



## Prevalencia y nivel de concordancia entre tres definiciones de síndrome metabólico en la ciudad de cuenca-Ecuador

### (Prevalence and agreement level of three definitions for metabolic syndrome in the city of cuenca-Ecuador)

María A Vásquez C <sup>1</sup>✉, Luisa Cecilia Altamirano Cordero <sup>1</sup>, Robert Álvarez <sup>1</sup>, Aquiles Valdiviezo <sup>2</sup>, Gabriela Cordero <sup>3</sup>, Roberto J Añez <sup>4</sup>, Joselyn Rojas <sup>4,5</sup>, Valmore Bermúdez <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina. Universidad de Católica de Cuenca Extensión Azogues, Ecuador.

<sup>2</sup>Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, Provincia del Cañar, República del Ecuador

<sup>3</sup>Facultad de Medicina. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Guayaquil. Ecuador

<sup>4</sup>Centro de investigaciones Endócrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. La Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela

<sup>5</sup>Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA

Recibido: 5 de Junio de 2016

Aceptado: 13 de Septiembre de 2016

Publicación online: 22 de Octubre de 2016

[TRABAJO ORIGINAL]

#### Resumen (español)

Esta investigación tiene por objeto realizar un estudio comparativo de la prevalencia del síndrome metabólico (SM), según los criterios diagnósticos de: ALAD, ATPIII-2005 e IDF/NHLBI/AHA-2009, en la población adulta, urbana de Cuenca-Ecuador. Se trata de un estudio analítico, transversal, con muestreo aleatorio multietápico realizado en la ciudad de Cuenca-Ecuador en 318 individuos de ambos sexos mayores de 18 años. La prevalencia se estimó usando los criterios diagnósticos de ALAD, ATPIII-2005 e IDF/NHLBI/AHA-2009, se evaluó el nivel de concordancia entre las definiciones a través de la Kappa de Cohen. Se encontró una prevalencia de SM según IDF/NHLBI/AHA-2009 del 51,6% (n=164), ATPIII (43,4%; n=138) y ALAD (43,4%; n=138). No se evidenciaron diferencias significativas entre las prevalencias de acuerdo a cada definición por género o variables sociodemográficas. Se encontró una concordancia estadísticamente significativa entre ATPIII y ALAD (k=0,885; p=4,41x10<sup>-56</sup>), y entre ATPIII e IDF/NHLBI/AHA-2009 (k=0,837; p=1,01x10<sup>-51</sup>) y ALAD e IDF/NHLBI/AHA-2009 (k=0,837; p=1,01x10<sup>-51</sup>). La prevalencia del SM en Cuenca-Ecuador fue elevada de acuerdo a las definiciones IDF/NHLBI/AHA-2009, ATPIII-2005 y ALAD, exhibiendo un grado de concordancia casi perfecto, especialmente entre ATPIII y ALAD. Debido a que la obesidad central es el criterio determinante de las diferencias entre estas definiciones, estudios a futuro deberían explorar la determinación de puntos de corte de circunferencia abdominal adecuados a las características sociobiológicas autóctonas de cada población.

#### Palabras clave (español)

Síndrome metabólico, obesidad central, circunferencia abdominal, ALAD, ATPIII, IDF/NHLBI/AHA

#### Abstract (english)

The aim of this research is to realize a comparative study of the prevalence of Metabolic Syndrome (MS) according to the ALAD, ATPIII-2005 and IDF/NHLBI/AHA-2009 criteria in the adult urban population of Cuenca-Ecuador. This is an analytical, cross-sectional study with randomized, multistaged sampling, realized in the city of Cuenca-Ecuador, in 318 subjects of both

genders, aged 18 years and older. MS prevalence was estimated with ALAD, ATP III-2005 and IDF/NHLBI/AHA-2009 criteria. The level of agreement was assessed with Cohen's Kappa. The prevalence of MS was 51.6% (n=164) according to IDF/NHLBI/AHA-2009 criteria, 43.4% (n=138) by ATP III criteria, and 43.4% (n=138) by ALAD criteria. No differences were found among MS prevalence estimates in regards to gender and sociodemographic variables. Statistically significant agreement was ascertained between ATP III and ALAD ( $k=0,885$ ;  $p=4,41 \times 10^{-56}$ ); and between ATP III and IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ), and ALAD and IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ). The prevalence of MS in Cuenca-Ecuador was high according to ALAD, ATP III-2005 and IDF/NHLBI/AHA-2009 criteria, with a near perfect degree of agreement, especially between ATP III and ALAD. Because central obesity is the differential criterion among these definitions, future studies should explore the determination of waist circumference cutoff values adequate for the autochthonous characteristics of each population.

## Keywords (english)

*Metabolic syndrome, central obesity, waist circumference, ALAD, ATP III, IDF/NHLBI/AHA.*

## Introducción

El síndrome metabólico (SM) es una entidad clínica caracterizada por la combinación de diversos factores de riesgo que en conjunto conllevan a la presencia de patologías como la Diabetes Mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares (1), y un incremento en 1,6 veces del riesgo de mortalidad (2). Los factores de riesgo para el desarrollo de SM incluyen al sedentarismo y la dieta rica en grasas y carbohidratos, los cuales contribuyen a la aparición de dos condiciones clínicas particularmente relevantes en la etiopatogenia del SM: La obesidad abdominal y la resistencia a la insulina (3). La obesidad abdominal es uno de los componentes diagnósticos del SM, la cual suele ser el criterio más controvertido debido a las variaciones en los puntos de corte de circunferencia abdominal para su definición, y de su consideración como criterio mandatorio o no para el diagnóstico (3).

El SM ha sido definido según una gran cantidad de guías y consensos, siendo las definiciones dictadas por el National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III) (4) y la International Diabetes Federation (IDF) unas de las más utilizadas. No obstante, en el año de 2009 se realizó un consenso armonizado según varias entidades (IDF/NHLBI/AHA-2009), en un intento para unificar criterios de las diferentes organizaciones (5). En este, se acordó que no debe haber ningún componente mandatorio, asimismo se propusieron puntos de corte para la definición de obesidad abdominal para cada localidad. Para la población latinoamericana se sugirieron los mismos puntos del sudeste asiático (5).

En virtud de la ausencia de un punto de corte de obesidad abdominal que representara adecuadamente a la población latinoamericana, la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) publicó el consenso de "Epidemiología, Diagnóstico,

Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos" en el año 2010; cuya finalidad fue establecer un referente latinoamericano. Este discrepó del consenso IDF/NHLBI/AHA-2009, ya que se estableció la obesidad abdominal como criterio mandatorio nuevamente y se plantearon puntos de corte de circunferencia abdominal más ajustados a la población latinoamericana (94 cm en hombres y 88 cm en mujeres) (6).

Estas variaciones en las definiciones del SM han determinado que gran cantidad de estudios no sean comparables entre sí. Además, se han registrado prevalencias de SM tan elevadas, que surge la incertidumbre con respecto a que los criterios diagnósticos pudiesen no ajustarse adecuadamente a la población, o que por el contrario, el SM realmente alcanza rangos epidémicos. Basados en el consenso IDF/NHLBI/AHA-2009, en los Estados Unidos se reportó para el año 2010 una prevalencia de SM del 38,5% en la población adulta (7). Por otra parte, en la ciudad de Maracaibo, Venezuela, se describió una prevalencia del 43,3% utilizando los mismos criterios diagnósticos (8). En la localidad de Cuenca, el equipo de investigación del presente estudio, publicó en el año 2014 una elevada prevalencia de SM de 51,6% según el consenso IDF/NHLBI/AHA-2009, siendo del 52,7% en los individuos femeninos, y 50,0% para los masculinos (9).

En vista de las diferencias entre las definiciones de SM, y la posible falta de ajuste de las mismas para las poblaciones latinoamericanas, es indispensable comparar las prevalencias del SM de acuerdo a los diferentes criterios diagnósticos para comprender mejor su comportamiento epidemiológico. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia del SM en la ciudad de Cuenca de acuerdo a los criterios de la ATP III, ALAD e IDF/NHLBI/AHA-2009, y estudiar el nivel de concordancia entre dichas clasificaciones en la

población adulta del área urbana de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay – Ecuador.

## Materiales y métodos

**Consideraciones éticas.** El protocolo de estudio fue diseñado de acuerdo a las pautas de la declaración de Helsinki y fue aprobado por el comité de bioética del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP). Todos los individuos que accedieron a participar en este estudio firmaron un consentimiento informado previo a los análisis de laboratorio, examen físico o aplicación de la historia clínica.

**Diseño de estudio y selección de individuos.** El presente estudio es analítico, transversal, realizado en la ciudad de Cuenca-Ecuador, ubicada en el austro ecuatoriano. Es la tercera ciudad con más población del país, que asciende a un total de 505.585 habitantes, (los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (10). La ciudad está dividida en dos zonas: urbana y rural, los habitantes de las parroquias urbanas de la Ciudad de Cuenca mayores de 18 años corresponden a 223.798, por lo que el tamaño de la muestra estimado para las parroquias urbanas del cantón Cuenca fue de 318 individuos con edad mayor a 18 años. El criterio de inclusión fue tener 18 años o más y los de exclusión: embarazo y cualquier enfermedad aguda que pueda provocar cambios en los parámetros bioquímicos del paciente. No se excluyeron los individuos diabéticos debido a que la definición diagnóstica de SM según ALAD incluye la presencia de este trastorno como alternativa para el cumplimiento del criterio de glicemia alterada.

La ciudad de Cuenca en su zona urbana está constituida por las siguientes parroquias: San Sebastián, Bellavista, Batán, Yanuncay, Sucre, Huayna Cápac, Gil Ramírez, Sagrario, San Blas, El vecino, Cañaribamba, Totoracocha, Monay, Machángara y Hermano Miguel. El muestreo fue aleatorio multietápico, donde se seleccionaron al azar sectores de cada una de las 15 parroquias, a su vez cada sector se dividió por manzanas. Posterior a esto se seleccionaron las viviendas de cada manzana aleatoriamente. Se seleccionaron a los participantes de ambos sexos hasta obtener el tamaño muestral. Cada uno de los participantes firmó un consentimiento informado por escrito antes de cualquier interrogatorio, examen físico o de laboratorio.

**Evaluación de los individuos.** La historia clínica completa fue elaborada por personal médico capacitado. La misma recogió datos como

antecedentes personales de enfermedades crónicas, cardiovasculares, endócrino-metabólicas, entre otras. Los grupos étnicos incluyeron población indígena, afro-ecuatoriana, mulata, montubia, mestiza y blanca. Para la evaluación de la escala socioeconómica se utilizó la Escala de Graffar (11), la cual estratifica a los sujetos en 5 estratos: Clase Alta (Estrato I), Media Alta, (Estrato II), Media (Estrato III), Obrera (Estrato IV) y Extrema Pobreza (Estrato V).

**Evaluación de la actividad física.** La evaluación de la actividad física se realizó mediante la aplicación del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (12), el cual reporta un patrón de actividad física Baja, Moderada o Alta. El IPAQ fue diseñado para medir la actividad física en cuatro dominios: trabajo, transporte, actividades del hogar (jardinería y otros) y tiempo libre, recreación u ocio. En este estudio se evaluó la actividad física por dominios separados, considerando únicamente al dominio de tiempo libre (ocio) debido a que es el que ha demostrado tener un papel como factor protector cardiovascular (13). Para los análisis del estudio, la actividad física de Ocio fue reclasificada en Terciles, separando a los individuos que no realizaron ningún METs/min/sem: Ninguna (0 METs/min/sem); Baja o tercil 1 (<346,50 METs/min/sem); Moderada o tercil 2 (246,50 – 1192,70 METs/min/sem) y Alta o tercil 3 ( $\geq 1192,80$  METs/min/sem).

**Evaluación de la presión arterial.** El proceso de determinación de la presión arterial se realizó con un esfigmomanómetro manual previamente calibrado y un estetoscopio en el brazo izquierdo, realizado por personal médico, con la persona sentada y en reposo (luego de 10 minutos de descanso), con los pies tocando el suelo y el brazo descansando a la altura del corazón. La presión arterial sistólica se determinó al escuchar el primer sonido de Korotkoff, y la presión arterial diastólica en el quinto sonido de Korotkoff (14).

**Evaluación nutricional.** Para la evaluación nutricional, fue aplicado el Recordatorio de 24 horas, el cual recogió datos de la ingesta de alimentos del día anterior tanto en el desayuno, almuerzo, cena y sus respectivas meriendas; estos datos fueron analizados por un equipo nutricionista para la determinación de las kilocalorías consumidas diariamente, las cuales para su posterior análisis fueron reclasificadas en terciles (kilocalorías/24 horas): Tercil 1: <1971,80; Tercil 2: 1971,80 – 2469,99 y Tercil 3:  $\geq 2470$ .

**Evaluación Antropométrica.** El índice de Masa Corporal (IMC) se calculó a partir del peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros (15). El peso fue valorado con una balanza

antropométrica de plataforma y pantalla grande (Camry®, modelo DT602, China) y la talla con un tallímetro (Seca® 217, Alemania). La evaluación de la circunferencia abdominal (16) se realizó con el paciente en posición de pie al final de una espiración normal, con los brazos relajados, con una cinta métrica no elástica, paralela al suelo en un plano horizontal utilizando como reparos anatómicos el punto imaginario que se encuentra entre la parte inferior de la última costilla y el punto más alto de la cresta iliaca.

**Análisis de laboratorio.** Las extracciones de sangre se realizaron con ayuno no mayor de 12 horas, con análisis posterior en el laboratorio se utilizó el equipo automatizado Mindray® b 88, semiautomático, Korea. Para la determinación de la glicemia, Colesterol Total, Triacilglicéridos (TAG), LDL-C (lipoproteína de baja densidad) se utilizó un kit enzimático-colorimétrico de (Reaactlab®). Para la cuantificación de HDL-C (lipoproteína de alta densidad) se utilizó un kit enzimático-colorimétrico comercial (Human Frisonex®).

**Definiciones para el Síndrome Metabólico.** Los criterios de Síndrome Metabólico (SM) utilizados en esta investigación fueron: La definición según ATPIII-2005 (4), IDF/NHLBI/AHA-2009 (5) y ALAD (6).

**Análisis estadístico.** Las variables de interés derivadas de la historia clínica, cuestionario IPAQ, recordatorio de 24 horas y valores de los análisis de laboratorio fueron transcritos a una base de datos y analizados con el programa SPSS 21 (IBM, SPSS Inc., Chicago, IL) para Windows. Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas, los porcentajes fueron comparados estadísticamente mediante la prueba Z de proporciones. La distribución de las variables cuantitativas fue estudiada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, las variables cuantitativas con distribución normal fueron expresadas en Medias  $\pm$  Desviaciones estándar. Las

comparaciones de medias entre dos grupos fueron realizadas a través de la prueba T de Student. Por otra parte, el nivel de concordancia entre las tres clasificaciones diagnósticas de SM se exploró mediante la Kappa ( $\kappa$ ) de Cohen. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

## Resultados

**Características generales de la población.** La población total estuvo conformada por 318 individuos, de los cuales 57,2% (n=182) correspondió al sexo femenino y 42,8% (n=136) al sexo masculino. La edad media de la población general fue de  $42,8 \pm 15,5$  años. Los grupos etarios más prevalentes fueron de 40 a 49 años con 22,6%, seguido del grupo de 30 a 39 años (20,4%) y 20 a 29 años con 20,1%. El comportamiento de las características generales de la muestra se observa en la Tabla 1.

**Síndrome Metabólico según diferentes definiciones.** La prevalencia de SM según la IDF/NHLBI/AHA-2009 fue de 51,6% (n=164), ATPIII (43,4%; n=138) y ALAD (43,4%; n=138), sin diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones; en la Tabla 2 se evalúan las diferentes variables metabólicas (glicemia, TAG, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y colesterol VLDL), antropométricas (IMC y circunferencia abdominal), presión arterial, edad y calorías según la presencia o ausencia de SM, observándose un promedio similar para cada definición, además de reportarse diferencias estadísticamente significativas en todas las variables de acuerdo presencia y ausencia de SM (según las 3 definiciones), excepto en las calorías consumidas cuyo promedio fue similar entre la ausencia o presencia de SM para cada definición, Tabla 2.

**Tabla 1.** Características generales de la población adulta de la ciudad de Cuenca, Ecuador 2014..

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Grupos Etarios</b>						
Menos de 20 años	6	3,3	7	5,1	13	4,1
20 a 29 años	35	19,2	29	21,3	64	20,1
30 a 39 años	43	23,6	22	16,2	65	20,4
40 a 49 años	42	23,1	30	22,1	72	22,6
50 a 59 años	26	14,3	26	19,1	52	16,4
60 a 69 años	20	11,0	15	11,0	35	11,0
70 años y más	10	5,5	7	5,1	17	5,3
<b>Grupos Étnicos</b>						
Mestizo	178	97,8	128	94,1	306	96,2
Blanco	3	1,6	5	3,7	8	2,5
Otros	1	0,5	3	2,2	4	1,3
<b>Estrato Socioeconómico</b>						
Estrato I	0	0	2	1,5	2	0,6
Estrato II	15	8,2	28	20,6	43	13,5
Estrato III	60	33,0	36	26,5	96	30,2
Estrato IV	103	56,6	64	47,1	167	52,5
Estrato V	4	2,2	6	4,4	10	3,1
<b>Hipertensión Arterial *</b>						
No	154	84,6	117	86,0	271	85,2
Si	28	15,4	19	14,0	47	14,8
<b>Diabetes Mellitus tipo 2*</b>						
No	174	95,6	130	95,6	304	95,6
Si	8	4,4	6	4,4	14	4,4
<b>Obesidad</b>						
No	132	72,5	111	81,6	243	76,4
Si	50	27,5	25	18,4	75	23,6
<b>Patrón de Actividad Física</b>						
Baja	13	7,5	18	14,3	31	10,4
Moderada	55	31,8	37	29,4	92	30,8
Alta	105	60,7	71	56,3	176	58,9
<b>Actividad Física en Ocio (METs/min/sem)</b>						
Ninguna	72	41,6	34	27,0	106	35,5
Baja (<346,50)	35	20,2	29	23,0	64	21,4
Moderada (346,50-1192,79)	36	20,8	33	26,2	69	23,1
Alta (≥1192,80)	30	17,3	30	23,8	60	20,1
<b>Calorías Consumidas (cal/24horas)</b>						
Tercil 1 (<1971,80)	77	42,3	28	20,6	105	33,0
Tercil 2 (1971,80-2469,99)	56	30,8	49	36,0	105	33,0
Tercil 3 (≥2470)	49	26,9	59	43,4	108	34,0
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>100,0</b>	<b>136</b>	<b>100,0</b>	<b>318</b>	<b>100,0</b>

IMC: Índice de Masa Corporal; Grupos Étnicos: Otros (Negro, Mulato, Montubio); \* Antecedente personal de

Al evaluar la distribución de los individuos con SM según las 3 definiciones, se observó que del total de sujetos con SM, 78,7% presentó el diagnóstico de acuerdo a las 3 definiciones (IDF/NHLBI/AHA-2009 + ATPIII + ALAD); y 10,4% presentó diagnóstico de SM según IDF/NHLBI/AHA-2009 de manera aislada. Por otra parte, 5,5% presentó SM por IDF/NHLBI/AHA-2009 y ATPIII, mientras que otro 5,5% exhibió SM según la definición de ALAD e IDF/NHLBI/AHA-2009. No se observaron casos de SM según ATPIII de manera

aislada, ALAD de manera aislada o ALAD con ATPIII, Figura 1.

En cuanto a la prevalencia de SM según las características generales de la población estudiada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes reportados para cada definición, Tabla 3. Al evaluar los criterios diagnósticos para SM por separado, se encontró un comportamiento similar para los TAG altos, Glicemia alterada, Presión Arterial elevada y HDL-C bajas. En contraste, se evidenció un comportamiento diferente

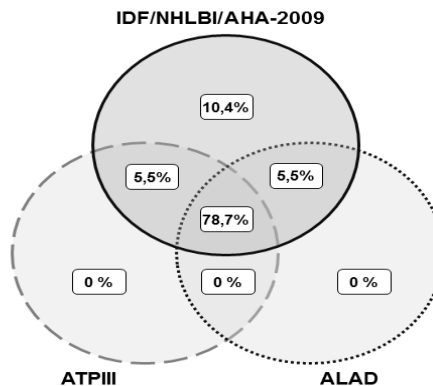
**Tabla 2.** Características generales de la población adulta de la ciudad de Cuenca, Características clínicas y parámetros de laboratorio en la población general de acuerdo a las diferentes definiciones de Síndrome Metabólico. Cuenca, Ecuador 2014

	IDF/NHLBI/AHA-2009				p*	Diagnóstico de Síndrome Metabólico ATPIII				p*	ALAD				p*
	Ausencia		Presencia			Ausencia		Presencia			Ausencia		Presencia		
	Media	DE	Media	DE		Media	DE	Media	DE		Media	DE	Media	DE	
Edad (años)	37,4	14,0	47,8	15,1	$6,36 \times 10^{-10}$	38,1	14,3	48,8	14,8	$3,19 \times 10^{-10}$	37,8	14,0	49,2	14,9	$1,65 \times 10^{-11}$
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,02	3,88	29,21	5,26	$1,16 \times 10^{-14}$	25,26	4,01	29,68	5,27	$8,37 \times 10^{-16}$	25,09	3,92	29,90	5,16	$6,90 \times 10^{-19}$
<b>Circunferencia Abdominal (cm)</b>															
Mujeres (cm)	87,17	13,50	99,45	11,71	$5,23 \times 10^{-10}$	86,84	12,75	101,41	10,98	$4,37 \times 10^{-14}$	86,69	12,61	102,13	10,46	$7,17 \times 10^{-16}$
Hombres (cm)	90,97	9,03	103,04	10,42	$3,46 \times 10^{-11}$	91,86	8,55	105,08	10,78	$7,48 \times 10^{-13}$	90,91	8,37	105,71	9,48	$5,92 \times 10^{-17}$
Glicemia (mg/dL)	83,61	11,29	96,70	28,02	$9,51 \times 10^{-8}$	84,10	11,30	98,52	29,84	$2,36 \times 10^{-7}$	84,58	11,82	97,89	29,87	$1,81 \times 10^{-6}$
Triglicéridos (mg/dL)	111,71	36,46	195,49	93,93	$2,22 \times 10^{-21}$	128,80	76,92	188,99	79,09	$5,71 \times 10^{-11}$	127,80	63,93	190,29	92,11	$6,73 \times 10^{-12}$
Colesterol Total (mg/dL)	168,73	48,64	189,70	49,26	0,0001	174,46	51,56	186,19	47,25	0,038	174,34	52,03	186,35	46,52	0,034
<b>Colesterol HDL (mg/dL)</b>															
Mujeres (mg/dL)	46,21	11,15	37,63	7,57	$5,44 \times 10^{-9}$	44,88	11,29	38,04	7,72	$5,44 \times 10^{-9}$	44,55	11,34	38,19	7,70	$1,30 \times 10^{-5}$
Hombres (mg/dL)	42,30	7,45	35,71	6,86	$3,50 \times 10^{-7}$	41,80	7,86	34,62	5,58	$5,83 \times 10^{-9}$	41,15	7,63	35,94	7,21	0,0001
Colesterol LDL (mg/dL)	104,09	34,19	120,48	37,45	$6,05 \times 10^{-5}$	107,20	36,43	119,44	36,21	0,003	108,25	37,83	118,15	34,70	0,017
Colesterol VLDL (mg/dL)	22,34	7,29	39,10	18,79	$2,22 \times 10^{-21}$	25,76	15,38	37,80	15,82	$5,71 \times 10^{-11}$	25,56	12,79	38,06	18,42	$6,73 \times 10^{-12}$
PAS (mmHg)	115,29	13,34	125,92	17,11	$1,85 \times 10^{-9}$	116,27	14,03	126,64	17,15	$2,16 \times 10^{-8}$	116,21	13,98	126,72	17,16	$1,38 \times 10^{-8}$
PAD (mmHg)	73,01	10,80	77,81	9,71	$3,90 \times 10^{-5}$	73,57	10,64	77,99	9,83	0,0001	73,47	10,58	78,12	9,85	$7,66 \times 10^{-5}$
<b>Calorías Consumidas (cal/24 horas)</b>															
	2297,63	692,85	2337,47	686,10	0,607	2304,61	682,46	2335,87	698,57	0,689	2293,99	679,93	2349,72	700,91	0,475

\* Prueba T de Student. IMC=Índice de Masa Corporal; PAS=Presión Arterial Sistólica; PAD=Presión Arterial Diastólica.

en relación a la circunferencia abdominal elevada, donde la IDF/NHLBI/AHA-2009 mostró la mayor prevalencia de circunferencia abdominal elevada con un 80,5%; seguida por ALAD con 63,5% y por último ATPIII con un 52,8%, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre dichos porcentajes, Tabla 4.

**Concordancia entre las definiciones de Síndrome Metabólico.** Con respecto al nivel de concordancia entre las diferentes definiciones de SM se encontró que las coincidencias fueron estadísticamente significativas entre las 3 definiciones, presentando el mayor el coeficiente de Kappa y el valor de p más significativo la vinculación entre las definiciones ATPIII y ALAD ( $k=0,885$ ;  $p=4,41 \times 10^{-56}$ ). También se encontró una concordancia ligeramente menor entre los criterios ATPIII e IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ), y entre las definiciones ALAD



Individuos con Síndrome Metabólico según los criterios de IDF/NHLBI/AHA-2009 (Círculo borde negro), ATPIII (Círculo borde gris, guiones) y ALAD (Círculo borde negro punteado).

**Figura 1.** Distribución de los individuos con Síndrome Metabólico entre las diferentes definiciones en la población adulta general. Cuenca, Ecuador 2014.



**Tabla 3.** Características generales de la población según las definiciones para SM de IDF/NHLBI/AHA-2009, ATPIII y ALAD. Cuenca, Ecuador 2014

	IDF/NHLBI/AHA-2009 (A) %	ATPIII (B) %	ALAD (C) %	A vs. B $p^a$	A vs. C $p^a$	B vs. C $p^a$
<b>Sexo</b>						
Femenino	52,7	46,7	45,1	NS	NS	NS
Masculino	50,0	39,0	41,2	NS	NS	NS
<b>Grupos Etarios</b>						
Menos de 20 años	23,1	23,1	23,1	NS	NS	NS
20 a 29 años	29,7	18,8	17,2	NS	NS	NS
30 a 39 años	40,0	33,8	32,3	NS	NS	NS
40 a 49 años	62,5	54,2	55,6	NS	NS	NS
50 a 59 años	63,5	51,9	50,0	NS	NS	NS
60 a 69 años	65,7	60,0	65,7	NS	NS	NS
70 años y más	88,2	82,4	82,4	NS	NS	NS
<b>Grupos Étnicos</b>						
Mestizo	52,0	43,8	43,5	NS	NS	NS
Blanco	50,0	50,0	50,0	NS	NS	NS
Otros	25,0	0	25,0	-	NS	-
<b>Estrato Socioeconómico</b>						
Estrato I	50,0	50,0	50,0	NS	NS	NS
Estrato II	34,9	25,6	30,2	NS	NS	NS
Estrato III	43,8	37,5	33,3	NS	NS	NS
Estrato IV	59,9	50,9	51,5	NS	NS	NS
Estrato V	60,0	50,0	60,0	NS	NS	NS
<b>Hipertensión Arterial*</b>						
No	46,9	39,1	38,7	NS	NS	NS
Si	78,7	68,1	70,2	NS	NS	NS
<b>Diabetes Mellitus tipo 2*</b>						
No	49,7	41,4	41,4	NS	NS	NS
Si	92,9	85,7	85,7	NS	NS	NS
<b>Obesidad (IMC<math>\geq</math>30 Kg/m<sup>2</sup>)</b>						
No	42,0	33,3	32,1	NS	NS	NS
Si	82,7	76,0	80,0	NS	NS	NS
<b>Patrón de Actividad Física</b>						
Baja	51,6	45,2	41,9	NS	NS	NS
Moderada	55,4	46,7	46,7	NS	NS	NS
Alta	51,1	42,6	43,2	NS	NS	NS
<b>Actividad Física en Ocio (METs/min/sem)</b>						
Ninguna	65,1	57,5	57,5	NS	NS	NS
Baja (<346,49)	39,1	29,7	32,8	NS	NS	NS
Moderada (346,50-1192,79)	50,7	44,9	39,1	NS	NS	NS
Alta ( $\geq$ 1192,80)	46,7	35,0	38,3	NS	NS	NS
<b>Calorías Consumidas (cal/24horas)</b>						
Tercil 1 (<1971,80)	43,8	36,2	36,2	NS	NS	NS
Tercil 2 (1971,80.2469,99)	55,2	47,6	46,7	NS	NS	NS
Tercil 3 ( $\geq$ 2470)	55,6	46,3	47,2	NS	NS	NS
<b>Total</b>	<b>51,6</b>	<b>43,4</b>	<b>43,4</b>			

IMC: Índice de Masa Corporal; Grupos Étnicos: Otros (Negro, Mulato, Montubio); \* Antecedente personal; a. Prueba Z de proporciones, diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,05$ ); NS: No significativo.

e IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ); Tabla 5.

## Discusión

En el presente estudio se evaluó la prevalencia del SM en la zona urbana de la ciudad de Cuenca-Ecuador, demostrando una prevalencia

diferente de acuerdo a la definición utilizada, siendo del 51,6% según la IDF/NHLBI/AHA-2009 y de 43,4% tanto para ATPIII como para ALAD. En cuanto al comportamiento epidemiológico del SM, se ha reportado que la prevalencia no solo cambia de acuerdo al criterio utilizado, sino que también puede depender del grupo etario, sexo, raza, grupo étnico y del estilo de vida (17). Al analizar las características

generales de nuestra muestra, corroboramos que armonizan con los rasgos sociodemográficos de la población general de Cuenca y Azuay (18): Los grupos etarios son de volumen similar entre los 20 y 49 años, con una tendencia a disminuir progresivamente a partir de esta edad; y el grupo étnico predominante es el mestizo, seguido del blanco y otros. Asimismo, la distribución socioeconómica de nuestra muestra coincide con la de la población ecuatoriana (19), con alrededor de la mitad de los individuos agrupados en el Estrato IV y el Estrato III en segundo lugar, y el Estrato I siendo el más reducido. Estas similitudes nos permiten extrapolar los hallazgos de nuestro estudio a la población general de Cuenca.

En relación al género, en el presente estudio no se evidenciaron diferencias significativas con respecto a ninguna de las tres definiciones usadas, sin embargo, se observó un predominio en el sexo femenino. Este comportamiento coincide con el estudio CARMELA, el cual fue realizado en 7 países de Latinoamérica con 1.550 participantes de 25 a 64 años, en donde –según la definición ATPIII– se evidenció una prevalencia global de SM del 21%, que fue más frecuente en las mujeres (22%) que en los hombres (20%). Este patrón se mantuvo en 5 de los 7 países evaluados, salvo en Argentina (Buenos Aires) y Venezuela (Barquisimeto), donde el SM fue predominante en hombres (20). Por otra parte, un estudio realizado en una población indígena Añu en el

Zulia-Venezuela determinó una prevalencia de SM según la ATPIII a predominio de los hombres (57,1% vs 23,7% en las mujeres) y, según la IDF, 65,7% para el sexo masculino y 30,7% para el femenino (21).

También se ha reportado un aumento de la prevalencia de SM con la edad. Este hecho fue observado con respecto a las 3 definiciones en el presente estudio, con un incremento marcado desde el grupo etario de 40 a 49 años y un franco aumento en el rango de 70 años. Este incremento en la prevalencia a partir de la cuarta década de la vida coincide con lo descrito en la cohorte NHANES 2003-2006, donde la prevalencia de SM fue del 20% en hombres y 16% en mujeres menores de 40 años de edad, de 41% en hombres y 37% en mujeres entre 40-59 años y de 52% en hombres y 54% en mujeres de 60 años y más (22).

La actividad física es una condición íntimamente relacionada con el SM; en nuestro estudio, predominó el patrón de actividad moderada según las tres definiciones. Sin embargo, al evaluar la actividad física del dominio de ocio, prevaleció la categoría de Ninguna actividad física (0 METs/min/sem), correspondiendo a 65,1% en los pacientes con SM según IDF/NHLBI/AHA-2009, y a 57,5% de los pacientes con SM según ATPIII-2005 y según ALAD. En efecto, fue más frecuente la inactividad física en el grupo que presentó la mayor prevalencia de SM y circunferencia abdominal elevada

**Tabla 4.** Comportamiento de los componentes separados para Síndrome Metabólico de acuerdo a la IDF/NHLBI/AHA-2009, ATPIII y ALAD en la población adulta general. Cuenca, Ecuador 2014

Criterio de SM	IDF/NHLBI/AHA-2009		ATPIII		ALAD	
	n	%	n	%	n	%
<b>Circunferencia Abdominal elevada</b>						
Ausente	62	19,5	150	47,2	116	36,5
Presente	256	80,5	168	52,8	202	63,5
<b>Glicemia alterada<sup>a</sup></b>						
Ausente	260	81,8	260	81,8	260	81,8
Presente	58	18,2	58	18,2	58	18,2
<b>Presión Arterial elevada<sup>b</sup></b>						
Ausente	194	61,0	194	61,0	194	61,0
Presente	124	39,0	124	39,0	124	39,0
<b>TAG elevados<sup>c</sup></b>						
Ausente	186	58,5	186	58,5	186	58,5
Presente	132	41,5	132	41,5	132	41,5
<b>HDL-C bajas<sup>d</sup></b>						
Ausente	98	30,8	98	30,8	98	30,8
Presente	220	69,2	220	69,2	220	69,2
<b>Total</b>	<b>318</b>	<b>100,0</b>	<b>318</b>	<b>100,0</b>	<b>318</b>	<b>100,0</b>

a. Glicemia basal elevada o Diabetes Mellitus Tipo 2; b. Presión Arterial elevada o tratamiento antihipertensivo; c. TAG elevado o tratamiento antihiperlipémico; d. HDL-C bajo o tratamiento específico.



**Tabla 5.** Nivel de concordancia entre las diferentes definiciones de Síndrome Metabólico en la población adulta general. Cuenca, Ecuador 2014.

ATPIII	IDF/NHLBI/AHA-2009						k (ρ)*
	No		Si		Total		
	n	%	n	%	n	%	
No	154	48,4	26	8,2	180	56,6	0,837 (1,01x10 <sup>-51</sup> )
Si	0	0	138	43,4	138	43,4	
<b>Total</b>	154	48,4	164	51,6	318	100,0	

ALAD	IDF/NHLBI/AHA-2009						k (ρ)*
	No		Si		Total		
	n	%	n	%	n	%	
No	154	48,4	26	8,2	180	56,6	0,837 (1,01x10 <sup>-51</sup> )
Si	0	0	138	43,4	138	43,4	
<b>Total</b>	154	48,4	164	51,6	318	100,0	

ALAD	ATPIII						k (ρ)*
	No		Si		Total		
	n	%	n	%	n	%	
No	171	53,8	9	2,8	180	56,6	0,885 (4,41x10 <sup>-56</sup> )
Si	9	2,8	129	40,6	138	43,4	
<b>Total</b>	180	56,6	138	43,4	318	100,0	

Diferentes clasificaciones de síndrome Metabólico. \* Coeficiente de Concordancia de Kappa de Cohen (Significancia estadística  $p < 0,05$ ).

(IDF/NHLBI/AHA-2009), reflejando la relación del sedentarismo con la obesidad y, por extensión, con el SM (23).

Al analizar individualmente la prevalencia de cada componente del SM, se observó que el componente más variable fue la circunferencia abdominal elevada, que según IDF/NHLBI/AHA-2009 mostró la mayor prevalencia con 80,5%; seguida por ALAD con 63,5% y por último ATPIII con un 52,8%, con diferencias estadísticamente significativas. Este fenómeno está claramente relacionado con los puntos de corte de los criterios diagnósticos preestablecidos para cada definición. Esto concuerda con un estudio sudafricano, donde de manera similar, el componente más frecuente fue la cintura abdominal elevada, mientras que el componente menos frecuente fue la glucosa alterada en ayunas (24).

En un estudio realizado en Venezuela en una población indígena de 140 personas con edades comprendidas entre 30 a 69 años y en donde se aplicaron diferentes definiciones de clasificación para el SM, se encontraron las siguientes prevalencias de SM: 32,79% según ALAD; 40,98% según IDF y 27,87% según ATPIII; el análisis de concordancia Kappa de Cohen fue estadísticamente significativo ( $p < 0,00001$ ) para todas las combinaciones (25). Por otra parte, un estudio realizado en una comunidad japonesa en Brasil, evaluó el SM de acuerdo a la definición de ATPIII

e IDF, estas mostraron alta concordancia de acuerdo con un coeficiente de Kappa de 0,76 (26).

Por su parte, el presente estudio encontró niveles de concordancia elevados, siendo la asociación más poderosa entre ATPIII y ALAD ( $k=0,885$ ;  $p=4,41 \times 10^{-56}$ ); seguida de ATPIII e IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ); y ALAD e IDF/NHLBI/AHA-2009 ( $k=0,837$ ;  $p=1,01 \times 10^{-51}$ ). Este comportamiento traduce que la fuerza de concordancia entre las definiciones es "casi perfecta", de acuerdo a la clasificación de Landis y Koch (1977) (27), quienes clasificaron la fuerza de la concordancia en: Pobre ( $k: 0,00$ ); Leve ( $k: 0,01-0,20$ ); Aceptable ( $k: 0,21-0,40$ ); Moderada ( $k: 0,41-0,60$ ); Considerable ( $k: 0,61-0,80$ ) y Casi perfecta ( $k: 0,81-1,00$ ).

Notoriamente, la mayor concordancia fue identificada entre ATPIII y ALAD, a pesar que la ALAD exige la circunferencia abdominal como criterio mandatorio. Esto difiere de lo descrito por Rojas y colaboradores en una población rural venezolana, quienes reportaron un 43% de SM según IDF/NHLBI/AHA-2009 y 28% según ALAD, encontrando un nivel de concordancia considerable ( $k=0,692$ ,  $p < 0,001$ ) entre ambas definiciones (28), pero comparativamente menor a la hallada en nuestro estudio. Dado que la diferencia fundamental entre estos criterios es el carácter mandatorio de la obesidad abdominal, y en vista la alta concordancia y

prevalencia similar entre criterios, nuestros resultados sugieren que, en nuestra población, la presencia de obesidad abdominal no amerita mayor importancia ante los otros componentes del SM para realizar este diagnóstico. No obstante, es importante resaltar que son escasos los antecedentes que estudien la concordancia de los criterios ALAD con las otras definiciones, y se requieren mayores exploraciones epidemiológicas a futuro para dilucidar el comportamiento de esta alternativa.

En contraste, en Latinoamérica abundan los reportes de elevada armonía en la prevalencia de SM según IDF/NHLBI/AHA-2009 y ATP III: En un estudio realizado por Bermúdez y colaboradores en la población adulta de la ciudad de Maracaibo, se determinó una prevalencia de 42,4% según la primera, y 35,5% de acuerdo a la segunda, con una concordancia de  $k=0,86$  ( $p<0,00001$ ) (29). De manera similar, en una investigación realizada en Colombia se encontró una concordancia casi perfecta entre IDF/NHLBI/AHA-2009 y ATP III de  $k=0,863$  (30). Debido a que la diferencia elemental entre estos criterios radica en los puntos de corte de circunferencia abdominal, estos hallazgos sugerirían que ninguno de estos puntos preestablecidos son particularmente adecuados para definir la obesidad abdominal en estas demografías.

Efectivamente, las diferencias entre estas estimaciones de prevalencia y concordancia tienden a girar en torno a la obesidad abdominal como criterio diagnóstico, ya que unos puntos de corte inadecuados podrían alterar la capacidad del SM de determinar el riesgo para DM2 y mortalidad (26). En este sentido, valores demasiado bajos podrían etiquetar a individuos sanos como enfermos, y valores demasiado altos podrían catalogar a individuos enfermos como sanos.

Por lo tanto, la tendencia mundial en la actualidad es determinar puntos de corte de circunferencia abdominal específicos para cada localidad, adecuados a los rasgos sociobiológicos de cada población, y procurando un balance entre

sensibilidad y especificidad que favorezca la pesquisa de individuos enfermos (31). El estudio detallado de la circunferencia abdominal reviste gran importancia, ya que se ha determinado que la circunferencia abdominal es el mejor índice antropométrico para predecir el SM (32). La circunferencia abdominal es considerada una medida indirecta de la adiposidad visceral (22,33), y se ha relacionado con procesos inflamatorios y aterotrombóticos asociados a la resistencia a la insulina (1,34), lo cual define al SM como precursor de la Diabetes Mellitus tipo 2 y predictor de eventos cardiovasculares (35). Por esta razón, el SM es estudiado en distintas poblaciones del mundo, reportándose un aumento en la prevalencia de SM con el incremento de la obesidad, la cual se ha duplicado en décadas recientes, en comparación con cifras de 1970 (22).

En conclusión, la prevalencia del SM en la ciudad de Cuenca es mayor de acuerdo a los criterios IDF/NHLBI/AHA-2009, seguidos de los criterios ALAD y ATP III, con concordancia casi perfecta entre todas las definiciones. Este alto grado de armonía fue detectado a pesar de los diferentes puntos de corte para circunferencia abdominal planteados en cada criterio. Esto podría sugerir que ninguno de estos puntos se adapta a las características autóctonas de nuestra población. Por lo tanto, el presente estudio es útil como base para el desarrollo de estudios enfocados en la evaluación del correcto punto de corte de circunferencia abdominal que sea propio de cada localidad, a fin de determinar de manera exacta la presencia de SM y su asociación con factores de riesgo cardiovascular. Esto permitiría diseñar e implementar programas preventivos de salud pública de manera específica y oportuna ajustados a la población.

### Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

### Referencias

1. Sookoian S, Pirola CJ. Metabolic syndrome: from the genetics to the pathophysiology. *Curr Hypertens Rep.* 2011; 13: 149-57. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Harris MF. The metabolic syndrome. *Aust Fam Physician* 2013; 42: 524-7. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
3. O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies: Metabolic syndrome. *Obes Rev* 2015; 16: 1-12. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC Jr, Spertus JA, Fernando Costa. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005; 112: 2735-52. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC Jr; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute;

- American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. 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: 1640-5. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). 2010; 18 :1-39 [[Google Scholar](#)]
  7. 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: 180-93. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  8. Bermúdez V, Añez R, Salazar JJ, Sanchez H, Castellanos B, Bello L, 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* 2015; 3: 31-42. [[Google Scholar](#)]
  9. Sigüencia Cruz V, Alvarado Sigüenza O, Fernández Guamancela S, Piedra C, Carrera Andrade G, Torres Valdez 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: 50-62. [[Google Scholar](#)]
  10. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos. Quito, Ecuador.
  11. Méndez Castellano H, Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método Graffar modificado. *Arch Venez Pueric Pediatr* 1986;49 : 93-104. [[Google Scholar](#)]
  12. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. IPAQ core group 2005. Available at: <http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>
  13. Sisson SB, Camhi SM, Church TS, Martin CK, Tudor-Locke C, Bouchard C, Earnest CP, Smith SR, Newton RL Jr, Rankinen T, Katzmarzyk PT. Leisure time sedentary behavior, occupational/domestic physical activity, and metabolic syndrome in U.S. men and women. *Metab Syndr Relat Disord* 2009; 7: 529-36. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  14. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, Jones DW, Kurtz T, Sheps SG, Roccella EJ. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* 2005; 111: 697-716. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  15. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA* 2012; 307: 491-7. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  16. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. Geneva: World Health Organization; 2011. [[Google Scholar](#)]
  17. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, Van Pelt RE, Wang H, Eckel RH. The metabolic syndrome. *Endocr Rev* 2008; 29: 777-822. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  18. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo Provincial Azuay. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
  19. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011. Presentación agregada. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
  20. Escobedo J, Schargrodsky H, Champagne B, Silva H, Boissonnet CP, Vinuesa R, Torres M, Hernandez R, Wilson E. Prevalence of the metabolic syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study. *Cardiovasc Diabetol* 2009; 8: 52. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  21. Bermúdez VJ, Finol FJ, Leal N, Parra MG, Peñaranda LP, Pérez AC, Peñaranda, Pérez AC, Vilchez D, Núñez M, Linares S, Anilsa A, Toledo A, Velasco M. Prevalencia del síndrome metabólico en la población adulta Añú de la laguna de Sinamaica del Municipio Páez, estado Zulia. *Rev Latinoam Hipertens*. 2009; 4: 64-70. [[Google Scholar](#)]
  22. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med*. 2011; 9: 48. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  23. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, Brychta RJ, Caserotti P, Chen KY, Berrigan D, Troiano RP, Koster A. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care* 2011; 34: 497-503. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  24. Motala AA, Esterhuizen T, Pirie FJ, Omar MAK. The prevalence of metabolic syndrome and determination of the optimal waist circumference cutoff points in a rural South african community. *Diabetes Care* 2011; 34: 1032-7. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  25. Brito N, Córcega A, Melania M, Bognanno JF, Alcázar C RJ, Pérez K. Frecuencia de síndrome metabólico en indígenas de la etnia Warao de Barrancas del Orinoco, estado Monagas: Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2013; 11: 128-40. [[Google Scholar](#)]
  26. Foss-Freitas MC1, Gomes PM, Andrade RC, Figueiredo RC, Pace AE, Dal Fabbro AL, Monteiro LZ, Franco LJ, Foss MC. Prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions in a Japanese-Brazilians community. *Diabetol Metab Syndr* 2012; 4: 38. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  27. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
  28. Rojas E, Daloha R-M, Joselyn Rojas, Valmore Bermúdez. Prevalence of metabolic syndrome in an adult rural population of venezuelan andes: exploring different diagnostic criteria and its level of agreement. *Síndrome Cardiometabólico*. 2013; 3: 16-23. [[Google Scholar](#)]
  29. Bermúdez V, Rojas J, Salazar J, Calvo MJ, Morillo J, Torres W, et al. The Maracaibo city metabolic syndrome prevalence study: primary results and agreement level of 3 diagnostic criteria. *Rev Latinoam Hipertens* 2014; 9: 20-32. [[Google Scholar](#)]
  30. Mora García G, Salgado Madrid G, Ruíz Díaz M, Ramos Clason E, Alario Bello Á, Fortich Á, et al. Concordancia entre cinco definiciones de síndrome metabólico. *Cartagena, Colombia. Rev Esp Salud Pública* 2012; 86: 301-11. [[Google Scholar](#)]
  31. Bermúdez V, Rojas J, Salazar J, Añez R, Toledo A, Bello L, Apruzzese V, González R, Chacín M, Cabrera M, Cano C, Velasco M, López-Miranda J. Sensitivity and Specificity Improvement in Abdominal Obesity Diagnosis Using Cluster Analysis during Waist Circumference Cut-Off Point

- Selection. *J Diabetes Res.* 2015; 2015: 750265. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)].
32. Bener A, Yousafzai MT, Darwish S, Al-Hamaq AOAA, Nasralla EA, Abdul-Ghani M. Obesity index that better predict metabolic syndrome: body mass index, waist circumference, waist hip ratio, or waist height ratio. *J Obes.* 2013; 2013: 269038. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Li X, Katashima M, Yasumasu T, Li KJ. Visceral fat area, waist circumference and metabolic risk factors in abdominally obese Chinese adults. *Biomed Environ Sci BES.* 2012; 25: 141-8. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
34. Kaur J. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. *Cardiol Res Pract.* 2014; 2014: 1-21. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
35. Shah B, Sha D, Xie D, Mohler ER, Berger JS. The Relationship Between Diabetes, Metabolic Syndrome, and Platelet Activity as Measured by Mean Platelet Volume. *Diabetes Care.* 2012; 35: 1074-8. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

**Como citar este artículo:** Vásquez-C MA, Altamirano Cordero LC, Álvarez R, Valdiviezo A, Cordero G, Añez RJ, Rojas J, Bermúdez V. Prevalencia y nivel de concordancia entre tres definiciones de síndrome metabólico en la ciudad de cuenca-ecuador *Avan Biomed* 2016; 5: 117-28.