



## Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

### INVESTIGACIÓN – **version post-print**

Esta es la versión revisada por pares aceptada para su publicación. El artículo puede recibir cambios de estilo y formato.

#### **Prevalencia de obesidad pre-sarcopénica en personas mayores chilenas: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017**

#### **Prevalence of pre-sarcopenic obesity in Chilean older people. Results of the National Health Survey 2016-2017**

#### **Obesidad pre-sarcopénica en personas mayores chilenas**

Yeny Concha-Cisternas<sup>1,2</sup>, Felipe Díaz<sup>3</sup>, José Castro-Piñero<sup>4,5</sup>, Fabian Lanuza<sup>6,7</sup>, Nicole Laserre<sup>8</sup>, Ana María Leiva-Ordoñez<sup>9</sup>, Igor Cigarroa<sup>10</sup>, Gabriela Nazar<sup>11</sup>, Solange Parra -Soto<sup>12,13</sup>, Carlos Celis-Morales<sup>12,14</sup>, Fanny Petermann-Rocha<sup>12,15</sup> en representación del Consorcio de Investigación ELHOC-Chile (*Epidemiology of Lifestyle and Health Outcomes in Chile*).

<sup>1</sup>Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.

<sup>2</sup>Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.

<sup>3</sup>Universidad Andrés Bello, Facultad de Enfermería, Escuela de Enfermería, Santiago, Chile

<sup>4</sup>GALENO Research Group, Department of Physical Education, Faculty of Education Sciences, University of Cadiz, 11519, Puerto Real, Cádiz, Spain

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publican antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

<sup>5</sup>Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INiBICA), Cádiz, Spain.

<sup>6</sup>Biomarkers and Nutrimentalomics Laboratory, Department of Nutrition, Food Sciences and Gastronomy, Nutrition and Food Safety Research Institute (INSA), Faculty of Pharmacy and Food Sciences, University of Barcelona, 08028 Barcelona, Spain.

<sup>7</sup>Centro de Epidemiología Cardiovascular y Nutricional (EPICYN), Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, 4811230 Temuco, Chile.

<sup>8</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Los Ángeles, Chile.

<sup>9</sup>Instituto Anatomía, Histología y Patología. Facultad de Medicina Universidad Austral de Chile.

<sup>10</sup>Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Los Ángeles, Chile.

<sup>11</sup>Departamento de Psicología y Centro de Vida Saludable. Universidad de Concepción. Chile.

<sup>12</sup>School Cardiovascular and Metabolic Health, University of Glasgow, United Kingdom

<sup>13</sup>Departamento de Nutrición and Salud Pública, Universidad del Bío-Bío, Chillan 3780000, Chile

<sup>14</sup>Human Performance Lab, Education, Physical Activity and Health Research Unit, University Católica del Maule, Talca, 3466706, Chile.

<sup>15</sup>Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

\* yenyconchaci@santotomas.cl

Recibido: 09/01/2023; Aceptado: 10/04/2023; Publicado: 12/04/2023

Editor asignado: Miguel Angelo Duarte Junior, Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

**CITA:** Concha-Cisternas Y, Díaz F, Castro-Piñero J, Lanuza F, Laserre N, Leiva-Ordoñez AM, Cigarroa I, Nazar G, Parra-Soto S, Celis-Morales C, Petermann-Rocha F. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2023; 27(2). doi: 10.14306/renhyd.27.2.1875 [ahead of print]

## HIGHLIGHTS

- Se encontró una prevalencia de 22,6% de obesidad pre-sarcopénica en población mayor chilena, similares valores a los reportados previamente en población Latinoamericana.
- Variables sociodemográficas como mayor edad, un nivel de ingresos medio/bajo y menor nivel educacional se asociaron a mayor prevalencia de obesidad pre-sarcopénica.
- La detección de obesidad pre-sarcopénica permitiría intervenciones oportunas y mancomunadas que favorezcan la calidad de vida y la salud de las personas mayores.

## RESUMEN

**Introducción:** No existen estudios en Chile que cuantifiquen la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica. Por ende, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica en personas mayores chilenas.

**Metodología:** Se incluyeron 240 personas  $\geq$  60 años de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2016-2017 de Chile. La pre-sarcopenia se estimó con la prueba de prensión manual y la obesidad fue definida utilizando la obesidad abdominal a través de la medición del perímetro de cintura. Como análisis de sensibilidad, en una submuestra de 129 personas se clasificó la obesidad utilizando el índice de masa corporal (IMC). En función de los criterios de obesidad y fuerza muscular los participantes fueron clasificados en 4 categorías: normal; obeso/ normal; normal/ pre-sarcopenia y obesidad/ pre-sarcopénica.

**Resultados:** Un 22,6% de la población estudiada presentaba obesidad/pre-sarcopénica usando el perímetro de cintura como parámetro diagnóstico. Además, la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica fue mayor en mujeres (22,9%), en personas con mayor edad (33,0%), con residencia urbana (22,8%), y menor nivel educacional (37,3%). Al incorporar el IMC como criterio de obesidad, se identificó una disminución de la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica (12,2%) y un porcentaje mayor de mujeres con este fenotipo. **Conclusiones:** Se identificó una prevalencia de 22,6% de

obesidad pre-sarcopénica en población mayor chilena. Considerando el rol de la obesidad y sarcopenia en el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, su identificación y detección temprana podría permitir la creación de intervenciones que favorezcan la supervivencia y la salud de las personas mayores.

**Palabras clave:** Persona mayor; obesidad; sarcopenia; adiposidad

## ABSTRACT

**Introduction:** There are no studies in Chile that quantify the prevalence of pre-sarcopenic obesity. Therefore, this study aimed to determine the prevalence of pre-sarcopenic obesity in Chilean older adults.

**Methodology:** 240 people  $\geq$  60 years from the Chilean National Health Survey 2016-2017 were included. Pre-sarcopenia was estimated with the handgrip test and obesity was defined using waist circumference. As a sensitivity analysis, obesity was classified in a subsample of 129 people using body mass index (BMI). Based on the obesity and muscle strength criteria, the participants were categorized as: normal; obesity/ normal; normal/pre-sarcopenia and obesity/pre-sarcopenia.

**Results:** 22.6% of the population presented obesity/pre-sarcopenia using waist circumference as a diagnostic parameter. The prevalence of pre-sarcopenic obesity was higher in women (22.9%), in older people (33.0%), with urban residence (22.8%), and lower educational levels (37.3%). By incorporating the BMI as an obesity criterion, a decrease in the prevalence of pre-sarcopenic obesity (12.2%) and a higher percentage of women with this phenotype were identified.

**Conclusions:** The prevalence of pre-sarcopenic obesity was identified in 22.6% of the older Chilean population included. Considering the role of obesity and sarcopenia in the development of non-communicable diseases, its identification and early detection could allow the creation of interventions that favours the survival and health of the elderly.

**Keywords:** Aged; obesity; sarcopenia; adiposity.

## INTRODUCCIÓN

La transición demográfica a nivel mundial ha tenido un impacto en el incremento de la población mayor de 60 años. En países como España, las personas mayores de 65 años alcanzan el 22,9% de la población y, se proyecta que para el 2050, el 31,4% de la población de este país tendrá más de 65 años<sup>1</sup>. Similar es la situación en Chile, donde se proyecta que para el año 2050 las personas mayores representarán un 30,6% del total de la población, posicionando al país como una de las naciones más longeva dentro de los países Latinoamericanos<sup>1</sup>.

El envejecimiento es un proceso fisiológico caracterizado por una pérdida progresiva de la reserva funcional; sin embargo, el envejecimiento patológico trae consigo la acentuación de condiciones de salud poco favorables, como, por ejemplo, la sarcopenia. La sarcopenia es reconocida como un síndrome geriátrico de alta prevalencia e impacto para la salud, que se caracteriza por una pérdida progresiva de la masa y la fuerza del músculo esquelético<sup>2</sup>. En el año 2019, el grupo europeo de trabajo sobre sarcopenia en personas mayores (EWGSOP2) propuso una actualización del algoritmo diagnóstico para estadificar la sarcopenia, acuñando el término pre-sarcopenia cuando solo existe una baja fuerza muscular, y sarcopenia, cuando se presenta una baja cantidad y calidad de músculo<sup>3</sup>.

La sarcopenia fue históricamente reconocida en personas con bajo peso corporal<sup>4</sup>; no obstante, y teniendo en consideración la actual epidemia de obesidad, cada vez es más frecuente diagnosticar sarcopenia en personas con obesidad, condición reconocida como obesidad sarcopénica. La obesidad sarcopénica se define como una combinación de obesidad y sarcopenia<sup>5</sup>, caracterizada por un alto porcentaje de grasa corporal, baja masa y fuerza muscular que se acompaña por un deterioro en la funcionalidad<sup>6</sup>. Estudios sugieren que la obesidad sarcopénica no es sólo la coincidencia de dos fenotipos patológicos, sino que tiene un efecto sinérgico en una cascada de factores metabólicos y funcionales desfavorables para la salud<sup>7, 8</sup>. Actualmente, se estima que afecta entre el 5-10% de la población mayor y es aún más alta en personas mayores de 80 años<sup>9</sup>.

Sin embargo, y a pesar de que tanto la obesidad como la sarcopenia son factores de riesgo independientes de morbimortalidad, pocos estudios reportan la prevalencia de obesidad en conjunto con pre-sarcopenia<sup>10</sup>. Esta última condición que, de acuerdo a estudios internacionales, sería definida como la presencia de obesidad y además, baja masa muscular, demostrando esta última asociaciones con mayores tasas de mortalidad por todas las causas, independientemente de la obesidad, del número de enfermedades crónicas y el hábito tabáquico<sup>10</sup>. En este contexto, y considerando el avanzado proceso de envejecimiento de la población chilena (un 11,9% de la población pertenece al grupo mayor de 60 años) y el aumento sostenido de la prevalencia de obesidad (41,2 % de la población presenta obesidad)<sup>11</sup>, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica en personas mayores.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño del estudio**

Este estudio utilizó datos de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 (ENS 2016-2017)<sup>13</sup>. Dicha encuesta correspondió a un estudio poblacional de tipo transversal, probabilístico estratificado geográficamente, multietápico y de conglomerados de 6,233 personas chilenas mayores de 15 años, provenientes de zonas urbanas y rurales de 15 regiones del país. Sin embargo, el presente estudio solo incluyó a una submuestra de 240 personas  $\geq$  60 años pertenecientes a la región Metropolitana, Chile, y que contaban con datos completos disponibles en relación a su fuerza muscular (prueba de prensión manual), circunferencia de cintura y los fenotipos sociodemográficos seleccionados. Para ponderar la muestra a población nacional, se aplicaron los factores de expansión sugeridos por la ENS 2016-2017 quedando una muestra expandida de 1.083.144 personas mayores en Chile.

### **Consideraciones éticas**

El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile y todos los participantes firmaron un consentimiento informado<sup>12</sup>.

### **Pre-sarcopenia**

En relación a los marcadores de capacidad funcional utilizados para definir sarcopenia, la ENS 2016-2017 sólo contaba con datos disponible en relación a la fuerza muscular. La pre-sarcopenia se estimó mediante la prueba de prensión manual (Hand-Grip Strength Test) utilizando un dinamómetro hidráulico marca JAMAR® Sammons Preston Inc, modelo B001D7QDJG. Esta evaluación se llevó a cabo con el sujeto sentado en una silla con respaldo, hombros aducidos, codo flectado en 90°, antebrazo y muñeca en posición neutra. Se solicitó a los participantes realizar una fuerza de prensión máxima con su mano dominante durante 3 segundos, con reposo de 1 minuto entre cada repetición, realizando tres intentos<sup>13</sup>. Se utilizó el valor más alto obtenido de prensión de las tres repeticiones.

El valor registrado se expresó en kg de fuerza en una escala de 0-90 kg. Se consideró como baja fuerza muscular (pre-sarcopenia) a las mujeres que obtuvieron <16 kg de fuerza en la prueba de prensión manual y <27 kg en varones según lo propuesto internacionalmente por EWGSOP2<sup>3</sup>.

### **Obesidad**

La adiposidad fue definida utilizando como criterio la obesidad abdominal obtenida a través de la medición del perímetro de cintura. Este fue obtenido mediante la medición del punto medio entre la cresta ilíaca y el borde de la última costilla de acuerdo a lo señalado por el manual de cineantropometría (ISAK)<sup>14</sup>. Valores  $\geq 92,3$  cm en hombres y  $\geq 87,6$  cm en mujeres fueron clasificados como obesidad central según lo propuesto por Petermann- Rocha y cols. en población chilena<sup>15</sup>.

Además, como análisis de sensibilidad, en una submuestra de 129 personas se clasificó la obesidad utilizando el índice de masa corporal (IMC). El IMC se obtuvo mediante la división aritmética del peso corporal por la altura bípeda al cuadrado (peso (kg)/altura(m)<sup>2</sup>)<sup>16</sup>. Se consideraron puntos de corte de valoración específica para personas mayores utilizados en Chile (bajo peso: <22,9 kg/m<sup>2</sup>; normo peso: 23,0-27,9 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso: 28,0-31,9 kg/m<sup>2</sup> y obesidad:  $\geq 32,0$  kg/m<sup>2</sup>)<sup>16</sup>. Para este análisis, se excluyeron personas con bajo peso y sobrepeso, y aquellas personas normopesos y con obesidad fueron utilizadas en reemplazo de las categorías de obesidad abdominal mencionadas anteriormente.

### **Obesidad pre-sarcopénica**

De acuerdo con lo propuesto por el panel internacional de expertos de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) y la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad (EASO) en el 2022, obesidad se define como la coexistencia de exceso de adiposidad valorado a través del IMC o perímetro de cintura, mediciones utilizadas para este estudio<sup>17</sup>. En cuanto a la pre-sarcopenia, como se señaló previamente, el EWGSOP2 sugiere la medición de la fuerza muscular como marcador de criterio diagnóstico<sup>5</sup>.

Por lo tanto, en función de los criterios de adiposidad y fuerza muscular utilizados, los participantes fueron categorizados como: normal (sin pre-sarcopenia ni



obesidad); obeso/ normal (con obesidad, pero sin pre-sarcopenia); normal/ pre-sarcopenia (sin obesidad, pero con pre-sarcopenia) y obesidad/ pre-sarcopénica (con obesidad y con pre-sarcopenia).

### **Variables sociodemográficas y de estilo de vida para caracterizar a la población**

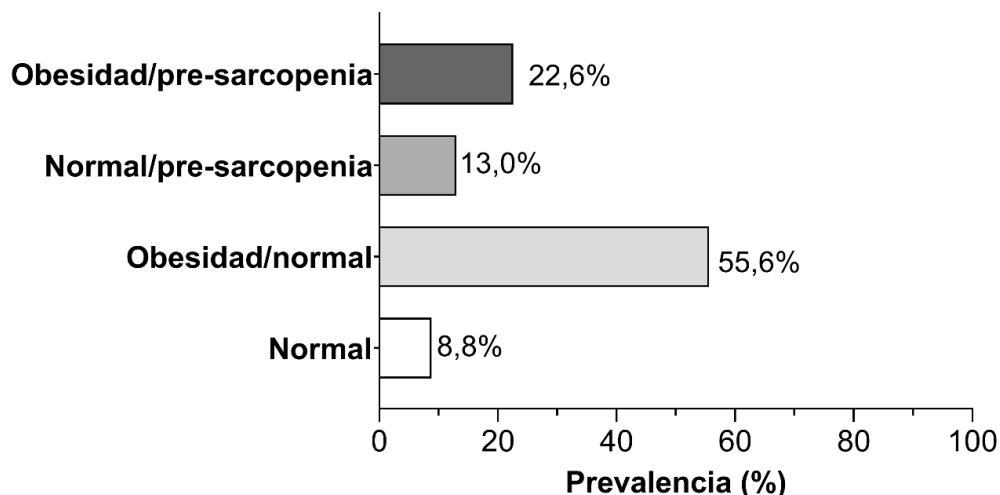
Las variables sociodemográficas edad, grupo etario, sexo (hombre o mujer), zona de residencia (rural o urbano), nivel educacional (básica <8 años, media 8 a 12 años o educación superior >12 años), estilos de vida como horas de sueño ( $\leq$  6 horas, 7-8 horas, 9 horas), tabaquismo (nunca ha fumado, ex fumador, fumador ocasional y fumador), nivel de actividad física (activo o inactivo), bienestar personal (malo, regular o bueno) se obtuvieron mediante la aplicación de cuestionarios de la ENS 2016-2017<sup>12</sup>. El nivel de actividad física y la prevalencia de conducta sedentaria fue determinadas mediante auto-reporte a través del Global Physical Activity Questionnaire" (GPAQ v2)<sup>18</sup>.

### **Análisis estadístico**

Los datos de caracterización de la población estudiada son presentados como promedio con sus respectivos 95% de intervalo de confianza (95% IC) para variables continuas, y como porcentaje con sus respectivos 95% IC para variables categóricas según los diferentes fenotipos. Además, la distribución de los fenotipos según variables sociodemográficas (categorías de edad, sexo, zona de residencia y nivel educacional) son presentadas como promedio con sus respectivos 95% IC para la variable principal y análisis de sensibilidad. Se utilizó el software STATA MP17 y los comandos de muestras complejas para encuestas poblacionales para realizar los análisis estadísticos.

## **RESULTADOS**

Del total de participantes incluidos en este estudio, se destaca que sólo un 8,8 % de la población estudiada se categorizó como normal, es decir, no presentaba pre-sarcopenia ni obesidad, un 55,6% era obeso/normal (obesidad, pero sin pre-sarcopenia), un 13,0 % tenía pre-sarcopenia, pero no obesidad y, un 22,6% presentaba obesidad/pre-sarcopénica (Figura 1).



**Figura 1:** Prevalencia de los diferentes fenotipos de la población mayor chilena.

Las características generales de los participantes, según criterios de adiposidad y fuerza muscular de presión manual se presentan en la Tabla 1. En general, se observa que las personas con obesidad/pre-sarcopénica tenían una mayor edad, con residencia urbana y un nivel de ingresos medio (250.000-450.000 CLP; 260-480 EUR aproximadamente). Respecto a sus medidas antropométricas, y como era de esperar, el perímetro de cintura y el IMC fueron más altos en personas clasificadas como obesas o pre-sarcopénicas obesas. En relación con el estilo de vida, un 6,0% de los individuos con obesidad/pre-sarcopenia era fumador, 31,3% fueron categorizados como inactivos y destinaban en promedio 3,4 horas/día al desarrollo de actividades sedentes. Un mayor porcentaje presentó un regular o mal reporte de salud y bienestar en comparación a los participantes de las otras categorías (Tabla 1).

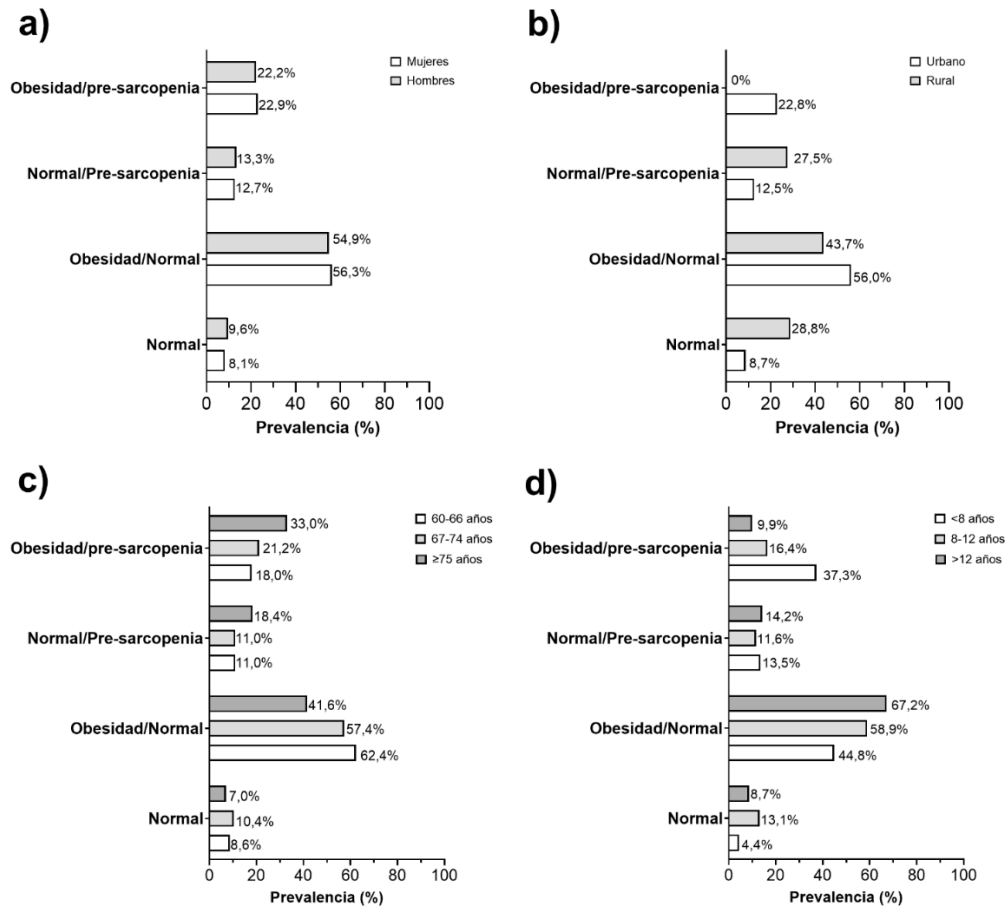
**Tabla 1.** Características de la población según criterios de obesidad abdominal y fuerza muscular.

	<b>Normal</b>	<b>Obeso/Normal</b>	<b>Normal/Pre-sarcopenia</b>	<b>Obeso/Pre-sarcopenia</b>
Proporción de encuestados	8,8 (5,0; 13,8)	55,6 (46,8; 64,1)	13,0 (8,33; 19,6)	22,6 (16,1; 30,8)
Edad (años)	68,5 (65,8; 71,3)	68,3 (66,3; 70,3)	71,4 (67,7; 75,0)	72,8 (68,8; 76,8)
<b>Nivel Ingresos</b>				
Bajo (< 250.000 CLP)	30,9 (12,9; 57,4)	21,1 (12,5; 33,5)	31,2 (15,1; 53,8)	29,3 (16,1; 47,0)
Medio (250.000-450.000 CLP)	51,7 (26,1; 76,4)	33,0 (21,0; 47,7)	32,3 (15,1; 56,2)	54,5 (35,1; 72,6)
Alto (> 450.000 CLP)	17,4 (5,2; 44,8)	45,9 (31,6; 60,8)	36,4 (16,7; 62,2)	16,3 (7,6; 31,5)
<b>Antropométricas</b>				
Peso (Kg)	61,4 (56,6; 66,2)	79,5 (77,1; 82,0)	60,4 (54,9; 65,8)	73,8 (70,7; 76,9)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,1 (22,7; 25,4)	30,7 (29,8; 31,6)	24,2 (22,6; 25,5)	29,6 (28,2; 31,1)
Perímetro cintura (cm)	82,3 (79,0; 85,5)	103,7 (101,8; 105,7)	82,9 (79,9; 86,0)	101,5 (99,0; 104,0)
<b>Estilos de vida</b>				
<b>Tabaquismo (%)</b>				
Nunca ha fumado	45,6 (24,9; 68,0)	36,7 (25,7; 49,2)	37,9 (19,2; 61,0)	44,6 (27,2; 62,9)
Exfumador	27,4 (11,9; 51,3)	46,0 (33,9; 58,6)	44,1 (24,0; 66,5)	42,4 (26,0; 60,4)
Fumador ocasional	0	2,00 (0,00; 8,00)	5,00 (1,00; 30,0)	7,00 (2,00; 28,0)
Fumador	27,0 (12,0; 51,7)	15,3 (8,2; 27,1)	13,0 (4,5; 31,1)	6,00 (1,8; 19,1)
<b>Horas de sueño</b>				
≤ 6 horas	15,0 (6,00; 32,0)	29,0 (19,0; 42,0)	22,0 (10,0; 43,0)	39,0 (22,0; 58,0)
7-8 horas	58,0 (35,0; 78,0)	47,9 (36,0; 60,0)	67,0 (46,0; 83,0)	39,0 (23,0; 58,0)
≥ 9 horas	27,0 (11,0; 53,0)	23,1 (14,0; 35,0)	11,0 (4,00; 27,0)	22,0 (12,0; 38,0)
Tiempo sedente (min/día)	3,2 (1,8; 4,6)	3,1 (2,4; 3,7)	3,6 (2,6; 4,6)	3,4 (2,3; 4,4)
<b>Nivel de actividad física</b>				
Activo	83,5 (57,5; 95,0)	74,4 (62,7; 83,8)	76,0 (55,2; 89,2)	68,7 (51,0; 82,2)
Inactivo	16,5 (5,00; 42,5)	25,6 (16,2; 37,3)	24,0 (10,9; 44,8)	31,3 (17,8; 49,0)
<b>Bienestar personal, (%)</b>				
Malo	9,1 (1,40; 42,0)	2,8 (0,90; 8,80)	7,6 (2,1; 23,6)	8,3 (2,34; 25,4)
Regular	21,1 (8,800; 45,1)	22,0 (13,0; 34,8)	44,9 (24,6; 67,1)	44,2 (27,0; 62,9)
Bueno	69,9 (44,7; 86,9)	75,2 (62,6; 84,6)	47,5 (26,7; 69,2)	47,5 (30,3; 65,4)

Datos presentados como promedio o prevalencia expandidas a población nacional y sus respectivos 95% de intervalos de confianza.

La distribución de los diferentes fenotipos identificados por distintas variables sociodemográficas se muestra en la Figura 2. A pesar de que no hubo grandes diferencias por sexo, un 22,2% de los hombres presentó el fenotipo obesidad/pre-sarcopénica versus un 22,9% de las mujeres (Figura 2a), y de los participantes con obesidad/pre-sarcopénica un 22,8% vivía en zonas urbanas (Figura 2b). En relación con la edad, personas  $\geq 75$  presentaron la mayor prevalencia de obesidad/pre-sarcopénica, además, las categorizadas como obeso/normal, normal/pre-sarcopenia y obesidad/ pre-sarcopenia presentaba una mayor edad (Figura 2c) En cuanto a sus características personales las personas con obesidad /pre-sarcopenia reportó un menor nivel educacional (<8 años escolaridad) (Figura 2d).

Al reemplazar el perímetro de cintura por el IMC como criterio de obesidad en los análisis de sensibilidad, se observó que la prevalencia de normal/pre-sarcopenia aumentó a un 23,6%, mientras que la prevalencia de personas con obesidad/pre-sarcopénica disminuyó a 12,2%. Al analizar estos fenotipos por variables sociodemográficas, se observa que un mayor porcentaje de mujeres presentaba obesidad pre-sarcopénica (18,1% vs 5,6%) así como personas con edades comprendidas entre 67-74 años, con residencia urbana y una escolaridad de <8 años (Tabla 2).



**Figura 2:** Prevalencia de los diferentes fenotipos según variables sociodemográficas sexo (a), lugar de residencia (b), edad (c) y nivel educativo (d).

**Tabla 2.** Características de la población según índice de masa corporal.

	<b>Normal</b>	<b>Obeso/Normal</b>	<b>Normal/ Pre-sarcopenia</b>	<b>Obeso/ Pre-sarcopenia</b>
Proporción de encuestados	33,4 (22,3; 46,7)	30,9 (20,0; 44,4)	23,6 (14,0;36,8)	12,2 (6,55; 21,7)
<b>Sexo</b>				
Mujeres	19,7 (11,2; 32,4)	46,1 (30,3; 62,7)	16,1 (8,20; 29,2)	18,1 (8,90; 33,4)
Hombres	48,5 (28,9; 68,5)	14,1 (5,30; 32,5)	31,8 (15,5; 54,2)	5,60 (1,60; 17,7)
<b>Grupos etarios</b>				
60-66 años	40,2 (20,8; 63,1)	39,0 (19,9; 62,0)	11,3 (3,9; 28,9)	9,60 (3,00; 26,7)
67-74 años	47,3 (28,4; 67,0)	24,2 (9,80; 48,2)	14,0 (5,2; 32,6)	14,6 (5,90; 31,6)
≥ 75 años	13,2 (4,60; 32,0)	25,7 (12,0; 46,7)	47,5 (26,1; 69,9)	13,6 (4,20; 36,5)
<b>Zona geografica (%)</b>				
Rural	18,8 (2,40; 68,7)	49,8 (13,5; 86,4)	31,3 (4,70; 80,8)	0
Urbano	33,6 (22,4; 47,1)	30,6 (19,6; 44,3)	23,4 (13,8; 36,9)	12,4 (6,60; 22,0)
<b>Nivel Educativo</b>				
<8 años	18,1 (8,80; 33,4)	26,2 (13,4; 44,9)	32,7 (15,2; 56,7)	23,1 (10,7; 42,9)
8-12 años	39,5 (21,9; 60,4)	37,4 (20,0; 58,7)	19,2 (9,40; 35,4)	3,80 (1,10; 12,1)
>12 años	53,6 (25,9; 79,2)	20,3 (6,10; 49,9)	13,9 (2,30; 52,7)	12,2 (2,30; 45,1)

Datos presentados como promedio o prevalencia expandidas a población nacional y sus respectivos 95% de intervalos de confianza

## DISCUSIÓN

Uno de los principales hallazgos de esta investigación mostró que la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica de los participantes de este estudio alcanzó un 22,6%. De igual manera, se observó que mujeres, con mayor edad, residencia urbana, y menor nivel educativo (<8 años escolaridad) presentaban una mayor prevalencia de obesidad pre-sarcopénica en comparación a sus pares, al utilizar el perímetro de cintura como parámetro diagnóstico. Sumado a esto, al incorporar el IMC como criterio de obesidad en los análisis de sensibilidad, se identificó una menor prevalencia de obesidad/ pre-sarcopenia (12,2%), con una predominancia mayor nuevamente en mujeres. La baja prevalencia de obesidad pre-sarcopénica con el uso del IMC como criterio diagnóstico de

obesidad demuestra la limitación de este método para el diagnóstico fiable de la obesidad. Esto puede deberse a un exceso de grasa corporal combinado con una reducción de la masa magra, lo que podría resultar en un IMC dentro del valor normal, infradiagnosticando así la obesidad pre-sarcopénica en personas mayores<sup>19</sup>. El uso del IMC para evaluar el estado nutricional de la población mayor es amplio; sin embargo, tiene algunas limitaciones, como la imposibilidad de distinguir diferencias en la composición corporal<sup>20</sup>. A pesar de ello, sociedades como ESPEN y EASO aún lo proponen como método diagnóstico fácil de aplicar para valorar obesidad y exceso de adiposidad corporal.

Tal como se reportó, la prevalencia de obesidad pre-sarcopénica encontrada alcanzó un 22,6%, porcentaje similar al reportado previamente (22,9%) en población mayor de Brasil utilizando los mismos criterios empleados en este estudio (perímetro de cintura y fuerza muscular)<sup>21</sup>.

De igual manera, en esta investigación se determinó que un 13,0% de los participantes presentaban pre-sarcopenia, mientras que datos reportados por países como Arabia Saudita y China muestran una prevalencia del 15% y 8,4%, respectivamente, en participantes sin patologías<sup>22, 23</sup>. Asimismo, un estudio en población japonesa determinó que las prevalencias de pre-sarcopenia en hombres y mujeres fueron 21,8% y 30,4%, respectivamente<sup>24</sup>.

En países latinoamericanos como Brasil, se ha mostrado una prevalencia de pre-sarcopenia del 12,6%<sup>25</sup>, mientras que, un estudio previo liderado por Lera y cols. en población chilena con datos del estudio ALEXANDROS, identificó un 21,2% de la población estudiada presentaba este fenotipo<sup>10</sup>. La diferencia entre los porcentajes encontrados tanto en estudios internacionales como nacionales podría atribuirse a las diferentes metodologías, criterios o algoritmos utilizados para establecer el diagnóstico tanto de sarcopenia como de pre-sarcopenia.

En cuanto a la prevalencia de obesidad, esta investigación encontró que un 55,6% de los participantes era normal/obeso, es decir, no tenía pre-sarcopenia, pero si tenían obesidad. Estudios internacionales han mostrado que dentro de la población mayor, la obesidad aumenta progresivamente, alcanzando un 38,5% en hombres y un 43,1% en mujeres<sup>26</sup>. En Chile, el Departamento de Nutrición y Alimentos, del Ministerio de Salud, reportó una prevalencia de obesidad del 24,4% en personas mayores en el año 2017<sup>13</sup>.

La conjugación de una baja fuerza muscular con obesidad puede acentuar el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas, pero, lo que es más importante, podría aumentar los años de discapacidad, lo que tiene un impacto severo en la sostenibilidad y eficiencia de los dispositivos de salud en todos los niveles de organización (atención primaria, secundaria y terciaria)(6). Sumado a lo anterior, amplia evidencia sugiere que las personas mayores con obesidad sarcopénica exhiben mayor morbilidad, más discapacidad y mortalidad que la baja masa muscular o la obesidad por si solas<sup>27</sup>. Además, la obesidad puede enmascarar la baja masa y fuerza muscular, lo que dificulta su diagnóstico e identificación de las consecuencias clínicas<sup>28</sup>.

Finalmente, es posible destacar que las personas con menor nivel educacional (<8 años escolaridad) presentaban una mayor prevalencia de obesidad pre-sarcopénica en comparación a sus pares. Se ha postulado que un menor ingreso económico y menor escolaridad condicionan el acceso y adherencia a estilos de vida saludables, como una buena alimentación, educación en salud y práctica de actividad física, lo cual podría explicar, en cierta medida, los resultados encontrados<sup>29</sup>.

Los crecientes desafíos asociados con la obesidad sarcopénica probablemente serán más complejos dado que la población envejece. Aclarar los mecanismos que contribuyen a la obesidad sarcopénica podría dilucidar nuevas terapias para mejorar la función, la calidad de vida y prevenir la institucionalización<sup>30</sup>. De momento, cumplir con las recomendaciones de actividad física y mantener una alimentación saludable son hábitos y estilos de vida saludables que se recomiendan en la población con el objetivo de evitar las complicaciones tanto de la sarcopenia como de la obesidad.

### **Fortalezas y limitaciones**

La principal fortaleza de esta investigación es la utilización de métodos estandarizados para la determinación de las variables de interés. De igual manera, la recolección de antecedentes sociodemográficos, antropométricos y estilos de vida fueron obtenidos por métodos validados por la ENS 2016- 2017 y recolectados por profesionales capacitados. Entre las limitaciones de este estudio se encuentra el número limitado de la submuestra, ya que, a pesar de que la ENS 2016-2017 fue estudiada en 6,233 personas, solamente 240 personas de la región Metropolitana  $\geq$  60 años contaban con datos disponible en relación



a su fuerza muscular (prueba de prensión manual), lo que pudo haber limitado el poder de los resultados. Por otro lado, si bien como análisis de sensibilidad también se clasificó la obesidad utilizando el IMC, solo 129 personas de las 240 tenían disponible esta información.

Finalmente, los datos de esta investigación fueron extraídos de la ENS 2016-2017, información recolectada hace ya 6 años, y considerando el acelerado envejecimiento poblacional, la prevalencia obesidad pre-sarcopenia podría ser aún mayor a la reportada con la actualización de nuevos datos poblacionales.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados de este estudio evidencian una prevalencia de 22,6% de obesidad pre-sarcopénica en población mayor chilena. De igual manera, se observó que personas con de sexo femenino, mayor edad, un nivel de ingresos medio/bajo y menor nivel educacional presentaban una mayor prevalencia de obesidad pre-sarcopénica. Considerando que la obesidad pre-sarcopénica se ha asociado con mayor discapacidad y morbimortalidad que estas dos condiciones por separado, los hallazgos de este estudio respaldan la necesidad de su identificación y/o detección temprana, con el fin de implementar estrategias efectivas de prevención y así reducir los resultados clínicos adversos sobre la salud de las personas mayores.

## **AGRADECIMIENTOS**

The authors acknowledge the financial support from the University of Entre Ríos (UNER). Dr. Donald F. Haggerty, a retired academic career investigator and native English speaker, edited the final version of the manuscript.

## **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

YCC y FPR contribuyeron con la creación, diseño y ejecución del estudio, así como con el diseño y ejecución del plan estadístico, junto con la interpretación de los datos. Ambas autoras revisaron críticamente ésta y las versiones anteriores del documento. FD contribuyó con la creación y diseño del manuscrito. FD, JCP, FL, NL, AML, IC, GN, SPS, CCM contribuyeron con el diseño, redacción y revisión de los manuscritos finales.

## **FINANCIACIÓN**

Este estudio no recibió financiamiento y los autores no declaran conflictos de interés.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores y autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Conde-Ruiz JI, González CI. El proceso de envejecimiento en España. Estudios sobre la economía española-2021/07. 2021. Citado 5 de enero de 2022]. Disponible en: <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2021-07.pdf>
2. Jentoft AJC, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. Informe del Grupo europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas de edad avanzada Oxford University: Age and Ageing. 2010;39(4):412-23. doi: 10.1093/ageing/afq034
3. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and ageing. 2019;48(1):16-31. doi.org/10.1093/ageing/afy169
4. Kao T-W, Peng T-C, Chen W-L, Han D-S, Chen C-L, Yang W-S. Impact of adiposity on muscle function and clinical events among elders with dynapenia, presarcopenia and sarcopenia: a community-based cross-sectional study. Aging (Albany NY). 2021;13(5):7247. doi: 10.18632/aging.202581
5. Gonzalez A, Simon F, Achiardi O, Vilos C, Cabrera D, Cabello-Verrugio C. The Critical Role of Oxidative Stress in Sarcopenic Obesity. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2021;2021. doi.org/10.1155/2021/4493817
6. Purcell SA, Mackenzie M, Barbosa-Silva TG, Dionne IJ, Ghosh S, Siervo M, et al. Prevalence of sarcopenic obesity using different definitions and the relationship with strength and physical performance in the Canadian longitudinal study of aging. Frontiers in physiology. 2021;11:583825. doi.org/10.3389/fphys.2020.583825
7. Xie W-q, Xiao G-l, Fan Y-b, He M, Lv S, Li Y-s. Sarcopenic obesity: research advances in pathogenesis and diagnostic criteria. Aging clinical and experimental research. 2021; 33:247-52
8. Polyzos SA, Margioris AN. Sarcopenic obesity. Hormones. 2018; 17:321-31.
9. Murawiak M, Kuzminskas-Siemaszko R, Kaluźniak-Szymanowska A, Lewandowicz M, Tobis S, Wieczorowska-Tobis K, et al. Sarcopenia, Obesity, Sarcopenic Obesity and Risk of Poor Nutritional Status in Polish Community-Dwelling Older People Aged 60 Years and Over. Nutrients. 2022;14(14):2889. doi.org/10.3390/nu14142889

10. Lera L, Angel B, Marquez C, Saguez R, Albala C. Besides Sarcopenia, pre-sarcopenia also predicts all-cause mortality in older Chileans. *Clinical Interventions in Aging*. 2021;16:611. doi: 10.2147/CIA.S289769
11. Ministerio de Salud M. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017: primeros resultados. 2017. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en:
12. Ministerio de Salud (MINSAL) Departamento de Epidemiología. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en:  
[http://epi.minsal.cl/wpcontent/uploads/2021/06/Informe\\_estado\\_nutricional\\_ENS2016\\_2017.pdf](http://epi.minsal.cl/wpcontent/uploads/2021/06/Informe_estado_nutricional_ENS2016_2017.pdf)
13. Romero-Dapueto C, Mahn J, Cavada G, Daza R, Ulloa V, Antúnez M. Estandarización de la fuerza de prensión manual en adultos chilenos sanos mayores de 20 años. *Revista médica de Chile*. 2019;147(6):741-50. doi: 10.2147/CIA.S289769
14. Michael Marfell-Jones TO, Arthur Stewart and Lindsay Carter. Estándares Internacionales para mediciones antropométricas- ISAK. 2006. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en:  
[https://www.uninut.org/images/material\\_ponentes/37/2/Estandares\\_Internacionales\\_para\\_la\\_medicion\\_antropometrica.pdf](https://www.uninut.org/images/material_ponentes/37/2/Estandares_Internacionales_para_la_medicion_antropometrica.pdf)
15. Petermann-Rocha F, Martínez-Sanguinetti MA, Ho FK, Celis-Morales C, Pizarro A. Optimal cut-off points for waist circumference in the definition of metabolic syndrome in Chile. *Public Health Nutrition*. 2020;23(16):2898-903.
16. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Parte 1: Módulos de Valoración clínica. Módulo 5: Valoración Nutricional del Adulto Mayor, 2003. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/valoracion-nutricional-persona-adulta-mayor.pdf>
17. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obesity facts*. 2022;15(3):321-35.
18. World Health Organization (WHO). Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0. 2009. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en:  
<https://www.who.int/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire>

19. De Oliveira TM, Roriz AKC, Medeiros JMB, Ferreira AJF, Ramos LB. Sarcopenic obesity in community-dwelling older women, determined by different diagnostic methods. *Nutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*. 2019;36(6):1267-72. DOI: 10.20960/nh.02593
20. Chung J-Y, Kang H-T, Lee D-C, Lee H-R, Lee Y-J. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2013;56(1):270-8. doi.org/10.1016/j.archger.2012.09.007
21. Santana NdM, Mendes RML, Silva NFd, Pinho CPS. Sarcopenia and sarcopenic obesity as prognostic predictors in hospitalized elderly patients with acute myocardial infarction. *Einstein (Sao Paulo)*. 2019;17(4):1-9. doi.org/10.31744/einstein\_journal/2019AO4632
22. Yakout SM, Alkahtani SA, Al-Disi D, Aljaloud KS, Khattak MNK, Alokail MS, et al. Coexistence of pre-sarcopenia and metabolic syndrome in Arab men. *Calcified Tissue International*. 2019;104(2):130-6. doi: 10.1007/s00223-018-0477-2
23. Wang T, Feng X, Zhou J, Gong H, Xia S, Wei Q, et al. Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risks of sarcopenia and pre-sarcopenia in Chinese elderly. *Scientific reports*. 2016;6(1):1-7. DOI: 10.1038/srep38937
24. Kobayashi K, Ando K, Tsushima M, Machino M, Ota K, Morozumi M, et al. Predictors of presarcopenia in community-dwelling older adults: A 5-year longitudinal study. *Modern rheumatology*. 2019;29(6):1053-8. doi.org/10.1080/14397595.2018.1551171
25. Pereira FB, Leite AF, Paula APd. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Archives of endocrinology and metabolism*. 2015;59:59-65. doi.org/10.1590/2359-3997000000011
26. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). *Obesity Update 2017*. 2017. [citado 5 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>

27. Zhang X, Xie X, Dou Q, Liu C, Zhang W, Yang Y, et al. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality among adults over a broad range of different settings: a updated meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2019;19(1):1-14. doi.org/10.1111/ggi.12579
28. Prado C, Wells J, Smith S, Stephan B, Siervo M. Sarcopenic obesity: a critical appraisal of the current evidence. *Clinical nutrition*. 2012;31(5):583-601. <https://doi.org/10.1159/000521241>
29. Leiva AM, Troncoso-Pantoja C, Martínez-Sanguinetti MA, Nazar G, Concha-Cisternas Y, Martorell M, et al. Personas mayores en Chile: el nuevo desafío social, económico y sanitario del Siglo XXI. *Revista médica de Chile*. 2020;148(6):799-809. doi.org/10.4067/S0034-98872020000600799
30. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nature Reviews Endocrinology*. 2018;14(9):513-37. doi: 10.1038/s41574-018-0062-9.