

## SINDROME METABOLICO EN EMPLEADOS EN LA ARGENTINA

RAUL I. CONIGLIO<sup>1,2</sup>, JORGE NELLE<sup>2</sup>, ROBERTO GENTILI<sup>2</sup>, NORBERTO SIBECHI<sup>2</sup>, ELISA AGUSTI<sup>2</sup>, MARTA TORRES<sup>3</sup>, por los autores del Estudio IFRALAC 0001\*

<sup>1</sup>Laboratorio de Lípidos y Lipoproteínas, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires;

<sup>2</sup>Fundación de la Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC);

<sup>3</sup>Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC), Buenos Aires

\*Ver apéndice para los demás colaboradores

**Resumen** La detección del síndrome metabólico (SM) es útil para identificar individuos en riesgo para la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad coronaria. Los objetivos de este trabajo fueron describir la prevalencia del síndrome metabólico (SM) en empleados de 40 a 65 años utilizando diferentes definiciones y analizar la relación con el nivel de educación y el sexo, mediante una investigación observacional, transversal y multicéntrica en diferentes regiones de Argentina. Se compararon las definiciones de la Federación Internacional de Diabetes, la Asociación Americana de Cardiología/Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre de EE.UU. y el Tercer Panel de Expertos del Programa Nacional de Educación para el Colesterol de EE.UU. Cumplimentaron el protocolo 2806 casos. La prevalencia fue: 0.31, 0.30 y 0.26 respectivamente y mayor en varones ( $p=0.0000$ ). No se observaron diferencias significativas entre sexos en el grupo de 60 a 65 años de edad. Luego de ajustar por edad, sexo, actividad física, historia familiar de diabetes y menopausia, las mujeres con bajo nivel educativo (< 12 años) tenían mayor riesgo de SM que los varones,  $OR = 1.95$  (IC 95% 1.49-2.55)  $p = 0.000$ , comparado con  $OR = 1.36$  (IC 95% 1.10-1.69),  $p = 0.005$  respectivamente. El bajo nivel educativo en las mujeres, ajustado por covariables, fue predictor de cuatro componentes de SM: obesidad central, colesterol HDL bajo, glucosa  $\geq 100$  mg/dl e hipertrigliceridemia; en los varones sólo fue fuerte predictor de hipertrigliceridemia. Los resultados alertan sobre la necesidad de educar a la población para el control de los factores de riesgo y la práctica de hábitos saludables.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, epidemiología, prevalencia, nivel educativo, trabajadores

**Abstract** *Metabolic syndrome in employees in Argentina.* The detection of metabolic syndrome (MS) is use ful for identifying individuals at risk for type 2 diabetes and coronary heart disease. The objectives of the study were to describe the prevalence of MS in employees 40-65 years old, utilizing different definitions and to analyze the relation with educational level and gender by means of cross-sectional and multicenter study of different regions of Argentina. Compared MS definitions were: International Diabetes Federation, American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute and National Cholesterol Education Program – Adults Treatment Panel III. Fulfilled the protocol 2806 cases. It was observed a prevalence of 0.31, 0.30 and 0.26 respectively, more frequent in men ( $p = 0.0000$ ). There was no significant difference between sexes in the group 60 to 65 years old. After adjusting to age, sex, physical activity, family history of diabetes and menopause, the women with low educational level (<12 years) had more risk than men,  $OR = 1.95$  (CI 95% 1.49-2.55)  $p = 0.000$  compared with  $OR = 1.36$  (CI 95% 1.10-1.69)  $p = 0.005$ , respectively. The low educational level in women, adjusted for confounders, was a predictor of four components of MS: central obesity, low C-HDL, glucose  $\geq 100$  mg/dl and hypertriglyceridemia; in men was only a hard predictor of hypertriglyceridemia. The results alert about the need of education of the population for the control of risk factors and adoption of healthy habits.

**Key words:** metabolic syndrome, epidemiology, prevalence, educational level, workers

El síndrome metabólico (SM) aumenta cinco veces el riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y dos a tres veces para enfermedades cardiovasculares<sup>1-4</sup>. Teniendo en cuenta que existe una epidemia global de obesidad y

diabetes<sup>5</sup> se necesitan urgentes estrategias para su prevención.

El conjunto de anomalías metabólicas que forman parte de SM incluye intolerancia a la glucosa (diabetes mellitus tipo 2, tolerancia alterada a la glucosa o glucosa alterada en ayunas), insulino-resistencia, obesidad central, dislipemia aterogénica, hipertensión arterial, inflamación vascular y estado protrombótico, todos ellos factores de riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares.

Recibido: 4-VII-2008

Aceptado: 22-IX-2008

**Dirección postal:** Dr. Raúl Ignacio Coniglio, C. Namuncurá 75, 8500 Viedma, Río Negro, Argentina  
Fax (54-02920) 423320

e-mail: rconiglio@speedy.com.ar

El conocimiento de la prevalencia en la región donde se vive tiene interés para valorar la magnitud del problema, establecer medidas de prevención y control y compararlo con otras realidades epidemiológicas internacionales, teniendo en cuenta que se han utilizado tres definiciones diferentes para SM. La prevalencia de SM en EE.UU. (Estudio NHANES III)<sup>6</sup> utilizando el criterio de diagnóstico del Tercer Panel de Expertos del Programa Nacional de Educación para el Colesterol (NCEP-ATP III)<sup>7</sup> fue cercana a 0.24 en sujetos de 20 años y más. Esta definición que usa glucosa alterada en ayunas de 110 a 125 mg/dl ha sido utilizada en numerosos trabajos. Los esfuerzos combinados de la Federación Internacional de Diabetes (IDF), del Instituto Nacional de Corazón, Pulmones y Sangre de EE.UU. (NHLBI) y de la Asociación Americana del Corazón (AHA) dieron como resultado una nueva definición de SM adecuada para ser utilizada en la práctica clínica en todo el mundo<sup>8</sup>. AHA y NHLBI mantuvieron los criterios de NCEP-ATP III pero cambiaron el criterio para la detección de la glucosa alterada de 100 a 125 mg/dl<sup>4</sup>.

Existe una clara evidencia que las personas con bajo nivel socioeconómico presentan tasas más altas de morbilidad y mortalidad para muchas enfermedades, entre ellas la diabetes<sup>9,10</sup>. Además, se ha informado que las mujeres con bajo nivel educativo tienen mayor prevalencia de SM<sup>11,12</sup>, aunque en el primer estudio el criterio de definición para SM no estaba determinado por los consensos mencionados más arriba.

Los objetivos de este trabajo fueron: a) describir la prevalencia de SM en empleados de 40 a 65 años utilizando tres definiciones diferentes y b) analizar la relación entre las diferentes variables que componen el SM con el nivel educativo según sexo.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y multicéntrico que incluyó empleados de 40 a 65 años de edad de diferentes regiones geográficas de Argentina. La Fundación de la Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC) invitó a participar del estudio a sus 54 laboratorios distribuidos en las diferentes regiones del país. Las regiones, ciudades y laboratorios participantes son descriptas en el apéndice. Los empleados fueron reclutados de los exámenes periódicos que se realizan en empresas u organizaciones privadas, comercios, compañías o aseguradoras de riesgo de trabajo. La muestra poblacional se diseñó proporcional a la estructura demográfica (edad y sexo) de cada provincia. Se diseñó una grilla por tramos por edad y sexo correspondiente a cada laboratorio participante.

Los sujetos fueron incorporados al estudio en forma consecutiva hasta completar la grilla correspondiente. Una muestra poblacional de 2806 empleados, 1603 varones y 1203 mujeres, fue obtenida entre abril de 2004 y diciembre de 2005 distribuidos por región: Centro N = 1726; Noroeste (NOA) N = 318; Noreste (NEA) N = 223; Cuyo N = 180; Patagonia N = 359. Cincuenta y siete personas (2.0% de la muestra) no

fueron incluidos en el análisis multivariable por no completar la información requerida. El estudio fue aprobado por la Fundación ALAC. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado escrito de acuerdo a la Declaración de Helsinki. Fue mantenida la confidencialidad de los datos.

Cada sujeto fue interrogado por infarto de miocardio, *bypass* coronario o angioplastia, enfermedad cerebrovascular, aterosclerosis periférica, enfermedades renales, hipotiroidismo, uso de anticonceptivos orales o corticoides o medicación hipolipemiente. Todos aquellos que respondieron positivamente fueron excluidos del estudio.

Se obtuvieron los siguientes antecedentes: ocupación, nivel de educación (sin estudios, primario incompleto, primario completo, secundario incompleto, secundario completo (12 años de estudios), terciario/universitario incompleto, terciario/universitario completo), peso, talla, circunferencia de la cintura, situación respecto de la menopausia, historia familiar de enfermedad cardiovascular, historia familiar y personal de diabetes, actividad física, consumo de cigarrillos en el último año, presión arterial y tratamiento para la hipertensión arterial.

Se definieron las siguientes variables dicotómicas: Nivel de educación: 1 = Bajo nivel educativo [menor que la escuela secundaria completa, 12 años de estudios formales]; 0 = mayor o igual a nivel secundario completo, terciario o universitario incompletos o completos (mayor o igual a 12 años de estudios formales). Menopausia: 1 = presente, 0 = ausente. Historia familiar de enfermedad coronaria: 1 = presente, 0 = ausente. Historia familiar de diabetes: 1 = presente, 0 = ausente. Actividad física: 1 = sedentarios, 0 = activos (caminaban tres o más veces por semana durante 30 minutos o practicaban deportes). Consumo de cigarrillos en el último año: 1 = presente, 0 = ausente.

El peso y la talla fueron obtenidos sin zapatos y con ropa ligera. El índice de masa corporal (IMC) se calculó mediante el cociente entre el peso (en kg) y el cuadrado de la talla (en metros). La presión arterial fue medida en el brazo derecho, en posición sentado, con un reposo previo de 5 minutos. Se realizaron dos determinaciones y se obtuvo el promedio. El SM fue determinado por tres criterios. 1-criterio de NCEP-ATP III<sup>7</sup>: presencia de por lo menos tres de los siguientes parámetros: obesidad abdominal (circunferencia de la cintura), varones >102 cm, mujeres >88 cm; triglicéridos (TG)  $\geq$ 150 mg/dl; colesterol HDL (C-HDL) <40 mg/dl en varones y <50 mg/dl en mujeres; presión arterial sistólica  $\geq$ 130 mm Hg o diastólica  $\geq$ 85 mm Hg o tratados; glucosa en ayunas  $\geq$ 110 mg/l; 2-criterio de AHA/NHLBI<sup>4</sup>: es el mismo que el anterior pero el valor de corte para glucosa en ayunas fue  $\geq$ 100 mg/dl; 3-criterio de IDF, para población europea<sup>8</sup>: presencia de obesidad central (definida como la circunferencia de la cintura en varones  $\geq$ 94 cm o mujeres  $\geq$ 80 cm) más dos de los siguientes componentes: TG  $\geq$ 150 mg/dl, C-HDL <40 mg/dl en varones o <50 mg/dl en mujeres, presión arterial sistólica  $\geq$  130 mm Hg o diastólica  $\geq$  85 mm Hg o tratados; glucosa en ayunas  $\geq$  100 mg/dl. Una vez completada la planilla con los datos personales y clínicos, se extrajo una muestra de sangre para los análisis bioquímicos.

Los empleados concurren a los laboratorios con ayuno de 10 a 12 horas y se les extrajeron 10 ml de sangre. El suero fue separado dentro de las dos horas. Glucosa, colesterol y triglicéridos fueron determinados por métodos enzimáticos con colorimetría final según Trinder, C-HDL fue determinado con un método directo homogéneo en 63% de los laboratorios y por un método con precipitación utilizando ácido fosfotúngstico-cloruro de magnesio en el resto.

Todos los laboratorios participantes eran miembros de la red nacional de laboratorios de alta complejidad (ALAC) de Argentina. La homogeneidad de los resultados fue controlada durante el tiempo de recolección de las muestras a tra-

vés de la participación de los laboratorios en un Programa de Control de Calidad Externa (Programa Buenos Aires), conducido por el Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC) de Argentina. Se verificó que las diferencias en los resultados se encontraran dentro de los límites acordados para el error total.

Cada laboratorio incluyó los resultados en la base de recolección de datos realizada en el programa *Excel 2003* y lo envió por correo electrónico a la ciudad de Viedma, donde fueron analizados.

Para la comparación de proporciones entre variables discretas se utilizó el test de Chi cuadrado de Pearson y para comparación de los valores promedios entre variables continuas el test de Student. El poder predictivo de las variables independientes fue determinado por regresión logística múltiple. El criterio de inclusión en el modelo fue  $P < 0.05$ , determinado con el test F. Para realizar estos estudios se utilizó el programa *SPSS 11.5*.

## Resultados

Participaron del estudio 35 laboratorios (65% del total de la red ALAC). En la Tabla 1 se muestran las características clínicas y bioquímicas de la población estudiada. Se observa que  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  fue más frecuente en varo-

nes que en mujeres y la obesidad central, definida por NCEP-ATPIII, más frecuente en mujeres que en varones. La presión arterial sistólica  $\geq 130 \text{ mm Hg}$  o diastólica  $\geq 85 \text{ mm Hg}$  o con tratamiento,  $TG \geq 150 \text{ mg/dl}$  y glucosa  $\geq 100 \text{ mg/dl}$  fueron más frecuentes en varones que en mujeres, mientras que C-HDL bajo fue más frecuente en mujeres que en varones.

Los datos de prevalencia de SM en el total de la muestra y según el sexo y la edad, utilizando diferentes criterios de definición, son mostrados en la Tabla 2. Se observa que SM fue más frecuente en varones con cualquiera de los criterios utilizados para su definición ( $p = 0.0000$ ). Respecto del criterio NCEP-ATP III, la prevalencia de SM aumentó 20.7% cuando se utilizó el criterio IDF y 17.2% cuando se utilizó AHA/NHLBI. Cuando no se especificó el sexo, se observó un incremento significativo de la prevalencia de SM con la edad utilizando las definiciones AHA/NHLBI y NCEP-ATP III, pero con la definición IDF el incremento fue poco significativo y solamente se observó entre las décadas 40-49 años y 50-59 años ( $p = 0.0167$ ). Cuando se analizó el sexo, en varones se observaron cambios poco significativos de la prevalencia

TABLA 1.- Características demográficas y clínicas de la población estudiada

	Total N = 2806	Varones N = 1603	Mujeres N = 1203	p
Edad (años)	52 ± 7	52 ± 7	52 ± 7	0.9759
Nivel educativo <12 años (%)	36.9	37.6	36.4	0.5121
Índice de masa corporal (IMC)				
IMC <25 kg/m <sup>2</sup> (%)	27.1	18.0	39.5	0.0000
IMC 25 a 29.9 kg/m <sup>2</sup> (%)	43.1	48.7	35.4	0.0000
IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (%)	29.8	33.3	25.1	0.0000
Obesidad central según NCEP-ATP III (*) (%)	36.4	33.5	40.2	0.0002
Obesidad central según IDF (**) (%)	64.2	63.4	65.3	0.3060
Sedentarios (%)	41.6	38.6	45.4	0.0003
Fumadores en el último año (%)	27.2	26.2	25.8	0.1524
Presión arterial				
Sistólica (mm Hg)	126 ± 17	128 ± 16	121 ± 17	0.0000
Diastólica (mm Hg)	80 ± 11	82 ± 11	76 ± 11	0.0000
Presión arterial $\geq 130/85 \text{ mm Hg}$ o tratados (%)	56.1	64.3	45.1	0.0000
Diabetes (%)	3.6	4.6	2.2	0.0005
Historia familiar de enfermedad coronaria (%)	17.5	15.9	19.6	0.0105
Historia familiar de diabetes (%)	20.5	18.9	22.7	0.0139
Colesterol total $\geq 200 \text{ mg/dl}$ (%)	61.2	61.2	61.1	0.9569
C-HDL bajo, según el sexo (***) (%)	30.9	24.0	39.2	0.0000
Colesterol no-HDL $\geq 160 \text{ mg/dl}$ (%)	51.0	54.9	45.8	0.0000
Triglicéridos $\geq 150 \text{ mg/dl}$ (%)	38.0	47.0	26.1	0.0000
Glucosa $\geq 100 \text{ mg/dl}$ (%)	23.8	29.2	16.7	0.0000

C-HDL = colesterol transportado por lipoproteínas de alta densidad; NCEP-ATP III = Panel de Expertos III del Programa Nacional de EE.UU. de Educación para el Colesterol; IDF = Federación Internacional de Diabetes; (\*) = circunferencia de cintura  $>102 \text{ cm}$  en varones y  $>88 \text{ cm}$  en mujeres; (\*\*) = circunferencia de cintura  $>94 \text{ cm}$  en varones y  $>80 \text{ cm}$  en mujeres; (\*\*\*) = C-HDL  $<40 \text{ mg/dl}$  en varones y C-HDL  $<50 \text{ mg/dl}$  en mujeres

TABLA 2.– Prevalencia de síndrome metabólico de acuerdo a diferentes definiciones según el sexo y la edad en empleados de Argentina

	Todas las edades		40 a 49 años		50 a 59 años		p	60 a 65 años		p
	N	Prevalencia	N	Prevalencia	N	Prevalencia		N	Prevalencia	
<i>Muestra total</i>	2806		1145		1130			531		
IDF		0.31		0.28		0.33	0.0167		0.33	0.0682
AHA/NHLBI		0.30		0.26		0.33	0.0006		0.34	0.0004
NCEP-ATP III		0.26		0.22		0.28	0.0038		0.29	0.0048
<i>Varones</i>	1603		659		633			311		
IDF		0.34		0.32		0.37	0.0640		0.32	0.7890
AHA/NHLBI		0.34		0.31		0.37	0.0275		0.33	0.4186
NCEP-ATP III		0.28		0.26		0.31	0.0302		0.27	0.5862
<i>Mujeres</i>	1203		487		496			220		
IDF		0.27		0.23		0.27	0.0934		0.34	0.0013
AHA/NHLBI		0.25		0.19		0.27	0.0031		0.35	0.0000
NCEP-ATP III		0.22		0.18		0.23	0.0381		0.31	0.0001

Se compara con el grupo de 40 a 49 años. IDF = Síndrome metabólico definido según la Federación Internacional de Diabetes; AHA/NHLBI = Síndrome metabólico definido según la Asociación Americana de Cardiología y el Instituto Nacional de Corazón, Pulmones y Sangre de EE.UU.; NCEP-ATP III = Síndrome metabólico definido según el Panel de Expertos III del Programa Nacional de Educación para el Colesterol de EE.UU.

TABLA 3.– Predictores de síndrome metabólico en 2749 empleados de Argentina según diferentes criterios de definición

Variables en la ecuación	Criterio IDF		Criterio AHA/NHLBI		Criterio NCEP/ATP III	
	OR (IC 95 %)	p	OR (IC 95 %)	p	OR (IC 95 %)	p
Edad	1.01 (1.00-1.02)	0.075	1.02 (1.01-1.04)	0.000	1.02 (1.01-1.03)	0.003
Sexo	1.83 (1.43-2.33)	0.000	2.23 (1.72-2.89)	0.000	1.94 (1.48-2.55)	0.000
Nivel educativo	1.56 (1.32-1.85)	0.000	1.59 (1.34-1.88)	0.000	1.51 (1.27-1.81)	0.000
Actividad física	1.29 (1.09-1.52)	0.003	1.26 (1.06-1.50)	0.007	1.27 (1.06-1.52)	0.008
Historia familiar de diabetes	1.67 (1.37-2.03)	0.000	1.88 (1.54-2.30)	0.000	1.83 (1.50-2.25)	0.000
Menopausia	1.41 (1.06-1.87)	0.017	1.71 (1.27-2.31)	0.000	1.61 (1.18-2.19)	0.002

IC = intervalo de confianza de 95%; IDF : Síndrome metabólico definido según la Federación Internacional de Diabetes; AHA/NHLBI : Síndrome metabólico definido según la Asociación Americana de Cardiología y el Instituto Nacional de Corazón, Pulmones y Sangre de EE.UU.; NCEP-ATP III : Síndrome metabólico definido según el Panel de Expertos III del Programa Nacional de Educación para el Colesterol de EE.UU.; Nivel educativo: 1 = menor que secundaria (< 12 años de estudios); 0 = secundaria o mayor (≥ 12 años de estudios); Actividad física: 1 = sedentarios; 0 = activos; Historia familiar de diabetes: 1 = presente; 0 = ausente; Menopausia: 1 = presente; 0 = ausente

cuando se comparó la década 40 a 49 años con la década 50 a 59 años, utilizando las definiciones AHA/NHLBI y NCEP-ATP III, y no se observaron cambios utilizando la definición IDF. En mujeres, utilizando las definiciones AHA/NHLBI y NCEP-ATP III, se observó un cambio significativo con la edad, pero con la definición IDF sólo fue significativa cuando se comparó la década 40 a 49 años con el grupo etario 60 a 65 años. La prevalencia de SM en sujetos de 60 a 65 años no mostró diferencias entre sexos.

La concordancia estadística  $k$  entre la definición IDF y AHA/NHLBI fue  $0.716 \pm 0.014$  ( $p = 0.000$ ), entre la definición IDF y NCEP-ATP III fue  $0.710 \pm 0.015$  ( $p = 0.000$ ) y entre AHA/NHLBI y NCEP-ATP III fue  $0.891 \pm 0.010$  ( $p = 0.000$ ).

Las variables edad, sexo, actividad física, historia familiar de diabetes, situación respecto de la menopausia y nivel educativo estaban significativamente asociadas con SM y fueron incluidas en un análisis de regresión logística múltiple en el cual SM fue la variable dependiente definida según los diferentes criterios (Tabla 3). Todas las variables consideradas fueron predictoras de SM en el análisis multivariable; sin embargo, la edad fue un débil predictor de SM luego del ajuste por las covariables. Los varones tenían aproximadamente el doble de riesgo para SM que las mujeres con cualquiera de los criterios. El tener bajo nivel de educación significó 56%, 59% y 51% más riesgo de padecer SM respecto de los aquellos con 12 años o más de estudios, según se

TABLA 4.- Prevalencia y Odds Ratio ajustados para síndrome metabólico en 2749 empleados, 1557 varones y 1192 mujeres, según el nivel de educación utilizando diferentes criterios de definición

	Criterio	<12 años de estudios Prevalencia	≥12 años de estudios Prevalencia	OR (IC 95 %)*	p
Varones	IDF	0.39	0.31	1.36 (1.10-1.69)	0.005
Mujeres		0.36	0.21	1.95 (1.49-2.55)	0.000
Muestra total		0.37	0.27	1.56 (1.32-1.85)	0.000
Varones	AHA/NHLBI	0.39	0.30	1.40 (1.13-1.74)	0.003
Mujeres		0.34	0.19	1.96 (1.49-2.59)	0.000
Muestra total		0.37	0.25	1.59 (1.34-1.88)	0.000
Varones	NCEP-ATP III	0.32	0.25	1.36 (1.09-1.71)	0.008
Mujeres		0.30	0.17	1.81 (1.36-2.41)	0.000
Muestra total		0.31	0.22	1.51 (1.27-1.81)	0.000

\*Odds ratio ajustado por edad, actividad física, menopausia e historia familiar de diabetes; IC = intervalo de confianza de 95%; IDF: Síndrome metabólico definido según la Federación Internacional de Diabetes; AHA/NHLBI: Síndrome metabólico definido según la Asociación Americana de Cardiología y el Instituto Nacional de Corazón, Pulmones y Sangre de EE.UU.; NCEP-ATP III: Síndrome metabólico definido según el Panel de Expertos III del Programa Nacional de Educación para el Colesterol de EE.UU.

utilizaran los criterios IDF, AHA/NHLBI e NCEP-ATP III respectivamente.

El bajo nivel de educación como predictor de SM, se asoció en forma diferente en varones y mujeres luego de ajustar por edad, actividad física, menopausia e historia familiar de diabetes (Tabla 4). Las mujeres con educación <12 años tenían un riesgo entre 81% a 96% mayor que aquellas con educación ≥12 años, según el criterio de definición de SM que se adopte. En cambio, los varones con educación <12 años tenían un riesgo entre 36% (p=0.008) a 40% (p = 0.003) mayor que aquellos con educación ≥12 años independientemente del criterio de definición de SM que se utilice.

Se analizó el rol predictor del nivel de educación sobre los componentes de SM luego de ajustar para las covariables. En varones, el nivel de educación <12 años fue predictor de la hipertrigliceridemia, OR = 1.46 (IC 95% 1.19-1.80) p=0.000 y en mujeres, fue predictor de: C-HDL bajo OR = 1.43 (IC 95% 1.12-1.83) p = 0.004, glucosa ≥100 mg/dl OR =1.54 (IC 95% 1.13-2.11) p = 0.007, TG ≥150 mg/dl OR = 1.32 (IC 95% 1.00-1.73), p = 0.047 y obesidad central, con cualquiera de los criterios de definición que se utilice, cintura >88 cm, OR = 2.18 (IC 95% 1.67-2.86) p = 0.000 o cintura >80 cm OR = 2.03 (IC 95% 1.58-2.60) p = 0.000.

## Discusión

Se halló alta prevalencia de SM que afectó a un tercio de los varones y una cuarta parte de las mujeres, lo que

pone de manifiesto la necesidad de su detección para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. Esto podría ser explicado por la mayor frecuencia en aquellos de obesidad, TG ≥150 mg/dl, presión arterial ≥130/85 mm Hg, o tratados, y glucosa ≥100 mg/dl.

La frecuencia de obesidad central utilizando el criterio IDF fue elevada (64.2%), por lo que la población debería ser objeto de mayores recomendaciones y controles para disminuirla, si se tiene en cuenta su rol secretor endocrino y la relación con el riesgo cardiometabólico.

Es difícil la comparación de la prevalencia de SM con otros autores a causa de las diferencias en la obtención de las muestras poblacionales y de los criterios de definición de SM. Con NCEP-ATP III, en un estudio realizado en la Argentina (Provincia de Córdoba), ciudades de Dean Funes y Oncativo<sup>13</sup>, sobre 1357 sujetos de 20 a 70 años se observó un porcentaje de SM de 23.8 y 19.0 respectivamente; en nuestro estudio, con el mismo criterio se halló 25.8 pero las edades fueron más altas (40 a 65 años). En otro estudio en Posadas (Argentina)<sup>14</sup> en 448 empleados de 42 ± 10 años, la frecuencia de SM utilizando NCEP-ATP III fue 22.1% (27.3% en varones y 20.2% en mujeres); estos resultados son similares a los nuestros, donde hallamos 28.2% en varones y 22.2% en mujeres (p = 0.0000).

La prevalencia hallada con el criterio NCEP-ATP III fue similar a la hallada en EE.UU. para varones de 50 a 59 años, pero más baja para mujeres<sup>6</sup>, y también a la informada en México, 0.27<sup>15</sup>; utilizando IDF, fue igual a la informada en Australia<sup>16</sup>. Sin embargo, en otras regiones

se han encontrado valores más bajos de prevalencia de SM; así, en España el estudio MESYAS informó 0.10 en 7256 trabajadores activos de ambos sexos<sup>17</sup>.

Aunque los varones tenían una prevalencia de SM más alta que las mujeres, cuando fue especificada la edad, en el grupo 60 a 65 años no hubo diferencias significativas entre sexos. Ha sido informado que el envejecimiento en las mujeres y el estado posmenopáusico están asociados con cambios en el metabolismo graso, que puede contribuir a una acumulación de tejido adiposo<sup>18</sup>. En 124 mujeres sanas se observó un incremento de MS con la transición de la menopausia hacia la posmenopausia, y la obesidad abdominal fue el componente más frecuente observado<sup>19</sup>. Sin embargo, no está bien establecido si estas alteraciones son una causa directa de la falla ovárica, o alternativamente, un resultado indirecto de la deficiencia estrogénica<sup>20</sup>.

La concordancia *k* fue altamente significativa entre las definiciones de SM entre los criterios de definición de SM utilizados. No se observaron diferencias significativas en la prevalencia de SM entre los criterios IDF e AHA/NHLBI, pero ambas fueron significativamente más altas respecto de NCEP-ATP III por utilizarse valores más bajos de corte para la circunferencia de la cintura y la glucosa. Estas observaciones coinciden bien con las informadas en EE.UU.<sup>21</sup> donde hallaron un incremento de 20% en la prevalencia de SM cuando se incorporó el nuevo valor de corte para la glucosa en la definición de NCEP-ATP III. Este cambio aumentó la sensibilidad, sin pérdidas en la especificidad, para la identificación de sujetos con insulino-resistencia.

Se evaluó el valor predictor del nivel de educación respecto de SM como un indicador de nivel socio-económico. Las medidas de este nivel han sido generalmente estudiadas a través de la ocupación, la educación y los ingresos. Sin embargo, la educación es muy útil por su asociación con características en el estilo de vida, porque precede a otros indicadores como la ocupación o el nivel de ingresos, por la simplicidad para obtener los datos y porque el sujeto responde habitualmente con sinceridad; además, la educación es más estable en la vida de un sujeto que la ocupación o los ingresos<sup>22</sup>.

El nivel educativo fue similar en varones y mujeres. El bajo nivel de educación fue un fuerte predictor de SM en ambos sexos, pero mayor en las mujeres, en las cuales se asoció con un mayor número de componentes de SM, luego de ajustar por covariables y cualquiera sea el criterio de definición de éste. El Estudio Whitehall II observó una relación inversa entre el gradiente social y la prevalencia de SM y halló que la obesidad y los componentes de SM estaban fuerte e inversamente asociados con el nivel socioeconómico<sup>23</sup>. Aunque se ha sugerido que la enfermedad coronaria y sus factores de riesgo eran originalmente más frecuentes en las clases con nivel socioeconómico más alto, esto fue cambiando gradual-

mente a través del siglo XX y actualmente los sectores con bajo nivel de educación están relativamente desprotegidos contra el riesgo coronario agudo<sup>24</sup>. Recientemente el Estudio NHANES III<sup>25</sup>, utilizando el criterio AHA/NHLBI, informó que el riesgo de SM en las mujeres con baja educación (<12 años) era mayor que para los varones con resultados similares a nuestro estudio.

Un ingreso monetario limitado se refleja en condiciones sociales y económicas más desfavorables, las cuales pueden incidir de manera de incrementar el riesgo para SM de una manera sexo-específica<sup>26</sup>. Los sectores de menor nivel socioeconómico tenían dietas más ricas en calorías (sobre todo hidratos de carbono), respecto de aquellos con mayor poder adquisitivo y más alto nivel de educación<sup>27</sup>.

Este estudio presentó limitaciones. La elección de una muestra de empleados formales facilitó la obtención de la muestra poblacional, pero no se incluyeron aquellos pertenecientes al sector informal que en nuestro país alcanza el 40%. Por otra parte, los empleados formales podrían ser más sanos que el promedio general de la población en esas edades, aunque el denominado "efecto saludable en el trabajador" no ha sido suficientemente definido<sup>28</sup>.

Los resultados de este estudio son útiles para alertar sobre la necesidad de educar a la población para el control de los factores de riesgo modificables y la práctica de hábitos saludables para disminuir el riesgo de enfermar o morir por enfermedad cardiovascular o diabetes mellitus tipo 2.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a las empresas Biolinker SRL y Biodiagnostics por su colaboración con los reactivos y controles de calidad analítica.

**Conflictos de interés:** Este estudio no presenta conflictos financieros o personales que hayan influido sobre los resultados obtenidos.

## Apéndice

### *Autores del estudio IFRALAC 0001*

Freundlich de Coniglio CJ, Cornelio C, y los siguientes profesionales por región, provincia y número de laboratorio de ALAC: **REGION CENTRAL: Ciudad de Buenos Aires: Lab Nº 41:** Winne V, Díaz Krall S, Rapela R; **Lab Nº 68:** Oneto A, Aranda C, Aymard A, Schonfeld C; **Provincia de Buenos Aires : Martínez: Lab Nº 25:** Hidalgo E, Hidalgo G, Cierra Sawicz MC; **Vicente López: Lab Nº 54:** Molinari LA, Vivona MA, Firpo C, Misiunas AL, Moses N; **Bahía Blanca** (Pcia de Buenos Aires): **Lab Nº 1:** Gentili AH, Gentili RO (h), Deblauwe G, Suarez R; **Mar del Plata** (Pcia de Buenos Aires): **Lab Nº 4:** Fares Taie FH, Márquez J, Echeverría H, Paoletti M, Bailleau N; **Junín: Lab Nº 5:** Milani HL, Quattordio L, Pissaco A; **La Plata: Lab Nº 12:** Pessacq V, Monachesi de Pessacq AM, Pessacq MT, Barbere L; **San Nicolás: Lab Nº 65:** Beleme CA, Beleme ML. **Provincia de Santa Fe: Rosario: Lab Nº 7:** Scrigna JA, Solari MB, Serrano AM, Diez F, Linchenco AM; **Lab Nº 31:** Campodonico M, Dip G, Fay F,

Fay M; **Rafaela: Lab N° 67:** Albrecht A, Salcedo L, Vanzini L, Giraudo G. **Provincia de Entre Ríos: Concepción del Uruguay: Lab N° 19:** Gadea F, Peresson E, Chappuis L; **Paraná: Lab N° 20:** Sandoz S, Don L, Marroquin Delgado C.; **Colón: Lab N° 30:** Hellmers C, Hellmers LR de; **Gualeguaychú: Lab N° 53:** Raffo N, Piaggio N, Piaggio R. **Provincia de La Pampa: General Pico: Lab N° 24:** Riesco S, Riesco O; **Santa Rosa: Lab N° 27:** Rosendo M, Fernández M, Braun S. **REGION DE CUYO: Provincia de Mendoza: Mendoza: Lab N° 17:** Pérez Elizalde R (h). **REGION NEA: Provincia de Chaco: Resistencia: Lab N° 40:** Lugo LR, Falcón T. **Provincia de Formosa: Formosa: Lab N° 69:** Coronel G, Motter R, Molina D, Unsain M. **REGION NOA: Provincia de Jujuy: Jujuy: Lab N° 28:** Reyna C, Sleibe Rahe E, Martínez MA; **Lab N° 22:** Osuna J, MacDougall N, Siufi R, Siufi C. **Provincia de Salta: Salta: Lab N° 61:** Medrano F y Zeitune I. **Provincia de Tucumán: SM Tucumán: Lab N° 47:** Chaila MZ, Pondal B, Manzur E, Simesen de Bielke MG, Simesen de Bielke C. **Provincia de Catamarca: Catamarca: Lab N° 18:** Lejtman RG, Acosta GE. **Provincia de La Rioja: La Rioja: Lab N° 52:** Lozdan. **REGION PATAGONIA: Provincia de Río Negro: Cipolletti: Lab N° 23:** Kossman AJ, Becher SC, Calvo H; **Bariolcho: Lab N° 60:** Bálsamo NC, Rossi RV, Mastroiani C, Martinel Ferreira F, Arredondo C; **Viedma: Lab N° 70:** Otero JC, Salgueiro AM, Malaspina MM, Colombo O. **Provincia de Chubut: Comodoro Rivadavia: Lab N° 2:** Reyes S, Pasotti V, Lebrun MF; **Trelew: Lab N° 11:** Bensimon M, Carminatti S; **Esquel: Lab N° 44:** Gerosa L, Gerosa P, Parra I; **Puerto Madryn: Lab N° 71:** Wargon LB, González Raics C, Gamba P, Trovante H, Fernández AM. **Provincia de Santa Cruz: Río Gallegos: Lab N° 49:** Mordacci AE, Grosso OJ, Irazoqui HI, Anglesio C, Barrera E.

## Bibliografía

1. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the Metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001; 24: 683-9.
2. Laaksonen DE, Lakka HM, Niskanen LK, et al. Metabolic syndrome and development of diabetes mellitus: application and validation of recently suggested definitions of the metabolic syndrome in a prospective cohort study. *Am J Epidemiol* 2002; 156: 1070-7.
3. Malik S, Wong ND, Franklin SS, et al. Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all causes in United States adults. *Circulation* 2004; 110: 1245-50.
4. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. AHA/NHLBI SCIENTIFIC STATEMENT: Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112: 2735-52.
5. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001; 414: 782-7.
6. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-9.
7. Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Final Report. *Circulation* 2002; 106: 3143-421.
8. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J, and IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome – a new worldwide definition. *Lancet* 2005; 366: 1059-62.
9. Mackenbach JP, Kunst AE, Cavelaars AE, Groenhouf F, Guerts JJ. Socio-economic inequalities in morbidity and mortality in Western Europe. *Lancet* 1997; 349: 1655-9
10. Editorial Board. Diabetes mellitus and socio-economic factors. *Lancet* 1982; 2: 530-1.
11. Wamala SP, Lynch J, Horsten M, Mittleman MA, Schenck-Gustafsson K, Orth-Gomér K. Education and the metabolic syndrome in women. *Diabetes Care* 1999; 22: 1999-2003.
12. Silventoinen K, Pankow J, Jousilahti P, Hu G, Tuomilehto J. Educational inequalities in the metabolic syndrome and coronary heart disease among middle-aged men and women. *Int. J. Epidemiol* 2005; 34: 327-34.
13. Luquez HA, 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.
14. Castillo S, Bonneau G, Sánchez A, et al. Factores de riesgo aterogénico y síndrome metabólico. Estudio en un grupo de empleados públicos hospitalarios de Posadas. Misiones. Argentina. *Acta Bioquim Clin Latinoam* 2005; 39: 445-52.
15. Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Gomez-Perez FJ, et al. The metabolic syndrome: a concept hard to define. *Arch Med Res* 2005; 36: 223-31.
16. Adams RJ, Appleton S, Wilson DH, et al. Population comparison of two clinical approaches to the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2005; 28: 2777-9.
17. Cordero A, Alegría E, Montserrat L. Prevalencia de síndrome metabólico. *Rev Esp Cardiol* 2006; 5: 11-5.
18. Misso ML, Jang C, Adams J, et al. Differential expression of factors involved in fat metabolism with age an the menopause transition. *Maturitas* 2005; 51: 299-306.
19. Mesch VR, Boero LE, Siseles NO, et al. Metabolic syndrome throughout the menopausal transition: influence of age and menopausal status. *Climateric* 2006; 9: 40-8.
20. Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 2404-11.
21. Ford ES, Abbasi F, Reaven GM. Prevalence of insulin resistance and the metabolic syndrome with alternative definitions of impaired fasting glucose. *Atherosclerosis* 2005; 181: 143-8.
22. Liberatos P, Link BG, Kelsey JL. The measurement of social class in epidemiology. *Epidemiology reviews* 1988; 10: 87-121.
23. Brunner EJ, Marmot MG, Nanchahal K, et al. Social inequality in coronary risk: central obesity and the metabolic syndrome. Evidence from the Whitehall II Study. *Diabetologia* 1997; 40: 1341-9.
24. Pitsavos CE, Panagiotakos DB, Chrysohou CA, Skoumas J, Stefanadis C, Toutouzas PK. Education and acute coronary syndromes: results from the CARDIO 2000 epidemiological study. *Bull World Health Organ* 2002; 80: 371-7.
25. Loucks EB, Rehkopf DH, Thurston RC, Kawachi I. Socioeconomic disparities in metabolic syndrome differ by gender: evidence from NHANES III. *Ann Epidemiol* 2007; 17: 19-26.
26. Dallongeville J, Cotel D, Ferrieres J, et al. Household income is associated with the risk for metabolic syndrome in a sex-specific manner. *Diabetes Care* 2005; 28: 409-15.
27. Martins IS, Mazzilli RN, Alonso Nieto R, et al. Atherogenic food habits of population groups in a metropolitan area of southeastern Brazil. *Rev Saude Publica* 1994; 28: 349-56.
28. Li CY, Sung FC. A review of the healthy worker effect in occupational epidemiology. *Occup Med* 1999; 49: 2.