

# Prevalencia de síndrome metabólico en individuos de etnia Mapuche residentes en zonas rurales y urbanas de Chile

LUIS IBÁÑEZ<sup>1,a</sup>, RUTH SANZANA<sup>2,b</sup>,  
CARLOS SALAS<sup>3,c</sup>, CLAUDIA NAVARRETE<sup>4,d</sup>,  
RICARDO CARTES-VELÁSQUEZ<sup>5,6,e</sup>, ANGÉLICA RAINQUEO<sup>7,f</sup>,  
TAMARA JARA<sup>8,g</sup>, FRANCISCO PÉREZ-BRAVO<sup>9,h</sup>,  
NATALIA ULLOA<sup>10,i</sup>, CARLOS CALVO<sup>10,j</sup>,  
JUAN F. MIQUEL<sup>11,j</sup>, CARLOS CELIS-MORALES<sup>12,k</sup>

## Prevalence of metabolic syndrome in Mapuche individuals living in urban and rural environment in Chile

**Background:** Metabolic Syndrome (MS) increases the risk of diabetes and mortality associated with cardiovascular disease. However, the prevalence of MS could differ by ethnicity and lifestyle factors. **Aim:** To determine the prevalence of MS in Mapuche individuals living in urban and rural environments in Chile and to investigate whether the prevalence and risk of MS in urban and rural environments differs by sex, age and nutritional status. **Material and Methods:** A total of 1077 Mapuche participants were recruited from urban (MU = 288) and rural (MR = 789) settings. Body mass index, waist circumference and blood pressure were measured. A fasting blood sample was obtained to measure serum glucose, HDL cholesterol and triacylglycerol. The prevalence of MS was determined using the unified IDF and ATP-III criteria. **Results:** An environment and sex interaction was found for the prevalence of MS ( $p = 0.042$ ). The prevalence was significantly lower in male MR (13%) compared to other groups (22, 23 and 25% among female MR, female MU and male MU respectively). Also, the prevalence of central obesity and low HDL-cholesterol were significantly lower in male MR. MU are at an increased risk of developing MS compared to MR, with an odds ratio of 1.59 (95% confidence intervals 1.1 to 2.2). This risk increases along with age or body mass index of the population. **Conclusions:** The adoption of an urbanized lifestyle increases the risk of developing MS in Mapuche individuals. This risk is enhanced by age and nutritional status.

(Rev Med Chile 2014; 142: 953-960)

**Key words:** Cardiovascular diseases; Ethnic groups; Indians, South American; Metabolic syndrome X.

<sup>1</sup>Centro de Nutrición y Metabolismo del Ejercicio Físico (CNEF). Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Sociales, INACAP. Valdivia, Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Educación Física, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

<sup>4</sup>CESFAM Ralco. Alto Biobío, Chile.

<sup>5</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Médicas, Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.

<sup>6</sup>Facultad de Odontología, Universidad de Concepción. Chile.

<sup>7</sup>Hospital de Panguipulli. Panguipulli, Chile.

<sup>8</sup>Hogar de Ancianos Herminio Leal Aeropol, Panguipulli. Chile.

<sup>9</sup>Laboratorio de Genómica Nutricional. Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

<sup>10</sup>Departamento de Bioquímica Clínica e Inmunológica, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

<sup>11</sup>Departamento de Gastroenterología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

<sup>12</sup>Centro de Investigación en Nutrición Humana, Instituto de Medicina Celular, Universidad de Newcastle. Newcastle, Inglaterra.

<sup>a</sup>Dipl. Nutrición y Metabolismo.

<sup>b</sup>Estudiante Trabajo Social.

<sup>c</sup>MSc Educación Física.

<sup>d</sup>MSc Nutrición.

<sup>e</sup>PhD Ciencias Médicas.

<sup>f</sup>Tecnóloga Médica.

<sup>g</sup>Enfermera.

<sup>h</sup>PhD Bioquímica.

<sup>i</sup>PhD Ciencias Biológicas.

<sup>j</sup>MD Gastroenterólogo.

<sup>k</sup>PhD Ciencias Cardiovasculares y Biomédicas.

Financiamiento: Este proyecto de investigación fue financiado por beca de postgrado CONICYT, Servicio de Salud Biobío. JFM es financiado por FONDECYT 1130303 y FONDAP 15090007 (Center for Genome Regulation). No se declaran conflicto de intereses entre las fuentes de financiamiento en el diseño del presente estudio.

Recibido el 25 de octubre de 2013, aceptado el 23 de julio de 2014.

Correspondencia a:  
Dr. Carlos Celis Morales  
Biomedical Research Building  
Newcastle University  
Newcastle, UK  
NE4 5PL  
carlos.celis@ncl.ac.uk

La prevalencia de factores de riesgo cardiovascular asociados a síndrome metabólico (SM) ha aumentado considerablemente durante las últimas décadas<sup>1,2</sup>, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo<sup>3</sup>. Este incremento podría ser explicado principalmente por el aumento en los niveles de obesidad<sup>4</sup> y sedentarismo<sup>5</sup>. Se ha estimado que personas con SM presentan un aumento de 5 veces en la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2)<sup>1</sup> y un aumento de 2,4 veces en mortalidad asociada a enfermedades cardiovasculares (ECVs)<sup>6</sup>. El vínculo entre SM y el desarrollo de DM2 podría explicarse principalmente por los factores que definen el SM, entre ellos obesidad central, glicemia basal alterada, hipertensión arterial y dislipidemia (colesterol HDL disminuido, triglicéridos elevados)<sup>7</sup>.

Aunque la prevalencia de SM ha aumentado a nivel mundial, esta difiere entre grupos étnicos. Se ha reportado que grupos étnico no caucásicos presentan una mayor prevalencia de SM al adoptar estilos de vida urbanos, en comparación a población del mismo origen étnico pero que conservan sus estilos de vida tradicionales (China 11,4 vs 0,9%; África Sud-Sahariana 6,6% vs 1,8%; India 41,1% vs 18,3%)<sup>8-11</sup>. En Chile, la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-10 reportó que 35,3% de la población adulta presenta SM, siendo mayor en zonas urbanas que rurales (35,6% vs 33,3%, respectivamente)<sup>12</sup>. No obstante, no se han reportado los niveles de prevalencia de SM en poblaciones nativas chilenas por área de residencia, las cuales, al igual que otros grupos étnicos en el mundo, podrían ser más susceptibles a desarrollo de SM y complicaciones clínicas asociadas, como DM2<sup>13,14</sup> y ECVs<sup>15,16</sup> cuando adoptan los estilos de vida de las zonas urbanas. Por ende, los objetivos de este estudio fueron: a) estimar la prevalencia de SM y sus componentes individuales en población Mapuche viviendo en zonas rurales y urbanas de Chile, y b) investigar si la prevalencia y riesgo de SM en zonas rurales y urbanas, difiere según sexo, edad o estado nutricional de la población.

## Material y Métodos

### Diseño del estudio

Este es un estudio de cohorte transversal anidado en el marco de dos proyectos: GENADIO

y el estudio KMP (Küme Mogüen Pewenche), realizados entre los años 2009-2011 en Chile. Ambos estudios cuentan con la aprobación de los comités de ética del Servicio de Salud del Biobío, CESFAM Ralco, Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad de Glasgow. Todos los participantes firmaron su consentimiento informado.

Los participantes fueron reclutados en zonas rurales (Alto Biobío, Neltume, Pitril, Dollinco, Coñaripe, Choshuenco, Carririñe) y urbanas (Concepción, Valdivia, Lota, Coronel y Panguipulli,) de las regiones del Biobío y Los Ríos. El cálculo del tamaño muestral de ambos estudios ha sido descrito en extenso en publicaciones previas<sup>17,18</sup>. La clasificación de origen étnico se realizó sobre la base de los apellidos; se verificó que los apellidos del participante fueran de origen Mapuche, como también así, ambos los apellidos del padre, madre, abuelos por parte materna y paterna. El origen Mapuche de estos apellidos fue corroborado con el registro de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)<sup>19</sup>. Los criterios de exclusión fueron: a) rasgos fenotípicos no característicos de población Mapuche (color de piel blanca, cabello color claro/rubio); la presencia de alguno de estos rasgos se tomó como un potencial indicador de procedencia europea/hispana (n = 3); b) grupo sanguíneo no tipo O-Rh+ (este último criterio sólo fue utilizado en el estudio GENADIO)<sup>17</sup> (n = 2); c) residencia en zona rural o urbana por un período menor a 2 años (n = 13); d) personas que presentaron problemas de salud mental que no dieron el consentimiento informado (n = 2); e) personas en etapa de embarazo (n = 4) y f) personas que no quisieron participar del estudio (n = 187).

### Mediciones antropométricas y metabólicas

El peso y la talla fueron determinados utilizando una balanza mecánica con tallímetro (Seca 700, Alemania) con precisión de 50 g y 1 mm y tallímetro (SECA A800, USA) con precisión de 1 mm. La circunferencia de cintura fue medida con una cinta métrica no distensible (SECA, USA). El índice de masa corporal (IMC) fue calculado usando la ecuación de [peso/talla<sup>2</sup>] y el estado nutricional se definió mediante los valores de corte de la OMS<sup>20</sup>. Para la determinación de variables metabólicas se tomaron muestras de sangre venosa en ayuno de 8 a 12 h. Para la determinación de glicemia, colesterol total, triglicéridos y colesterol HDL se

utilizaron métodos enzimáticos calorimétricos. Las mediciones fueron realizadas en la Universidad de Chile (INTA) y CESFAM Ralco para los estudios GENADIO y KMP, respectivamente. La presión arterial se midió entre las 8:00 y 10:30 am, con un monitor validado (OMRON HEM705, Reino Unido)<sup>17</sup>. Todas las mediciones se realizaron utilizando protocolos estandarizados, los cuales han sido descrito previamente<sup>17,18,21</sup>.

Para definir SM se utilizó el criterio unificado de la IDF y ATP III, (Tabla 1)<sup>7,22</sup>. Adicionalmente, se estimó la prevalencia de SM utilizando distintos criterios para definir obesidad central, ya que, ambos criterios (IDF-ATP III), sugieren utilizar valores de circunferencia de cintura específico por grupo étnico<sup>7,22</sup>. Los valores de circunferencia de cintura utilizados para definir obesidad central fueron los siguientes:  $\geq 102$  cm y  $\geq 88$  cm (usada en ENS 2003),  $\geq 94$  cm y  $\geq 80$  cm (propuesto por la IDF) y por último  $\geq 88$  cm y  $\geq 83$  cm (criterio utilizado en ENS 2009-10)<sup>12</sup> en hombres y mujeres, respectivamente.

#### Análisis de datos

Se utilizó estadística descriptiva para caracterizar variables de interés según zona de residencia. La distribución normal de las variables fue analizada mediante el test de Anderson Darling y Kruskal-Wallis. La prevalencia de SM y sus componentes individuales es presentada estandarizada por edad. Diferencias entre grupos para variables cuantitativas fue estimada mediante *General Linear Model* (GLM) y diferencias en prevalencia entre

zonas rurales y urbanas según sexo fue estimada mediante una extensión de GLM para variables categóricas y proporciones. Se utilizó análisis de regresión logística para determinar el *Odds ratio* (OR) entre variables socio-demográficas y de estado nutricional en relación al riesgo de desarrollar SM. Valor p aceptado para diferencias significativas fue  $< 0,05$ . Todos los análisis fueron realizados con el software STATA SE<sup>12</sup>.

#### Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 1.077 sujetos. Las diferencias en variable socio-demográfica, antropométrica y metabólicas entre zona de residencia y sexo, son presentadas en detalle en la Tabla 2. Se encontraron interacciones significativas entre "Residencia\*Sexo" en las variables edad, IMC, presión arterial sistémica (PAS), glicemia y colesterol HDL (Tabla 2).

En la Tabla 3 se presenta la prevalencia SM y sus componentes individuales según etnia y sexo. La prevalencia de SM fue estimada utilizando distintos criterios para definir obesidad central, y esta fue significativamente menor en hombres mapuche de zonas rurales (MR), independiente del criterio de clasificación utilizado.

Los mapuche de zonas urbanas (MU) presentan un mayor riesgo de desarrollar SM en comparación a MR si se utilizan los criterios más estrictos para definir obesidad central (OR 1,59 y 1,50) (Tabla 4). A su vez, al analizar el riesgo a desarrollar SM en función de la edad, tanto los

**Tabla 1. Criterios para el diagnóstico clínico del Síndrome Metabólico según la IDF y ATP III**

Criterios	IDF & ATP III <sup>7,22</sup>
Requisito	Al menos 3 de los siguientes factores de riesgo
Circunferencia de cintura (cm)	Específico por país/etnia Hombres & Mujeres $\geq 102$ cm & $\geq 82$ cm (Europeo caucásico) $\geq 94$ cm & $\geq 80$ cm (Sureste asiático) $\geq 88$ cm & $\geq 83$ cm (chilenos)
Triglicéridos (mg/dl)	$\geq 150$ o en tratamiento farmacológico para TG
Colesterol HDL (mg/dl)	Hombres $< 40$ Mujeres $< 50$
Presión arterial (mmHg)	Presión arterial sistólica $\geq 130$ Presión arterial diastólica $\geq 85$ o con tratamiento farmacológico para hipertensión
Glicemia (mg/dl)	$> 100$ o con tratamiento farmacológico para glicemia elevada

**Tabla 2. Características sociodemográficas, antropométricas y metabólicas en etnia Mapuche según zona de residencia y sexo**

Variables	Rural		Urbano		P(Residencia)	P(Sexo)	P(Residencia*Sexo)
	Mujeres <sup>a</sup>	Hombres <sup>b</sup>	Mujeres <sup>c</sup>	Hombres <sup>d</sup>			
n	477	312	163	125	--	--	--
Edad	43,1 ± 0,6 <sup>d</sup>	43,8 ± 0,7 <sup>d</sup>	42,6 ± 1,1 <sup>d</sup>	37,1 ± 1,3 <sup>a,b,c</sup>	0,001	0,027	0,003
Peso (kg)	66,7 ± 0,5 <sup>b,c,d</sup>	72,3 ± 0,6 <sup>a</sup>	71,7 ± 0,9 <sup>a,d</sup>	75,0 ± 1,0 <sup>a,c</sup>	0,0001	0,0001	0,154
Talla (cm)	151,7 ± 0,2 <sup>b,d</sup>	163,1 ± 0,3 <sup>a,c</sup>	152,3 ± 0,4 <sup>b,d</sup>	164,9 ± 0,5 <sup>a,c</sup>	0,006	0,0001	0,148
IMC	28,9 ± 0,3 <sup>b,c,d</sup>	27,1 ± 0,2 <sup>a,c</sup>	30,9 ± 0,2 <sup>a,b,d</sup>	27,5 ± 0,3 <sup>a,c</sup>	0,0001	0,0001	0,010
C. cintura (cm)	93,2 ± 0,5 <sup>c,d</sup>	93,5 ± 0,6 <sup>c,d</sup>	97,1 ± 0,8 <sup>a,b</sup>	97,3 ± 1,0 <sup>a,b</sup>	0,0001	0,693	0,932
PAS (mmHg)*	130,3 ± 0,8 <sup>c</sup>	130,1 ± 1,1 <sup>c</sup>	124,2 ± 1,4 <sup>a,b,d</sup>	128,6 ± 1,6 <sup>c</sup>	0,103	0,004	0,002
PAD (mmHg)*	79,5 ± 0,6 <sup>c</sup>	80,4 ± 0,7 <sup>c,d</sup>	73,8 ± 1,0 <sup>a,b</sup>	76,4 ± 1,1 <sup>b</sup>	0,0001	0,008	0,098
Glicemia (mg.dl <sup>-1</sup> )*	68,1 ± 1,5 <sup>c,d</sup>	73,2 ± 1,8 <sup>c,d</sup>	66,6 ± 2,5 <sup>a,b,d</sup>	57,5 ± 2,9 <sup>a,b,c</sup>	0,0001	0,002	0,0001
Colesterol HDL (mg/dl <sup>-1</sup> )*	48,4 ± 0,8 <sup>d</sup>	49,3 ± 1,0 <sup>d</sup>	49,4 ± 1,5 <sup>d</sup>	43,3 ± 1,7 <sup>a,b,c</sup>	0,0001	0,014	0,002
Triglicéridos (mg/dl <sup>-1</sup> )*	130,7 ± 3,1 <sup>b,c</sup>	145,4 ± 3,8 <sup>a,c,d</sup>	118,5 ± 5,3 <sup>a,b</sup>	129,6 ± 6,1 <sup>b</sup>	0,0001	0,010	0,864

Datos presentados como media ± error estándar de la media ajustado por edad. Diferencias entre zonas geográficas y sexo fueron determinadas mediante, General Linear Model y el test post-hoc de Bonferroni. Se presentan los valores de significancia según residencia (diferencias urbano vs rural), sexo (mujeres vs hombres) y de interacción entre "residencia\* sexo". Diferencias significativas entre grupos son señaladas con las letras (a,b,c,d). Valor aceptado para diferencias significativas  $p < 0,05$ . Variables con el símbolo \*fueron transformadas a logaritmo natural para su análisis, medias no-transformadas se presenta en la Tabla para facilitar la interpretación de los datos.

MR como MU incrementan significativamente el riesgo al incrementar la edad. Sin embargo, es notorio que en los MU el incremento en el riesgo en función de la edad es significativamente mayor al que experimentan los MR, tanto para el rango de 30 a 49 años (OR 5,9 a 7,2 vs 1,8 a 3,1, en MU y MR respectivamente) como para mayores de 50 años (OR 8,5 a 11,1 vs 2,3 a 4,1, en MU y MR respectivamente). Adicionalmente, el sobrepeso y obesidad, de acuerdo a IMC, incrementan más el riesgo de desarrollar SM en MU en comparación con MR (entre 14,5 y 22,5 veces en MU y 5,1 a 11,6 veces en MR, dependiendo del criterio usado para definir SM). Al evaluar la variable sexo, sólo las mujeres-MR presentaron un significativo mayor riesgo a desarrollar SM en comparación con los hombres MR, no así en mujeres-MU cuando se comparan a hombres MU.

## Discusión

Uno de los principales hallazgos de este estudio es el incremento en el riesgo de SM (59%) en población Mapuche que vive en zonas urbanas en comparación a zonas rurales. No obstante, este incremento en el riesgo de SM es mayor para hombres, pero no para mujeres residentes en zonas urbanas o rurales.

Nuestro estudio encontró que la prevalencia de obesidad central (definida con el criterio A) en MR (78,2% y 72,7%) y MU (84,1% y 81,6%) en mujeres y hombres, respectivamente, fue mayor a la reportada por la ENS en población nacional de zonas urbanas (59,3% y 64,2%) y rurales (69,1% y 59,4%), para mujeres y hombres, respectivamente<sup>12</sup>. En esta misma dirección, la prevalencia de exceso de peso (IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) en nuestras

**Tabla 3. Prevalencia de síndrome metabólico y sus componentes individuales ajustadas por edad en etnia Mapuche según zona de residencia y sexo**

Variables	Rural		Urbano		P(Residencia)	P(Sexo)	P(Residencia*Sexo)
	Mujeres <sup>a</sup>	Hombres <sup>b</sup>	Mujeres <sup>c</sup>	Hombres <sup>d</sup>			
IMC ( $\geq 25$ )	81,5 (77,7 a 85,3) <sup>b</sup>	72,4 (67,1 a 77,7) <sup>a,c</sup>	87,1 (80,9 a 93,3) <sup>b</sup>	78,4 (73,1 a 83,7)	0,040	0,002	0,943
Obesidad central <sup>a</sup>	78,2 (74,2 a 82,2) <sup>b</sup>	72,7 (68,4 a 77,0) <sup>a,c,d</sup>	84,1 (79,5 a 88,7) <sup>b</sup>	81,6 (76,8 a 86,4) <sup>b</sup>	0,011	0,172	0,047
Obesidad central <sup>b</sup>	85,5 (74,2 a 81,8) <sup>b,d</sup>	43,2 (37,6 a 48,9) <sup>a,c</sup>	92,0 (86,7 a 95,6) <sup>b,d</sup>	65,6 (56,5 a 73,8) <sup>a,c</sup>	0,0001	0,0001	0,005
Obesidad central <sup>c</sup>	65,8 (61,3 a 70,3) <sup>b,d</sup>	16,3 (12,4 a 20,2) <sup>a,c,d</sup>	76,1 (68,7 a 83,5) <sup>b,d</sup>	28,8 (23,0 a 34,6) <sup>a,b,c</sup>	0,0001	0,0001	0,009
Presión arterial elevada	13,0 (10,1 a 15,9) <sup>d</sup>	11,8 (8,4 a 15,2) <sup>d</sup>	10,7 (6,8 a 14,6)	5,6 (2,2 a 9,0) <sup>a,b</sup>	0,006	0,495	0,883
TG elevados	30,9 (26,6 a 35,2) <sup>b,c</sup>	45,0 (39,2 a 50,9) <sup>a,c,d</sup>	18,1 (12,4 a 23,8) <sup>a,b</sup>	28,8 (20,7 a 36,9) <sup>b</sup>	0,0001	0,0001	0,600
HDL disminuido	58,9 (54,2 a 63,6) <sup>b</sup>	18,2 (13,9 a 22,5) <sup>a,c,d</sup>	63,6 (55,5 a 71,7) <sup>b</sup>	50,8 (41,4 a 60,2) <sup>b</sup>	0,0001	0,0001	0,0001
Glicemia alterada	4,8 (3,1 a 6,5)	5,4 (3,0 a 7,8)	7,1 (3,6 a 10,6)	5,9 (2,4 a 9,4)	0,398	0,856	0,577
Síndrome metabólico <sup>a</sup>	21,6 (17,9 a 25,3) <sup>b</sup>	12,6 (9,0 a 16,2) <sup>a,c,d</sup>	23,4 (16,9 a 29,9) <sup>b</sup>	24,5 (19,4 a 29,6) <sup>b</sup>	0,016	0,169	0,042
Síndrome metabólico <sup>b</sup>	24,3 (20,1 a 28,5) <sup>b</sup>	9,5 (6,4 a 12,6) <sup>a,c,d</sup>	24,0 (17,8 a 30,2) <sup>b</sup>	22,8 (18,6 a 27,0) <sup>b</sup>	0,021	0,005	0,017
Síndrome metabólico <sup>c</sup>	19,4 (15,8 a 23,1) <sup>b</sup>	5,1 (2,8 a 7,5) <sup>a,c,d</sup>	21,4 (15,2 a 27,6) <sup>b</sup>	10,1 (5,3 a 14,9) <sup>a,b,c</sup>	0,157	0,0001	0,040

Datos presentados como prevalencia (95% IC) estandarizado por edad. \*Diferencias en la prevalencia fue calculada mediante, Generalized Linear Model para variables categóricas. Se presentan los valores de significancia según residencia (diferencias urbano vs rural), sexo (mujeres vs hombres) y de interacción entre "residencia\*sexo". Diferencias significativas entre grupos se indican con las letras (a, b, c, d). Valor aceptado para diferencias significativas  $p < 0,05$ . La Prevalencia de Síndrome metabólico y obesidad central fue estimada ocupando diferentes valores de corte para circunferencia de cintura específicos por género (<sup>a</sup>87 cm/82 cm; <sup>b</sup>94 cm/80 cm; <sup>c</sup>102 cm/88 cm para hombres y mujeres, respectivamente).

cohortes de Mapuche es considerablemente mayor (rural 81,5% y 72,4%; urbano 87,1% y 78,4%, para mujeres y hombres, respectivamente), a la reportada en la ENS 2009-10, con excepción de mujeres MR que presentan una prevalencia similar a aquella de la población nacional en zonas rurales (rural 80,1% y 56,6%; urbano 62,1% y 65,8%, para mujeres y hombre, respectivamente.) y a datos previos publicados para otras cohortes de Mapuche (43,1% y 51,4%)<sup>23,24</sup>, en zonas urbanas y rurales, respectivamente<sup>12</sup>. Uno de los factores que podría explicar esta mayor prevalencia de obesidad y SM en MU y MR podrían estar dadas por diferencias en el nivel educacional/socioeconómico, por factores genéticos o por ambos fac-

tores. La ENS 2009-10 reportó que personas con nivel educacional bajo presentan 29% y 40% de aumento en el riesgo de obesidad central y obesidad, respectivamente, en comparación a personas con nivel educacional alto<sup>12</sup>. Celis-Morales y cols. reportaron que sólo 24% de MU y 9% de MR tiene estudio de nivel técnico o universitario, mientras que sólo 28% de MU y 6% de MR pertenece a un nivel socioeconómico alto<sup>17</sup>. Adicionalmente, la encuesta CASEN reportó que la Araucanía, Biobío y Los Ríos son las regiones con mayores niveles de pobreza en Chile, lo cual es interesante si se considera que estas regiones también poseen la mayor densidad de población Mapuche en el país<sup>25</sup>.

En relación a la prevalencia de presión arterial

**Tabla 4. Asociación entre síndrome metabólico y variables sociodemográficas en la etnia Mapuche viviendo en zonas urbanas y rurales**

	SM <sup>a</sup>		SM <sup>b</sup>		SM <sup>c</sup>	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
Zona de residencia <sup>†</sup>	1,00	1,59 (1,1 a 2,2)**	1,00	1,50 (1,1 a 2,1)**	1,00	1,42 (0,9 a 2,1)
Edad <sup>‡</sup>						
15 a 29 años	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30 a 49 años	2,36 (1,2 a 4,3)**	7,18 (2,3 a 22,1)**	1,81 (1,1 a 3,2)*	5,94 (2,1 a 16,9)**	3,12 (1,4 a 6,6)**	6,01 (2,3 a 19,8)**
> 50 años	3,22 (1,7 a 5,9)***	11,1 (3,7 a 32,4)***	2,34 (1,9 a 4,8)**	8,48 (3,1 a 22,9)***	4,11 (1,9 a 8,7)***	8,81 (2,9 a 26,3)***
Sexo <sup>§</sup>						
Hombre	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mujer	2,01 (1,3 a 3,1)**	0,89 (0,4 a 1,6)	3,17 (2,0 a 4,9)***	0,90 (0,5 a 1,6)	4,79 (2,6 a 8,5)***	1,02 (0,9 a 4,2)
IMC <sup>¶</sup>						
Normo peso	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrepeso	3,70 (1,8 a 7,4)***	8,94 (1,3 a 19,0)*	3,66 (1,8 a 7,4)***	4,57 (1,2 a 20,4)*	5,86 (2,1 a 16,8)**	6,79 (1,7 a 18,2)**
Obeso	6,27 (3,1 a 12,7)***	22,5 (2,9 a 72,7)**	5,10 (2,4 a 10,3)***	17,9 (4,1 a 80,6)**	11,6 (4,0 a 33,3)***	14,5 (3,6 a 70,1)**

Datos presentados como *Odds Ratio* (95% IC), valores de referencia son señalados con OR = 1. Los análisis fueron ajustados por variables confundentes (<sup>†</sup>ajustado por sexo; <sup>‡</sup>ajustado por edad; <sup>§</sup>ajustado por edad y sexo). Síndrome Metabólico fue estimado ocupando diferentes valores de corte para circunferencia de cintura específicos por género (<sup>a</sup>87 cm/82 cm; <sup>b</sup>94 cm/80 cm; <sup>c</sup>102 cm/88 cm para hombres y mujeres, respectivamente). El valor de significancia es señalado con \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001.

elevada, encontramos bajas frecuencias de presiones elevadas en MR (13,0% y 11,8%) y MU (10,7% y 5,6%), para mujeres y hombres, respectivamente. Estas prevalencias son menores a la reportada a nivel nacional (46%)<sup>12</sup> y por Navarrete en población Pehuenche del Alto Biobío (24,6%)<sup>26</sup>. Una tendencia a incremento de tasas de presión arterial en zonas rurales se refleja en la ENS 2009-10, donde se reportó una prevalencia de 26,2% y 31,7% en zonas urbanas y rurales, respectivamente<sup>12</sup>.

Al comparar las prevalencias de colesterol HDL disminuido (MR: 58,9% y 18,2%; MU: 63,2% y 50,8%) y triglicéridos elevados (MR: 30,9% y 45,0%; MU: 18,1% y 28,8%) en este estudio para mujeres y hombres, respectivamente, encontramos que estas son similares a lo reportado por Navarrete en Pehuenches rurales<sup>27</sup>. Mientras que la prevalencia de triglicéridos elevados en MU, reportados por Carrasco y cols., es igual para mujeres (18,1%), pero mayor para hombres (35,7%) que la reportada en el presente estudio<sup>23</sup>.

En relación a la prevalencia de glicemia basal

alterada, nuestro estudio no encontró diferencias significativas entre zonas de residencia y sexo. Nuestros resultados son similares a los reportados por Carrasco y cols.<sup>23</sup>, en población MU (5,4%) y similar a lo reportado por Pérez-Bravo en MR (4,1%)<sup>24</sup>.

Al incorporar estos componentes del SM en conjunto, usando la definición de la IDF y ATP III<sup>7,22</sup>, encontramos que el SM varía considerablemente según el valor de corte utilizado para definir obesidad central. No obstante, tomando en consideración valores específicos para población chilena reportados por Valenzuela y cols., ( $\geq 88$  y  $\geq 83$  cm para hombres y mujeres, respectivamente)<sup>12</sup> encontramos que la prevalencia de SM en hombres MR es significativamente menor (12,6%) en comparación a mujeres MR (21,6%) o mujeres MU (23,4%) u hombres MU (24,5%). No obstante, estas prevalencias son menores que la reportada a nivel nacional en zonas urbanas (30,6%) y rurales (28,7%)<sup>12</sup>. Nuestro estudio también señala que los MU incrementan el riesgo de desarrollar SM en 59% en comparación a MR.

Este incremento en el riesgo de SM es el triple del estimado a nivel nacional (20%)<sup>12</sup>. Adicionalmente, se encontró que el riesgo a desarrollar SM incrementa en función de la edad, pero el efecto de la edad en la magnitud de este incremento en riesgo es 3,4 veces mayor en MU en comparación a MR. También se encontró que mujeres presentan un mayor riesgo de desarrollar SM que los hombres (OR: 2,0), pero sólo en zonas rurales. Uno de los factores que podría explicar estos resultados son cambios en los estilos de vida y diferencias en el rol de género en la etnia Mapuche viviendo en zonas urbanas en comparación a zonas rurales. Al considerar los datos de actividad física reportados por el estudio GENADIO<sup>17</sup>, hombres MR realizan 58% más de actividad física moderada a intensa a la semana (420 min) en comparación con las mujeres MR (266 min), estas diferencias entre sexo son menores en MU hombres (273 min) y mujeres (217 min). Lo anterior sugiere que hombres MU, disminuyen su actividad física a un nivel similar al que efectúan las mujeres MU. Mientras que mujeres MR, trabajan en tareas de la casa, parte importante de los hombres MR realizan tareas agrícolas y forestales de tipo pesadas. Finalmente, el riesgo de SM aumenta con el incremento del IMC, sin embargo, este efecto difiere entre ambientes, siendo el riesgo 3,5 veces más alto en MU en comparación a MR. Esta relación podría ser explicada debido a la alta correlación que existe entre obesidad central e IMC.

Dentro de las limitantes de este estudio, es importante tener en consideración los métodos de inclusión de la etnia Mapuche. Si bien se utilizaron varios criterios de inclusión y exclusión, estos hubieran presentado una mayor rigurosidad, si se hubieran utilizado marcadores genéticos para clasificar el grupo étnico. No obstante, fueron excluidos del estudio aquellos participantes que presentaran alguna evidencia de ser ascendencia mestiza. Otra limitante podría ser derivada del diseño del estudio y tamaño muestral. Sin embargo, ambos estudios incluidos en el presente reporte reclutaron sus participantes estableciendo una selección aleatoria y representativa de la población en estudio. Las diferencias en el número de sujetos en zonas urbanas y rurales, con sobrerepresentación de sujetos rurales, también podría constituir un sesgo. Esto se debió a que una gran parte de la población urbana auto-declarada Mapuche (n = 213) fue excluida debido a que no cumplían

con los criterios de etnicidad que predefinimos, y tenían probablemente un mayor grado de mestizaje europeo.

En conclusión, la adopción de estilos de vida urbanos incrementan el riesgo a desarrollar SM en la etnia Mapuche, especialmente en los hombres. Este riesgo es 3 veces más alto en comparación a lo reportado por la ENS 2009-10 para población nacional. Este riesgo incrementa drásticamente en función del envejecimiento e incremento en los niveles de obesidad de la población. Los resultados de este estudio entregan, por primera vez, información sistemática sobre la prevalencia de SM en la etnia Mapuche urbana y rural de nuestro país y ayuda a dimensionar el riesgo de enfermedades asociadas a SM, tales como ECVs, DM2, colestiasis e hígado graso<sup>28,29</sup>, en nuestras poblaciones originarias y puede ser relevante para implementar políticas de salud pública orientadas a la prevención de estas enfermedades a nivel nacional en dicho grupo étnico.

**Agradecimientos:** Se agradece de forma especial a todos los participantes del estudio "GENADIO" y "Küme Mogüen Pewenche". También extendemos los agradecimientos a Clara Millaguir y CESFAM de Panguipulli, CESFAM Ralco, Hospital de Panguipulli y las comunidades Pehuenches y Mapuches que participaron de estos estudios. Se agradece a Mitzy Celis y María Escobar por la revisión científica del manuscrito. Se agradece a J. Gill y M. Bailey por su contribución en el proyecto GENADIO.

## Referencias

1. Ford ES, Li C, Sattar N. Metabolic syndrome and incident diabetes-Current state of the evidence. *Diabetes care* 2008; 31 (9): 1898-904.
2. Gee DL, Bailey RL. Prevalence of metabolic syndrome (MetS) and hyperglycemia in US adults: NHANES 2003-06 and 2007-10. *Diabetes Care* 2013; 27.
3. Teo K, Lear S, Islam S, Mony P, Dehghan M, Li W, et al. Prevalence of a Healthy Lifestyle Among Individuals With Cardiovascular Disease in High-, Middle-and Low-Income Countries The Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study. *Jama-Journal of the American Medical Association* 2013; 309 (15): 1613-21.
4. Walpole SC, Prieto-Merino D, Edwards P, Cleland J, Stevens G, Roberts I. The weight of nations: an estimation of adult human biomass. *Bmc Public Health* 2012; 12.

5. Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW, 3rd. World-wide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Preventive Medicine* 2011; 53 (1-2): 24-8.
6. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American College of Cardiology* 2010; 56 (14): 1113-32.
7. Eckel RH, Alberti KGMM, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* 2010; 375 (9710): 181-3.
8. Ramachandran A, Snehalatha C, Satyavani K, Sivasankari S, Vijay V. Metabolic syndrome in urban Asian Indian adults-a population study using modified ATP III criteria. *Diabetes Res Clin Pract* 2003; 60 (3): 199-204.
9. Motala AA, Mbanya J-C, Ramaiya KL. Metabolic syndrome in sub-Saharan Africa. *Ethnicity & disease* 2009; 19 (2 Suppl 2): S2-8-10.
10. Weng X, Liu Y, Ma J, Wan W, Yang G, Caballero B. An urban-rural comparison of the prevalence of the metabolic syndrome in Eastern China. *Public Health Nutrition* 2007; 10 (2): 131-6.
11. Deepa M, Farooq S, Datta M, Deepa R, Mohan V. Prevalence of metabolic syndrome using WHO, ATP III and In definitions in Asian Indians: The Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-34). *Diabetes-Metabolism Research and Reviews* 2007; 23 (2): 127-34.
12. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile: Ministerio de Salud, 2010.
13. Hippisley-Cox J, Coupland C, Robson J, Sheikh A, Brindle P. Predicting risk of type 2 diabetes in England and Wales: prospective derivation and validation of QDScore. *British Medical Journal* 2009; 338.
14. Abouzeid M, Philpot B, Janus ED, Coates MJ, Dunbar JA. Type 2 diabetes prevalence varies by socio-economic status within and between migrant groups: analysis and implications for Australia. *Bmc Public Health* 2013; 13.
15. Gholap N, Davies M, Patel K, Sattar N, Khunti K. Type 2 diabetes and cardiovascular disease in South Asians. *Primary Care Diabetes* 2011; 5 (1): 45-56.
16. Tillin T, Hughes AD, Mayet J, Whincup P, Sattar N, Forouhi NG, et al. The Relationship Between Metabolic Risk Factors and Incident Cardiovascular Disease in Europeans, South Asians, and African Caribbeans SABRE (Southall and Brent Revisited)-A Prospective Population-Based Study. *Journal of the American College of Cardiology* 2013; 61 (17): 1777-86.
17. Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibáñez L, Sanzana R, Hormazabal E, Ulloa N, et al. Insulin resistance in Chileans of European and indigenous descent: evidence for an ethnicity x environment interaction. *PloS one* 2011; 6 (9): e24690.
18. Navarrete C, Cartes-Velásquez R. Prevalencia de diabetes tipo 2 y obesidad en comunidades Pehuenches, Alto Biobío. *Revista Chil Nutr* 2012; 39 (3): 7-10.
19. N P-M. Apellidos Mapuche vinculados a título de Merced: Corporación Nacional de Desarrollo Indígena CONADI, Dirección Nacional Fondo de Cultura y Educación, 2011.
20. WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report on a WHO consultation on obesity: World Health Organization, 1998.
21. Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibáñez L, Salas C, Bailey ME, Gill JM. Objective vs self-reported physical activity and sedentary time: effects of measurement method on relationships with risk biomarkers. *PloS one* 2012; 7 (5): e36345.
22. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009; 120 (16): 1640-5.
23. Carrasco EP, Pérez FB, Angel BB, Albala CB, Santos JL, Larenas GY, et al. [Prevalence of type 2 diabetes and obesity in two Chilean aboriginal populations living in urban zones]. *Rev Med Chile* 2004; 132 (10): 1189-97.
24. Pérez-Bravo F, Carrasco E, Santos JL, Calvillan M, Larenas G, Albala C. Prevalence of Type 2 diabetes and obesity in rural Mapuche population from Chile. *Nutrition* 2001; 17 (3): 236-8.
25. CASEN. La Encuesta de Caracterización Socioeconómico Nacional (CASEN). In: Social Mdd, editor. Santiago, Chile; 2011.
26. Navarrete C, Cartes-Velásquez R. Prevalencia de hipertensión arterial en comunidades pehuenches, Alto Biobío. *Rev Chil Cardiol* 2012; 31: (2): 102-7.
27. Navarrete C, Cartes-Velásquez R. Dislipidemias en comunidades pehuenches de Alto Biobío chileno. *MEDISA* 2013; 17 (1): 75.
28. Miquel JF, Covarrubias C, Villaroel L, Mingrone G, Greco AV, Puglielli L, et al. Genetic epidemiology of cholesterol cholelithiasis among Chilean Hispanics, Amerindians, and Maoris. *Gastroenterology* 1998; 115 (4): 937-46.
29. Nervi F, Miquel JF, Alvarez M, Ferreccio C, García-Zattera MJ, González R, et al. Gallbladder disease is associated with insulin resistance in a high risk Hispanic population. *Journal of Hepatology* 2006; 45 (2): 299-305.