

Prevalencia del síndrome metabólico en el municipio San Cristóbal del estado Táchira, Venezuela

Prevalence of metabolic syndrome in the San Cristobel municipality, Táchira state – Venezuela

Nohelia Guerrero, Lcda^{1,2}, Yusney Pernia, Lcda³, Mercedes Rojas, Lcda, MSc^{4,5}, Roberto J. Añez, MD⁶, Joselyn Rojas, MD, MSc⁶, Valmore Bermúdez, MD, MSc, MPH, PhD⁶

¹Cursante del Máster en Obesidad. Universidad de Alcalá, Madrid, España. Director: Dn. Melchor Álvarez de Mon Soto, MD, PhD.

²Centro Médico Rotario Dr. Pablo Pucky, San Cristóbal, Estado Táchira.

³Centro Médico Rotary Táriba, Estado Táchira- Venezuela

⁴Programa ITS/VIH-SIDA. CORPOSALUD. San Cristóbal, Estado Táchira-Venezuela.

⁵Centro Médico de Diagnóstico Hnos. Ramírez Calderón. San Cristóbal, Estado Táchira-Venezuela.

⁶Centro de Investigaciones Endocrino - Metabólicas - "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Recibido: 20/01/2013

Aceptado: 23/03/2013

RESUMEN

Introducción: El Síndrome Metabólico (SM) se define como un conjunto de factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares los cuales se consideran un problema de salud pública a nivel mundial. Su prevalencia en nuestra población es desconocida por lo que nuestro objetivo fue evaluar el comportamiento epidemiológico del SM en individuos adultos del municipio San Cristóbal-Táchira.

Materiales y Métodos: Se trata de un estudio transversal realizado en 362 individuos adultos de ambos sexos, seleccionados al azar, a quienes se les realizó historia clínica completa, mediciones antropométricas y pruebas de laboratorio. El diagnóstico de SM y sus componentes se realizó de acuerdo al consenso de la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009. Se construyó un modelo de regresión logística para analizar los principales factores asociados al SM.

Resultados: La prevalencia de SM en nuestra población fue del 51,4% (mujeres: 51,8%; hombres: 50,9%).

En el análisis univariante se encontró asociación entre el diagnóstico de SM y la edad, IMC e insulinoresistencia. En el modelo de regresión los factores de riesgo asociados a SM fueron: la edad (50-59 años [OR: 7,85; IC95%: 1,98-31,15; $p < 0,01$], 60-69 años [OR: 9,30; IC95%: 2,23-38,84; $p < 0,01$] y ≥ 70 años [OR: 13,75; IC95%: 2,54-74,29; $p < 0,01$]), insulinoresistencia (OR: 1,97; IC 95%: 1,12-3,02; $p = 0,03$) y consumo de colesterol (gramos/24horas) (OR: 2,40; IC95%: 1,06-5,41; $p = 0,03$).

Conclusiones: El SM es muy prevalente en nuestra población. Factores como la edad, IMC, insulinoresistencia y el consumo de colesterol (gramos/24horas) representaron los factores de riesgo con mayor influencia para el desarrollo de SM en nuestro municipio.

Palabras Clave: Síndrome metabólico, hipertensión arterial, insulinoresistencia, enfermedad cardiovascular, obesidad.

ABSTRACT

Introduction: Metabolic Syndrome (MS) is defined as a set of risk factors for type 2 Diabetes Mellitus and cardiovascular diseases which are considered a worldwide public health problem. Its epidemiological behavior in our population is scarce; therefore the purpose of this study was to determine the epidemiological behavior of MS in adult individuals of the San Cristóbal-Táchira.

Materials and Methods: This is a cross-sectional study developed in 362 adults of both sexes, who were

selected by a randomized multierapic cluster sampling. They underwent complete medical history, anthropometric measurements and laboratory workup. MS diagnosis and evaluation of components were accomplished using the IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 consensus criteria. A logistic regression was performed to analyze the main factors associated with MS.

Results: The prevalence of MS in our population was 51.4% (women: 51.8% male: 50.9%). In the univariate

analyses associations between the diagnosis of MS and age, BMI, arterial hypertension, type 2 diabetes and insulin resistance were found. In the regression model, the significant risk factors for MS were: age (50-59 years [OR: 7,85; IC95%: 1,98-31,15; $p < 0,01$], 60-69 years [OR: 9,30; IC95%: 2,23-38,84; $p < 0,01$] y ≥ 70 years [OR: 13,75; IC95%: 2,54-74,29; $p < 0,01$]), insulin resistance (OR: 1,97; IC 95%: 1,12-3,02; $p = 0,03$), and cholesterol intake (grams/24 hours) (OR: 2,40; IC95%: 1,06-5,41; $p = 0,03$).

Conclusions: The MS is very common in our population. Factors such as age, BMI, insulin resistance, and nutritional patterns and cholesterol intake (grams/24 hours), represented risk factors most influential in the development of MS in our population.

Keywords: metabolic syndrome, arterial hypertension, insulin resistance, cardiovascular disease, obesity

INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico (SM) constituye una serie de factores de riesgo interrelacionados para enfermedad cardiovascular (ECV) y diabetes mellitus tipo 2 (DM2)¹. Estos factores incluyen hiperglicemia, cifras elevadas de presión arterial, hipertriacilgliceridemia, descenso de los niveles de HDL-colesterol (HDL-C) y obesidad abdominal². Se ha sugerido que este grupo de condiciones metabólicas tienen como probable base fisiopatológica la resistencia a la insulina (IR)³. En la actualidad, el SM se ha convertido una epidemia mundial debido al aumento de la prevalencia de la obesidad y el sedentarismo⁴; dicha prevalencia está influenciada por varios factores tales como la edad, el género, estilo de vida, variables socioeconómicas y origen étnico^{5,6}.

Han sido diversas las modificaciones realizadas en los criterios diagnósticos para determinar la presencia de SM producto de múltiples estudios que han conllevando a diversas definiciones a lo largo del tiempo^{7,8}). Sin embargo, el concepto de SM fue introducido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1998⁹, considerando a la IR como criterio diagnóstico indispensable. Posterior al consenso de la OMS surgieron varias definiciones para el diagnóstico de esta entidad, sin embargo dos de estas prevalecieron en el ámbito científico: la definición del National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III (ATP III)¹⁰ y los criterios para SM de la Federación Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation -IDF-) las cuales fueron utilizadas con frecuencia en el ámbito epidemiológico¹¹. La primera establece que para el diagnóstico de SM se requiere la presencia de 3 o más de los siguientes factores: circunferencia abdominal ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres, hipertriacilgliceridemia, HDL-C baja, presión arterial elevada y glicemia elevada¹⁰. Mientras tanto, la definición de la IDF mantuvo los criterios anteriormente mencionados, sin embargo consideró la circunferencia abdominal como criterio obligatorio y

étnico específico, junto a 2 o más del resto de las condiciones¹¹. Finalmente se realizó una armonización de criterios diagnósticos entre la The International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention (IDF)/National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)/American Heart Association (AHA)/ World Heart Federation (WHF)/ International Atherosclerosis Society (IAS)/ International Association for the Study of Obesity (IASO) en el año 2009 (IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009), la cual señala que la obesidad central no debe considerarse como un criterio obligatorio (manteniendo el carácter étnico - específico del punto de corte de esta variable) y que el diagnóstico de SM se realiza al cumplir el paciente con 3 o más de cualquiera de los 5 criterios².

La prevalencia del SM varía según factores como género, edad, etnia, pero se ubica entre 15% a 40%, siendo mayor en la población de origen hispano¹². En un estudio realizado en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, Rojas y col.¹³ caracterizaron el comportamiento epidemiológico del SM y la agrupación de factores de riesgo, donde se demostró una prevalencia del 42,7% con predominio en el sexo masculino y con una fuerte asociación con el sexo, edad, hábito tabáquico e insulinoresistencia; además encontraron que la actividad física fue un factor protector. Becerra y col.¹⁴ realizaron otro estudio en la población urbana de Mucuchíes Estado Mérida donde se obtuvo como resultado que la prevalencia del SM fue del 38% y 43% según los criterios ATP III e IDF respectivamente. La frecuencia del SM fue del 24% en los individuos con normopeso y aumentó significativamente en función del IMC con una frecuencia máxima de 73% en los sujetos obesos.

En vista que los datos obtenidos en estas investigaciones revelan que la mayoría de los factores de riesgo relacionados con el SM son modificables (aumento del IMC y el sedentarismo, por ejemplo) y que otros trabajos han evidenciado la influencia del tabaquismo y consumo de alcohol^{15,16} en el desarrollo de esta entidad, se hace patente que la modificación de las conductas relacionadas con el estilo de vida hacia hábitos más saludables podría ser un elemento fundamental en la estrategia para el control del SM¹⁷. De hecho, varios estudios han reportado efectos beneficiosos de aquellas intervenciones centradas en la promoción de estilos de vida más saludables^{18,19}.

En este sentido, considerando que no existen investigaciones previas que evalúen la prevalencia de SM en el municipio San Cristóbal, aunado a la restricción de información disponible sobre la magnitud de este problema en nuestra región, el objetivo del presente estudio fue establecer el comportamiento epidemiológico del SM en la población adulta del municipio San Cristóbal Estado Táchira Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos Éticos

La participación de los individuos fue de forma voluntaria y podían rehusarse a participar o retirarse en el momento que lo desearan, para esto se suministró un formato consentimiento informado, el cual explicaba todos los pasos de la investigación y los procedimientos a los que los participantes serían sometidos y que ninguno pondría en riesgo su salud. Este estudio se ha diseñado para respetar los principios éticos de las investigaciones médicas en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial²¹.

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal y descriptivo sobre las 5 parroquias (La Concordia, Pedro María Morantes, San Juan Bautista, San Sebastián y Dr. Francisco Romero Lobo) del municipio San Cristóbal (Estado Táchira). Según los datos demográficos del censo de población del 2011

proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE)²⁰ la población total del municipio es de 263.765 habitantes (Tabla 1). El universo del presente estudio correspondió a todos aquellos individuos de 18 años o más años (197.393 habitantes) residentes en el municipio San Cristóbal. El cálculo del tamaño muestral se estimó mediante la fórmula del Sierra Bravo²², para un intervalo de confianza de 95% y un margen de error fijado del 5% obteniéndose un valor de n de 362 individuos. La selección de la muestra se llevó a cabo de junio a octubre del año 2014 mediante un muestreo aleatorio y multietápico por conglomerados, donde dichos conglomerados estuvieron representados por parroquias, sectores, manzanas y casas (unidad básica del muestreo por conglomerados), realizando en cada etapa sorteos utilizando una tabla de números aleatorios. En la última etapa, todos los adultos de cada casa fueron invitadas a participar y sorteados (mediante un muestreo aleatorio simple) para escoger un participante por cada casa. Se excluyeron de este estudio a mujeres en periodo de gestación y aquellos individuos recluidos en instituciones penales, hospitales o cuarteles militares.

Tabla 1. Tamaño de la muestra para cada parroquia del Municipio San Cristóbal, estado Tachira+

Parroquias San Cristóbal	Población Total*	Población ≥18 años*			%	Individuos Seleccionados (n=362)
		Femenino	Masculino	Total		
Concordia	94565	36546	32614	69160	35,04	127
Pedro María Morantes	49159	21243	18019	39262	19,89	72
San Juan Bautista	96527	38710	34299	73009	36,99	134
San Sebastián	22437	7769	7497	15266	7,73	28
Dr. Francisco Romero Lobo	1077	309	387	696	0,35	1
Total	263765	104577	92816	197393	100	362

* Datos obtenidos del censo de 2011 – INE²⁰

Evaluación de los individuos

A todos los participantes se les realizó historia clínica de manera para recolectar los antecedentes personales y familiares patológicos de importancia, hábitos psico-biológicos y examen físico general de forma de corroborar clínicamente el estado de salud de los pacientes. El estatus socioeconómico fue evaluado mediante la Escala de Graffar modificado por Méndez-Castellano²³ que agrupa a los sujetos en 5 estratos: Clase alta (Estrato I), clase media alta, (Estrato II), la clase media (Estrato III), de la clase obrera (Estrato IV), y Extrema Pobreza (Estrato V). La raza fue clasificada fenotípicamente como mezclada, blanco hispanico y afro-venezolano. Para conocer el grado de instrucción, los participantes fueron interrogados sobre el grado más alto académico alcanzado. Se consideraron analfabetas aquellos individuos que no sabían ni leer ni escribir.

Evaluación antropométrica

El peso y talla fueron evaluados con la balanza-tallímetro (Health o Meter Professional, USA) con una capacidad máxima de 180Kg. El índice de masa corporal (IMC) se calculó mediante la fórmula de Quetelet²⁴, siendo los individuos clasificados ponderalmente mediante los puntos de corte para el IMC sugeridos por la OMS²⁵. La circunferencia abdominal se midió con una cinta métrica metálica (Rosscraft, USA), calibrada en milímetros y centímetros, a la altura de la línea media axilar en el punto imaginario que se encuentra entre la parte inferior de la última costilla y el punto más alto de la cresta iliaca, con el participante de pie; al final de una espiración²⁶. Para el diagnóstico de obesidad abdominal se utilizó como punto de corte el propuesto por el consenso IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009, donde se estableció a la circunferencia abdominal elevada para la población Latinoamericana como ≥ 90 cm hombres y ≥ 80 cm para mujeres².

Evaluación nutricional

Se aplicó el recordatorio de 24 horas, el cual recogió datos de la ingesta de alimentos el día anterior tanto en el desayuno, almuerzo, cena y sus respectivas meriendas durante 3 días distintos de evaluación, calculándose el promedio de macro y micronutrientes. Estos datos fueron analizados por un equipo nutricionista para la determinación de gramos de alimentos consumidos y analizados por medio del Programa para Evaluación de Dietas y cálculos de Alimentación (DIAL)²⁷. Las calorías consumidas en 24 horas, carbohidratos consumidos en 24 horas y el colesterol consumido en 24 horas se presentaron como cuartiles.

Determinación de la presión arterial

La medición de la presión arterial se realizó por el método auscultatorio, para lo que se utilizó un esfigmomanómetro calibrado y validado. Se le midió al paciente sentado y quieto por lo menos 15 minutos con los pies en el suelo, y el brazo a la altura del corazón, siendo la presión arterial sistólica el punto en el que se escuchó el primero de dos o más sonidos (fase 1) y la presión arterial diastólica es el punto en el que desapareció el sonido (fase 5). Se verificó la presión arterial en tres ocasiones, luego de 10 min de descanso y se realizó promedio entre las tomas.

Evaluación de la actividad física

Se aplicó el Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ), el cual fue diseñado para la evaluación de la actividad física en cuatro dominios: Trabajo, Transporte, Actividades del Hogar (jardinería y otros) y Ocio (Tiempo Libre, Recreación o Ejercicio)²⁸. El formato largo del IPAQ (IPAQ-LF) contiene preguntas correspondientes a la frecuencia y duración de la caminata (actividad leve), actividades moderadas o actividad vigorosas de por lo menos 10 minutos de duración. Los minutos/semanas de actividad leve, moderada o vigorosa son convertidos a sus equivalentes metabólicos "METs", para así determinar el consumo energético y clasificar a los individuos en: Actividad Física Alta, Moderada o Baja²⁶.

Definición de Síndrome Metabólico

Se definió SM de acuerdo a los criterios sugeridos por el consenso propuesto por la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009²

Análisis de laboratorio

La toma de muestra sanguínea se realizó en las primeras horas de la mañana tras un periodo de ayuno de 8 a 12 horas, extrayéndosele a cada individuo 5 cm³ de sangre por venopunción antecubital y colocándose en tubos Vacutainer y trasladada de forma inmediata para centrifugación y posterior extracción de suero, el cual se almacenó en tubos Eppendorf a -20°C hasta su procesamiento. La cuantificación de los niveles de Colesterol Total, HDLc y Triacilglicéridos se realizó mediante métodos enzimáticos-colorimétricos con un reactivo comercial (Wiener Lab. S.A.I.C y Human Gesellschaft Biochemica and Diagnostica MBH). Los niveles de LDL-C y VLDL-C fueron calculados mediante las fórmulas de Friedewald²⁹. Para la determinación de glicemia se utilizó un kit enzimático-colorimétrico de glu-

cosa oxidasa (Sigma, USA), mientras que la determinación de insulina se efectuó por duplicado, mediante el método de ELISA (DRG Instruments GmbH, Germany).

Cálculo de la insulinoresistencia

La estimación de la insulinoresistencia se realizó mediante el modelo HOMA2-IR, el cual fue calculado con el software HOMA calculator (Oxford Centre for Diabetes Endocrinology and Metabolism) disponible en <https://www.dtu.ox.ac.uk/homacalculator/download.php>. Para el presente trabajo se utilizó un punto de corte para HOMA2-IR $\geq 1,85$ (Guerrero y col. 2014, datos no publicados).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS versión 20, para Windows (SPSS, IBM Inc. Chicago - IL, USA). Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias absolutas y relativas (porcentaje). La prueba Z se utilizó para comparar las proporciones entre grupos y la prueba de chi cuadrado (χ^2) para investigar la asociación o no entre variables cualitativas. Para evaluar la distribución normal o no de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables con distribución no normal fueron expresadas como medianas más los respectivos percentiles 25 y 75. Se construyó un modelo de regresión logística para la estimación de los odds ratio (IC95%) para SM ajustado por: sexo, grupos etarios, raza, índice de masa corporal, cantidad de calorías, grasas, carbohidratos y gramos de colesterol consumidos, insulinoresistencia y patrones de actividad física (IPAQ). Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Características generales de los individuos estudiados

La muestra estuvo conformada por 362 individuos de los cuales el 53,3% (n=193) correspondió al sexo femenino y un 46,7% (n=169) al sexo masculino. La edad promedio fue de 42,0 (29,0 - 55) años. En la Tabla 2 se representan las características generales de la muestra estudiada, donde el grupo etario más frecuente fue el de 20 a 29 años con 21,5%; seguido del grupo de 30 a 39 años (19,9%) y 40 a 49 años con 18,5%. El estrato socioeconómico más frecuente fue el Estrato III con un 39,2%; seguido por el Estrato II (37,0%). El grupo de individuos Mezclados fue el grupo étnico más prevalente con un 78,7%. La prevalencia de obesidad fue del 27,4% y de sobrepeso fue de 40,6%. Las características bioquímicas y antropométricas de la población general se muestran en la Tabla 3. En la valoración de la actividad física mediante el IPAQ fueron excluidos 8 individuos, ya que no cumplieron con los criterios de depuración del IPAQ durante los análisis de determinación del patrón de actividad física, encontrándose una prevalencia de actividad física alta del 34,5%, actividad física moderada 44,4% y actividad física baja del 21,1%.

Tabla 2. Características generales de la población adulta Municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Grupos de Edad						
<20	8	4,1	6	3,6	14	3,9
20-29	34	17,6	44	26,0	78	21,5
30-39	33	17,1	39	23,1	72	19,9
40-49	38	19,7	29	17,2	67	18,5
50-59	40	20,7	26	15,4	66	18,2
60-69	26	13,5	20	11,7	46	12,7
70 o más	14	7,3	5	3,0	19	5,3
Grupos Étnicos						
Mezclado	145	75,1	140	82,8	285	78,7
Blanco Hispánico	45	23,3	28	16,6	73	20,2
Afro-Venezolano	3	1,6	1	0,6	4	1,1
Estrato Socioeconómico						
Estrato I: Clase alta	7	3,6	7	4,1	14	3,9
Estrato II: Clase Media-Alta	70	36,3	64	37,9	134	37,0
Estrato III: Clase Media	80	41,5	62	36,7	142	39,2
Estrato IV: Clase Obrera	34	17,6	34	20,1	68	18,8
Estrato V: Pobreza Extrema	2	1,0	2	1,2	4	1,1
IMC (OMS)						
Bajo Peso	4	2,1	0	0	4	1,1
Normopeso	72	37,3	40	23,7	112	30,9
Sobrepeso	69	35,8	78	46,2	147	40,6
Obesidad 1	26	13,5	43	25,4	69	19,2
Obesidad 2	13	6,7	6	3,6	19	5,2
Obesidad 3	9	4,7	2	1,2	11	3,0
Síndrome Metabólico*						
No	93	48,2	83	49,1	176	48,6
Si	100	51,8	86	50,9	186	51,4
Patrón de Actividad Física (IPAQ)						
Baja	29	15,3	46	27,9	75	21,1
Moderada	93	49,2	64	38,8	157	44,4
Alta	67	35,5	55	33,3	122	34,5
Total	193	100,0	169	100,0	362	100,0

IMC: Índice de Masa Corporal; IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad física; *Obesidad Abdominal determinada por el consenso de IDF IDF/NHLBI/AHA-2009; **Síndrome Metabólico definido por el consenso de IDF/NHLBI/AHA-2009.

Características nutricionales de los individuos estudiados

En cuanto al hábito nutricional, los cuartiles de calorías consumidas en 24 horas (Kilocalorías/24 horas) presentaron la siguiente distribución: Cuartil 1 (<1634,99); Cuartil 2 (1634,99-1980,99); Cuartil 3 (1981-2557,90) y Cuartil 4 (\geq 2557,91); grasas consumidas en 24 horas (gr/24 horas): Cuartil 1 (<48,84); Cuartil 2 (48,84-64,15); Cuartil 3 (64,16-80,14) y Cuartil 4 (\geq 85,15).

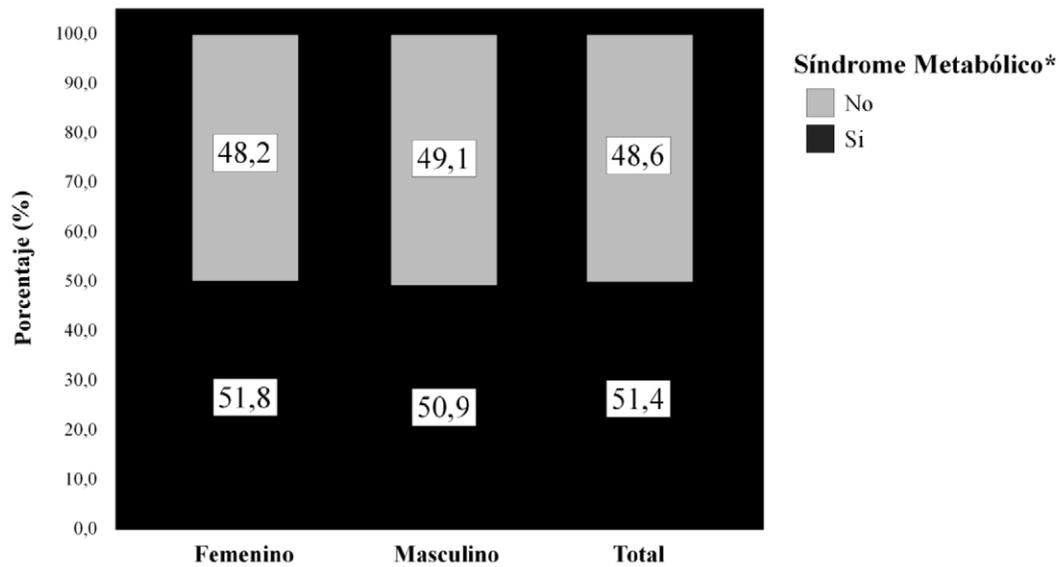
En relación de los carbohidratos consumidos en 24 horas (gr/24 horas) la distribución fue la siguiente: Cuartil 1 (<196,82); Cuartil 2 (196,82-247,87); Cuartil 3 (247,88-321,74) y Cuartil 4 (\geq 321,75); colesterol consumidos en 24 horas (gr/24 horas): Cuartil 1 (<188,07); Cuartil 2 (188,07-266,40); Cuartil 3 (266,41-341,49) y Cuartil 4 (\geq 341,50).

Prevalencia de Síndrome Metabólico en el Municipio San Cristóbal

La prevalencia de SM fue del 51,4% (n=186) para la población general. En el Gráfico 1 se presenta el comporta-

miento de la prevalencia de SM según el sexo [Femenino 51,8%; (n=100) vs. Masculino 50,9%; (n=86); p>0,05]. La prevalencia de SM según los grupos etarios, actividad física, variables antropométricas, metabólicas, nutricionales y sociodemográficas se muestra en la Tabla 3, donde se observa una asociación estadísticamente significativa entre el grupo etario y el diagnóstico de SM ($\chi^2=45,434$; p<0,0001), observándose una tendencia de aumento de la prevalencia de esta condición a medida que se incrementa el grupo etario, desde un 21,4% en el grupo de menos de 20 años hasta un 78,9% en el grupo de 70 años y más. De igual forma se observó una asociación entre el diagnóstico de SM y el IMC ($\chi^2=47,117$; p<0,0001) con una tendencia al aumento del SM a medida que se incrementó la categoría de IMC, donde el grupo de los individuos normopeso (<25 kg/m²) presentó una prevalencia de SM de 25,9% (n=30); aquello con sobrepeso (25-29,9 kg/m²) una prevalencia del 59,2% (n=87) y las personas con obesidad (\geq 30 kg/m²) exhibieron una prevalencia del 69,7% (n=69).

Gráfico 1. Prevalencia de Síndrome Metabólico en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.



* De acuerdo a los criterios diagnóstico sugeridos en el consenso *IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO* (2009).

Tabla 3. Características generales de las variables bioquímicas y antropométricas de la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014

	Femenino			Masculino			Total			
	p25	Mediana	p75	p25	Mediana	p75	p25	Mediana	p75	
Edad (años)	31,00	46,00	58,00	28,00	39,00	52,00	29,00	42,00	55,00	0,008
IMC (Kg/m ²)	23,56	26,76	29,91	25,21	27,72	30,70	24,35	27,15	30,46	0,019
Circunferencia Abdominal (cm)	80,00	90,00	101,00	88,00	97,00	104,30	83,00	93,00	103,00	<0,0001
HOMA2-IR	1,00	1,60	2,20	1,10	1,70	2,50	1,00	1,70	2,40	0,204
Insulina (μU/mL)	6,24	10,81	14,96	7,35	10,77	16,80	6,86	10,79	15,75	0,220
Glicemia (mg/dL)	88,00	94,60	104,00	90,30	97,60	106,00	89,00	96,10	105,00	0,076
Colesterol Total (mg/dL)	163,40	187,70	212,90	159,50	186,90	212,10	162,00	187,05	212,70	0,704
TAG (mg/dL)	91,30	125,00	169,00	108,60	159,90	250,00	97,40	140,20	212,90	<0,0001
HDL-C (mg/dL)	38,00	43,00	49,00	35,00	41,00	47,00	36,00	42,00	48,00	0,038
VLD-C (mg/dL)	18,26	25,00	33,80	21,72	31,98	50,00	19,48	28,04	42,58	<0,0001
LDL-C (mg/dL)	94,64	114,05	137,78	81,80	108,08	127,50	88,72	111,08	133,80	0,018
PAS (mmHg)	110,00	120,00	126,67	116,67	122,00	131,00	111,67	120,00	129,33	<0,0001
PAD (mmHg)	71,67	77,67	82,67	73,33	80,00	86,67	72,33	79,00	84,00	0,021

* Prueba U de Mann Whitney. IMC=Índice de Masa Corporal; PAS=Presión arterial Sistólica; PAD=Presión arterial diastólica.

Igualmente se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el SM y la insulinoresistencia, mientras que se no se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de SM según las categorías de cuartiles de consumo de calorías en 24 horas, cuartiles de grasas consumidas en 24 horas, cuartiles de carbohidratos y colesterol consumidos en 24 horas, estrato socioeconómico y patrones de actividad física, Tabla 4.

En cuanto a la prevalencia de los criterios de SM en la muestra general, se encontró en orden de frecuencia que el criterio más prevalente fue el de obesidad abdominal con el 73,8%, seguida de la presencia de HDL-C bajas con el 61,0%, TAG altos 45,0%, presión arterial elevada 43,9% y por último la presencia de glicemia elevada con el 38,4%.

Tabla 4. Prevalencia de Síndrome Metabólico según grupos etarios, variables antropométricas, metabólicas, nutricionales y de actividad física en individuos adultos del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

		Ausencia Síndrome Metabólico		Presencia Síndrome Metabólico [‡]		Total		χ^2 (p)*	p**
		n	%	n	%	n	%		
Grasas Consumidas (gr/24horas)	Cuartil 1 (<48,84)	40	44,4	50	55,6	90	100,0	2,226 (0,527)	NS
	Cuartil 2 (48,84 - 64,15)	47	51,6	44	48,4	91	100,0		
	Cuartil 3 (64,16 - 85,14)	41	45,1	50	54,9	91	100,0		
	Cuartil 4 (\geq 85,15)	48	53,3	42	46,7	90	100,0		
Carbohidratos Consumidos (gr/24horas)	Cuartil 1 (<196,82)	45	50,0	45	50,0	90	100,0	1,699 (0,637)	NS
	Cuartil 2 (196,82 - 247,87)	44	48,4	47	51,6	91	100,0		
	Cuartil 3 (247,88 - 321,74)	48	52,7	43	47,3	91	100,0		
	Cuartil 4 (\geq 321,75)	39	43,3	51	56,7	90	100,0		
Colesterol Consumido (gr/24horas)	Cuartil 1 (<188,07)	46	51,1	44	48,9	90	100,0	1,567 (0,667)	NS
	Cuartil 2 (188,07 - 266,40)	44	48,4	47	51,6	91	100,0		
	Cuartil 3 (266,41 - 341,49)	47	51,6	44	48,4	91	100,0		
	Cuartil 4 (\geq 341,50)	39	43,3	51	56,7	90	100,0		
Patrones de Actividad Física (IPAQ)	Baja	39	52,0	36	48,0	75	100,0	0,642 (0,726)	NS
	Moderada	73	46,5	84	53,5	157	100,0		
	Alta	60	49,2	62	50,8	122	100,0		
Total		176	48,6	186	51,4	362	100,0		

* Chi cuadrado, Asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$); ** Prueba Z de proporciones, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); NS: No significativo. † Síndrome Metabólico definido como ≥ 3 de los siguientes criterios (IDF/NHLBI/AHA-2009): Círculo abdominal elevado (Mujeres ≥ 80 cm; Hombres ≥ 90 cm; Presión arterial elevada ($\geq 130/85$ mmHg) ó antecedente de HTA; Glicemia basal elevada (≥ 100 mg/dL) ó antecedente de Diabetes Mellitus/consumo de hipoglucemiantes-sensibilizantes de insulina; TAG altos (≥ 150 mg/dL) ó tratamiento hipolipemiente, HDL-C bajas (Mujeres < 50 mg/dL; Hombres < 40 mg/dL) ó tratamiento específico. a. Insulinorresistencia estimada por HOMA2-IR $\geq 1,85$. b. Antecedente personal.

Tabla 4. Prevalencia de Síndrome Metabólico según grupos etarios, variables antropométricas, metabólicas, nutricionales y de actividad física en individuos adultos del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

		Ausencia Síndrome Metabólico		Presencia Síndrome Metabólico [‡]		Total		χ^2 (p)*	p**
		n	%	n	%	n	%		
Sexo	Femenino	93	48,2	100	51,8	193	100,0	0,301 (0,860)	NS
	Masculino	83	49,1	86	50,9	169	100,0		
Grupos Etarios (años)	<20	11	78,6	3	21,4	14	100,0	45,434 (<0,0001)	<0,05
	20-29	53	67,9	25	32,1	78	100,0		
	30-39	46	63,9	26	36,1	72	100,0		
	40-49	28	41,8	39	58,2	67	100,0		
	50-59	21	31,8	45	68,2	66	100,0		
	60-69	13	28,3	33	71,7	46	100,0		
	≥ 70	4	21,1	15	78,9	19	100,0		
Estrato Socioeconómico	Estrato I: Clase alta	6	42,9	8	57,1	14	100,0	2,292 (0,682)	NS
	Estrato II: Clase Media-Alta	71	53,0	63	47,0	134	100,0		
	Estrato III: Clase Media	63	44,4	79	55,6	142	100,0		
	Estrato IV: Clase Obrera	34	50,0	34	50,0	68	100,0		
	Estrato V: Pobreza Extrema	2	50,0	2	50,0	4	100,0		
IMC (Kg/m ²)	<25	86	74,1	30	25,9	116	100,0	47,117 (<0,0001)	<0,05
	25-29	60	40,8	87	59,2	147	100,0		
	≥ 30	30	30,3	69	69,7	99	100,0		
Insulinorresistencia ^a	Ausencia	119	56,9	90	43,1	209	100,0	13,699 (<0,0001)	<0,05
	Presencia	57	37,3	96	62,7	153	100,0		
Calorías Consumidas (cal/24horas)	Cuartil 1 (<1634,99)	40	44,4	50	55,6	90	100,0	2,097 (0,553)	NS
	Cuartil 2 (1634,99 - 1980,99)	49	53,8	42	46,2	91	100,0		
	Cuartil 3 (1981 - 2557,90)	46	50,5	45	49,5	91	100,0		
	Cuartil 4 (\geq 2557,91)	41	45,6	49	54,4	90	100,0		

* Chi cuadrado, Asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$); ** Prueba Z de proporciones, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); NS: No significativo. † Síndrome Metabólico definido como ≥ 3 de los siguientes criterios (IDF/NHLBI/AHA-2009): Círculo abdominal elevado (Mujeres ≥ 80 cm; Hombres ≥ 90 cm; Presión arterial elevada ($\geq 130/85$ mmHg) ó antecedente de HTA; Glicemia basal elevada (≥ 100 mg/dL) ó antecedente de Diabetes Mellitus/consumo de hipoglucemiantes-sensibilizantes de insulina; TAG altos (≥ 150 mg/dL) ó tratamiento hipolipemiente, HDL-C bajas (Mujeres < 50 mg/dL; Hombres < 40 mg/dL) ó tratamiento específico. a. Insulinorresistencia estimada por HOMA2-IR $\geq 1,85$. b. Antecedente personal.

Análisis multivariante de los factores de riesgo para Síndrome Metabólico en el municipio San Cristóbal

En el modelo de regresión logística se observa como la edad, IMC, insulinorresistencia y consumo de calorías en 24 horas son los factores que se asocian con mayor fuerza con el diagnóstico de SM en nuestra población, Tabla 5. A medida que se incrementa la edad el riesgo para SM también aumenta progresivamente siendo estadísticamente significativo en los grupo etarios de 50-59 años (OR: 7,85; IC95%: 1,98-31,15; $p < 0,01$), 60-69 años

(OR: 9,30; IC95%: 2,23-38,84; $p < 0,01$) y ≥ 70 años (OR: 13,75; IC95%: 2,54-74,29; $p < 0,01$). Asimismo la presencia de insulinorresistencia mostró un riesgo significativo para SM (OR: 1,97; IC 95%: 1,12-3,02; $p = 0,03$). Según el IMC se evidenció que los individuos con sobrepeso presentaron un riesgo 5,45 veces mayor para padecer SM y aquellos con obesidad un riesgo de 9,93; estadísticamente significativos ($p < 0,01$). En cuanto al colesterol consumido los individuos en el cuartil 4 ($\geq 341,50$ gramos/24 horas) presentaron un riesgo significativamente mayor de padecer SM (OR: 2,40; IC95%: 1,06-5,41; $p = 0,03$).

Tabla 5. Modelo de regresión logística de factores de riesgo para Síndrome Metabólico. Municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Odds Ratio crudo (IC 95% ^a)	<i>p</i> ^b	Odds Ratio ajustado ^c (IC 95%)	<i>p</i>
Sexo				
Femenino	1,00	-	1,00	-
Masculino	0,96 (0,63 - 1,45)	0,86	0,86 (0,49 - 1,52)	0,86
Grupos Etarios (años)				
<20	1,00	-	1,00	-
20-29	1,73 (0,44 - 6,75)	0,43	2,11 (0,40 - 10,95)	0,37
30-39	2,07 (0,53- 8,10)	0,29	2,02 (0,39 - 10,33)	0,39
40-49	5,10 (1,30 - 20,15)	0,01	4,48 (0,86 - 23,13)	0,07
50-59	7,85 (1,98 - 31,15)	<0,01	9,15 (01,74 - 48,11)	<0,01
60-69	9,30 (2,23 - 38,84)	<0,01	11,64 (2,06 - 65,88)	<0,01
≥70	13,75 (2,54 - 74,29)	<0,01	24,27 (3,02 - 94,95)	<0,01
Índice de Masa Corporal				
<25 Kg/m ²	1,00	-	1,00	-
25 - 29 Kg/m ²	4,15 (2,34 - 7,06)	<0,01	5,45 (2,80 - 10,57)	<0,01
≥30 Kg/m ²	6,59 (3,62 - 11,97)	<0,01	9,93 (4,56 - 21,62)	<0,01
Insulinorresistencia^d				
No	1,00	-	1,00	-
Si	2,22 (1,45 - 3,41)	<0,01	1,97 (1,12 - 3,02)	0,03

a Intervalo de Confianza (95%), b Nivel de significancia. c Ajuste por: Sexo, Grupos etarios, Raza, índice de masa corporal, cantidad de calorías, grasas, carbohidratos y colesterol consumidos, insulinorresistencia y patrones de actividad física (IPAQ). d. Insulinorresistencia estimada por HOMA2-IR ≥1,85. Síndrome Metabólico definido mediante los criterios de la IDF/NHLBI/AHA-2009.

Tabla 5. Modelo de regresión logística de factores de riesgo para Síndrome Metabólico. Municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Odds Ratio crudo (IC 95% ^a)	<i>p</i> ^b	Odds Ratio ajustado ^c (IC 95%)	<i>p</i>
Calorías Consumidas (cal/24 horas)				
Cuartil 1 (<1634,99)	1,00	-	1,00	-
Cuartil 2 (1634,99 - 1980,99)	0,68 (0,38 - 1,23)	0,20	0,68 (0,23 - 1,99)	0,48
Cuartil 3 (1981 - 2557,90)	0,78 (0,43 - 1,40)	0,41	1,18 (0,30 - 4,66)	0,80
Cuartil 4 (≥2557,91)	0,95 (0,53 - 1,72)	0,88	0,96 (0,96 - 4,67)	0,96
Colesterol Consumidas (gr/24 horas)				
Cuartil 1 (<188,07)	1,00	-	1,00	-
Cuartil 2 (188,07 - 2667,40)	1,11 (0,62 - 2,00)	0,71	1,34 (0,64 - 2,78)	0,42
Cuartil 3 (266,41 - 341,49)	0,97 (0,54 - 1,75)	0,94	1,02 (0,45 - 2,15)	0,98
Cuartil 4 (≥341,50)	1,36 (0,76 - 2,45)	0,29	2,40 (1,06 - 5,41)	0,03
Patrón de Actividad Física (IPAQ)				
Baja	1,00	-	1,00	-
Moderada	1,24 (0,71 - 2,16)	<0,01	1,69 (0,84 - 3,41)	0,13
Alta	1,11 (0,63 - 1,99)	0,80	1,67 (0,79 - 3,54)	0,17

a Intervalo de Confianza (95%), b Nivel de significancia. c Ajuste por: Sexo, Grupos etarios, Raza, índice de masa corporal, cantidad de calorías, grasas, carbohidratos y colesterol consumidos, insulinorresistencia y patrones de actividad física (IPAQ). d. Insulinorresistencia estimada por HOMA2-IR ≥1,85. Síndrome Metabólico definido mediante los criterios de la IDF/NHLBI/AHA-2009.

DISCUSIÓN

El comportamiento epidemiológico del SM ha sido ampliamente estudiado por décadas, debido al enorme interés por su asociación con la resistencia a la insulina y en consecuencia con la obesidad, DM2 y ECV^{30,31,32}, donde esta última representa la principal causa de morbimortalidad a nivel mundial y en Venezuela³³. Este hecho ha propiciado la realización de múltiples estudios en búsqueda de la unificación de criterios para su diagnóstico, lo que ha resultado en el desarrollo de numerosas definiciones a lo largo del tiempo, lo que ha impedido la comparación de

resultados obtenidos en diferentes investigaciones, ya la prevalencia del SM varía en función de la definición y criterios diagnósticos empleados³⁴.

Los datos del National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) indican que la prevalencia de SM entre los adultos estadounidenses ha aumentado de 22% en 1988-1994³⁵ a 34,5% en el período 1999-2002³⁶. Manteniéndose en 34,0% según lo reportado por el estudio NHANES 2003-2006³⁷. En Latinoamérica, el estudio CAR-

MELA (Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America)³⁸, representó el primer esfuerzo mancomunado para investigar las características epidemiológicas del SM en nuestra región, en el cual se evaluados 11.550 individuos de siete ciudades de la Latinoamericanas, encontrándose que la prevalencia de SM fue muy variable (entre el 14% y el 27%). La mayor prevalencia la obtuvieron México DF (27%) y Barquisimeto (26%) la única ciudad de nuestro país estudiada, seguidas por Santiago de Chile (21%), Bogotá (20%), Lima (18%), Buenos Aires (17%) y Quito (14%)³⁸.

En nuestro estudio, la prevalencia de SM aumenta conforme avanza la edad, comportamiento similar a lo observado por Medina y col.³⁹ en la población peruana en el año 2007, donde el riesgo de SM se incrementó considerablemente con la edad, con preponderancia en el sexo femenino y en el grupo etario mayor de 50 años de edad (52,8%), cifra que duplica la prevalencia de SM en los hombres a esa edad (27,8%)³⁹. La prevalencia de SM en nuestra población aumentó a medida que lo hacia el IMC, resultados similares a los reportados por Bethene³⁷ en el año 2009, en un estudio que evaluó la prevalencia de SM en adultos estadounidenses mayores de 20 años, donde además señala que la obesidad abdominal (53%), hipertensión (40%) e hiperglicemia (39%) fueron los factores de riesgo más frecuentes para SM.

En nuestro país la existencia de estudios acerca de la prevalencia de SM es limitada, sin embargo; un estudio llevado a cabo en la población de Mucuchíes, Estado Mérida en el año 2009, cuyo objetivo fue evaluar la prevalencia de SM de acuerdo a los criterios definidos por NCEP/ATPIII e IDF, obtuvo una prevalencia de 38% y 43%, respectivamente¹⁴. Asimismo, en el Estado Zulia-Venezuela, Florez y col.⁴⁰ en el año 2005 empleando criterios diagnósticos de ATPIII, reportaron una prevalencia de 33% en una muestra conformada por 3.108 individuos de ambos sexos. La prevalencia de SM aumentó de acuerdo a las categorías de edad, con una prevalencia máxima de 52% en individuos con edades comprendidas entre 60 y 70 años⁴⁰, este comportamiento ascendente es similar al obtenido en nuestro estudio. De igual forma en la población de Maracaibo (estado Zulia), Rojas y col.¹³ en un estudio realizado en 2230 individuos adultos en el año 2013, se reportó una prevalencia de SM utilizando los criterios del consenso IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 del 42,7% con predominio en el sexo masculino de 44,9% respecto al femenino con un 40,7%. Mientras que la prevalencia de SM en nuestra población fue de 51,4% (51,8% en el sexo femenino vs. 50,9% en el sexo masculino), cifra dramáticamente alta con respecto a los estudios previamente mencionados.

En este sentido, la obesidad abdominal, HDL-C baja y TAG elevados parecen jugar un papel preponderante, ya que fueron los criterios de SM más prevalentes en la población general, lo cual podría explicarse por una mayor proporción de sujetos considerados enfermos debido a la ausencia de puntos de corte para cada una de estas

variables específicos para nuestra población. Además, la obesidad abdominal representa una alteración antropométrica de gran prevalencia en nuestra región, siendo el criterio más prevalente para SM, con un 73,8%, lo cual pondría en evidencia el papel fundamental que desempeña la adiposidad visceral en el desarrollo de alteraciones metabólicas⁴¹. Rojas y col.¹³ encontraron un hallazgo particular en su estudio, las combinaciones diagnósticas de SM más frecuentes siempre incluyen el aumento de la circunferencia abdominal en asociación con otros criterios. Siendo importante considerar la determinación de puntos de corte del perímetro abdominal adaptados a las características de cada población².

Por su parte, el consumo de calorías en 24 horas resultó ser un factor de riesgo relevante en el padecimiento de SM en nuestra población. Se han propuesto estrategias como la instauración en primer lugar de modificaciones en el estilo de vida, tales como actividad física, pérdida de peso y dieta, esta última con selección de fuentes saludables de grasa y proteínas, baja ingesta de grasas saturadas, grasas trans y colesterol, y aumento en la ingesta de frutas, verduras y cereales⁴². El estudio de Dutheil y col.⁴³ realizado en Francia, en el año 2012, demuestra que cuando los hábitos nutricionales y la actividad física son modificados por un estilo de vida más saludable hay una mejoría significativa en los criterios de SM, sugiriendo el papel que desempeña la ingesta calórica como factor de riesgo modificable del SM. El papel de los hábitos dietéticos en el origen del SM no se han esclarecido por completo; por lo tanto, Lutsey y col.⁴⁴ evaluaron la relación entre la incidencia de SM y la ingesta dietética, en una muestra conformada por 9.514 participantes. Sus resultados sugieren que el consumo de un patrón dietético occidental, la carne y los alimentos fritos promueven la incidencia de SM. Estudios transversales que evalúan los hábitos alimentarios han observado una mayor prevalencia de SM entre los consumidores de patrones dietéticos occidentales⁴⁵ y los consumidores de "calorías vacías"⁴⁶, mientras que una menor prevalencia de SM se encontró entre los que consumen un patrón de dieta "saludable"⁴⁵.

En conclusión, este estudio demostró que la prevalencia de SM en la población del municipio San Cristóbal, Estado Táchira, fue de 51,4% para la población general, según criterios IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO-2009. Siendo la edad, antecedente personal de HTA y DM2, IMC, IR y consumo de calorías en 24 horas los factores de riesgo de mayor relevancia en el padecimiento de SM en nuestra población. Es necesario estudiar la prevalencia de este síndrome en otras poblaciones de Venezuela, para establecer de esta manera la prevalencia de SM en nuestro país y promover medidas de atención médica destinadas su prevención, diagnóstico oportuno y tratamiento.

REFERENCIAS

1. Reaven GM. Banting lecture: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37:1595-1607.
2. Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; american heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation* 2009, 120(16):1640-1645.
3. Wilson P, D'Agostino R, Parise H. Metabolic Syndrome as a Precursor of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus. *Circulation*. 2005; 112:3066-3072.
4. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G (2011) Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med* 9: 48.
5. Bhanushali CJ, Kumar K, Wutoh AK, et al. Association between Lifestyle Factors and Metabolic Syndrome among African Americans in the United States. *J Nutr Metab* 2013:516475.
6. Santos AC, Ebrahim S, Barros H. Gender, socio-economic status and metabolic syndrome in middle-aged and old adults. *BMC Public Health*. 2008;8:62.
7. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med* 1999;16:442-443.
8. Cheal KL, Abbasi F, Lamendola C, et al. Relationship to insulin resistance of the adult treatment panel III diagnostic criteria for identification of the metabolic syndrome. *Diabetes* 2004;53:1195-1200.
9. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications, part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15:539-553.
10. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). 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) final report. *Circulation*. 2002;106:3143-3421.
11. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome: a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366:1059-1062.
12. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-64
13. Rojas J, Bermúdez V, Añez R, Salazar J, Sánchez H, Castellanos B, Bello LM, Toledo A, Torres Y, Fuenmayor D, Apruzzese V, Chacín M, Aguirre MA, Villalobos M. Comportamiento Epidemiológico del síndrome metabólico en el municipio Maracaibo-Venezuela. *Síndrome Cardiometabólico* 2013; 3 (2): 31-42.
14. Becerra A, Valery L, Torres A, et al. Prevalencia del Síndrome Metabólico en la población urbana de Mucuchíes, Mérida Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2009; 7(3):16-22.
15. Choi SM, Kim KY, Lee TY, et al. Incidence and related factors of metabolic syndrome in a university hospital. *Korean Journal of Health Education and Promotion* 2009;26:35-47.
16. Dunkley AJ, Charles K, Gray LJ, et al. Effectiveness of interventions for reducing diabetes and cardiovascular disease risk in people with metabolic syndrome: systematic review and mixed treatment comparison meta-analysis. *Diabetes Obes Metab* 2012;14:616-625.
17. Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2012;10:138.
18. Anderson LM, Quinn TA, Glanz K, et al. The effectiveness of workplace nutrition and physical activity interventions for controlling employee overweight and obesity: a systematic review. *Am J Prev Med* 2009;37:340-357.
19. Verweij LM, Coffeng J, van Mechelen W, et al. Meta-analyses of workplace physical activity and dietary behaviour interventions on weight outcomes. *Obes Rev* 2011;12: 406-429.
20. Instituto Nacional de Estadística. XIV censo nacional de población y vivienda. Resultados por entidad federal y municipio del Estado Táchira-Venezuela. (2013) Disponible en:
<http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tachira.pdf>
21. Declarations de Helsinki de la Association Medical Mundial [Internet]. Finlandia; Junio 1964 [consulta el 27 de diciembre de 2014]. Disponible a:
<http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
22. Sierra Bravo, M. Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios. (1991). 7ma Edición. Madrid. Paraninfo.
23. Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método de Graffar modificado. *Arch Ven Pueric Pediatr*. 1986;49:93-104.
24. Lopategui E. Determinacion del Indice de Masa Corporal (Indice de Quetelet) *Rev Salud Medica [Internet]*. 2008 [consulta el 27 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v65n4/v65n4a16.pdf>
25. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: The Organization; 2000. (WHO Technical Report Series, No. 894).
26. Health Statistics. NHANES III reference manuals and reports (CDROM). Hyattsville, MD: Centers for Disease Control and Prevention, 1996. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes3/cdrom/NCHS/MANUALS/ANTHRO.PDF>
27. Ortega RM, López AM, Carvajales PA, et al. Departamento de Nutrición y Bromatología de la facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Programa DIAL Programa de uso general y profesional para valoración de Dietas y cálculos de Alimentación, 2005. Disponible en:
www.alceingenieria.net/nutricion.htm
28. Jöström M, Ainsworth B, Bauman A, et al. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)– Short and Long Forms. IPAQ core group 2005.
29. Friedewald WT., Levy R., Fredrickson DS. Estimation of plasma low-density lipoprotein without the use of a preparative ultracentrifugation. *Clin Chem* 1978; 18:499-502.
30. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, et al. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes* 1992; 41:715-722.
31. Lakka H, Laaksonen D, Lakka T, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*. 2002;288:2709-2716.
32. Brandão A, Magalhães M, Pozzan R, et al. Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:3-13.
33. Anuario de Mortalidad 2011. Ministerio del Poder Popular para la Salud, Venezuela. Disponible en:

http://www.mpps.gob.ve/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=11:anuarios-de-mortalidad

34. Bello B, Sánchez G, Campos A, et al. Síndrome Metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. *Rev Méd Electrón* 2012;34(2):199-213.
35. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287:356-359.
36. Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care* 2005;28:2745-2749.
37. Bethene R. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. National Health Statistics Reports. Hyattsville, MD, National Center for Health Statistics, 2009.
38. Schargrodsky H, Hernández-Hernández R, Champagne BM, et al. CARMELA Study Investigators. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med* 2008;121:58-65.
39. Medina J, Zea H, Morey O, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Peruvian Andean hispanics: The PREVENCIÓN study. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2007;78:270-281.
40. Florez H, Silva E, Fernández B, et al. Prevalence and risk factors associated with de metabolic síndrome and dyslipidemia in White, Black, Amerindian and mixed hispanics in Zulia State, Venezuela. *Diabetes Res Clin Pract* 2005;69:63-77.
41. Wimalawansa SJ. Visceral adiposity and cardiometabolic risks: epidemic of abdominal obesity in North America. *Research and Reports in Endocrine Disorders*. 2013;2013:17-30.
42. Albornoz R, Pérez R. Nutrición y síndrome metabólico. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2012; 32(3):92-97
43. Dutheil F, Lac G, Courteix D, et al. Treatment of Metabolic syndrome by combination of physical activity and diet needs an optimal protein intake: a randomized controlled trial. *Nutrition Journal* 2012; 11:1-9.
44. Lutsey P, Steffen L, Stevens J, et al. Dietary Intake and the Development of the Metabolic Syndrome. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Circulation*. 2008; 117: 754-761.
45. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, et al. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85: 910-918.
46. Sonnenberg L, Pencina M, Kimokoti R, et al. Dietary patterns and the metabolic syndrome in obese and non-obese Framingham women. *Obes Res.* 2005; 13:153-162.