

Artículo de investigación original

Prevalencia de los índices de pérdida de masa muscular y desnutrición a través de las mediciones de perímetro de pantorrilla y perímetro braquial de la población anciana colombiana.

Prevalence of Muscle Mass Loss and Malnutrition Indices Through Calf and Mid-Upper Arm Circumference Measurements in the Elderly Colombian Population.

María Andrea Jaramillo-Trujillo^{1,a}, Diana Marcela Castro-Rodríguez^{1,a}, Liliana Villegas-Baldomero^{2,a,b}, Francisco-Javier Tamayo-Giraldo^{3,a}

RESUMEN

Introducción: En Colombia para los años 2014 y 2016 la desnutrición fue la causa del 0.5% del total de muertes, afectando en mayor proporción a mayores de 80 años y de sexo masculino. Es por esto que la valoración nutricional es de gran importancia en esta población y se puede realizar mediante diferentes variables entre ellas las medidas antropométricas como el perímetro braquial y el perímetro de pantorrilla. En Colombia no se han determinado los valores promedio de estas medidas para la población anciana, lo cual sería de gran utilidad para la valoración geriátrica integral. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de los índices de pérdida de masa muscular y desnutrición a través de las mediciones de perímetro de pantorrilla y perímetro braquial de la población anciana colombiana, a partir de la base de datos del estudio nacional de salud, bienestar y envejecimiento (SABE 2015). **Materiales y Métodos:** Se trata de un estudio transversal, donde se calcularon los promedios de las variables cuantitativas (circunferencia braquial y de pantorrilla) para cada una de las categorías de índice de masa corporal para la población anciana Colombiana mayor de 60 años, y se analizó su comportamiento según sexo y edad. Los datos se obtuvieron a partir de la base datos de la encuesta SABE Colombia 2015. **Resultados:** En este estudio se encontraron diferencias entre los parámetros usados para medición del perímetro de pantorrilla y braquial, se encontró una relación directamente proporcional entre las categorías de índice de masa corporal y los perímetros mencionados; además se hallaron valores de perímetros mayores en la población entre 60 y 74 años, que entre los de 75 años o más. Y fueron mayores los resultados de ambos perímetros en hombres que en mujeres. **Conclusiones:** Se encontraron valores de promedios superiores tanto del perímetro braquial como del perímetro de pantorrilla, comparados con los establecidos por la encuesta NANHES III tanto para la población global como para la clasificación de bajo peso, datos que actualmente son usados en Colombia para la valoración de la población anciana.

Palabras clave: Perímetro de pantorrilla, perímetro braquial, anciano, malnutrición, antropometría.

ABSTRACT

Introduction: In Colombia, malnutrition accounted for 0.5% of all deaths in 2014 and 2016, disproportionately affecting men and individuals over 80 years of age. For this reason, nutritional assessment is especially important in the elderly population and can be performed using various indicators, including anthropometric measurements such as mid-upper arm circumference (MUAC) and calf circumference (CC). In Colombia, average values for these measurements have not yet been established in the elderly population, which would be highly useful for comprehensive geriatric assessment. **Objective:** To determine the prevalence of muscle mass loss and malnutrition indices through calf and mid-upper arm circumference measurements in the Colombian elderly population, using data from the 2015 SABE (Health, Wellbeing, and Aging) national study. **Materials and Methods:** This is a cross-sectional study in which mean values of quantitative variables (mid-upper arm and calf circumferences) were calculated for each body mass index (BMI) category in the Colombian elderly population aged over 60 years. The data were analyzed according to sex and age group. The information was obtained from the 2015 SABE Colombia survey database. **Results:** Differences were found between the parameters used to measure calf and arm circumference. A directly proportional relationship was observed between BMI categories and both circumference measurements. Larger circumference values were found among individuals aged 60–74 years compared to those aged 75 years or older. Men had higher average values for both measurements than women. **Conclusions:** Higher mean values for both MUAC and CC were observed compared to those established by the NHANES III survey, both for the general population and for the underweight classification. These NHANES III values are currently used in Colombia for assessing the elderly population.

Key words: Calf circumference, upper arm circumference, elderly, malnutrition, anthropometry.

CORRESPONDENCIA

Maria Andrea Jaramillo Trujillo

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1906-4042>
 Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali (Colombia).

E-mail: andreyaramillot@gmail.com

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 15 de mayo de 2024.

ACEPTADO: 30 de enero de 2025.



La Revista Salutem Scientia Spiritus usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional de los seres humanos tiene un gran impacto sobre su salud y sobrevida, en el caso específico de los adultos mayores las deficiencias nutricionales aumentan la mortalidad y empeoran el pronóstico en caso de presentar enfermedades agudas.¹ En Colombia para los años 2014 y 2016 la desnutrición fue la causa del 0,5% del total de muertes en adultos mayores, generando una tasa de mortalidad de 250 muertes por 100.000 habitantes para mayores de 65 años, afectando en mayor proporción a la población mayor de 80 años y de sexo masculino.² Esta es una de las razones por las que la valoración nutricional por medio de la toma de medidas antropométricas tiene gran relevancia e importancia en la población anciana, identificar sus alteraciones a tiempo e intervenirlas puede ser de gran utilidad para la prevención de enfermedades y aparición de complicaciones.³

Existen diferentes parámetros de referencia para la realización de la valoración antropométrica del adulto mayor entre ellos la medición de la circunferencia de pantorrilla y circunferencia braquial. Dentro de los parámetros de referencia estandarizados se encuentran los establecidos en las Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES III, por sus siglas en inglés *National Health and Nutrition Examination Survey*) en las que se evaluó el estado nutricional en población únicamente norteamericana tanto de niños como de adultos. En el año 1994 se realizó la tercera encuesta NHANES y por primera vez se incluyó población mayor de 50 años donde se establecieron valores de referencia para la medición de ambos perímetros por grupos de edad. Así, por ejemplo para el perímetro de pantorrilla, se considera que valores < 33 centímetros (cm) y < 34 cm para mujeres y hombres respectivamente, indican una disminución moderada de masa muscular, mientras que valores < 31 cm y < 32 para mujeres y hombres respectivamente, indican una disminución severa de masa muscular relacionándose con desnutrición.⁴

En el año 2015, en la Universidad de Granada España, se realizó un estudio cuyo objetivo fue valorar si la circunferencia de pantorrilla era un indicador válido de desnutrición en el paciente anciano recién hospitalizado. Encontraron como resultado principal que la circunferencia de pantorrilla es un buen predictor de la desnutrición, independientemente del sexo, y se sugirió como punto de corte óptimo para determinar la desnutrición en el anciano hospitalizado un valor menor de 29 cm, con una sensibilidad del 73,2% para los hombres y 88,8% para mujeres y una especificidad del 72,8% para hombres y del 61,1% para las mujeres.⁵

En Colombia no hay estudios que evalúen estos puntos de corte específicos ni que evalúen el comportamiento de los mismos acorde al índice de masa corporal. El cambio demográfico que está ocurriendo en el país, caracterizado por la disminución de la

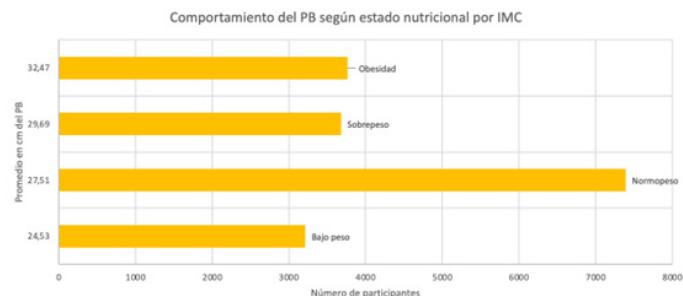


Figura 1. Perímetro braquial según categorías de índice de masa corporal (IMC).

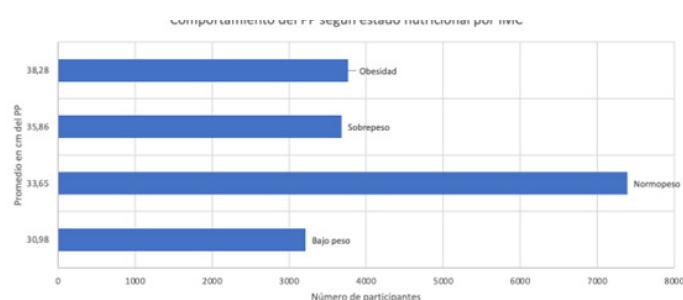


Figura 2. Perímetro de pantorrilla según categorías de índice de masa corporal.

mortalidad y disminución de la natalidad, ha creado un aumento de la expectativa de vida (78,2 años para el 2023, con un incremento de 6,2 años respecto al año 2000).⁶ Esto lleva a la necesidad de realizar un esfuerzo mayor en garantizar la salud y el bienestar de la población adulta mayor, incluyendo una valoración nutricional completa y precisa, que incluya el análisis de todas las medidas antropométricas disponibles, contando con valores de referencia que se hayan evaluado en nuestra población.⁷ Sin embargo hasta el momento se han realizado muy pocos estudios con muestras significativas de adultos mayores al respecto.⁸

Con el presente estudio se propone determinar la prevalencia de los índices de pérdida de masa muscular y desnutrición a través de las mediciones de perímetro de pantorrilla y perímetro braquial de la población anciana colombiana y su comparación con el índice de masa corporal, a partir de la base de datos del Estudio Nacional de Salud, Bienestar y Envejecimiento SABE 2015.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente es un estudio transversal, de fuente secundaria, a partir de la información contenida en la base de datos de la encuesta SABE Colombia 2015. El proyecto SABE Colombia es un estudio poblacional descriptivo en salud, realizada en zonas urbanas y

Perímetros de pantorrilla y braquial en población anciana colombiana.

Tabla 1. Promedios y desviaciones estándar de perímetro braquial y perímetro de pantorrilla según grupos de edad por IMC.						
Estado nutricional por IMC	Perímetro braquial (PB)			Perímetro de pantorrilla (PP)		
	Total (n)	Promedio (cm)	DE	Total (n)	Promedio (cm)	DE
Edad entre 60 y 74 años						
Bajo peso	2258	24,71	[0,55]	2258	31,20	[0,92]
Normopeso	5647	27,67	[0,32]	5647	33,86	[0,28]
Sobrepeso	2922	29,93	[0,62]	2922	36,01	[0,41]
Obesidad	3103	32,64	[0,28]	3103	38,45	[0,61]
Total	13930	28,90	[0,81]	13930	35,02	[0,46]
Edad igual o mayor a 75 años						
Bajo peso	953	23,83	[1,09]	953	30,10	[0,95]
Normopeso	1745	26,81	[0,46]	1745	32,80	[0,64]
Sobrepeso	759	28,66	[0,62]	759	35,21	[0,75]
Obesidad	666	31,62	[0,38]	666	37,41	[0,83]
Total	4123	27,73	[0,47]	4123	33,82	[0,67]

rurales de Colombia, llevado a cabo entre 2013-2015, cuya población objetivo fueron todos los adultos hombres y mujeres de 60 años o más (rango de 60 a 108 años) que viven en la comunidad de áreas urbanas y rurales de Colombia, no institucionalizados, de habla hispana y residentes de municipios seleccionados aleatoriamente de cada región y de las grandes ciudades (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla) con población superior a 1,2 millones de habitantes. El periodo de recolección fue el año 2014-2015.⁹ En ella se registró información general de las personas de 60 años y más en el territorio nacional.

Las medidas antropométricas se realizaron al final del diligenciamiento de la encuesta. Para el perímetro de pantorrilla se utilizó una cinta métrica y se tomó en una posición sentada y relajada del paciente, se solicitó especificar si era derecha o izquierda. Para el perímetro braquial se utilizó una cinta métrica, se posicionó al paciente y se solicitó especificar en cuál brazo se tomó la medida, las mediciones fueron realizadas por personal entrenado.

El acceso a la base de datos de la encuesta SABE se realizó mediante solicitud al Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud) mediante el documento: “Formato para la solicitud de bases de datos de estudios y encuestas poblacionales”. La respuesta afirmativa para el acceso y la descarga de los datos fue recibida el 13 de Octubre de 2023, a través de la cual se accedió a la página web en donde se realizó la descarga de los datos. Se tomaron los registros de la Encuesta SABE Colombia 2015, que corresponden a la encuesta de las personas adultas mayores sin proxy, es decir, se utilizaron los registros que corresponden a las respuestas entregadas directamente por el adulto mayor.

Estos datos del cuestionario tienen también los registros de las medidas antropométricas, de donde se tomaron para el análisis las variables de perímetro braquial, perímetro de pantorrilla, peso, talla y altura de rodilla.

La encuesta poblacional entrevistó a 23.694 personas, hombres y mujeres de 60 años y más, en hogares de zonas urbanas y rurales de Colombia.¹⁰

Las variables usadas para el estudio fueron sexo, edad, peso, talla, IMC, perímetro braquial, perímetro de pantorrilla y altura de rodilla.

Se realizó el análisis univariado de las variables: perímetro braquial, perímetro de pantorrilla e índice de masa corporal [DMCB1] (esta variable, se construyó a [DMCB2] partir del peso y la talla ajustada, es decir, utilizando la altura de rodilla). El IMC se categorizó según la clasificación del estado nutricional definidas por Minsalud, los cuales son: peso normal (entre 18,5 y 24,9 kg/m²), peso bajo (inferior a 18,5 Kg/m²), sobrepeso (entre 25 y 29,9 kg/m²), y obesidad (superior a 30 kg/m²).

La distribución normal de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro - wilk , se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas (circunferencia braquial y de pantorrilla), y la tabla de frecuencia para la variable categórica (IMC), se elaboró el análisis bivariado por medio de la prueba de Chi cuadrado, donde se calculó el valor promedio de las circunferencias para cada una de las categorías del IMC. Para cada uno de los promedios se calculó la desviación estándar y se

construyó el IC 95%. Se realizó un análisis del comportamiento de ambos perímetros, en relación al índice de masa corporal, la edad y el sexo de los ancianos.

Se cuenta con aval del comité de ética de la Pontificia Universidad Javeriana Cali registro acta de probación No. 011- 2023 del CEI.

RESULTADOS

Del total de la muestra en la encuesta, a 18.056 participantes se les realizaron mediciones de perímetro braquial (PB) y perímetro de pantorrilla (PP), con promedios de 28,68 cm y 34,80 cm respectivamente. Se excluyeron 5.914 datos del total de personas encuestadas en SABE, dado que la información de estos participantes fue dada por terceros y no por el individuo mismo.

El comportamiento de los perímetros según estado nutricional de toda la muestra se describe en las Figuras 1 y 2, encontrándose una relación directamente proporcional entre el valor de IMC y los perímetros braquial y de pantorrilla, hallándose que a mayor IMC, mayor valor del perímetro. Así como también mayor población de participantes con peso normal, seguido de los participantes con obesidad, luego sobre peso y el menor número de ancianos fueron los de bajo peso.

Para la medición del perímetro braquial en la población de bajo peso, el promedio fue 24,53 cm, para la población que tenía peso normal se encontró un promedio de 27,51 cm, para la población con sobre peso se obtuvo un promedio de 29,69 cm y los ancianos que presentaban obesidad mostraron un promedio de 32,47 cm. El promedio de perímetro braquial para el total de la muestra fue de 28,68 cm. Resultando así, en mayores niveles de perímetro braquial en ancianos con sobre peso y obesidad.

Para los participantes en bajo peso, correspondiente al 17,80% del total de medidas analizadas, el promedio de Perímetro de pantorrilla fue de 30,98 cm. El 40,93% del total de los participantes se encontró dentro del rango de peso normal y el promedio del perímetro de pantorrilla para este segmento fue de 33,65 cm. Para la población en sobre peso, correspondiente al 20,38% del total de participantes, el promedio de perímetro de pantorrilla fue de 35,86 cm y para los participantes en obesidad, correspondientes al 20,87% del total de participantes, el promedio de perímetro de pantorrilla fue de 34,80 cm. Concordante con el PB, los valores de estos perímetros aumentan paralelamente al aumento del índice de masa corporal en esta población.

Respecto al comportamiento de los perímetros braquial y de pantorrilla y el estado nutricional según grupo de edad, se encontró una mayor cantidad de ancianos entre los 60 y 74 años, correspondiendo al 77,2% y la minoría al grupo de 75 años en adelante correspondiente a un 22,8% del total de la muestra. La

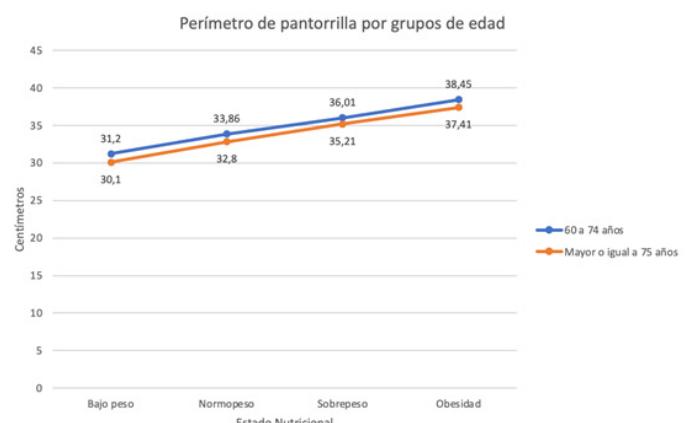


Figura 3. Comportamiento del perímetro de pantorrilla para ambos grupos de edad.

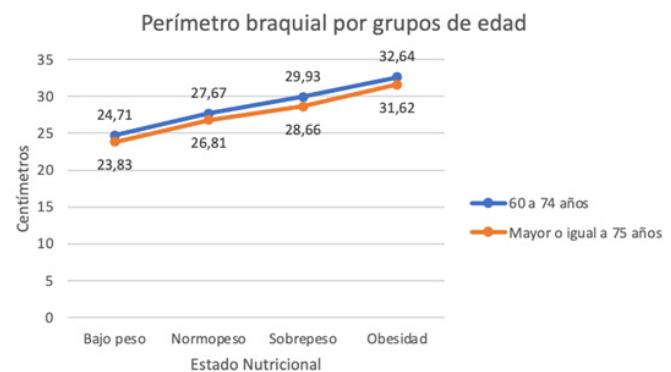


Figura 4. Comportamiento del perímetro braquial para ambos grupos de edad.

población entre 60 y 74 años de edad, tuvo un promedio de perímetro braquial (PB) de 28,90 cm (DE 0,43) y la población mayor o igual a 75 años de edad tuvo un promedio de PB de 27,73 cm (DE 0,57). Para el perímetro de pantorrilla (PP) los promedios fueron de 35,02 cm (DE 0,46) y 33,82 cm (DE 0,67) para los grupos de 60 a 74 años y mayor o igual a 75 años, respectivamente. Encontrando menores valores de ambos perímetros, a mayor edad de las personas encuestadas.

La Tabla 1 resume los hallazgos de las medidas antropométricas descritas en estos dos grupos de edad agrupados por categorías de índice de masa corporal. Se encontró que para la población entre 60 y 74 años hubo mayor cantidad de participantes en normopeso correspondiendo a un 40,5% con un promedio de PB de 27,67 cm y de PP de 33,86 cm, y menor fue la población de bajo peso correspondiendo a un 16,2% con un promedio de PB de 24,71 cm y de PP de 31,20 cm. Para la población mayor o igual 75 años se

Perímetros de pantorrilla y braquial en población anciana colombiana.

Tabla 2. Promedios y desviaciones estándar de perímetro braquial y perímetro de pantorrilla según sexo, clasificado de acuerdo al estado nutricional clasificado por IMC,

Estado nutricional por IMC	Perímetro braquial (PB)			Perímetro de pantorrilla (PP)		
	Total (n)	Promedio (cm)	DE	Total (n)	Promedio (cm)	DE
Hombres						
Bajo peso	1666	24,82	[0,70]	1666	31,49	[1,28]
Normopeso	3547	27,59	[0,34]	3547	34,02	[0,35]
Sobrepeso	1541	29,57	[0,67]	1541	36,34	[0,41]
Obesidad	1220	31,63	[1,18]	1220	38,67	[1,02]
Total	7947	28,24	[0,33]	7947	34,89	[0,60]
Mujeres						
Bajo peso	1548	24,18	[0,55]	1548	30,36	[0,72]
Normopeso	3845	27,43	[0,34]	3845	33,29	[0,47]
Sobrepeso	2167	29,81	[0,51]	2167	35,40	[0,63]
Obesidad	2549	32,89	[0,95]	2549	38,08	[0,63]
Total	10109	29,07	[0,55]	10109	34,71	[0,41]

encontró que la mayor cantidad de participantes estaba normopeso correspondiendo a un 42,32% con un promedio de PB de 26,81 cm y de PP de 32,80cm, y en menor proporción se encuentra la población con obesidad en un 16.15% con un promedio de PB de 31,62 cm y de PP de 37,41cm. Se encontraron valores de perímetros mayores en los participantes más jóvenes, es decir la población con edad entre 60 y 74 años tuvo perímetros más altos comparado con los participantes con 75 años de edad o más.

El comportamiento de los perímetros braquial y de pantorrilla para ambos grupos de edad se observa en las Figuras 3 y 4. Donde para todas las edades se encuentra un aumento de los valores de los perímetros proporcional al aumento del IMC, siendo mayor el valor tanto del perímetro de pantorrilla como del perímetro braquial en pacientes con obesidad que en pacientes con bajo peso.

En lo referente al comportamiento de los perímetros braquial y de pantorrilla y el estado nutricional según sexo, se identificó que, del total de la muestra se encontraron 7.947 hombres, lo que corresponde a un 44,01% de la población vs 10.109 mujeres, correspondientes al 55,98% del total de participantes. El promedio de perímetro braquial para hombres fue de 28,24 cm y de perímetro de pantorrilla fue de 34,89 cm. Para las mujeres el promedio de perímetro braquial fue de 29,07 cm y de perímetro de pantorrilla fue de 34,71cm. Los resultados según IMC se resumen en la Tabla 2.

Se encontraron valores mayores de perímetro braquial en mujeres que en hombres, en el caso de aquellas con sobrepeso u obesidad. Los cuales se pueden observar en la Figura 5.

Respecto al perímetro de pantorrilla se encontró una relación lineal entre el IMC y el perímetro estudiado, y además se mantuvieron siempre mayores los valores para hombres que para mujeres, tal como se muestra en la Figura 6.

DISCUSIÓN

El proceso de envejecimiento es diferente en cada individuo, depende de diversos factores en especial la dinámica demográfica, esta característica hace que se dificulte el establecimiento de referencias o puntos de corte globales en los parámetros de valoración nutricional, siendo de gran importancia esta estandarización teniendo en cuenta que los problemas nutricionales en las personas mayores han cobrado una especial relevancia a lo largo de los años.⁹

En Colombia actualmente se usan los parámetros de referencia basados en la encuesta NHANES III realizada en población norteamericana, usando puntos de corte para el perímetro braquial < 21 cm y para perímetro de pantorrilla < 31 cm para determinar el riesgo de desnutrición en la población anciana.¹² Este estudio permitió evidenciar diferencia en el promedio general del perímetro braquial [DMCB1] siendo este superior al usado como referencia en cambio el perímetro de pantorrilla se observó un promedio similar.

Se encontró en el perímetro braquial (PB) un promedio global de 28,68 cm con diferencias en sus promedios respecto a sexo y edad donde se pudo observar que se tiene un mayor promedio de PB en hombres 28,64 cm [DMCB2] respecto a las mujeres

que fue de 29,07 cm y en cuanto a la edad el grupo poblacional de 60 a 74 años obtiene un promedio de PB superior en ambos sexos comparado con los mayores de 75 años. Estos promedios son superiores a los valores de referencia basados en la encuesta NHANES III 16 (<21 cm) y contrastan con lo mencionado por el estudio realizado por *Help Age* y la Escuela de Londres 1999 [DMCB3]¹³ donde sugieren valores [DMCB4] superiores al referente internacional para PB siendo < 24 [DMCB5] cm para asiáticos y < 23 cm para caucásicos clasificando su estado nutricional en bajo peso. Además se puede observar que los promedios son diferentes teniendo en cuenta la región demográfica, ya que los promedios en la población Colombiana son superiores comparados con este estudio.

Respecto al perímetro de pantorrilla (PP) se encontró un promedio global superior al valor de referencia que se tenía de 34,80 cm, valor que disminuye con la edad y sin mayor variación entre sexos (hombres y mujeres con promedios de 34,89 cm y 34,71 cm respectivamente). Un estudio realizado por Álvarez-Córdova *et al*¹⁴ en población adulta mayor ecuatoriana en quienes realizaron medición del PP obtuvieron promedios similares a los obtenidos en este estudio respecto al sexo teniendo un PP para hombres < 34 cm y mujeres < 33 cm, esta similitud puede obedecer a la cercanía demográfica, y el hecho de compartir ciertas características poblacionales, culturales y migratorias.

El desarrollo de este estudio permitió identificar que existen diferencias a nivel global en los promedios de los perímetros de pantorrilla y braquial respecto a los de referencia internacional [DMCB6], siendo importante diferenciar la zona demográfica, rangos por sexo y grupos de edad. Pero respecto al bajo peso se pudo observar que el perímetro de pantorrilla tiene valores similares al de referencia mientras que el perímetro braquial si muestra diferencias para esta clasificación nutricional que puede deberse a nivel general a una mayor pérdida de masa muscular a nivel braquial que en la pantorrilla por diversas causas no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Una de las limitaciones del presente estudio es no tener en cuenta la influencia de algunas patologías o enfermedades crónicas con el estado nutricional de los participantes, pudiendo repercutir sobre los resultados obtenidos. Pese a esta limitación se destaca como fortaleza el ser el primer estudio que busca una aproximación al análisis de los perímetros braquial y de pantorrilla en población anciana colombiana.

CONCLUSIONES

El análisis de los perímetros braquial sugiere promedios superiores y de pantorrilla muy similares a los establecidos por la encuesta NANHES III tanto para la población global como para la clasificación de bajo peso, usados actualmente en Colombia para la

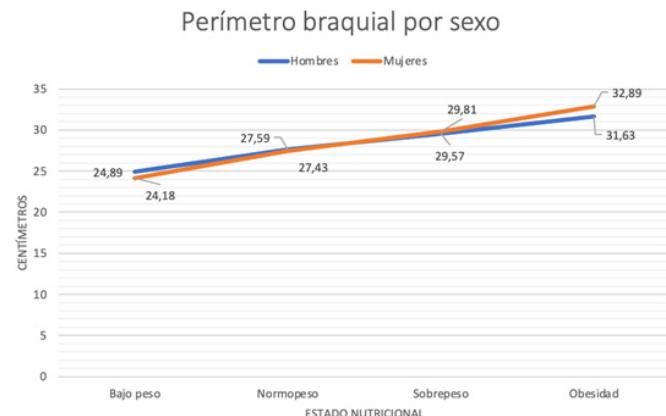


Figura 5. Comportamiento del perímetro braquial para hombres y mujeres según IMC.

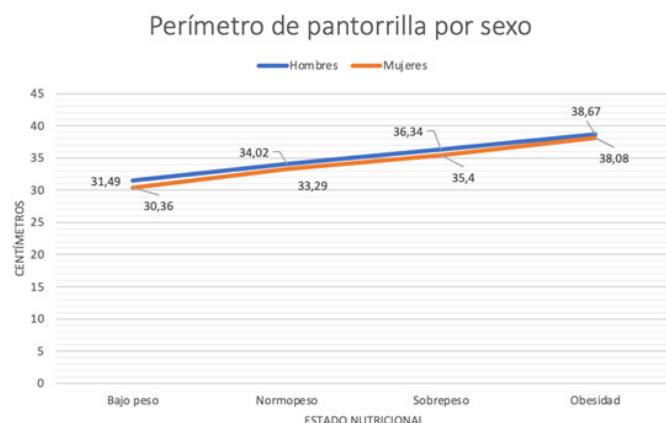


Figura 6. Comportamiento del perímetro de pantorrilla para hombres y mujeres según IMC.

población anciana. Hay una relación inversamente proporcional entre la edad y la medida de los perímetros. No es excepcional encontrar la influencia del IMC con los perímetros, donde a mayor IMC se obtuvo un mayor valor del perímetro. Con respecto al sexo, los promedios de los hombres son mayores que los encontrados en las mujeres. Este estudio es un primer paso en el camino de obtener la estandarización para la población anciana del país, sabiendo que se necesitan análisis y estudios más profundos.

REFERENCIAS

1. Muñoz M. Libro blanco de la alimentación de los mayores. España; 2005
2. Rodríguez MG, Sichacá EG. Mortalidad por desnutrición en el adulto mayor, Colombia, 2014-2016. Biomedica. 2019; 39(4):663-672. DOI: 10.7705/biomedica.4733

3. Ministerio de Salud y Protección Social. Valoración nutricional en la persona adulta mayor. Subdirección de enfermedades no transmisibles. Convenio MSPS; 2021.
4. Díaz N, Meertens L, Solano L, Peña E. Caracterización nutricional antropométrica de ancianos institucionalizados y no institucionalizados. *Investigación Clínica*. 2005; 46(2):111-119.
5. López-Lirola, EM, Iríbar-Ibabe MC, Peinado-Herreros JM. La circunferencia de la pantorrilla como marcador rápido y fiable de desnutrición en el anciano que ingresa en el hospital: Relación con la edad y sexo del paciente. *Nutrición Hospitalaria*. 2016; 33(3): 262. DOI: 10.20960/nh.262.
6. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados preliminares censo Nacional de población y vivienda 2018. Colombia; 2018.
7. Muñoz-Cobos F, Ortiz-Fernández MD, Vega-Gutiérrez P. Valoración nutricional en ancianos frágiles en atención primaria. *Aten Primaria*. 2008; 35(9):460-465. DOI: 10.1157/13075470
8. Nestle Health Science y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Guía de buena práctica clínica en geriatría. Grupo ICM Comunicación. Madrid; 2013.
9. Dirección de epidemiología y demografía. Documento Metodológico Encuesta Nacional de Salud, Bienestar y Envejecimiento SABE Colombia. Bogotá; 2018.
10. Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Encuesta SABE Colombia: Situación de Salud, Bienestar y Envejecimiento en Colombia. Colciencias. 2016; 476. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Resumen-Ejecutivo-Encuesta-SABE.pdf>.
11. Becerra-Bulla F. Tendencias actuales en la valoración antropométrica del anciano. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2006; 54(4):283-289.
12. Harris T, Woteke C, Briefel RR, Kleinman JC. NHANES III for older persons: nutrition content and methodological considerations. *Am J Clin Nutr*. 1989; 50(5 Suppl):1145-9; discussion 1231-5. DOI: 10.1093/ajcn/50.5.1145.
13. Helpage International and London School of Higiene and Tropical Medicine. 1999.
14. Álvarez-Córdova L, Salcedo-Martínez D, Fonseca-Pérez D, Sierra-Nieto VH, Icaza Morán JA, Arteaga-Pazmiño CI. Caracterización nutricional y funcional de adultos mayores de una comunidad de Guayaquil, Ecuador. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 2020; 3(1):51-58. DOI: 10.35454/rncm.v3n1.067