



Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

ISSN: 0325-2957

ISSN: 1851-6114

actabioq@fbpba.org.ar

Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires  
Argentina

Forneris, Myriam Liliana; López, María José; Figueroa, María Florencia  
Prevalencia del síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovascular  
asociados en una comunidad urbana de San Luis, Argentina  
Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, vol. 58, núm. 3, 2024, Julio-Septiembre, pp. 245-255  
Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires  
Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53578608006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

# Prevalencia del síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovascular asociados en una comunidad urbana de San Luis, Argentina

► Myriam Liliana Forneris<sup>1a\*</sup>, María José López<sup>2ab</sup>, María Florencia Figueroa<sup>3a</sup>

---

<sup>1</sup> Doctora en Bioquímica, Especialista en Bioquímica Clínica, Endocrinología.

<sup>2</sup> Bioquímica, Especialista en Hematología.

<sup>3</sup> Doctora en Bioquímica, Magíster en Endocrinología.

<sup>a</sup> Cátedra de Bioquímica Clínica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

<sup>b</sup> Hospital Atilio Luchini, San Luis, Argentina.

\* Autora para correspondencia.

## Resumen

El síndrome metabólico (SM) se asocia con alteraciones metabólicas e inflamatorias que imprimen un mayor riesgo de desarrollar diabetes y enfermedades cardiovasculares y tiene como base la resistencia insulínica. La alimentación, sedentarismo, educación y distribución del ingreso pueden influir en la aparición del SM. El objetivo del estudio fue conocer la prevalencia del SM y los factores de riesgo cardiovascular asociados en una población vulnerable, adulta y urbana, que acudió voluntariamente luego de una campaña de difusión, a un hospital de atención primaria en la ciudad de San Luis, Argentina. En 451 sujetos, 205 hombres y 246 mujeres (45,5±12,4 años) se analizaron datos personales, antropométricos y biomarcadores: colesterol total, colesterol HDL (c-HDL), colesterol LDL, triglicéridos, glucosa, insulina, proteína C reactiva ultrasensible (PCRus), apolipoproteínas A y B, ácido úrico e índices subrogados de insulina. El SM se estableció empleando la definición armonizada de SM (2009). El 80% de la población no completó la educación formal. Los hombres estaban desempleados o con trabajo informal (70%). El 51,4% de la población cumplía con el criterio de SM (50,0% mujeres y 53,1% hombres). Entre los componentes del SM, la tríada más frecuente en mujeres y hombres, fue: c-HDL disminuido, circunferencia de cintura elevada e hipertrigliceridemia. El SM aumentó con la edad en los hombres. Las mujeres con SM presentaron niveles altos de PCRus. El conocimiento de la prevalencia local, tanto de la obesidad como del SM, permite valorar la magnitud del problema en cada comunidad, establecer medidas de prevención, control y compararlo con otras realidades epidemiológicas.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico; Factores de riesgo cardiovascular; Prevalencia; Adultos

*Prevalence of metabolic syndrome and associated cardiovascular risk factors in an urban community of San Luis, Argentina*

## Abstract

*Metabolic syndrome (MS) is associated with metabolic and inflammatory alterations that increase the risk of developing diabetes and cardiovascular diseases, based on insulin resistance. Diet, sedentary lifestyle, education*

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)

and income distribution can influence the appearance of MS. The objective of the study was to know the prevalence of MS and associated cardiovascular risk factors in a vulnerable, adult and urban population, that voluntarily attends after diffusion campaign, to a primary care hospital in the city of San Luis, Argentina. In 451 subjects, 205 men and 246 women (45.5±12.4 years), personal, anthropometric and biomarker data were analysed: total cholesterol HDL cholesterol (HDL-c), LDL cholesterol, triglycerides, glucose, insulin, ultrasensitive C-reactive protein (usCRP), apolipoproteins A and B, uric acid and insulin surrogate indices. The MS was established using the harmonised definition of MS (2009). Eighty percent of the population did not complete formal education. Men were unemployed or in informal work (70%). A total of 51.4% of the population had the MS criteria (50.0% women and 53.1% men). Among the components of MS, the most frequent triad in women and men, were: decreased HDL-c, elevated waist circumference and hypertriglyceridemia. The prevalence of MS increased with age in men. Women with MS presented high levels of usCRP. Knowledge of the local prevalence of both obesity and MS would allow enable the assessment of the magnitude of the problem in each community, establish prevention and control measures, and compare it with other epidemiological realities.

**Keywords:** Metabolic syndrome; Cardiovascular risk factors; Prevalence; Adults

## Prevalência da síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular associados em uma comunidade urbana de San Luis, Argentina

### Resumo

A síndrome metabólica (SM) está associada a alterações metabólicas e inflamatórias que aumentam o risco de desenvolvimento de diabetes e doenças cardiovasculares, considerando a resistência à insulina. A alimentação, o sedentarismo, a escolaridade e a distribuição de renda podem influenciar o aparecimento da SM. O objetivo do estudo foi conhecer a prevalência da SM e os fatores de risco cardiovascular associados em uma população vulnerável, adulta e urbana, que compareceu voluntariamente a um hospital de atenção primária na cidade de San Luis, Argentina, após uma campanha de divulgação. Em 451 indivíduos, 205 homens e 246 mulheres (45,5±12,4 anos), foram analisados dados pessoais, antropométricos e de biomarcadores: colesterol total, colesterol HDL (c-HDL), colesterol LDL, triglicéridos, glicose, insulina, proteína C reativa ultrasensível (PCRus), apolipoproteínas A e B, ácido úrico e índices substitutos de insulina. A SM foi estabelecida utilizando a definição harmonizada de SM (2009). Oitenta por cento da população não concluiu a educação formal. Os homens estavam desempregados ou em trabalho informal (70%). 51,4% da população atendia os critérios da SM (50,0% mulheres e 53,1% homens). Dentre os componentes da SM, a tríade mais frequente em mulheres e homens: c-HDL diminuído, circunferência abdominal elevada e hipertrigliceridemia. SM aumentou com a idade nos homens. Mulheres com SM apresentaram níveis elevados de PCRus. O conhecimento da prevalência local da obesidade quanto da SM permite avaliar a magnitude do problema em cada comunidade, estabelecer medidas de prevenção e controle e compará-lo com outras realidades epidemiológicas.

**Palavras-chave:** Síndrome metabólica; Fatores de risco cardiovascular; Prevalência; Adultos

## Introducción

Existe evidencia definitiva de que las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) constituyen un importante problema de salud pública cuya frecuencia aumenta abruptamente en los países en desarrollo y afectan de forma desproporcionada a la población más pobre y más vulnerable (1).

Dentro de las patologías incluidas en el grupo de ENT el síndrome metabólico (SM) representa un trastorno prevalente y multifactorial asociado con factores sociodemográficos y de estilo de vida potencialmente modificables. Se caracteriza por la agrupación de alte-

raciones metabólicas como obesidad abdominal, intolerancia a la glucosa, hipertensión y dislipidemia, que son factores de riesgo que contribuyen a la aparición de diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer (2). Intervenir y revertir el proceso patológico se vuelve más difícil a medida que avanza la enfermedad, lo que resalta la necesidad de enfocarse en una mayor vigilancia individual y comunitaria basada en la prevención primaria (3). En la fisiopatogenia del SM, la obesidad es uno de los factores desencadenantes más importantes. La presencia de adiposidad visceral promueve la liberación de ácidos grasos que se acumulan en el hígado y en el músculo, lo que favorece la aparición de resistencia

a la insulina (RI) y la liberación de adipocitoquinas (4). Así, los ácidos grasos libres serían capaces de aumentar el estrés oxidativo y promover un ambiente proinflamatorio crónico y sistémico. Estos procesos se asocian con la expresión de biomarcadores tales como el factor de necrosis tumoral alfa, interleuquina 6, proteína C reactiva (PCR) y apolipoproteínas (ApoB y ApoA1), entre otros, los cuales pueden ser evaluados en el laboratorio bioquímico clínico (5) (6) (7). El patrón clásico de dislipidemia asociada al SM, denominada dislipemia aterogénica, es causado principalmente por la RI y se caracteriza por la presencia de hipertrigliceridemia, disminución del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), niveles elevados de lipoproteínas de baja densidad (LDL pequeñas y densas) y Apo B aumentada, defectos que contribuyen de manera significativa al incremento del riesgo de enfermedad cardiovascular (8) (9).

Teniendo en cuenta las limitaciones del *clamp* euglicémico-hiperinsulinémico para determinar RI (10), así como la variabilidad analítica asociada a la medición de la insulina, se han propuesto índices basados en parámetros antropométricos y/o bioquímicos, como el índice de adiposidad visceral (VAI), el producto de acumulación lipídica (LAP), el producto de triglicéridos y glucosa (TyG) y el índice aterogénico del plasma (AIP), como posibles marcadores subrogados de RI (11) (12).

Para la definición de SM, a lo largo del tiempo se han considerado diversos criterios diagnósticos emitidos por diferentes consensos, organizaciones o grupos científicos internacionales, entre los que se destacan la OMS (Organización Mundial de la Salud), el NCEP-ATP III (Panel III de Tratamiento de Adultos de los Programas Nacionales de Educación sobre el colesterol), la IDF (Federación Internacional de la Diabetes), la ALAD (Asociación Latinoamericana de Diabetes) y el consenso armonizado propuesto por AHA/NHLBI (Asociación Americana de Cardiología/ Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre de los EE.UU.), cuya definición está actualmente en uso (13) (14) (15). En la Argentina se han informado diferentes tasas de prevalencia de SM, en función del criterio empleado para definirlo y de las características del grupo en estudio. En este sentido, en un metaanálisis de la población del país, con una edad media de 45,2 años, la prevalencia del SM (según criterios de ATP III) fue del 27,5% (IC 95%: 21,3-34,1%) y fue más elevada en hombres que en mujeres (16). Sin embargo, los datos sobre factores de riesgo metabólicos y cardiovasculares entre la población vulnerable de la Argentina son muy limitados. En base a ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de SM y sus componentes metabólicos e inflamatorios asociados al riesgo cardiovascular en una población adulta asintomática proveniente de un entorno urbano que concurría a un centro de atención primaria de la salud en San Luis, Argentina.

## Materiales y Métodos

### Población de estudio

El presente fue un estudio descriptivo y transversal. La población estudiada comprendió adultos residentes en barrios de bajos ingresos que acudieron al consultorio externo del Hospital Atilio Luchini (San Luis, Argentina) para realizarse exámenes de salud, entre octubre de 2021 y noviembre de 2022. Los participantes acudieron voluntariamente luego de una campaña de difusión de enfermedades crónicas no transmisibles organizada entre el Hospital y la Cátedra de Bioquímica Clínica de la Universidad Nacional de San Luis. El área de influencia comprendió la zona oeste de la ciudad capital de San Luis (Departamento de Pueyrredón).

Todos los individuos firmaron el consentimiento informado, aprobado por el Comité de Ética del Hospital, de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Se incluyeron a aquellos sujetos que aceptaron participar según los siguientes criterios de exclusión: embarazo, diagnóstico de diabetes, tratamiento con hipolipemiantes, enfermedad renal o hepática, cáncer, insuficiencia cardíaca o trastorno endocrino.

Cada paciente completó un cuestionario estructurado durante la visita clínica. Entre los datos registrados se encontraron la edad, antecedentes médicos personales, situación laboral, nivel educativo, hábitos tóxicos (tabaquismo y consumo de alcohol) y actividad física. El nivel educativo se clasificó en dos grupos: sin estudios hasta secundaria incompleta (0 a <11 años de escolaridad) y educación secundaria completa o superior ( $\geq 11$  años de escolaridad). Se consideraron bebedores actuales a aquellos que habían bebido >1 g de alcohol al día (17). Se definió tabaquismo habitual como fumar al menos 30 cigarrillos al mes durante los últimos 6 meses. Se definió estilo de vida sedentario cuando los participantes realizaban menos de 150 min de actividad física por semana, según la recomendación de la OMS.

### Metodología clínica

En todos los sujetos se registró peso, talla, circunferencia de cintura (CC) e índice de masa corporal (IMC). El peso (en kg) y la altura (en cm) se evaluó utilizando la misma báscula (modelo: Seca700, Hamburgo, Alemania) y los participantes vestían ropa liviana y sin zapatos. La CC (en cm) se midió con una cinta métrica (modelo: SECA 201, Hamburgo, Alemania) en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca. El IMC se calculó usando el índice de Quetelet ( $\text{peso}/\text{altura}^2$ ) y considerando los criterios de la OMS (18): participantes con bajo peso (IMC <20 kg/m<sup>2</sup>), peso normal (IMC 20-24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (IMC 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad (IMC >30 kg/m<sup>2</sup>). Luego, se calculó la relación cintura-talla (ICT): [CC (cm)/altura

(cm)]. Un ICT >0,5 marcó el riesgo de SM (19). Toda la antropometría fue tomada por un mismo profesional del centro de atención primaria. Los niveles de presión arterial (PA) se midieron en el brazo derecho, con la persona sentada, con un reposo previo de 5 min, con un monitor de presión arterial digital (OMRON, modelo M3, Kyoto, Japón). Se tomaron dos lecturas con 5 min de diferencia y se registró el promedio de ambas mediciones.

De acuerdo a los criterios de la definición de SM del consenso internacional (15) la prevalencia de SM se estimó considerando la presencia de tres de los cinco parámetros siguientes: a) obesidad abdominal (circunferencia de la cintura): hombres (H)  $\geq 102$  cm, mujeres (M)  $\geq 88$  cm, b) triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL, c) c-HDL: H <40 mg/dL y M <50 mg/dL, d) PA sistólica  $\geq 130$  mmHg o PA diastólica  $\geq 85$  mmHg y e) glucosa en ayunas  $\geq 100$  mg/dL. Los individuos que no cumplían con los criterios de SM se consideraron como grupo sin SM.

### Metodología bioquímica

La muestra de sangre se extrajo por la mañana (7:00-9:00 am) después de un ayuno de 8 h. La glucosa, el colesterol total (CT; VR <200 mg/dL), los triglicéridos (TG; VR: <150 mg/dL) y el ácido úrico (VR: H 3,5-7,2 mg/dL y M 2,6-6,0 mg/dL) se determinaron en suero por métodos enzimáticos con colorimetría final y el c-HDL con un método directo homogéneo (VR: H >40 mg/dL y M >50 mg/dL). Se empleó un analizador químico automatizado (CM 250, Wiener-Lab, Argentina). El c-LDL se midió por método directo si los niveles de TG superaban los 200 mg/dL, de lo contrario se estimó según la fórmula de Friedewald: [c-LDL = CT - TG/5 - c-HDL], (VR: riesgo bajo <129 mg/dL, riesgo moderado: 130-189 mg/dL y riesgo muy elevado: >190 mg/dL). El colesterol no-HDL (c-no HDL) se calculó mediante la ecuación: [c-no HDL = CT - c-HDL], valor de corte: <130 mg/dL (20).

La insulina se determinó por electroquimioluminiscencia (Cobas e411, Roche Diagnostics; VR sugerido por el fabricante 2,6 a 24,9  $\mu$ U/mL). Por inmunoturbidimetría (Cobas 6000, Roche Diagnostics) se dosó: proteína C reactiva ultrasensible (PCRus) (VR: hasta 5 mg/L), ApoA1 (VR: M 108-225 mg/dL y VR: H 104-202 mg/dL) y ApoB (VR: M 60-117 mg/dL y VR: H 66-133 mg/dL). Se calculó el índice ApoB/ApoA1 (VR: M hasta 0,8 y VR H hasta 0,9) (21). La resistencia a la insulina (IR) se estimó indirectamente utilizando el índice de sensibilidad a la insulina: *homeostasis model assessment* (HOMA) = [insulina (mUI/L) x glucosa (mmol/L)]/22,5 (valor de corte HOMA >2,3) (22).

Otros índices a considerar: LAP = [(CC-65) x TG en H y (CC-58) x TG en M]. Valor de corte: 42,5 (23). VAI = (CC/39,68 + [1,88xIMC]) x (TG/1,03) x (1,31/c-HDL) en H y (CC/36,58 + [1,89xIMC]) x (TG/0,81) x (1,52/c-HDL) en M. Valor de corte 1,65 (24). TyG = Ln [(TG

(mg/dL) x glucosa (mg/dL)]/2 (25). Valor de corte: H 4,66 y M 4,57 (26). AIP = log [TG/HDL]. AIP = riesgo bajo de enfermedad coronaria: -0,3 y 0,11; riesgo medio: 0,11 a 0,21; y alto riesgo: mayor de 0,21. Los autoanalizadores fueron calibrados previamente al estudio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El programa de control de calidad interno incluyó la evaluación de sueros controles de dos niveles de decisión, que se procesaron diariamente. El laboratorio bioquímico clínico participa en programas de evaluación externa de calidad a través de la Fundación Bioquímica Argentina.

### Análisis estadístico

Las estadísticas descriptivas se presentaron como medias y desviaciones estándar (DE) para variables cuantitativas con distribución normal o medianas e intervalos intercuartílicos para aquellas con distribución no normal. Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes. Las diferencias entre variables continuas se evaluaron mediante la prueba *t* de Student o la prueba no paramétrica de Mann-Whitney y las diferencias entre datos categóricos se determinaron con la prueba de *Chi*-cuadrado ( $\chi^2$ ). El nivel de significación se fijó en  $p < 0,05$ . Los datos fueron procesados y analizados utilizando el *software* Epi Info versión 7.0 y el *software* *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 20.

### Resultados

La muestra final estuvo compuesta por 451 participantes donde el 45,5% (n=205) fueron hombres y el 54,5% (n=246) mujeres, con edades comprendidas entre 20 y 69 años. La edad media fue de 46,5 $\pm$ 13,6 años en hombres y de 44,6 $\pm$ 12,4 en mujeres. Las características generales y del estilo de vida de los sujetos del estudio, estratificadas por género, se muestran en la Tabla I. Se observó que el nivel de sedentarismo en las mujeres fue del 87,8% y en los hombres del 85,3%. Los hombres fumaban más que las mujeres (37,1% vs. 28,4%,  $p < 0,05$ ). Solo el 6,9% de las mujeres y el 16,1% de los hombres reconocieron consumir alcohol habitualmente; el vino y la cerveza eran las bebidas predominantemente elegidas. La mayoría de los participantes masculinos estaban desempleados o poseían un trabajo informal (70%), mientras que el trabajo doméstico en casas particulares representó la actividad laboral más frecuente en las mujeres (60%). Alrededor del 80% de la población estudiada cumplimentó menos de 11 años de educación formal.

La Tabla II representa las características antropométricas y bioquímicas estratificadas por género en la población general. El promedio  $\pm$  DE de la altura y el peso fue mayor en los hombres ( $p < 0,05$ ). Con respecto a los indicadores de distribución de grasa, el porcentaje

Tabla I. Características generales de la muestra estudiada estratificada por género

	Total n= 451	Mujeres n=246 (54,5%)	Hombres n=205 (45,5%)
<b>Edad</b> (años) (media ± DE)	45,3 ± 13,0	44,6 ± 12,4	46,5 ± 13,6
20 a 49 años	253 (56,1%)	151 (61,4%)	102 (49,7%)
≥50 años	198 (43,9)	95 (38,6%)	103 (50,2%)
<b>Sedentarismo</b>	391 (86,7%)	216 (87,8%)	175 (85,3%)
<b>Hábito de fumar</b>	146 (32,3%)	70 (28,4%)	76 (37,1%)*
<b>Hábito de beber alcohol</b>	50 (11,1%)	17 (6,9%)	33 (16,1%)*

Los valores se expresan como media ± DE. \*p<0,05

de individuos con CC por encima del intervalo de referencia alcanzó el 50,7% en varones y el 71,9% en mujeres y el ICT elevado predominó en el género masculino (49,3% vs. 28,0%, p<0,01). Si bien el IMC no forma parte de los criterios de diagnóstico del SM, es de fundamental importancia ya que constituye un factor de riesgo. La media ± DE del IMC (kg/m<sup>2</sup>) para la población total fue de 29,5±3,9 de acuerdo con la clasificación del

IMC. Las frecuencias de normopeso, sobrepeso y obesidad fueron del 27,2%, 31,3% y 41,4% en mujeres y de 9,7%, 48,3% y 41,9% en hombres, respectivamente. El valor promedio de PA se ubicó dentro del rango normal, sin diferencias entre géneros. Respecto a los parámetros lipídicos, los hombres mostraron mayores niveles de TG que las mujeres (p<0,01) y no se observaron diferencias significativas en relación a CT, c-LDL, c-HDL, c-no HDL,

Tabla II. Parámetros antropométricos y bioquímicos de la población de estudio estratificada por género

	Mujeres n=246 (54,5%)	Hombres n=205 (45,5%)
<b>Peso</b> (kg) (media ± DE)	75,4 ± 16,1	87,3 ± 16,2*
<b>Altura</b> (cm) (media ± DE)	161,0 ± 6 cm	171,1 ± 8 cm*
<b>Índices antropométricos</b>		
CC (cm) (media ± DE)	94,8 ± 14,6	102,9 ± 18,4
≥102 (H); ≥88 (M)	177 (71,9%)	104 (50,7%)**
ICT (media ± DE)	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1
>0,5	69 (28,0%)	101 (49,3%)**
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) (media ± DE)	29,2 ± 4,8	29,8 ± 4,9
Normal 18,5-24,9	67 (27,2%)	20 (9,7%)*
Sobrepeso ≥25	77 (31,3%)	99 (48,3)*
Obesidad ≥30	102 (41,4%)	86 (41,9%)
PA sistólica (mmHg) (media ± DE)	120,0 ± 10,2	122,8 ± 8,3
PA diastólica (mmHg) (media ± DE)	76,7 ± 6,9	76,8 ± 6,3
PA ≥130 y/o ≥85	59 (23,9%)	47 (22,9%)
<b>Parámetros bioquímicos</b>		
Colesterol total (mg/dL) (media ± DE)	178,0 ± 54,0	174,0 ± 57,0
Triglicéridos (mg/dL) (‡)	131 (100-180)	163 (134-211)**
c-HDL (mg/dL) (‡)	42 (33,6-51,8)	37,8 (35,0-53,2)
c-LDL (mg/dL) (‡)	113 (96-142)	108 (91-147)
c-no HDL (mg/dL) (‡)	136 (111-174)	129 (102-181)
Glucosa (mg/dL) (‡)	90 (82-99)	97 (85-108)*
Ácido úrico (mg/dL) (media ± DE)	40,5 ± 12,1	55,0 ± 13,6*
Creatinina (mg/dL) (media ± DE)	0,9 ± 0,2	1,1 ± 0,2
Apo A1 (mg/dL) (‡)	123,9 ± 30,7	115,2 ± 32,3
Apo B (mg/dL) (‡)	81,6 ± 28,8	77,4 ± 27,3
Apo B/ApoA1 (‡)	0,6 ± 0,2	0,7 ± 0,2
Insulina (µUI/mL) (‡)	16,5 (13,4-18,2)	13,2 (10,0-19,5)
HOMA-IR (‡)	3,5 (2,8-4,5)	3,5 (2,6-4,5)
PCRus (mg/L) (‡)	1,5 (0,2-2,3)	0,3 (0,2-1,7)*

Los valores se expresan como media ± DE o mediana e intervalos de confianza, según corresponda. \*p<0,05; \*\*p<0,01. M: mujer; H: hombre; CC: circunferencia de cintura; ICT: índice cintura/talla; IMC: índice de masa corporal; PA: presión arterial; c: colesterol, ‡: mediana (percentiles 25-75). En la tabla se indican los valores de corte para CC, ICT, IMC y PA.

ApoA1, ApoB y ApoB/ApoA1. Los niveles promedio de glucosa y ácido úrico fueron más elevados en los hombres ( $p<0,05$ ), mientras que los valores de PCRus se encontraron significativamente más altos en las mujeres ( $p<0,05$ ). No se observaron cambios en la concentración de insulina ni en el HOMA-IR entre géneros.

En la Tabla III se muestra la prevalencia general de SM, que fue del 51,4%, sin diferencias significativas por género (50,0% en mujeres y 53,2% en hombres). Se describe además la prevalencia del número de componentes de SM: del total de la muestra, se seleccionaron los casos de SM ( $n=232$ ) definidos como individuos que cumplieran al menos tres criterios de SM y los casos sin SM ( $n=219$ ), que eran aquellos individuos que poseían dos o menos factores de riesgo de SM.

La Tabla IV resume los parámetros antropométricos y bioquímicos de los individuos con y sin SM (control). Tanto los hombres como las mujeres con SM tenían mayores IMC, CC y PA sistólica media en comparación con los controles respectivos. Además, los sujetos con SM mostraron niveles elevados de glucosa en ayunas, insulina y HOMA-IR en relación a los individuos sin SM. Se observaron diferencias significativas con respecto a los parámetros lipídicos (TG y c-HDL) y a los índices derivados (CT/c-HDL, TG/c-HDL y c-LDL/c-HDL) en hombres y mujeres con SM, respecto a aquellos sin SM. Los hombres con SM tuvieron valores de ApoA1 más bajos y en consecuencia un índice ApoB/ApoA1 mayor que aquellos sin SM ( $p=0,01$  y  $p=0,03$ , respectivamente). No se observaron diferencias en el perfil renal. Los niveles de PCRus se encontraron elevados en hombres y mujeres con SM respecto al grupo sin SM ( $p<0,05$  y  $p<0,006$ , respectivamente), y el aumento más significativo se observó en las mujeres.

La prevalencia de cada componente del SM según género y grupo de edad ( $\leq 49$  años o  $\geq 50$  años) se muestra en la Tabla V. En los hombres, pero no así en las mujeres, la frecuencia de SM fue mayor en aquellos de mayor edad ( $p<0,05$ ). Asimismo, los hombres  $\geq 50$  años presentaron una frecuencia más alta de alteraciones

en la PA y en los niveles de glucosa ( $p<0,01$ ), pero una menor prevalencia de hipertrigliceridemia (56,7% *vs.* 79,6%;  $p<0,01$ ) respecto al grupo  $\leq 49$  años. En las mujeres  $\geq 50$  años se evidenció una mayor frecuencia de hiperglucemia y un menor porcentaje de casos de PA elevada en relación a aquellas  $\leq 49$  años (43,5% *vs.* 36,1%;  $p<0,05$  y 35,5% *vs.* 44,2%;  $p<0,05$ , respectivamente), sin diferencias en la prevalencia de hipertrigliceridemia entre ambos grupos (65,6% *vs.* 66,1%). Los valores de los índices sustitutos de resistencia a la insulina LAP, VAI, TyG y AIP fueron significativamente más altos en el grupo con SM, e independientes del sexo (Tabla VI).

## Discusión y Conclusiones

El conocimiento de la prevalencia local del SM y de sus componentes es de interés para valorar la magnitud del problema, establecer medidas de prevención y control y compararlo con otras realidades epidemiológicas. Las prevalencias encontradas en Latinoamérica dependen de la definición de SM utilizada, de los rangos de edad, del género y del tipo de población estudiada (urbana, rural, aborigen, otros). Asimismo, determinantes sociales como alimentación, sedentarismo, educación y distribución del ingreso pueden influir en la aparición del SM (27). Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue conocer la prevalencia de SM y los factores de riesgo cardiovascular asociados, en una población adulta, urbana, con estatus de vulnerabilidad, que concurría a un hospital de atención primaria de la salud. En este estudio se proporciona información actualizada sobre la prevalencia de SM en un área vulnerable de la ciudad de San Luis, Argentina, representada por los barrios La Merced, Libertad, CGT, San Martín y 9 de Julio (Departamento Pueyrredón). Si bien los sujetos entrevistados inicialmente ( $n=2100$ ) constituyeron alrededor del 10% de la población registrada de acuerdo a la fuente censal (2010), solo 451 cumplieron con las determinaciones bioquímicas y la evaluación de los datos antropométricos.

Tabla III. Prevalencia del síndrome metabólico y descripción del número de componentes

	Mujeres n=246	Hombres n=205	Total n=451
<b>SM</b>	<b>50,0% (123)</b>	<b>53,2% (109)</b>	<b>51,4% (232)</b>
<b>N° de componentes</b>			
0	0	3,9% (8)	1,8% (8)
1	15,8% (39)	20,0% (41)	17,8% (80)
2	34,1% (84)	22,9% (47)	29,0% (131)
3	29,7% (73)	32,7% (67)	31,0% (140)
4	17,1% (42)	17,0% (35)	17,0% (77)
5	3,2% (8)	3,4% (7)	3,3% (15)

SM: síndrome metabólico; n: número.

Tabla IV. Parámetros antropométricos y bioquímicos de los individuos con y sin síndrome metabólico

	Mujeres (n=246)			Hombres (n=205)		
	sin SM (n=123; 50,0%)	con SM (n=123; 50,0%)	<i>p</i>	sin SM (n=96; 46,8%)	con SM (n=109; 53,2%)	<i>p</i>
Edad (años)	41,1 ± 12,8	41,8 ± 15,3	0,9	45,4 ± 14,0	47,5 ± 13,2	0,6
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,2 ± 5,6	30,7 ± 4,7	0,0001	27,5 ± 4,2	31,7 ± 4,9	0,0001
CC (cm)	88,9 ± 15,7	101,0 ± 10,5	<0,001	92,8 ± 12,6	112,0 ± 18,3	<0,001
Presión arterial (mmHg)						
Sistólica	117,3 ± 8,8	122,7 ± 11	0,001	120,0 ± 6,2	125,2 ± 9,1	0,004
Diastólica	75,5 ± 6,2	77,8 ± 6,3	0,04	75,9 ± 6,8	78,3 ± 4,8	0,083
<b>Perfil glucémico</b>						
Glucosa (mg/dL)	86,4 (82,2-89,5)	95,28 (91,0-99,6)	<0,001	92,4 (87,18-98,0)	102,8 (94,5-107,0)	<0,05
Insulina (μUI/mL)	14,5 (11,5-17,0)	18,7 (12,4-27,3)	<0,05	9,3 (6,2-12,6)	17,2 (10,3-26,1)	0,012
HOMA-IR	3,0 (2,8-3,4)	4,6 (2,7-7,9)	0,02	1,9 (1,1-3,3)	4,5 (3,2-6,5)	0,006
<b>Perfil lipídico</b>						
Colesterol total (mg/dL)	175,8 ± 56,3	180,9 ± 49,6	0,36	169,4 ± 47,2	172,9 ± 55,3	0,84
Triglicéridos (mg/dL)	107,5 (95,1-118,4)	171,0 (151,7-189,3)	<0,001	121,0 (99,0-154,3)	201,7 (152,1-261,0)	0,002
c-HDL (mg/dL)	47,2 (44,1-50,4)	28,3 (25,0-31,7)	0,007	37,1 (31,3-40,3)	25,7 (24,5-27,4)	<0,001
c-LDL (mg/dL)	111,4 (102,5-121,4)	114,5 (101,6-124,7)	0,77	107,3 (88,0-126,0)	108,7 (94,0-125,3)	0,91
no-c HDL (mg/dL)	128,6 (117,0-139,8)	152,6 (127,3-177,4)	0,15	132,3 (107,8-158,0)	147,2 (129,1-160,0)	0,24
CT/c-HDL	4,9 (4,5-5,3)	6,1 (5,7-6,5)	0,001	4,3 (3,7-4,9)	6,2 (5,6-7,4)	0,003
TG/c-HDL	3,1 (2,8-3,5)	5,9 (5,1-6,8)	<0,001	3,5 (2,7-4,2)	7,2 (5,9-10,7)	<0,001
LDL/HDL	3,4 (2,9-3,9)	3,9 (3,6-4,7)	0,02	2,9 (2,5-3,2)	4,1 (3,6-5,0)	0,007
ApoA1 (mg/dL)	128,5 ± 24,9	120,3 ± 34,6	0,42	133,9 ± 30,8	99,1 ± 26,7	0,01
ApoB (mg/dL)	77,2 ± 22,1	91,5 ± 27,5	0,1	79,4 ± 21,1	88,4 ± 25,3	0,2
ApoB/ApoA1	0,6 ± 0,1	0,7 ± 0,2	0,41	0,6 ± 0,1	0,9 ± 0,2	0,03
<b>Perfil renal</b>						
Ácido úrico (mg/dL)	39,3 ± 11,9	41,8 ± 11,4	0,2	53,8 ± 14,6	56,1 ± 12,8	0,45
Creatinina (mg/dL)	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,2	0,33	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,2	0,56
<b>Marcador de inflamación</b>						
PCRus (mg/L)	1,1 (0,2-2,0)	3,3 (0,2-8,6)	<0,05	0,28 (0,2-0,3)	1,5 (0,4-4,1)	<0,006

Los valores se expresan como la media ± DE o mediana e intervalo de confianza (IC), según corresponda. SM: síndrome metabólico; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; PCRus: proteína C ultrasensible.

Tabla V. Prevalencia de los factores de riesgo que definen al síndrome metabólico según los criterios armonizados de síndrome metabólico (2009)

	Total n (%)	Edad ≤49 años n (%)	Edad ≥50 años n (%)
<b>Sujetos con SM</b>			
<b>Mujeres</b>	<b>123</b>	<b>61 (49,3)</b>	<b>62 (50,7)</b>
CC ≥88 cm	116 (94,3)	58 (95,1)	58 (93,5)
Triglicéridos ≥150 mg/dL	81 (65,8)	40 (65,6)	41 (66,1)
HDL <50 mg/dL	123 (100,0)	61 (100,0)	62 (100,0)
Presión arterial ≥130/85 mmHg	49 (39,8)	27 (44,2)	22 (35,5)*
Glucemia ≥100 mg/dL	49 (39,8)	22 (36,1)	27 (43,5)*
<b>Hombres</b>	<b>109</b>	<b>49 (45,0)</b>	<b>60 (55,0)*</b>
CC ≥94 cm	93 (85,3)	43 (87,7)	50 (83,3)
Triglicéridos ≥150 mg/dL	73 (67,0)	39 (79,6)	34 (56,7)**
HDL <40 mg/dL	103 (94,5)	46 (93,9)	57 (95,0)
Presión arterial ≥130/85 mmHg	60 (55,0)	21 (42,8)	39 (65,0)**
Glucemia ≥100 mg/dL	65 (59,6)	21 (42,8)	44 (73,3)**

Los valores se expresan en porcentaje. \**p*<0,05; \*\**p*<0,01. SM: síndrome metabólico; CC: circunferencia de cintura.

Tabla VI. Índices sustitutos de sensibilidad a la insulina en individuos con y sin síndrome metabólico

	Mujeres sin SM	Mujeres con SM	<i>p</i>	Hombres sin SM	Hombres con SM	<i>p</i>
AIP	0,5 ± 0,2	0,7 ± 0,2	<0,0001	0,5 ± 0,6	0,9 ± 0,3	<0,0001
LAP	35,2 (26,1-45,8)	78,3 (68,3-85,7)	<0,0001	104,5 (73,1-138,4)	161,3 (130,0-248,3)	0,0002
TyG	4,6 ± 0,4	4,8 ± 0,4	<0,0001	4,7 ± 0,6	5,0 ± 0,6	0,0002
VAI	5,6 (5,2-6,6)	11,87 (10,2-14,0)	<0,0001	4,4 (3,5-5,2)	10,5 (8,3-14,8)	<0,0001

Los valores se expresan como la media ± DE o mediana AIP: Índice aterogénico del plasma; LAP: Producto de acumulación lipídica;

TyG: Índice de triglicéridos y glucosa; VAI: Índice de adiposidad visceral.

Con respecto a la situación socioeconómica, la mayoría de los participantes eran desempleados y trabajadores informales, beneficiarios de la Asignación Universal por Hijo u otros programas de la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES). Además, se observó que el 81,5% de la población presentó sobrepeso u obesidad (72,7% mujeres y 90,2% hombres), que la actividad física en general fue muy baja (12,2% en mujeres y 14,7% en hombres) y que el hábito tabáquico fue frecuente (28,4% en mujeres y 37,1% en hombres). Los datos superan a los publicados en la 4ª Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (4ª ENFR 2018), en la cual el exceso de peso fue de 61,6%, el sedentarismo del 44,2% y la prevalencia de consumo de tabaco del 22,2% (28). En este estudio la prevalencia de SM fue de 51,4%, sin diferencias entre género, valor que incluso duplica los porcentajes registrados por distintos autores.

En este sentido, análisis en poblaciones específicas de la provincia de Córdoba hallaron una prevalencia de SM de entre el 19% y 21% en personas de 20-70 años, según definición del ATP III (29). Asimismo, en un estudio multicéntrico utilizando diferentes definiciones de SM (IDF, AHA/NHLBI y ATP III-2002), se relevaron prevalencias de 31%, 30% y 26% respectivamente, con un mayor porcentaje en varones (30). La ciudad de Buenos Aires fue también evaluada en el marco del estudio CARMELA, y se encontró una cifra cercana al 17% en sujetos de 25-64 años (31). Un estudio en la ciudad de Salta a partir de datos extraídos de la base de la Encuesta Nutricional (2014), mostró una prevalencia de SM del 18,8%, con más del doble de frecuencia en el sexo masculino, según criterios de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) (27). Sin embargo, en una investigación reciente y en concordancia con los resultados de este trabajo, los autores observaron una prevalencia de SM del 58% en pacientes adultos que concurren al consultorio de clínica médica de un Hospital de la ciudad de Corrientes (32). Con respecto a los componentes del SM, la tríada más frecuente hallada en este estudio, en mujeres y en hombres, respectivamente, fue: c-HDL disminuido (100% y 94,5%), CC elevada (94,3% y 85,3%) e hipertrigliceridemia (65,8% y 67,0%). A pesar de los alarmantes datos acerca del vertiginoso incremento del SM, se evidencia una falta

de concientización del riesgo asociado a la enfermedad, ya que en la mayoría de los casos se presenta en forma asintomática y suele ser infradiagnosticada.

En este estudio se analizó un panel de 11 biomarcadores séricos que corresponden al perfil lipídico, metabólico e inflamatorio y que forman parte de alguno de los mecanismos de la fisiopatología del SM. Los pacientes con SM presentaron mayores niveles de glucosa sérica en ayunas, insulina y HOMA, respecto al grupo control (sin SM), en ambos géneros. A su vez, se confirmaron los datos de IR en los individuos con SM a través de los marcadores subrogados de IR (AIP, LAP, TyG y VAI), los cuales se hallaron elevados tanto en hombres como en mujeres (33). Abundante bibliografía señala que la obesidad y la IR son promotoras de diabetes tipo 2 y de alteraciones cardiovasculares. En general, tanto en hombres como en mujeres, con y sin SM, no se encontraron cambios significativos en las concentraciones de CT, c-LDL y c-no HDL. Por el contrario, en el grupo con SM se observó un aumento en la relación TG/c-HDL ( $\geq 2,5$  en mujeres y  $\geq 3,5$  en varones), evidenciando en esta población que se “siente sana”, manifestaciones bioquímicas propias del SM. En este sentido, el índice TG/c-HDL se considera una herramienta útil en la detección de adultos con obesidad abdominal que presentan alteraciones metabólicas, las cuales pueden estar asociadas a la presencia de IR y al desarrollo de enfermedad cardiovascular (34).

Las apolipoproteínas e índices aterogénicos constituyen predictores del riesgo cardiovascular al expresar el balance entre las partículas pro y antiaterogénicas plasmáticas, así como la formación de precursores de la placa de ateroma. La determinación de ApoA1 y ApoB, componentes fundamentales de las lipoproteínas HDL y LDL respectivamente, forman parte del perfil lipídico. En el presente trabajo, los hombres con SM presentaron valores de ApoA1 disminuidos, y por ende una disminución del cociente ApoB/ApoA1. Esto coincide con otros estudios en los cuales la disminución de la ApoA1 se vincula con el nivel de triglicéridos elevados y con niveles disminuidos de c-HDL (35) (36). Por otra parte, si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas para ApoB entre sujetos con y sin SM, en ambos géneros, se aprecia una tendencia al aumento

en las ApoB en los individuos con SM respecto a los controles. Cabe considerar que la ApoB se encuentra aumentada en el SM porque se asocia con la presencia de LDL pequeñas y densas, que tienen mayor potencial aterogénico, el cual se atribuye a su mayor susceptibilidad oxidativa, menor afinidad por el receptor de LDL y mayor capacidad de unión a los proteoglicanos en la pared arterial (37). Por ese motivo, el consenso europeo recomienda medir la ApoB en la obesidad, en la hipertrigliceridemia, en los estados de insulinoresistencia, en el SM y en personas con cLDL <70 mg/dL. Los objetivos secundarios propuestos son <65, 80 y 100 mg/dL para personas con riesgo muy alto, alto y moderado respectivamente (20). Se ha observado que en sujetos con un IMC <25 los niveles de ApoA1 fueron mayores, mientras que los niveles de ApoB y la relación ApoB/ApoA1 fueron menores respecto de aquellos individuos con un IMC ≥25 (38). Considerando que el promedio de IMC de los hombres con SM en la muestra de este estudio superaba los 31 kg/m<sup>2</sup>, esta observación podría explicar en parte los valores hallados de las apolipoproteínas. En coincidencia con observaciones de estos autores, los pacientes con niveles elevados de ApoB muestran a menudo niveles de insulina basal más elevados (35).

Según diversos estudios realizados, teniendo en cuenta la definición de NCEP-ATP III, el SM se incrementa a medida que aumenta la edad. En este trabajo, esto sólo se observó para el caso de los hombres (45% en <49 años y 55% en >50 años). Se evidencia así la presencia de SM en el género femenino a edades relativamente tempranas (<49 años). Esto puede explicarse por la elevada frecuencia de obesidad central (CC aumentada) y de niveles bajos de c-HDL hallados en el grupo de mujeres en general y por los cambios fisiológicos y hormonales en la peri-posmenopausia que favorecen la acumulación de grasa visceral y la disfunción del tejido adiposo. Además, en condiciones de sobrealimentación, se produce un remodelado que induce la hipertrofia de los adipocitos, el infiltrado de macrófagos y la angiogénesis, lo que favorece la inflamación crónica. En este sentido, las mujeres con SM fueron las que presentaron mayores niveles de PCRus, que duplicaban a los de los hombres con SM. Un estudio de 5728 sujetos mostró que los individuos con tres, cuatro o cinco características de SM, tenían más probabilidades de aumentar la PCRus en comparación con sujetos sin ninguna característica del SM (39). Asimismo, en otro estudio realizado en Costa Rica entre sujetos nacidos entre 1945 y 1955 se observó que la prevalencia de SM aumentó conforme incrementaban los niveles de PCR y que esta prevalencia era mayor en las mujeres (40).

El SM representa un trastorno prevalente y multifactorial, y una condición importante de factor de riesgo para enfermedad cardiovascular y diabetes *mellitus* tipo 2. Así como el origen del síndrome resulta de la combi-

nación de factores genéticos y ambientales y del estilo de vida, es importante comparar la prevalencia entre diferentes poblaciones con diversos orígenes étnicos y socio-económicos. En la presente investigación se ha observado una alta prevalencia de SM en la población estudiada, ya desde el adulto joven. Es conocido que la prevalencia del SM aumenta con la edad. Por ello, intervenir y revertir el proceso patológico se vuelve más difícil a medida que avanza la enfermedad, lo que resalta la necesidad de enfocarse en una mayor vigilancia individual y comunitaria basada en estrategias preventivas integrales desde la atención primaria. En la mayoría de los casos se presenta en forma asintomática y suele ser infradiagnosticado. En este sentido, es importante hacer énfasis en mejorar los factores de riesgo modificables, sobre todo en etapas tempranas de la vida.

Teniendo en cuenta que la desigualdad social puede influir en la distribución de los factores de riesgo cardiovascular, se destaca la importancia de las políticas de concientización y el trabajo de campo, especialmente en comunidades de zonas vulnerables, ya que permitió, según la experiencia de estos autores, la identificación de individuos en riesgo (que difícilmente se hubiesen acercado al sistema de salud), a los que se les ofreció un tratamiento y seguimiento.

## Fuentes de financiación

El presente trabajo fue financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU - Res N° 4646) y por la Cátedra de Bioquímica Clínica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis.

## Conflictos de intereses

Las autoras declaran no tener conflictos de intereses respecto del presente trabajo.

## Correspondencia

Dra. MYRIAM L. FORNERIS.

Cátedra de Bioquímica Clínica. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950-Bloque 1. San Luis (CP 5700), Argentina.

Correo electrónico: mlforneris@gmail.com

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (2017). Lucha contra las ENT: «mejores inversiones» y otras intervenciones recomendadas para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259351>.
2. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, *et al.* Metabolic syndrome: updates on pathophysiology and management in 2021. *Int J Mol Sci* 2022; 23 (2): 786.

3. Domermuth R, Ewing K. Metabolic syndrome: systems thinking in heart disease. *Prim Care* 2018; 45: 109-29.
4. Altieri PI, Marcial J, Banchs HL, Escobales N, Crespo M. The metabolic syndrome in hispanics - the role of inflammation. *Glob J Obes Diabetes Metab Syndr* 2015; 2: 12-7.
5. Fernandez-Berges D, Consuegra-Sanchez L, Peñafiel J, Cabrera de Leone A, Vilad J, Felix-Redondo F, *et al.* Perfil metabólico-inflamatorio en la transición obesidad, síndrome metabólico y diabetes *mellitus* en población mediterránea. Estudio DARIOS Inflamatorio. *Rev Esp Cardiol* 2014; 67: 624-31.
6. Zheng S, Han T, Xu H, Zhou H, Ren X, Wu P. Associations of apolipoprotein B/apolipoprotein A-I ratio with pre-diabetes and diabetes risks: a cross-sectional study in Chinese adults. *BMJ Open* 2017; 7: e014038.
7. Mazidi M, Toth PP, Banach M. C-reactive protein is associated with prevalence of the metabolic syndrome, hypertension, and diabetes *mellitus* in US adults. *Angiology* 2018; 69: 438-42.
8. Peinado Martínez M, Dager Vergara I, Quintero Molano K, Mogollón Perez M, Puello Ospina A. Síndrome metabólico en adultos: revisión narrativa de la literatura. *Arch Med* 2021; 17: 4-12.
9. Bremer AA, Devaraj S, Afify A, Jialal I. Adipose tissue dysregulation in patients with metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: E1782-8.
10. Tam CS, Xie W, Johnson WD, Cefalu WT, Redman LM, Ravussin E. Defining insulin resistance from hyperinsulinemic-euglycemic clamps. *Diabetes Care* 2012; 35: 1605-10.
11. Fiorentino TV, Marini MA, Succurro E, Andreozzi F, Sesti G. Relationships of surrogate indexes of insulin resistance with insulin sensitivity assessed by euglycemic hyperinsulinemic clamp and subclinical vascular damage. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2019; 7: e000911.
12. Hamzeh B, Pasdar Y, Mirzaei N, Faramani RS, Najafi F, Shakiba E, *et al.* Visceral adiposity index and atherogenic index of plasma as useful predictors of risk of cardiovascular diseases: evidence from a cohort study in Iran. *Lipids Health Dis* 2021; 20: 82-92.
13. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106: 3143-421.
14. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos [Epidemiology, diagnosis, monitoring, prevention and treatment of metabolic syndrome in adults]. *Rev Asoc Latinoam Diabetes* 2010; 18: 25-44.
15. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, *et al.* Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation* 2009; 120: 1640-5.
16. Díaz A, Espeche WG, March CE, Flores R, Parodi R, Genesio MA, *et al.* Prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años. Revisión sistemática de estudios observacionales poblacionales. *Hipertens Riesgo Vasc* 2018; 35: 64-9.
17. Bermúdez V, Martínez MS, Chávez-Castillo M, Olivar LC, Morillo J, Mejías JC, *et al.* Relationship between alcohol consumption and components of the metabolic syndrome in adult population from Maracaibo city, Venezuela. *Adv Prev Med* 2015; 2015: 352547.
18. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, June 3-5, 1997. Geneva: WHO, 1998.
19. Raya Cano E, Molina Recio G, Romero Saldaña M, Álvarez Fernández C, Hernández Reyes A, Molina Luque R. Comparación de índices antropométricos, clásicos y nuevos, para el cribado de síndrome metabólico en población adulta laboral. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e202006042.
20. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, *et al.* 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J* 2020; 41: 111-88.
21. Benhaim ME, López SV, Pengue C, Pugliese OA, Cannella VG. Biomarcadores en el síndrome metabólico y su correlación con la osteocalcina sérica. *Rev Bioquím Patol Clín* 2021; 85: 39-43.
22. Abruzzese GA, Gamez J, Belli SH, Levalle OA, Mormandi E, Otero P, *et al.* Increased chemerin serum levels in hyperandrogenic and normoandrogenic women from Argentina with polycystic ovary syndrome. *Gynecol Endocrinol* 2020; 36: 1057-61.
23. Kahn HS. The "lipid accumulation product" performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC Cardiovasc Disord* 2005; 5: 26-30.
24. Amato MC, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, *et al.* Visceral adiposity index. *Diabetes Care* 2010; 33: 920-2.
25. Simental-Mendía LE, Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metab Syndr Relat Disord* 2008; 6: 299-304.
26. Wang Q, Zheng D, Liu J, Fang L, Li Q. Atherogenic index of plasma is a novel predictor of non-alcoholic fatty liver disease in obese participants: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis* 2018; 17: 1-6.
27. Gotthelf SJ, Tempestti CP, Rivas PC. Síndrome metabólico y nivel educativo en adultos de la ciudad de Salta 2017. *Rev Fed Arg Cardiol* 2018; 47: 32-7.
28. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). 4ª Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos. 2019. Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación, Argentina.
29. Luquez H, De Loredo L, Madoery RJ, Luquez H (h), Senestrari D. Síndrome metabólico: prevalencia en dos comunidades de Córdoba, Argentina, de acuerdo con

- definiciones ATP-III y OMS. Rev Fed Arg Cardiol 2005; 34: 80-95.
30. Coniglio RI, Nellem J, Gentili R, Sibechi N, Agusti E, Torres M, por los autores del estudio IFRALAC 0001. Síndrome metabólico en empleados de Argentina. Medicina (B Aires) 2009; 69: 246-52.
  31. Pramparo P, Boissonnet C, Schargrodsky H. Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de Latinoamérica: las principales conclusiones del estudio CAR-MELA y de los subestudios. Rev Argent Cardiol 2011; 79: 377-82.
  32. Lapertosa SB, Miño CA, Llanos IC, González CD. Asociación entre uricemia y síndrome metabólico en un centro hospitalario de Corrientes. Rev Soc Arg Diab 2022; 56: 83-92.
  33. Lee J, Kim B, Kim W, Ahn C, Choi HY, Kim JG, *et al.* Lipid indices as simple and clinically useful surrogate markers for insulin resistance in the U.S. population. Sci Rep 2021; 11: 2366-78.
  34. Coniglio RI. Triglicéridos/colesterol HDL: utilidad en la detección de sujetos obesos con riesgo para diabetes *mellitus* tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Acta Bioquím Clín Latinoam 2020; 4: 3-11.
  35. Thompson A, Danesh J. Association between apolipoprotein B, apolipoprotein AI, the apolipoprotein B/AI ratio and coronary heart disease: a literature-based meta-analysis of prospective studies. J Intern Med 2006; 259: 481-92.
  36. O'Donnell MJ, Xavier D, Lisheng I, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, *et al.* Risk factors for ischaemic and haemorrhagic stroke in 22 countries: (The INTERSTROKE study): a case - control study. Lancet 2010; 376: 112-23.
  37. Ivanova EA, Myasoedova VA, Melnichenko AA, Grechko AV, Orekhov AN. Small dense low-density lipoprotein as biomarker for atherosclerotic diseases. Oxid Med Cell Longev 2017; 2017: 1273042.
  38. Siniawski D, Masson W, Bluro I, Sorroche P, Scordo W, Kraussmetsac J, *et al.* Niveles plasmáticos de apolipoproteínas en una población saludable de la Argentina: implicaciones en prevención cardiovascular. Rev Argent Cardiol 2010; 78: 123-8.
  39. Voils SA, Cooper-DeHoff RM. Association between high sensitivity C-reactive protein and metabolic syndrome in subjects completing the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2009-10. Diabetes Metab Syndr 2014; 8: 88-90.
  40. Aguilar Fernández E, Carballo Alfaro AM. Proteína C reactiva, síndrome metabólico y riesgo cardiovascular en la población costarricense nacida entre 1945 y 1955. UNED Res J/Cuadernos de Investigación UNED 2020; 12: 2662-72.

**Recibido: 29 de marzo de 2024**

**Aceptado: 2 de julio de 2024**