis on the metabolic syndrome. J Am Coll Cardiol 2006; 48:677-85

Esposito K, Ciotola M, Giugliano D; Mediterranean diet, endothelial function and vascular inflammatory markers. Public Health Nutr 2006; 9(8A):1073- 6

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001 May 16; 285(19):2486-97. [Medline]

Florez H, Silva E, Fernández V, Ryder E, Sulbarán T, Campos G, Calmón G, Clavel E, Castillo-Florez S, Goldberg R; Prevalence and risk factors associated with the metabolic syndrome and dyslipidemia in White, Black, Amerindian and Mixed Hispanics in Zulia State, Venezuela; Diabetes Res Clin Pract. 2005; 69(1):63-77

García-García E, De la Llata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, Barquera-Cervera S, Caballero-Romo A, Orozco L, Velásquez-Fernández D, Rosas-Peralta M, Barriguete-Meléndez A, Zacarías-Castillo R, Sotelo-Morales J; La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. Salud Pública Méx 2008; Vol. 50(6):530-547

Giugliano D, Ceriello A, Esposito K; Are there specific treatments for the metabolic syndrome?; *Am J Clin Nutr* 2008; 87:8 –11.

Gómez M, Ramírez M, Disdier O; Prevalence of the metabolic syndrome among a determined Puerto Rican population; *P R Health Sci J.* 2006; 25(2):111-6

Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004 Jan 27;109(3):433-8. [Medline]

Isomaa BO, MD, Almgren P, MSC, Tuomi T, MD, Forsén B, MD, Lahti K, MD, Nissén M, MD, Taskinen MR, MD and Groop L, MD; Cardiovascular Morbidity and Mortality Associated With the Metabolic Syndrome; *Diabetes Care* 24:683-689, 2001

Lerman I, Aguilar-Salinas CA, Gomez-Perez F, Raza A, Hernandez S, Vazquez C, Rull JA; El síndrome Metabólico, posición de la Sociedad Mexicana de nutrición y Endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico. Características del síndrome metabólico en México; *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2004; 12: 109-22

Lutsey P, Steffen L, Stevens J; Dietary Intake and the Development of the Metabolic Syndrome. The Atherosclerosis Risk in Communities Study; *Circulation.* 2008; 117:754-761.

Moebus S, Hanisch JU, Aidelburger P, Bramlage P, Wasem J, Jöckel KH; Impact of 4 different definitions used for the assessment of the prevalence of the Metabolic Syndrome in primary healthcare: The German Metabolic and Cardiovascular Risk Project (GEMCAS); *Cardiovasc Diabetol* 2007; 6:6-22

Pacholczyk M, Ferenc T, Jan Kowalski J; Metabolic syndrome. Part III: Its prevention and therapeutic management. *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2008; 62: 559-570

Ramírez-Vargas E, PhD Candidate, Arnaud-Viñas MR, PhD, Delisle H, PhD; Prevalencia del síndrome metabólico y su asociación con estilo de vida en hombres adultos de Oaxaca, México; *Salud Pública Mex* 2007; 49: 94-102

Stemburgo T, Dall'Alba V, Gross J, Azevedo M; Fatores Dietéticos e Síndrome Metabólica; *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51/9

Tong W, Lai H, Yang C, Ren S, Dai S, Lai S; Age, gender and metabolic syndrome-related coronary heart disease in U.S. adults; *Int J Cardiol* 2005; 104: 288-91

World Health Organization: Definition, Diagnosis, and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications: Report of a WHO Consultation. Geneva, World Health Org., 1999

Yang W, Reynolds K, Gu D, Chen J, He J; A comparison of two proposed definitions for metabolic syndrome in the Chinese adult population; *Am J Med Sci.* 2007; 334(3):184-9

Yoon YS, Lee ES, Park C, Lee S, Oh SW; The new definition of metabolic syndrome by the international diabetes federation is less likely to identify metabolically abnormal but non-obese individuals than the definition by the revised national cholesterol education program: The Korea NHANES Study; *Int J of Obesity* 2007; 31: 528–534