

# Prevalencia de las combinaciones de componentes del síndrome metabólico en el municipio San Cristóbal, Táchira, Venezuela

*Prevalence of combinations of metabolic syndrome components in the municipality of San Cristóbal, Táchira, Venezuela*

Katy R. Mata, MD, MSc<sup>1,2</sup>, Valmore Bermúdez, MD, MSc, MPH, PhD<sup>5,6</sup>, Edimar Villalobos, Lic<sup>3</sup>, Ybrain Guerrero<sup>4</sup>, Roberto J. Añez, MD<sup>6</sup>, Joselyn Rojas, MD, MSc<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Cursante del Máster de Obesología. Universidad de Alcalá, Madrid, España. Director: Dn. Melchor Álvarez de Mon Soto, MD, PhD.

<sup>2</sup>Hospital Central Universitario "Dr. José María Vargas" de San Cristóbal. Táchira, Venezuela.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Nutrición. San Cristóbal, estado Táchira-Venezuela.

<sup>4</sup>VICTUS de Venezuela. San Cristóbal, estado Táchira-Venezuela.

<sup>5</sup>Grupo de Investigación Altos Estudios de Frontera (ALEF). Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia

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

\*Autor de Correspondencia: Katy Mata Cárdenas, MD, MSc. Hospital Central Universitario "Dr. José María Vargas" de San Cristóbal. Táchira, Venezuela.

Teléfono: 04247205527. e-mail: katymata@hotmail.com

## Resumen

**Introducción:** El síndrome metabólico (SM) se define como un conjunto de factores de riesgo que aumentan la probabilidad del desarrollo de Diabetes Mellitus y enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, en nuestra localidad no se ha estudiado el comportamiento de las combinatorias de criterios del SM, por lo que el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de las combinaciones de componentes del SM en el municipio San Cristóbal, Venezuela.

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio transversal, con muestreo aleatorio y multietápico en 362 individuos de ambos sexos, a quienes se les determinaron los componentes del SM según IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009). La presencia de insulinoresistencia (IR) fue evaluada mediante el HOMA2-IR.

**Resultados:** La prevalencia de SM fue de 51,4% (n=186) para la población general. La combinatoria de SM más frecuente fue la que incluyó a todos los criterios con un 16,1% (n=30); seguido de la presencia de las combinatorias CPHT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada ó HTA, H: HDL-C bajas y T: TAG elevados) con un 12,4% (n=23). La combinatoria CPGT fue la que presentó mayor frecuencia de IR con un 60,0% seguido por CPHT que presentó 43,48% de IR y seguido de Todos los criterios con una prevalencia de IR similar de 43,33%.

**Conclusiones:** El SM presentó una alta prevalencia en nuestra población. Las combinatorias más frecuentes fueron las que presentaron el criterio de circunferencia abdominal elevada, mientras que las menos frecuentes carecieron de éste. De manera similar las combinaciones con obesidad abdominal fueron las que mostraron una mayor insulinoresistencia.

**Palabras Claves:** Síndrome Metabólico, Criterios diagnósticos, Resistencia a la insulina, factores de riesgo, enfermedad cardiovascular.

## Abstract

**Introduction:** Metabolic syndrome (MS) is defined as a set of risk factors that increase the likelihood of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM) and cardiovascular disease. However, in our town not studied the behavior of combinatorial criteria for MS, so the aim of this study was to determine the prevalence of combinations of components of MS in the municipality of San Cristobal, Venezuela.

**Materials and methods:** This was a cross-sectional study with a multistage and randomized sampling on 362 individuals of both sexes, who were identified as components MS by IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009) criteria's. The presence of insulin resistance (IR) was assessed by HOMA2-IR.

**Results:** The prevalence of MS was 51,4% (n=186) for the general population. The most frequent MS cluster was that included all the criteria 16,1% (n=30); followed by the presence of AO-HBP-LowH-ET (AO: abdominal obesity, HBP: High blood pressure or hypertension, Low-H: low HDL-C and ET: Elevated TAG) combinatorial 12,4% (n=23). The combinatorial AO-HBP-HG-ET (AO: abdominal obesity, HBP: High blood pressure or hypertension, HG: Hyperglycemia or T2DM: Elevated TAG) was the one with higher frequency of IR with 60,0% followed by AO-HBP-LowH-ET presented 43,48% of IR and followed by all criteria with a prevalence similar IR of 43.33%.

**Conclusions:** The MS showed a high prevalence in our population. Combinatorial frequently were the criteria presented elevated waist circumference, while less frequent lacked it. Similarly combinations with abdominal obesity were those that showed increased insulin resistance.

**Keywords:** Metabolic syndrome, diagnostic criteria, insulin resistance, risk factors, cardiovascular disease.

**E**l síndrome metabólico (SM) es definido como un conglomerado de factores de riesgo cardiovascular tales como la obesidad abdominal, hipertriacilgliceridemia, HDL-C bajas, intolerancia a la glucosa e hipertensión arterial<sup>1,2</sup>. Durante la evolución de la definición del SM se han asociado otros determinantes como el hígado graso no alcohólico<sup>3</sup>, microalbuminuria<sup>4</sup>, el estrés oxidativo<sup>5</sup> así como el síndrome de ovario poliquístico<sup>6</sup>. Ante la búsqueda de un único mecanismo unificador de la enfermedad se ha establecido habitualmente a la insulinoresistencia como condición fisiopatológica del SM<sup>7-9</sup>, aunque existen controversias al respecto<sup>10</sup>, mientras que otros factores también se han involucrado en la fisiopatología del SM como la inflamación de bajo grado<sup>11</sup> y la acumulación ectópica de grasa<sup>12</sup>, que cabe destacar son factores potencialmente relacionados con la insulinoresistencia<sup>13-15</sup>.

Este síndrome se ha reconocido como un importante problema de salud pública a nivel mundial debido a sus altas prevalencias que superan al 20% en las poblaciones (rurales y urbanas)<sup>16-19</sup> y a su alto riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedades cardiovasculares (ECV) que son la principal causa de muerte a nivel mundial<sup>20-22</sup>. A pesar de este contexto epidemiológico, el manejo del SM en la práctica clínica sigue siendo controvertido<sup>23,24</sup>, sobre todo debido a la agrupación aleatoria de sus componentes. Puesto que el SM es diagnosticado mediante la presencia de tres o más componentes de un total de cinco<sup>25</sup>, puede conducirse a una gran cantidad de combinaciones de patrones distintos<sup>26</sup>, donde un individuo que padezca SM pudiera comportarse diferente a otro individuo que también presentara dicha condición pero con otra combinación de criterios diagnósticos. Estos conglomerados de combinaciones heterogéneas ameritan de diferentes enfoques terapéuticos ya que es fundamental precisar un manejo más eficiente del SM con el fin de controlar las altas prevalencias de DM2 y ECV a nivel global<sup>27</sup>.

Tomando como referencia a la armonización de criterios diagnósticos realizado en el 2009 por los siguientes organismos: 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) (IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009)<sup>28</sup>, se planteó que la presencia de SM no dependía de ningún criterio mandatorio, como lo era la obesidad abdominal según la definición de la IDF para el 2005<sup>29</sup>, sino la simple suma de 3 o más de los 5 criterios diagnósticos, sin tomar en cuenta la presencia de

los factores implicados, hecho que pudiera ser considerado un punto crítico ya que se dejan de evaluar a las 16 combinaciones posibles que surgen de dicho diagnóstico y que dependiendo de los factores que estén involucrados se obtendrán variaciones en la fisiopatología, diferentes consecuencias y distintas metas terapéuticas<sup>26</sup>.

Por esta razón diversos estudios han comparado las combinaciones de los componentes del SM con el objetivo de evaluar su habilidad para predecir la mortalidad, donde han demostrado variaciones en el riesgo de mortalidad entre las diferentes definiciones de SM<sup>30,31</sup> y las distintas combinaciones de los componentes del SM<sup>30,32</sup>. Asimismo se han estudiado las prevalencias de las combinaciones de los componentes del SM por edad y sexo<sup>27,33</sup>. A pesar de esto, la información sobre la distribución de las combinatorias de sus combinaciones tanto en las áreas urbanas como las rurales es limitada<sup>34,35</sup> y no se tiene claro cómo las diversas combinaciones de componentes del SM pueden variar de una población a otra. Esto hecho es de relevancia ya que la comprensión de la distribución de la agrupación de los componentes del SM pudiera contribuir al diseño de intervenciones más objetivas para prevenir y controlar esta condición en la población.

En nuestro país, Rojas y col.<sup>36</sup> estudiaron el comportamiento de las combinatorias de criterios del SM en 2230 individuos adultos de la ciudad de Maracaibo, con un 42,7% de prevalencia de SM, donde cada combinación de criterios diagnósticos de SM mostró un comportamiento diferente en cuanto al riesgo de evento coronario en 10 años, mediante la fórmula calibrada de Framingham-Wilson, así como diferentes grados de insulinoresistencia, estimada por HOMA2-IR, observando que las categorías más frecuentes tenían el criterio de obesidad abdominal presente y fueron las que mostraron una mayor insulinoresistencia<sup>36</sup>. En San Cristóbal no se han hecho estudios poblacionales que evalúen la prevalencia del SM o las combinatorias de sus componentes. Por esta razón el objetivo de esta investigación fue evaluar la prevalencia de las combinaciones de componentes para SM en la población adulta del municipio San Cristóbal, Venezuela.

### Aspectos ético - legales

Los sujetos que participaron en el estudio firmaron previamente un consentimiento informado donde se expusieron todos los detalles concernientes al estudio y los procedimientos a los cuales iban a ser sometidos, antes de realizarles el examen clínico, físico y de laboratorio.

### Diseño de estudio

Se realizó un estudio transversal en el municipio San Cristóbal (estado Táchira), cuya localidad está dividida en 5 parroquias (La Concordia, Pedro María Morantes, San Juan Bautista, San Sebastián y Dr. Francisco Romero Lobo), la cual presenta una población total de 263.765 habitantes

según los datos demográficos obtenidos del censo 2011, el cual fue llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>37</sup>. El universo del presente estudio corresponde a los individuos de 18 años o más (197.393 habitantes). Se obtuvo un tamaño muestral de 362 individuos mediante la fórmula de Sierra Bravo<sup>38</sup>, para un intervalo de confianza del 95% y un margen de error fijado del 5%. El muestreo en el presente estudio se llevó a cabo durante el periodo de junio a octubre de 2014 y fue de tipo aleatorio multietápico por conglomerados, donde dichos conglomerados estuvieron representados por las parroquias y a su vez por sectores, manzanas y casas (unidad básica o mínima del muestreo por conglomerados). En esta última fase del muestreo, todas las personas con edad igual o mayor de 18 años de cada casa, fueron sorteadas para la selección de un participante por casa mediante un muestreo aleatorio simple. Se excluyeron a mujeres en periodo de gestación y aquellos individuos recluidos en instituciones penales, hospitales o cuarteles militares.

### Evaluación de los individuos

Se les realizó historia clínica a todos los individuos que participaron en el presente estudio con el objetivo de determinar la presencia de antecedentes personales de Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial u otras patologías cardiovasculares o metabólicas. Se evaluó el estatus socioeconómico mediante la escala de Graffar modificada por Méndez-Castellano<sup>39</sup> que clasifica 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 edad en años fue categorizada en decenios de grupos etarios. Con respecto al grupo étnico los individuos fueron clasificados en mezclados, blancos hispánicos y afro-venezolanos.

### Evaluación de Presión Arterial

La medición de la presión arterial se llevó a cabo a través del método auscultatorio, para lo se utilizó un esfigmomanómetro calibrado y validado. Se midió la presión arterial al paciente sentado y en reposo 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 sonido de Korotkoff (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 distintas, luego de (10 min de descanso) y se realizó promedio de las mediciones.

### Evaluación Antropométrica

El peso y talla fueron evaluados mediante una balanzatallímetro (Health o Meter Professional USA, capacidad 180kg). 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, de posición de pie, al final de una espiración<sup>40</sup>.

### Definición de Síndrome Metabólico

Se definió el SM de acuerdo a los criterios sugeridos por el consenso realizado por la IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009)<sup>28</sup>. Las combinaciones de criterios diagnósticos para SM fueron presentados como abreviatura, donde C: Circunferencia abdominal elevada (Hombres  $\geq 90$ cm; Mujeres  $\geq 80$ cm), T: TAG elevados ( $\geq 150$ mg/dL o el uso de medicamentos hipolipemiantes), H: HDL-C bajas (Hombres  $< 40$ mg/dL, Mujeres  $< 50$ mg/dL o el uso de medicamentos para hipolipoproteínemia), P: Presión arterial elevada: ( $\geq 130/85$  mmHg o el uso de antihipertensivos-HTA), G: Glicemia elevada: ( $\geq 100$ mg/dl o el uso de antidiabéticos orales/insulina-DM2). La Tabla 2 muestra las diferentes combinaciones de criterios de SM con sus respectivas abreviaturas.

### Análisis de laboratorio.

La extracción de sangre se realizó tras un periodo de ayunas de 8 a 12 horas y en las primeras horas de la mañana, obteniéndose de cada individuo 5 cm<sup>3</sup> de sangre por venopunción antecubital, colocándose en tubos Vacutainer, la muestra fue centrifugada y subsecuentemente el suero se colocó en tubos Eppendorf y congelada a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su procesamiento. El nivel sérico de Colesterol total, HDL-C y Triacilglicéridos (TAG) se cuantificaron mediante reactivos comerciales por el método enzimático - colorimétrico (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 Friedewald<sup>41</sup>. Para la determinación de glicemia se utilizó un kit enzimático-colorimétrico de glucosa oxidasa (Sigma, USA), mientras que para la determinación de insulina se efectuó por duplicado mediante el método de ELISA (DRG Instruments GmbH, Germany).

### Cálculo de la insulinoresistencia

La insulinoresistencia fue estimada mediante el HOMA2-IR, el cual fue calculado a través del software HOMA-2 calculator suministrado por el Oxford Centre for Diabetes Endocrinology and Metabolism disponible en <https://www.dtu.ox.ac.uk/homacalculator/download.php>. Se definió como insulinoresistencia a la presencia de un HOMA2-IR mayor o igual al percentil 75 de la distribución en la muestra general (HOMA2-IR  $\geq 2,40$ ).

### Análisis estadísticos

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete Estadístico para Ciencias Sociales SPSS versión 20 para Windows (IBM, SPSS Inc. Chicago, IL). Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias absolutas y relativas (porcentaje), la prueba Z fue utilizada para comparar las proporciones entre grupos y la prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para determinar la asociación o no entre variables cualitativas. Para evaluar la distribución normal de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables con distribución no normal fueron transformadas logarítmicamente y normalizadas, para ser expresadas como media $\pm$ DE. Las diferencias o no

entre las medias aritméticas se contrastaron utilizando la prueba de ANOVA de un factor al compararse tres o más grupos. Se consideraron resultados estadísticamente significativos cuando  $p < 0,05$ .

### Características generales de los individuos estudiados

La población total 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. En la Tabla 1 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 insulinoresistencia fue de 25,7% en la muestra general, Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

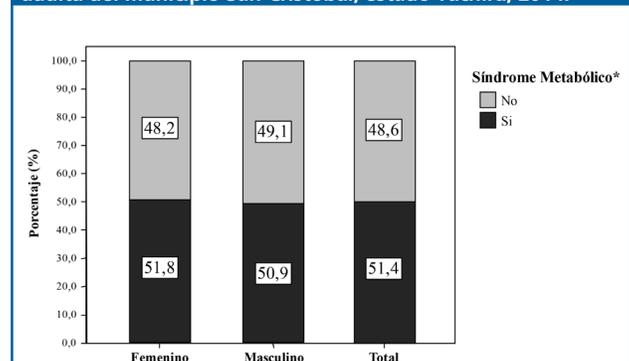
	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Grupos Etarios (años)</b>						
<20	8	4,1	6	3,6	14	3,9
20-29	34	17,6	44	26,0	78	21,5
30-39	33	17,1	39	23,1	72	19,9
40-49	38	19,7	29	17,2	67	18,5
50-59	40	20,7	26	15,4	66	18,2
60-69	26	13,5	20	11,8	46	12,7
≥70	14	7,3	5	3,0	19	5,2
<b>Grupos Étnicos</b>						
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	,6	4	1,1
<b>Estrato Socioeconómico</b>						
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
<b>Síndrome Metabólico*</b>						
No	93	48,2	83	49,1	176	48,6
Si	100	51,8	86	50,9	186	51,4
<b>Insulinoresistencia**</b>						
Ausencia	151	78,2	118	69,8	269	74,3
Presencia	42	21,8	51	30,2	93	25,7
<b>Total</b>	<b>193</b>	<b>100,0</b>	<b>169</b>	<b>100,0</b>	<b>362</b>	<b>100,0</b>

IMC: Índice de Masa Corporal; IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad física; \*Síndrome Metabólico definido por el consenso de IDF/NHLBI/AHA-2009. \*\* Insulinoresistencia definida por HOMA2-IR  $\geq 2,40$ .

### Prevalencia de Síndrome Metabólico

La prevalencia de SM fue de 51,4% ( $n=186$ ) para la población general, Tabla 1. En el Gráfico 1 se presenta el comportamiento de la prevalencia de SM según el sexo, donde puede apreciarse una similar prevalencia en ambos sexos [Femenino 51,8%; ( $n=100$ ) vs. Masculino 50,9%; ( $n=86$ );  $p > 0,05$ ].

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



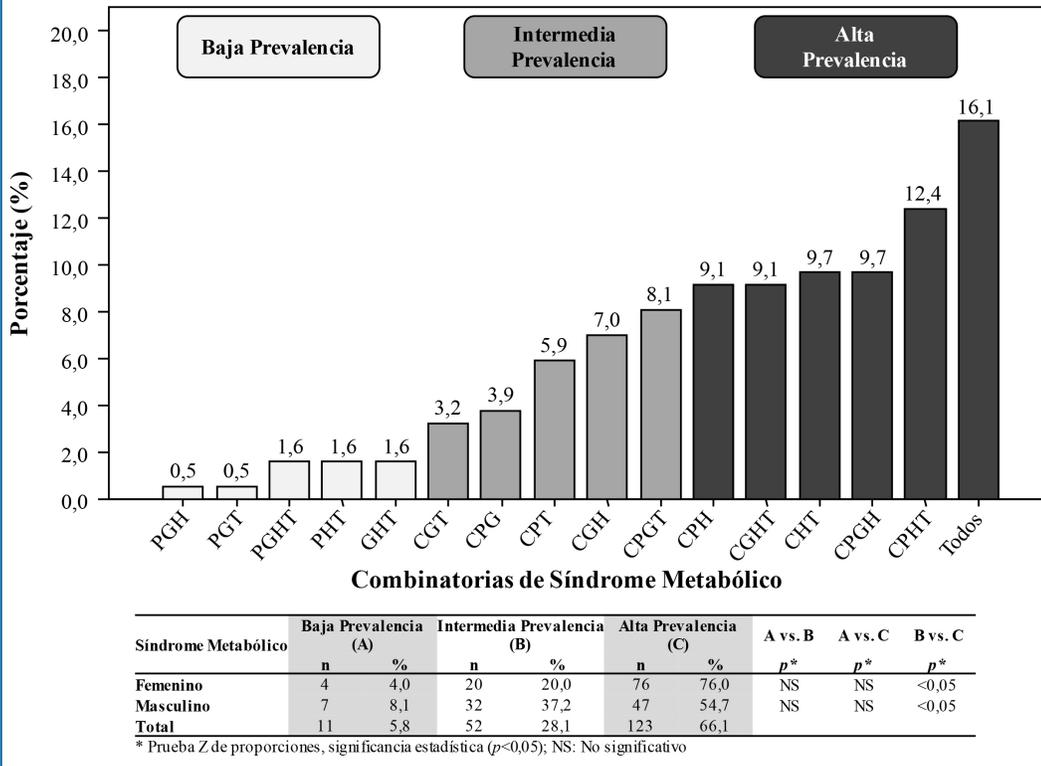
\* De acuerdo a los criterios diagnóstico sugeridos en el consenso IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009).

### Prevalencia de combinatoria de criterios para síndrome metabólico

La Tabla 2 presenta las diferentes combinatorias de criterios de SM para la muestra general. Por su parte, el Gráfico 2 muestra a los individuos con SM según la frecuencia de combinatoria de criterios de SM, observándose que la combinatoria más frecuente fue la que incluye todos los criterios (obesidad abdominal, HDL-C bajas, TAG elevados, Glicemia elevada ó DM2 y presión arterial elevada ó HTA) con un 16,1% ( $n=30$ ); seguido de la presencia de las combinatorias CPHT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada ó HTA, H: HDL-C bajas y T: TAG elevados) con un 12,4% ( $n=23$ ); mientras que las combinaciones menos frecuentes fueron PGH (P: presión arterial elevada ó HTA, G: Glicemia elevada ó DM2 y H: HDL-C bajas) con un 0,5% ( $n=1$ ) y PGT (P: presión arterial elevada ó HTA, G: Glicemia elevada ó DM2 y T: TAG elevados) con un 0,5% ( $n=1$ ).

A su vez se clasificaron a las combinatorias de SM de acuerdo a su prevalencia reportada en combinatorias de síndrome metabólico de baja, intermedia y alta prevalencia, evidenciándose que las combinatorias de componentes del SM clasificadas como de baja prevalencia no presentaron el criterio de circunferencia abdominal elevada, y por su parte todas las combinatorias que fueron clasificadas como de alta prevalencia presentaron el criterio de obesidad abdominal, Gráfico 2.

**Gráfico 2. Distribución de las diferentes combinaciones de criterios para síndrome metabólico en los individuos con Síndrome Metabólico en el municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.**



C=Circunferencia Abdominal Elevada; G=Glicemia Elevada (o tratamiento para Diabetes Mellitus tipo 2); H=HDL-C bajas (o tratamiento para dicha dislipidemia); P=Presión Arterial Elevada (o tratamiento antihipertensivo); T=Triacilglicéridos (o tratamiento para dicha dislipidemia) Elevados. Todos= Presencia de los 5 criterios de SM.

**Tabla 2. Distribución de las diferentes combinatorias de criterios para síndrome metabólico según género en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.**

Síndrome Metabólico	Numero de Criterios	Combinaciones de Criterios Diagnósticos de SM	Abreviatura	Femenino		Masculino		Total		
				n	%	n	%	n	%	
Sin SM	Ninguno	Sin criterio de SM	Ninguno	10	2,8	13	3,6	23	6,4	
	1 Criterio	Circunferencia elevada	C	9	2,5	10	2,8	19	5,2	
		PA elevada o Antecedente de HTA	P	1	0,3	3	0,8	4	1,1	
		Glicemia elevada o Antecedente de DM2	G	0	0	1	0,3	1	0,3	
		HDL bajas	H	19	5,2	3	0,8	22	6,1	
		TAG elevados	T	1	,3	4	1,1	5	1,4	
	2 Criterios	Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA	CP	6	1,7	10	2,8	16	4,4	
		Circunferencia elevada + Glicemia elevada o Antecedente de DM2	CG	2	,6	10	2,8	12	3,3	
		Circunferencia elevada + HDL bajas	CH	29	8,0	6	1,7	35	9,7	
		Circunferencia elevada + TAG elevados	CT	5	1,4	5	1,4	10	2,8	
		PA elevada o Antecedente de HTA+ Glicemia elevada o Antecedente de DM2	PG	0	0	4	1,1	4	1,1	
		PA elevada o Antecedente de HTA + HDL bajas	PH	3	,8	3	0,8	6	1,7	
		PA elevada o Antecedente de HTA + TAG elevados	PT	0	0	0	0,0	0	0	
		Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas	GH	0	0	1	0,3	1	0,3	
Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + TAG elevados		GT	0	0	7	1,9	7	1,9		
HDL bajas + TAG elevados		HT	8	2,2	3	0,8	11	3,0		
SM	3 Criterios	Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA+ Glicemia elevada o Antecedente de DM2	CPG	4	1,1	3	0,8	7	1,9	
		Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA + HDL bajas	CPH	14	3,9	3	0,8	17	4,7	
		Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA + TAG elevados	CPT	2	0,6	9	2,5	11	3,0	
	4 Criterios	Circunferencia elevada + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas	CGH	12	3,3	1	0,3	13	3,6	
		Circunferencia elevada + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + TAG elevados	CGT	1	0,3	5	1,4	6	1,7	
		Circunferencia elevada + HDL bajas + TAG elevados	CHT	12	3,3	6	1,7	18	5,0	
		PA elevada o Antecedente de HTA + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas	PGH	1	0,3	0	0	1	0,3	
		PA elevada o Antecedente de HTA + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + TAG elevados	PGT	0	0	1	0,3	1	0,3	
		Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas + TAG elevados	GHT	1	0,3	2	0,6	3	0,8	
		PA elevada o Antecedente de HTA + HDL bajas + TAG elevados	PHT	2	0,6	1	0,3	3	0,8	
		5 Criterios	Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA+ Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas	CPGH	16	4,4	2	0,6	18	5,0
			Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA+ Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + TAG elevados	CPGT	1	,3	14	3,9	15	4,1
			Circunferencia elevada + PA elevada o Antecedente de HTA + HDL bajas + TAG elevados	CPHT	9	2,5	14	3,9	23	6,4
	PA elevada o Antecedente de HTA + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL baja + TAG elevados		PGHT	0	0	3	0,8	3	0,8	
	Circunferencia elevada + Glicemia elevada o Antecedente de DM2 + HDL bajas + TAG elevados		CGHT	8	2,2	9	2,5	17	4,7	
	Todos	Todos	17	4,7	13	3,6	30	8,3		

En la Tabla 3 se observan las combinaciones diagnósticas más frecuentes en los individuos con síndrome metabólico para cada uno de los grupos etarios estudiados y según sexo. Puede apreciarse que la combinación de Todos los criterios hace presencia en los grupos etarios mayores (60 a 69 años y  $\geq 70$  años) mientras que en los grupos etarios inferiores predomina la combinación de CHT (C: obesidad abdominal, H: HDL-C bajas y T: TAG elevados).

**Tabla 3. Combinaciones diagnósticas de síndrome metabólico más frecuentes según grupo etario y sexo en sujetos enfermos, municipio San Cristóbal 2014.**

Grupo Etarios (años)	Mujeres	Hombres	Todos
	Combinación (%)	Combinación (%)	Combinación (%)
< 20	C-G-H (50,0)	C-P-H-T-G (100,0)	C-G-H (33,3)
20-29	C-H-T (40,0)	C-P-H (20,0)	C-H-T (28,0)
30-39	C-P-H (42,9)	C-H-T (21,1)	C-H-T (19,2)
40-49	C-H-T (21,1)	C-G-H-T (20,0)	C-G-H-T (17,9)
50-59	C-P-H (26,9)	C-P-H-T (26,3)	C-P-H (17,8)
60-69	C-P-H-T-G (25,0)	C-P-H-T (23,1)	C-P-H-T-G (21,2)
$\geq 70$	C-P-H-T-G (45,5)	C-P-H-T-G (25,0)	C-P-H-T-G (40,0)

C=Circunferencia Abdominal Elevada; G=Glicemia Elevada (o tratamiento para Diabetes Mellitus tipo 2); H=HDL-C bajas (o tratamiento para dicha dislipidemia); P=Presión Arterial Elevada (o tratamiento antihipertensivo); T=Triacilglicéridos (o tratamiento para dicha dislipidemia) Elevados.

### Combinatorias de síndrome metabólico e insulinorresistencia

En el Gráfico 3 se muestra el comportamiento de la insulinorresistencia estimada por HOMA2-IR de forma cuantitativa de acuerdo a las combinatorias de criterios para SM, donde los individuos Sanos (Sin presencia de SM) presentaron una media de HOMA2-IR de  $1,57 \pm 0,84$  mientras que los sujetos con Todos los criterios de SM  $2,26 \pm 1,49$  con diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,002$ ). La combinatoria que presentó mayor insulinorresistencia fue CPGT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada o HTA, G: glicemia elevada o DM2 y T: TAG elevados) con  $3,32 \pm 2,59$ ; con una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los Sanos ( $p < 0,001$ ); y al ser comparado con el grupo de combinatoria CPH (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada o HTA y H: HDL-C bajas) que presentó un HOMA2-IR de  $1,58 \pm 0,64$  ( $p=0,048$ ). Por otra parte la combinación que presentó menor insulinorresistencia fue PGH (P: presión arterial elevada o HTA, G: glicemia elevada o DM2 y H: HDL-C bajas) el cual fue un individuo que presentó un HOMA2-IR de 0,70. Se puede apreciar que los fenotipos con menor insulinorresistencia que el fenotipo de Sanos tuvieron como característica en común la ausencia del criterio de circunferencia abdominal elevada.

En el Gráfico 4 se observa la presencia o ausencia de insulinorresistencia determinada por un HOMA2-IR  $\geq 2,40$  apreciándose que los grupos que presentaron 0% de IR fueron los menos frecuentes y que carecieron del criterio de obesidad abdominal tales como: PGT (P: presión arterial elevada o HTA, G: glicemia elevada o DM2 y T: TAG elevados), PGH (P: presión arterial elevada o HTA, G:

glicemia elevada o DM2 y H: HDL-C bajas) y PHT PGH (P: presión arterial elevada o HTA, H: HDL-C bajas y T: TAG elevados). En contraste a esto el grupo que presentó mayor prevalencia de insulinorresistencia fue el de CPGT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada o HTA, G: glicemia elevada o DM2 y T: TAG elevados) con un 60,0% seguido por CPHT (C: obesidad abdominal, P: presión arterial elevada o HTA, H: HDL-C bajas y T: TAG elevados) que presentó 43,48% de IR y seguido de Todos los criterios con una prevalencia de IR similar de 43,33%; mientras que un 15,34% de los individuos sanos (sin SM) presentó insulinorresistencia.

### Discusión

**D**

urante la última década, una serie de estudios clínicos y epidemiológicos han analizado la patogénesis, curso clínico

y riesgo para eventos desfavorables del síndrome metabólico, que consta de los principales factores de riesgo para cardiopatía isquémica, como lo son: la Hipertensión Arterial, obesidad abdominal, Diabetes Mellitus y la dislipidemia aterogénica<sup>42</sup>. Numerosos estudios han mostrado que los componentes del SM por separado se asocian con un incremento en el riesgo para cardiopatía isquémica y que un aumento en la cantidad de componentes para SM conlleva a mayor incidencia de eventos cardiovasculares después de un infarto agudo de miocardio<sup>43,45</sup>. Se ha demostrado que la combinación de DM2, HTA y obesidad abdominal aumenta el riesgo para un primer evento coronario<sup>46</sup>. Por estas razones se hace imprescindible la evaluación del SM como un conglomerado heterogéneo de factores de riesgo que incrementan en grado variable el riesgo de enfermedades cardiovasculares las cuales son la primera causa de muerte a nivel mundial<sup>47,48</sup>.

Esta es la primera investigación que evalúa el comportamiento de las combinaciones de criterios para SM en el municipio San Cristóbal, Venezuela. Nuestra prevalencia de SM fue del 51,4% y las combinaciones de SM más frecuentes fueron Todos los criterios con el 16,1% seguido por CPHT (obesidad abdominal, presión arterial elevada-HTA, HDL-C bajas u TAG altos) con un 12,4%, CPGH (obesidad abdominal, presión arterial elevada-HTA, glicemia elevada-DM2 y HDL-C bajas) con el 9,7% al igual que CHT (obesidad abdominal, HDL-C bajas y TAG altos) y seguido por CGHT (obesidad abdominal, glicemia elevada-DM2, HDL-C bajas y TAG altos) y CPH (obesidad abdominal, presión arterial elevada-HTA y HDL-C bajas) ambos con 9,1%.

Son pocos los estudios que se han enfocado en describir a las combinaciones de criterios diagnósticos de SM a nivel mundial. En Tailandia, Aekplakorn y col.<sup>49</sup> realizaron un

estudio que incluyó a 19.256 individuos adultos, quienes fueron clasificados según los criterios armonizados del SM para determinar el comportamiento de las combinaciones de los componentes del SM, quienes observaron que para la población rural y urbana la combinación de los componentes de SM más frecuente fue: PHT (presión arterial elevada-HTA, HDL-C bajas y TAG altos) con un 22,5% en la población rural y 14,5% en la urbana, seguido por CHT (obesidad abdominal, HDL-C bajas y TAG altos) que se presentó en el 16,2% de la población rural y 14,4% urbana y seguido por CPHT (población rural: 14,1% y urbana: 11,0%), hecho que fue similar a nuestra población donde CPHT se presentó con un 12,4% de frecuencia.

De manera similar, Lee y col.<sup>50</sup> realizaron un estudio en 4 países (Australia, Japón, Corea y Samoa) con 22.952 individuos a quienes se clasificó de acuerdo a los criterios de la ATP III (27) para evaluar la prevalencia de las combinaciones de componentes de SM. En Japón los criterios más frecuentes fueron PHT y PTG (presión arterial elevada-HTA, TAG altos y glicemia elevada-DM2); para la población de Corea las combinaciones más prevalentes fueron de igual manera PHT y PTG. Mientras que para Australia los componentes mayormente observados fueron: CPG (obesidad abdominal, presión arterial elevada-HTA y glicemia elevada-DM2) y CPGT (obesidad abdominal, presión arterial elevada-HTA, glicemia elevada-DM2 y TAG altos), similarmente en Samoa se presentó CPHG como la más frecuente seguida de CGH (obesidad abdominal, glicemia elevada-DM2 y HDL-C bajas). Por lo que tanto Australia como Samoa tienen un comportamiento más parecido al nuestro donde las combinaciones más frecuentes contienen a la obesidad abdominal, mientras que los países asiáticos presentaron una distribución notablemente diferente a la nuestra.

En los Estados Unidos, Kuk y col.<sup>26</sup> llevaron a cabo una investigación en 2.784 hombres y 3.240 mujeres que formaron parte del estudio NHANES III, a quienes se les evaluó las combinaciones de criterios de SM según los criterios de ATP III donde se reportaron altas frecuencias en los siguientes componentes: Todos los criterios, CPHT y CPGH, las cuales predominaron en los individuos mayores a 65 años. Este comportamiento también fue observado en nuestro estudio.

En Latinoamérica, Coniglio y col.<sup>51</sup> realizaron en Argentina un estudio multicéntrico en 2.806 trabajadores de ambos sexos entre 40 a 65 años de edad, a quienes se les clasificó de acuerdo a los criterios de la ATP III para la evaluación de los componentes del SM, observando que en los hombres la combinación más frecuente fue CPT (obesidad abdominal, presión arterial y TAG altos) con un 26,5% y en las mujeres fue CPHT con un 25,0%. Otro estudio realizado en nuestro continente, en la población de Brasil, mediante la definición de la ATP III se encontró que la agrupación más frecuente fue CPH con un 20,5% (52). Por otra par-

te, Singuencia y col.<sup>52</sup> realizaron un estudio en Cuenca (Ecuador) con una metodología similar a la nuestra en 318 sujetos, a quienes se les evaluó el SM mediante los criterios armonizados, presentándose como combinación de componentes de SM más frecuentes: CHT con un 27,8% seguido de CPHT con 21,0% y CPH con 15,4%. Dichas combinaciones también se observan como las más prevalentes en nuestra población, y se remarca la presencia de la obesidad abdominal como criterio de mayor prevalencia. En Venezuela, Rojas y col.<sup>36</sup> analizaron las combinaciones de criterios para SM en la ciudad de Maracaibo mediante la definición de IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO (2009), donde encontraron un comportamiento muy similar al nuestro, siendo las combinaciones más frecuentes: CPH (16,8%) seguido por Todos los criterios (13,7%), CHT (13,1%), CPHT 12,2% y CPGH (11,2%). Todos estos tuvieron una gran concordancia con los resultados obtenidos por nuestro estudio, donde las combinaciones más frecuentes presentaron el criterio de obesidad abdominal.

Se destaca que las combinaciones que presentaron obesidad abdominal fueron las que tuvieron mayores prevalencias de insulinoresistencia comparado a aquellas combinaciones de criterios menos frecuentes que no contenían a la obesidad abdominal, las cuales reportaron un 0% de insulinoresistencia, dichas combinaciones fueron PGH, PGT y PHT. De manera interesante al añadirse el componente de obesidad abdominal a estas combinaciones, se comportaron como los componentes que mostraron la mayor frecuencia de insulinoresistencia, ya que CPGT presentó un 60% de IR, CPHT de segundo lugar con 43,48% de IR y CPGH presentó con menor frecuencia IR pero no despreciable de 38,89%, Gráfico 4. Este análisis es importante ya que demuestra la existencia de combinaciones que presentan menor IR que los individuos sin SM los cuales presentaron un porcentaje de IR del 15,34% y de igual forma se aprecia como hay combinaciones que presentan mayor IR que todos los criterios juntos. Sin embargo, es un componente común que la obesidad abdominal está presente en todas las combinaciones que se presentaron más alteradas. Este comportamiento también fue explorado por Rojas y col. en la ciudad de Maracaibo<sup>36</sup> quienes afirmaron que los índices de HOMA2-IR más elevados fueron encontrados en las combinaciones de criterios que presentaron la circunferencia abdominal elevada.

Se ha establecido que la insulinoresistencia juega un papel importante en la fisiopatología de enfermedades metabólicas<sup>54</sup> tales como Diabetes Mellitus tipo 2, obesidad y síndrome metabólico<sup>54</sup>, sin embargo el comportamiento de la IR según las combinaciones de SM puede sugerir diversas formas de presentación del SM que no necesariamente tengan como causa fisiopatológica a la IR. Se ha reportado que de los componentes del SM, la glicemia elevada y los TAG altos son adecuados para la identificación de mujeres obesas con insulinoresistencia<sup>55</sup>. Los otros componentes para SM (HDL-C bajas y presión arte-

rial elevada) no tienen buena sensibilidad para IR, puesto que pueden dejar de reconocer a la mitad de sujetos sobrepesos u obesos con insulinoresistencia<sup>56</sup>. Mientras que el componente que se ha asociado fuertemente con la insulinoresistencia es la obesidad abdominal<sup>57</sup>.

Ante estos hallazgos podemos concluir que nuestra población presenta una alta prevalencia de SM, donde los componentes de criterios para SM más frecuentes fueron la presencia de todos los criterios y las combinaciones de cuatro criterios que incluyen a la obesidad abdominal, mostrando un comportamiento similar a otros estudios realizados a nivel Latinoamericano y una distribución diferente a la reportada por estudios asiáticos. Nuestra población tuvo una alta prevalencia de insulinoresistencia en las combinaciones que presentó a la obesidad abdominal, mientras que las combinaciones que carecieron de dicho criterio, las cuales fueron las menos reportadas, tuvieron baja prevalencia de insulinoresistencia. Por lo que este hecho conduce a la importancia del establecimiento de puntos de corte ajustados para nuestra población, así como la realización de mayores estudios que permitan definir al SM como una patología heterogénea, con diversos subgrupos bien establecidos que puedan ser utilizados para la estadificación del riesgo cardiovascular así como las medidas terapéuticas específicas y por último se abre la interrogante hacia qué definición debemos de utilizar, aquella que no presenta a la obesidad como criterio mandatorio o aquella que si lo presenta.

## Referencias

- Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, et al. The metabolic syndrome. *Endocr Rev*. 2008; 29(7):777-822.
- Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37:1595-607.
- Souza MR, Diniz Mde F, Medeiros-Filho JE, Araújo MS. Metabolic syndrome and risk factors for non-alcoholic fatty liver disease. *Arq Gastroenterol* 2012; 49:89-96.
- Guerra F, Mancinelli L, Buglioni A, Pierini V, Rappelli A, et al. Microalbuminuria and left ventricular mass in overweight and obese hypertensive patients: role of the metabolic syndrome. *High Blood Press Cardiovasc Prev* 2011; 18:195-201.
- Aso Y, Wakabayashi S, Yamamoto R, Matsutomo R, Takebayashi K, Inukai T. Metabolic syndrome accompanied by hypercholesterolemia is strongly associated with proinflammatory state and impairment of fibrinolysis in patients with type 2 diabetes: synergistic effects of plasminogen activator inhibitor-1 and thrombin-activatable fibrinolysis inhibitor. *Diabetes Care* 2005; 28:2211-6.
- Gluszk O, Stopinska-Gluszk U, Glinicki P, Kapuscinska R, Snochowska H, et al. Phenotype and metabolic disorders in polycystic ovary syndrome. *ISRN Endocrinol* 2012; 2012:569862.
- Rask Madsen C, Kahn CR. Tissue-specific insulin signaling, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2012; 32(9):2052-9.
- Schmidt AM. Insulin resistance and metabolic syndrome: mechanisms and consequences. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2012; 32(8):1753.
- Ruderman NB, Carling D, Prentki M, Cacicedo JM. AMPK, insulin resistance, and the metabolic syndrome. *J Clin Invest*. 2013; 123(7): 2764-72
- Ferrannini E. Metabolic syndrome: a solution in search of a problem. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92:396-8
- Klein-Platat C, Drai J, Oujaa M, Schlienger JL, Simon C. Plasma fatty acid composition is associated with the metabolic syndrome and low-grade inflammation in overweight adolescents. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:1178-84
- Matsuzawa Y, Funahashi T, Nakamura T. The concept of metabolic syndrome: contribution of visceral fat accumulation and its molecular mechanism. *J Atheroscler Thromb* 2011; 18:629-39.
- Yki-Järvinen H. Ectopic fat accumulation: an important cause of insulin resistance in humans. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2002; 95(42):39-45.
- Heilbronn LK, Campbell LV. Adipose tissue macrophages, low grade inflammation and insulin resistance in human obesity. *Curr Pharm Des* 2008; 14(2): 1225-30.
- Herder C, Schneitler S, Rathmann W, Haastert B, Schneitler H, Winkler H, et al. Low-grade inflammation, obesity, and insulin resistance in adolescents. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;92:4569-74
- Ford ES. The metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease and all-causes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey II Mortality Study. *Atherosclerosis*. 2004; 173(2):309-14.
- Dutra ES, de Carvalho KM, Miyazaki E, Hamann EM, Ito MK. Metabolic syndrome in central Brazil: prevalence and correlates in the adult population. *Diabetol Metab Syndr*. 2012;4(1):20.
- Oliveira EP, Souza MLA, Lima MDA. Prevalência de síndrome metabólica em uma área rural do semi-árido baiano [Prevalence of metabolic syndrome in a semi-arid rural area in Bahia]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006;50(3):456-65.
- Gregory CO, Dai J, Ramirez Zea M, Stein AD. Occupation is more important than rural or urban residence in explaining the prevalence of metabolic and cardiovascular disease risk in Guatemalan adults. *J Nutr*. 2007;137(5):1314-9
- Kim TN, Kim JM, Won JC, et al. A decision tree based approach for identifying urban-rural differences in metabolic syndrome risk factors in the adult Korean population. *J Endocrinol Invest*. 2012; 35(9):847-52.
- Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A, International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet*. 2008; 371(9623):1513-8.
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27(5):1047-53.
- Kahn R, Buse J, Ferrannini E, et al. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2005; 28(9):2289-304.
- Reaven GM. The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary? *Am J Clin Nutr*. 2006;83(6):1237-47.
- 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; 285(19):2486-97.
- Kuk JL, Ardern CI. Age and sex differences in the clustering of metabolic syndrome factors: association with mortality risk. *Diabetes Care*. 2010;33(11):2457-61.
- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112(17):2735-52.
- 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.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome: a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366:1059-1062.
- Guize L, Thomas F, Pannier B, Bean K, Jego B, Benetos A. All-cause mortality associated with specific combinations of the metabolic syndrome according to recent definitions. *Diabetes Care* 2007;30:2381-2387
- Qiao Q, Laatikainen T, Zethelius B, Stegmayr B, Eliasson M, Jousilahti P, Tuomilehto J. Comparison of definitions of metabolic syndrome in relation to the risk of developing stroke and coronary heart disease in Finnish and Swedish cohorts. *Stroke* 2009;40:337-343
- Hong Y, Jin X, Mo J, Lin HM, Duan Y, Pu M, Wolbrette DL, Liao D. Metabolic syndrome, its preeminent clusters, incident coronary heart disease and all-cause mortality—results of prospective analysis for the Atherosclerosis Risk in Communities study. *J Intern Med* 2007; 262: 113-122.
- Ford ES, Li C, Zhao G: Prevalence and correlates of metabolic syndrome based on a harmonious definition among adults in the US. *J Diabetes* 2010; 2:180-193.
- Gu D, Reynolds K, Wu X, Chen J, Duan X, Reynolds RF, Whelton PK, He J: Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in China. *Lancet* 2005, 365:1398-1405.
- Das M, Pal S, Ghosh A: Rural urban differences of cardiovascular disease risk factors in adult Asian Indians. *Am J Hum Biol* 2008, 20:440-445.
- Rojas J, Bermúdez V, Añez R, Salazar J, Humberto Sánchez H, Castellanos B, Bello L, Toledo A, Yaquelin Torres Y, Diego Fuenmayor D, Apruzzese V, Chacín

- M, Aguirre M, Villalobos M. Comportamiento Epidemiológico del síndrome metabólico en el municipio Maracaibo-Venezuela. *Síndrome Cardiometabólico* 2013; 3(2):31-42.
37. 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>
  38. Sierra Bravo, M. Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios. (1991). 7ma Edición. Madrid. Paraninfo.
  39. Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método de Graffar modificado. *Arch Ven Pueric Pediatr.* 1986; 49:93-104.
  40. 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>.
  41. 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.
  42. Saely ChH, Koch L, Schmid F, Marte T, Aczel S, Langer P, et al. Adult Treatment Panel III 2001 but not International Diabetes Federation 2005 criteria of the metabolic syndrome predict clinical cardiovascular events in subjects who underwent coronary angiography. *Diabetes Care* 2006;29(4): 901- 7.
  43. Nigam A, Bourassa MG, Fortier A, Guertin MC, Tardif JC. The metabolic syndrome and its components and the longterm risk of death in patients with coronary heart disease. *Am Heart J* 2006;151:514-21.
  44. Tillin T, Forouhi NG, McKeigue PM, Chaturvedi N. The role of diabetes and components of the metabolic syndrome in stroke and coronary heart disease mortality in U.K. white and African-Caribbean populations. *Diabetes Care* 2006;29:2127- 9.
  45. Kadota A, Hozawa A, Okamura T, Kadowak T, Nakmaura K, Murakami Y, et al, for the NIPPON DATA research group. Relationship between metabolic risk factor clustering and cardiovascular mortality stratified by high blood glucose and obesity. *Diabetes Care* 2007;30:1533-8.
  46. Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, Sliwa K, Zubaid M, Almahmeed WA, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:953-62.
  47. Giampaoli S, Palmieri L, Donfrancesco C, Panico S, Vanuzzo D, Cesana G, et al, on behalf of Research Group of the Progetto CUORE. The metabolic syndrome: aetiology, identifying criteria, pathologic anatomy, utility for CVD risk prediction – data from the Progetto CUORE. *Eur Heart J* 2006;27(Suppl): 852.
  48. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002; 288(21):2709-16.
  49. Wichai Aekplakorn, Pattapong Kessomboon, Rassamee Sangthong, Suwat Chariyalertsak, Panwadee Putwatana, Rungkarn Inthawong, Wannee Nitiyanant, Surasak Taneepanichskul and The NHES IV study group. Urban and rural variation in clustering of metabolic syndrome components in the Thai population: results from the fourth National Health Examination Survey 2009. *BMC Public Health* 2011, 11:854.
  50. Crystal Man Ying Lee, Rachel R Huxley, Mark Woodward, Paul Zimmet, Jonathan Shaw, Nam H Cho, Hyung Rae Kim, Satu Viali, Makoto Tominaga, Dorte Vistisen, Knut Borch-Johnsen, Stephen Colagiuri. The metabolic syndrome identifies a heterogeneous group of metabolic component combinations in the Asia-Pacific region. *Diabetes Res Clin Pract* 2008 9; 81(3):377-80.
  51. Raúl Ignacio Coniglio, Jorge Nellem, Norberto Sibeichi, Osvaldo Colombo. Síndrome metabólico: frecuencia de sus componentes y riesgo global de cardiopatía coronaria. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 2011; 45 (3, 2011)413-421.
  52. Pimenta AM, Felisbino-Mendes MS, Velasquez-Melendez G. Clustering and combining pattern of metabolic syndrome components in a rural Brazilian adult population. *Sao Paulo Med J.* 2013; 131(4):213-9.
  53. Sigüencia W, Alvarado O, Fernández S, Piedra C, Carrera G, Torres M, Ortiz R, Villalobos M, Rojas J, Añez R Bermúdez V. Prevalencia del síndrome metabólico en individuos adultos de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Síndrome Cardiometabólico* 2013; 3 (3): 113-125.
  54. Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Dulbecco CA, Aizpurúa M, Marillet AG, Echeverría RF, REaven GM. Relationships among insulin resistance, obesity, diagnosis of the metabolic syndrome and cardio-metabolic risk. *Diabetes Vasc Dis Res* 2011;8:109-116.
  55. Lee K. Usefulness of the metabolic syndrome criteria as predictors of insulin resistance among obese Korean women. *Public Health Nutr* 2010; 13:181-6.
  56. Kocelak P, Chudek J, Olszanecka-Glinianowicz M. Prevalence of metabolic syndrome and insulin resistance in overweight and obese women according to different diagnostic criteria. *Minerva Endocrinol* 2012; 37:247-54.
  57. Sandeep S, Gokulakrishnan K, Velmurugan K, Deepa M, Mohan V. Visceral and Subcutaneous abdominal fat in relation to insulin resistance and metabolic syndrome in non-diabetic south Indians. *Indian J Med Res* 2010; 131: 629-635

Manuel Velasco (Venezuela) **Editor en Jefe** - Felipe Alberto Espino Comercialización y Producción

Reg Registrada en los siguientes índices y bases de datos:

**Emerging Sources Citation Index (ESCI) de Web of Science**

**SCOPUS**, EMBASE, Compendex, GEOBASE, EMBiology, Elsevier BIOBASE, FLUIDEX, World Textiles,

**OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS)**, REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal),

**Google Scholar**

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

LIVECS (Literatura Venezolana para la Ciencias de la Salud), LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud)

PERIÓDICA (Índices de Revistas Latinoamericanas en Ciencias), REVENCYT (Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas Venezolanas de Ciencias y Tecnología)

SABER UCV, DRJI (Directory of Research Journal Indexing)

ClAcaLIA (Conocimiento Latinoamericano y Caribeño de Libre Acceso), EBSCO Publishing, PROQUEST



Esta Revista se publica bajo el auspicio del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico Universidad Central de Venezuela.



[cdch-ucv.net](http://cdch-ucv.net)

[publicaciones@cdch-ucv.net](mailto:publicaciones@cdch-ucv.net)

[www.revistahipertension.com.ve](http://www.revistahipertension.com.ve)

[www.revistadiabetes.com.ve](http://www.revistadiabetes.com.ve)

[www.revistasindrome.com.ve](http://www.revistasindrome.com.ve)

[www.revistaavft.com.ve](http://www.revistaavft.com.ve)