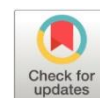


Asociación entre la razón masa magra/masa grasa y las anomalías cardiometabólicas en adultos mayores de comunidades rurales del Ecuador: estudio transversal analítico

Visceral fat and segmental lean mass: cross-sectional indicators of metabolic risk in older association between the lean-to-fat mass ratio and cardiometabolic abnormalities in older adults in rural communities in Ecuador: an analytical cross-sectional study adults

- ¹ Jessica Michelle Uzhca Ramon  <https://orcid.org/0009-0007-4375-9921>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Maestría en Gestión del Cuidado
jessica.uzhca@ucacue.edu.ec
- ² Edison Gustavo Moyano Brito  <https://orcid.org/0000-0002-3375-8219>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
emoyanob@ucacue.edu.ec
- ³ Fanny Cecilia Rodríguez Quezada  <https://orcid.org/0000-0001-6573-6543>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
frodiguezq@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/08/2026

Revisado: 12/09/2026

Aceptado: 05/10/2026

Publicado: 19/10/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v8i4.724>

Cítese: Uzhca Ramon, J. M., Moyano Brito, E. G., & Rodríguez Quezada, F. C. (2026). Asociación entre la razón masa magra/masa grasa y las anomalías cardiometabólicas en adultos mayores de comunidades rurales del Ecuador: estudio transversal analítico. AlfaPublicaciones, 8(4), 160–177. <https://doi.org/10.33262/ap.v8i4.724>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Palabras

claves:

Grasa
intraabdominal,
masa corporal,
síndrome
metabólico,
composición
corporal,
adulto.

Keywords:

Visceral fat,
body mass
index,
metabolic
syndrome,
body
composition,
adult.

Resumen

Introducción. El presente proyecto se deriva del estudio madre aprobado por el CEISH titulado “Valoración geriátrica integral en adultos mayores de 65–90 años del cantón Cuenca 2024–2025”. Su propósito es profundizar en la interacción entre la razón masa/masa grasa y anomalías cardiometabólicas en adultos mayores en comunidades rurales del Ecuador, considerando la relevancia clínica de estos componentes en el envejecimiento. **Objetivo general.** Analizar la asociación entre RLMG y la prevalencia de anomalías cardiometabólicas en adultos mayores residentes en comunidades rurales del Ecuador. **Metodología.** Estudio observacional analítico de corte transversal, basado en registros anonimizados del proyecto madre. Se utilizará bioimpedancia multifrecuencia para obtener mediciones de grasa visceral y masa magra segmentaria por regiones anatómicas. Se integrarán variables clínicas como glucemia, presión arterial y perfil lipídico. El análisis estadístico incluirá correlaciones bivariadas y modelos de regresión logística para estimar el poder predictivo de los indicadores cruzados. **Resultado.** Se espera identificar asociaciones significativas entre el predominio de grasa visceral y la disminución de masa magra segmentaria con marcadores de riesgo cardiometabólico. Los hallazgos permitirán proponer umbrales clínicos de referencia y construir perfiles metabólicos estratificados, útiles para la valoración geriátrica funcional y preventiva. **Área de estudio general:** Enfermería. **Área de estudio específica:** Salud y nutrición. **Tipo de artículo:** Original.

Abstract

Introduction. This project stems from the parent study approved by the CEISH entitled “Comprehensive geriatric assessment in adults aged 65–90 in the canton of Cuenca, 2024–2025”. Its aim is to investigate the relationship between the mass/fat mass ratio and cardiometabolic abnormalities in older adults in rural communities in Ecuador, considering the clinical relevance of these factors in ageing. **Objective.** To investigate the association between RLMG and the prevalence of cardiometabolic abnormalities in older adults living in rural communities in Ecuador. **Methodology.** Cross-sectional observational analytical study based on anonymized records from the parent project. Multifrequency bioimpedance will be used to obtain measurements of visceral fat and segmental lean mass by anatomical region. Clinical variables such as blood

glucose, blood pressure, and lipid profile will be integrated. Statistical analysis will include bivariate correlations and logistic regression models to estimate the predictive power of cross-sectional indicators. **Results.** The aim is to identify significant associations between the prevalence of visceral fat and reduced segmental lean mass with markers of cardiometabolic risk. The findings will enable the proposal of clinical reference thresholds and the development of stratified metabolic profiles, which will be useful for functional and preventive geriatric assessment. **General Area of Study:** Nursing. **Specific Area of Study:** Health and Nutrition. **Article Type:** Original.

1. Introducción

El envejecimiento poblacional representa uno de los desafíos más complejos para la salud pública contemporánea, vinculándose directamente con un aumento de la morbilidad y mortalidad Derivado de las Enfermedades Cardiovasculares (CVD), las cuales constituyen una amenaza global significativa (Guerra et al., 2024). En este escenario, las Anomalías Cardiometabólicas (AC) que incluyen alteraciones en el perfil lipídico, la glucosa plasmática y la presión arterial emergen como componentes críticos. Estudios recientes mediante análisis de clases latentes han identificado que una proporción considerable de adultos mayores (57.8%) presenta uno o más componentes del síndrome metabólico, lo que subraya la urgencia de una estratificación de riesgo más precisa (Afrashteh et al., 2024).

Tradicionalmente, el Índice de Masa Corporal (IMC) es la herramienta estándar para evaluar el riesgo de salud; sin embargo, su capacidad predictiva en la vejez es limitada (Erdoğan et al., 2025). El IMC no logra distinguir entre los compartimentos de tejido adiposo y masa magra, lo cual es crítico dado que el envejecimiento se caracteriza por cambios opuestos en estos tejidos: una disminución de la masa muscular (sarcopenia) y un aumento o redistribución de la masa grasa (Briand et al., 2025; Jayanama et al., 2022). Esta limitación es evidente en individuos con "peso normal" que presentan deficiencias funcionales o metabólicas ocultas (Chapelon et al., 2025; Kim et al., 2021).

Debido a estas deficiencias, ha surgido un interés creciente en índices que integren la relación antagónica entre la grasa y el músculo. La razón masa magra/masa grasa (RLMG) o su inversa, la razón grasa/masa magra ha demostrado ser un indicador más robusto de la salud metabólica que el IMC (Aggarwal et al., 2024; Kunutsor et al., 2026). Se ha documentado que una baja RLMG se asocia de forma independiente con una mayor prevalencia de hipertensión, diabetes y dislipidemia (Shao et al., 2025). Específicamente, la masa magra parece ejercer un rol protector sobre el sistema cardiovascular, mientras que la acumulación de grasa, particularmente la visceral, activa vías proinflamatorias y

deteriora la homeostasis lipídica (Fornelli et al., 2024; Khaleghi et al., 2023; Kouda et al., 2025).

No obstante, la relación entre estos componentes corporales presenta matices importantes según el género y la distribución regional. Investigaciones indican que el impacto de la masa magra en el fenotipo cardiovascular hipertensivo puede ser más pronunciado en hombres que en mujeres (Gunawardana et al., 2025), y que la relación entre masa muscular y grasa visceral es un predictor determinante de riesgo en mujeres con obesidad (Lim et al., 2023). Asimismo, se ha observado que la acumulación de grasa troncal tiene un vínculo más estrecho con el riesgo cardiometabólico que la grasa periférica (Lu et al., 2024; Senkus et al., 2022).

A pesar de la relevancia de estos hallazgos, persiste una brecha de conocimiento significativa en las poblaciones rurales de América Latina. La mayoría de la evidencia proviene de entornos urbanos en países desarrollados, dejando de lado el contexto de los adultos mayores en comunidades rurales de Ecuador. Estos grupos enfrentan transiciones nutricionales aceleradas y barreras de acceso a la salud que podrían modificar la asociación entre la composición corporal y las patologías metabólicas (Cacciatore et al., 2024; Hajrovic et al., 2025). Es imperativo validar marcadores antropométricos de bajo costo y alta precisión que permitan intervenciones preventivas adaptadas a la realidad rural.

Por lo expuesto, la presente investigación se justifica en la necesidad de identificar predictores eficaces para la salud geriátrica en contextos vulnerables. El objetivo del estudio es analizar la asociación entre la razón masa magra/masa grasa (RLMG) y la prevalencia de anomalías cardiometabólicas en adultos mayores residentes en comunidades rurales del Ecuador.

2. Metodología

Este estudio se deriva del proyecto madre aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos (CEISH), titulado “Valoración geriátrica integral en adultos mayores de 65–90 años del cantón Cuenca 2024–2025”. Su diseño responde a una lógica observacional, analítica y transversal, orientada a explorar la relación entre grasa visceral y masa magra segmentaria como indicadores cruzados de riesgo metabólico en adultos mayores.

Estudio cuantitativo, observacional analítico de corte transversal. Esta estructura permite identificar asociaciones entre variables de composición corporal y parámetros clínicos de riesgo metabólico en un momento determinado, sin intervención directa sobre los participantes.

La población está conformada por adultos mayores entre 65 y 90 años, residentes del cantón Cuenca, previamente valorados en el marco del estudio madre. La muestra será seleccionada de manera no probabilística por conveniencia, tomando como base los registros que cumplan con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Edad entre 65 y 90 años.
- Evaluación completa de composición corporal mediante bioimpedancia multifrecuencia.
- Disponibilidad de datos clínicos relevantes: glucemia, presión arterial, perfil lipídico, comorbilidades.

Criterios de exclusión:

- Presencia de marcapasos, prótesis metálicas o amputaciones.
- Condiciones que interfieran con la medición bioeléctrica.
- Registros incompletos o inconsistentes.

El tamaño muestral se calculará mediante fórmula para estudios correlacionales, considerando una potencia estadística del 80% y un nivel de confianza del 95%.

2.1. Técnicas e instrumentos de recolección

Se utilizarán los siguientes instrumentos y procedimientos:

1. Bioimpedancia eléctrica multifrecuencia (BIA-MF):

- Equipo validado para población adulta mayor.
- Obtención de grasa visceral (en cm² o índice estimado).
- Medición de masa magra segmentaria en tronco, extremidades superiores e inferiores.

2. Ficha técnica estructurada:

- Consolidación de datos clínicos extraídos del expediente del estudio madre:
- Glucemia en ayunas.
- Presión arterial sistólica y diastólica.
- Perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos).
- Comorbilidades registradas (diabetes tipo 2, hipertensión, dislipidemia, síndrome metabólico).

3. Registro digital:

- Base de datos anonimizada para procesamiento estadístico.
- Codificación estandarizada para análisis multivariado.

Procedimiento paso a paso

1. Selección de registros:

- Acceso a la base de datos del proyecto madre.
- Aplicación de criterios de inclusión y exclusión.
- Consolidación de la muestra definitiva.

2. Extracción de datos:

- Revisión de fichas clínicas y resultados de bioimpedancia.
- Registro de variables en la ficha técnica estructurada.
- Validación cruzada de datos por doble digitación.

2.2. Procesamiento estadístico

- Análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, clínicas y de composición corporal.
- Pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk).

- Correlaciones bivariadas (Pearson o Spearman según distribución).
- Regresión logística para estimar el poder predictivo de los indicadores cruzados sobre el riesgo metabólico.
- Análisis estratificado por sexo, edad y presencia de comorbilidades.

2.3. Interpretación de resultados

- Identificación de patrones de riesgo según distribución corporal.
- Propuesta de umbrales clínicos de referencia para grasa visceral y masa magra segmentaria.
- Elaboración de perfiles metabólicos diferenciados.

Este estudio se desarrolla como una extensión del proyecto madre titulado “Valoración geriátrica integral en adultos mayores de 65–90 años del cantón Cuenca 2024–2025”, el cual cuenta con aprobación vigente por parte del Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos (CEISH). En coherencia con dicha aprobación, el presente protocolo mantiene los principios éticos fundamentales de respeto, autonomía, beneficencia y justicia, aplicados rigurosamente en cada etapa del proceso investigativo.

La participación de los adultos mayores se sustenta en el consentimiento informado previamente otorgado en el marco del estudio madre. Este documento fue elaborado en lenguaje claro, adaptado a las capacidades cognitivas y comunicativas de los participantes, y socializado en presencia de familiares o cuidadores cuando fue necesario. En él se explicaron los objetivos generales del estudio, los procedimientos de evaluación, los beneficios esperados, los posibles riesgos mínimos asociados y las garantías de confidencialidad.

Para este subproyecto, se trabajará exclusivamente con registros anonimizados provenientes de la base de datos del estudio madre. No se realizarán nuevas intervenciones ni se recopilará información adicional directamente de los participantes. La trazabilidad de los datos estará asegurada mediante codificación alfanumérica, y el acceso a la base será restringido al equipo investigador autorizado.

El manejo de la información se realizará conforme a la normativa nacional vigente en materia de protección de datos personales y bioética en investigación con seres humanos. Los resultados obtenidos serán utilizados únicamente con fines científicos y académicos, y no se divulgará ningún dato que permita la identificación directa o indirecta de los participantes.

Cualquier hallazgo clínico relevante que emerja del análisis será comunicado al equipo responsable del proyecto madre, con el fin de valorar su pertinencia en el seguimiento integral de los adultos mayores involucrados. De esta manera, se garantiza una retroalimentación ética y responsable que prioriza el bienestar de la población estudiada.

3. Resultados

La composición corporal constituye un factor de gran importancia para comprender el estado de salud cardiometabólica de los adultos mayores, debido a los cambios

relacionados con el envejecimiento en la masa muscular y grasa. En este contexto, la razón entre masa magra y masa grasa (RLMG) permite valorar de manera integrada el equilibrio de ambos componentes corporales. El análisis realizado en 316 adultos mayores evidenció una prevalencia de anomalías cardiometabólicas del 47,8%, observándose diferencias importantes según sexo, edad y composición corporal. Asimismo, la RLMG disminuyó con la edad y presentó valores superiores en los hombres en comparación con las mujeres. De manera relevante, los participantes ubicados en el tercil bajo de RLMG presentaron una mayor prevalencia de anomalías cardiometabólicas, alcanzando el 79,2%, frente al 25,7% del tercil alto. Además, los resultados de regresión mostraron asociaciones inversas entre una RLMG más elevada y la presencia de estas anomalías, especialmente en mujeres de 65 a 84 años. Estos hallazgos sugieren que la relación entre masa muscular y grasa puede ser un indicador relevante del perfil cardiometabólico en esta población. Por ello, analizar la RLMG puede contribuir a una mejor identificación de adultos mayores con mayor riesgo metabólico.

3.1. Características generales de la muestra

Se incluyeron 316 adultos mayores (68.7% mujeres; edad media 74.3 ± 7.6 años; rango 65–95 años). La prevalencia de AC fue del 47.8% ($n=151$). El análisis bivariado mostró que todas las variables evaluadas, excepto la actividad física ($p=.773$), el tabaquismo ($p=.639$), el consumo de alcohol ($p=.491$), el nivel socioeconómico ($p=.547$) y el uso de medicamentos ($p=.378$), se distribuyeron de forma significativamente diferente según la presencia de AC. Las características detalladas se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Características de la muestra según presencia de anomalías cardiometabólicas

Característica	Total (n=316)	Sin anomalías (n=165, 52.2%)	Con anomalías (n=151, 47.8%)
Sexo			$p<.001^*$
Mujer	217 (68.7%)	98 (59.4%)	119 (78.8%)
Hombre	99 (31.3%)	67 (40.6%)	32 (21.2%)
Grupo de edad			$p=.011^*$
65–74 años	164 (51.9%)	98 (59.4%)	66 (43.7%)
75–84 años	112 (35.4%)	47 (28.5%)	65 (43.0%)
≥ 85 años	37 (11.7%)	17 (10.3%)	20 (13.2%)
Categoría IMC			$p<.001^*$
Peso normal	87 (28.8%)	53 (32.1%)	34 (22.5%)
Sobrepeso	131 (43.4%)	91 (55.2%)	40 (26.5%)
Obesidad grado I	64 (21.2%)	9 (5.5%)	55 (36.4%)
Obesidad grado II–III	20 (6.6%)	4 (2.4%)	16 (10.6%)
Actividad física			$p=.773$

Tabla 1

Características de la muestra según presencia de anomalías cardiometabólicas (continuación)

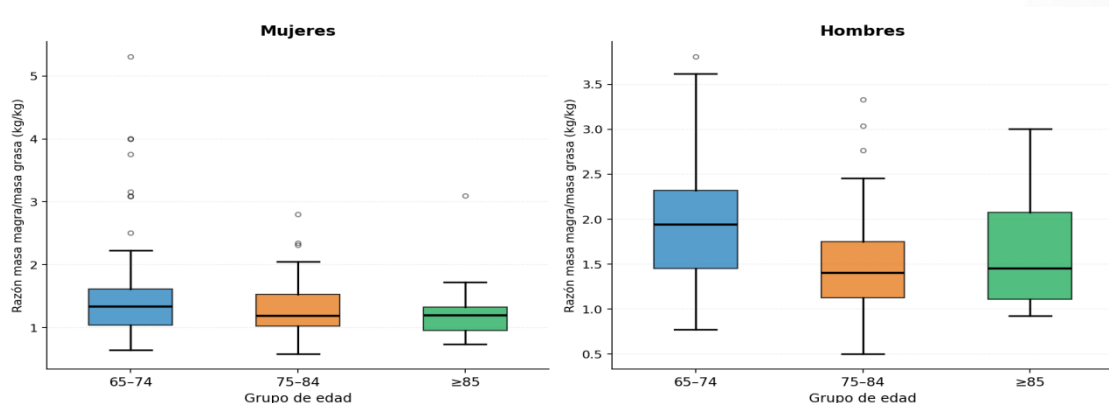
Característica	Total (n=316)	Sin anomalías (n=165, 52.2%)	Con anomalías (n=151, 47.8%)
Sí	226 (74.6%)	117 (70.9%)	109 (72.2%)
No	77 (25.4%)	42 (25.5%)	35 (23.2%)
Enfermedad crónica			p=.092
Sí	156 (51.1%)	74 (44.8%)	82 (54.3%)
No	149 (48.9%)	86 (52.1%)	63 (41.7%)
Nivel educativo			p=.072
Sin escolaridad	105 (33.2%)	46 (27.9%)	59 (39.1%)
Primaria	190 (60.1%)	105 (63.6%)	85 (56.3%)
Secundaria o más	21 (6.6%)	14 (8.5%)	7 (4.6%)
Índice masa magra (kg/m ²) ^a	15.30 (14.35–16.86)	15.57 (14.69–16.92)	15.00 (13.98–16.68) p=.010*
Índice masa grasa (kg/m ²) ^a	10.98 (8.63–13.73)	9.70 (8.29–11.62)	13.03 (10.55–15.67) p<.001*
RLMG (kg/kg) ^a	1.36 (1.09–1.74)	1.54 (1.33–1.98)	1.12 (0.97–1.39) p<.001*
RLMG por tertiles			p<.001*
Tertil bajo	106 (33.5%)	22 (20.8%)	84 (79.2%)
Tertil medio	105 (33.2%)	65 (61.9%)	40 (38.1%)
Tertil alto	105 (33.2%)	78 (74.3%)	27 (25.7%)

Nota. AC=anomalías cardiometabólicas; IMC=índice de masa corporal; RLMG=razón masa magra/masa grasa; IMM=índice de masa magra (kg/m²); IMG=índice de masa grasa (kg/m²). ^aMediana (rango intercuartílico). *p<.05 estadísticamente significativo (prueba chi-cuadrado o U de Mann-Whitney según corresponda).

La RLMG tendió a disminuir con la edad tanto en hombres como en mujeres (**Figura 1**). Los hombres presentaron valores de RLMG significativamente superiores a las mujeres en todos los grupos etarios, dado su mayor masa muscular relativa. Aquellos en el tertil más alto mostraron los valores más bajos de IMM e IMG respecto al tertil bajo, reflejando que una RLMG alta se asocia con un perfil corporal más favorable aunque con valores absolutos menores.

Figura 1

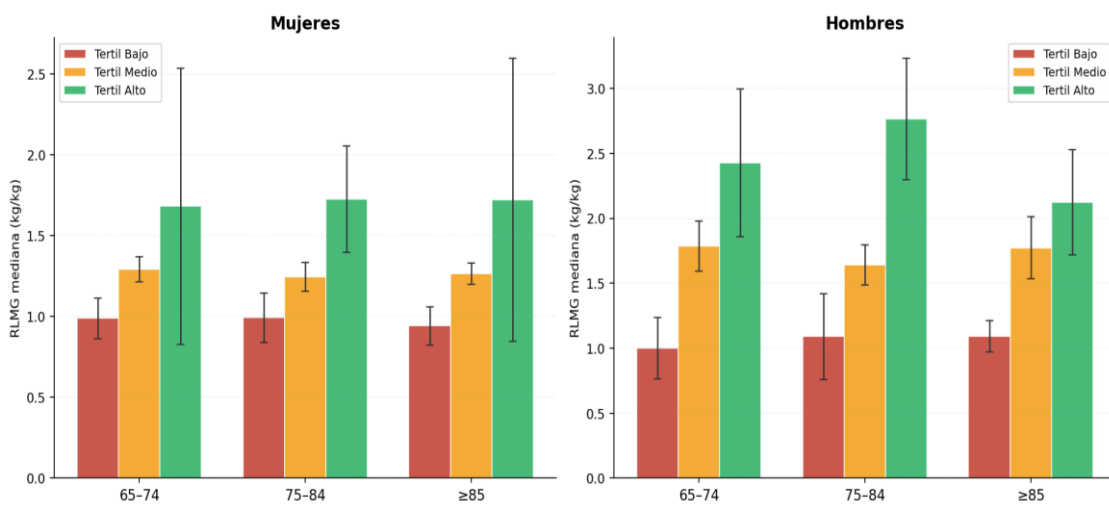
Razón masa magra/masa grasa (kg/kg) según sexo y grupo de edad



Los diagramas de caja muestran la distribución de la RLMG en mujeres (panel izquierdo) y hombres (panel derecho) por grupo etario (65–74, 75–84, ≥ 85 años). Las líneas centrales representan las medianas; los bigotes corresponden a los percentiles 5 y 95.

Figura 2

RLMG mediana por grupo de edad y tertil



Nota. Grupo de edad y tertil en mujeres (panel izquierdo) y hombres (panel derecho). Tertil bajo=rojo; tertil medio=naranja; tertil alto=verde.

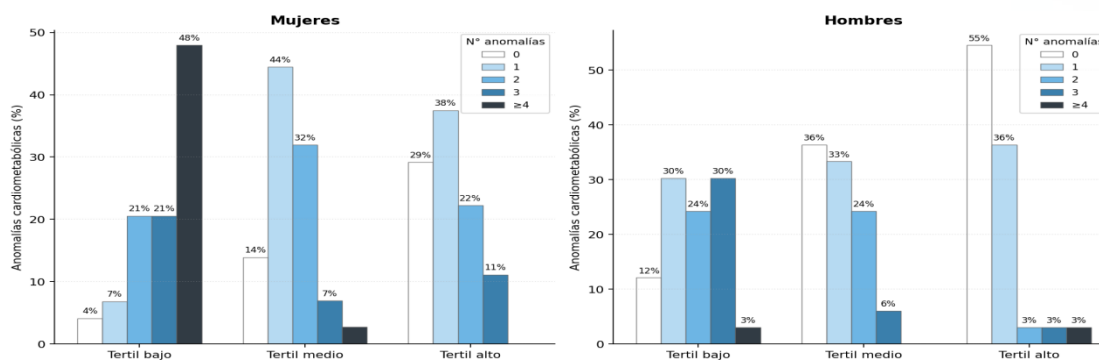
3.2. Prevalencia de anomalías cardiometabólicas según tertil de RLMG

La prevalencia de AC fue significativamente mayor en el tertil bajo de RLMG (79.2%) que en los tertiles medio (38.1%) y alto (25.7%; $p < .001$). El componente más prevalente entre quienes tenían AC fue el riesgo por circunferencia de cintura (70.4%), seguido de la obesidad (57.6%) y la grasa visceral alta (45.0%). La distribución del número de anomalías según el tertil de RLMG se muestra en la **Figura 3**, más de la mitad de los

individuos sin anomalías pertenecía al tercil alto, mientras que quienes presentaban 4 o más anomalías mostraban alta frecuencia del tercil bajo.

Figura 3

Proporción de anomalías cardiometabólicas según tercil de RLMG, por sexo



Nota. El eje Y representa el porcentaje de sujetos con 0, 1, 2, 3 o ≥ 4 anomalías dentro de cada tercil de RLMG. La prueba chi-cuadrado resultó significativa para ambos sexos ($p < .001$). RLMG=razón masa magra/masa grasa.

3.3. Análisis de regresión: RLMG y anomalías cardiometabólicas

La **Tabla 2** presenta las razones de prevalencia crudas y ajustadas para la asociación entre los terciles de RLMG y las AC, estratificadas por sexo y grupo de edad. En mujeres del grupo de 65–74 años, tanto el tercil medio (RPa: 0.40; IC95%: 0.24–0.66) como el tercil alto (RPa: 0.42; IC95%: 0.25–0.70) mostraron asociaciones inversas estadísticamente significativas respecto al tercil bajo. Esta tendencia se mantuvo en mujeres de 75–84 años (tercil medio RPa: 0.59, IC95%: 0.40–0.86; tercil alto RPa: 0.36, IC95%: 0.21–0.62). En mujeres ≥ 85 años, el pequeño tamaño muestral limitó el ajuste multivariado, aunque el tercil alto mostró ausencia total de AC (RPC=0.00). En hombres, la asociación fue consistente en dirección pero no alcanzó significación estadística en el modelo ajustado para el grupo 65–74 años; en el grupo 75–84 años, el tercil alto presentó RP ajustada = 0.00 ($p = .000$), indicando ausencia de AC en ese subgrupo.

Tabla 2

Razones de prevalencia crudas y ajustadas para la asociación entre RLMG y anomalías cardiometabólicas, estratificadas por sexo y grupo de edad

RLMG	Modelo	Mujeres 65–74 años (n=109)	Mujeres 75–84 años (n=82)	Hombres 65–74 años (n=55)	Hombres 75–84 años (n=30)
Tercil bajo	—	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Tercil medio	Crudo	0.41 (0.25–0.67)*	0.60 (0.42–0.86)*	1.05 (0.40–2.72)	0.30 (0.08–1.09)
	Ajustado ^a	0.40 (0.24–0.66)*	0.59 (0.40–0.86)*	1.76 (0.66–4.69)	0.30 (0.06–1.54)

Tabla 2

Razones de prevalencia crudas y ajustadas para la asociación entre RLMG y anomalías cardiometabólicas, estratificadas por sexo y grupo de edad (continuación)

RLMG	Modelo	Mujeres 65–74 años (n=109)	Mujeres 75–84 años (n=82)	Hombres 65–74 años (n=55)	Hombres 75–84 años (n=30)
Tertil alto	Crudo	0.41 (0.26–0.64)*	0.38 (0.23–0.65)*	0.24 (0.05–1.11)	0.00 (—)
	Ajustado ^a	0.42 (0.25–0.70)*	0.36 (0.21–0.62)*	0.30 (0.08–1.19)	0.00 (—)*

Nota. RP=razón de prevalencia; IC95%=intervalo de confianza al 95%. El tertil bajo es la categoría de referencia. ^aAjustado por actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, nivel educativo, nivel socioeconómico y presencia de enfermedad crónica. *p<.05. —: no estimable por ausencia de eventos.

3.4. Índices de masa magra e índice de masa grasa como variables de exposición

La **Tabla 3** muestra las RP para el IMM y las AC. El tertil alto del IMM mostró una asociación positiva con AC en mujeres de 65–74 años (RPa: 1.58; IC95%: 1.07–2.33), con tendencias similares en otros grupos, contrariamente a lo esperado si se considera la masa magra aisladamente como protectora. La **Tabla 4** presenta los resultados para el IMG: el tertil alto del IMG se asoció positivamente con AC en mujeres de 65–74 años (RPa: 2.31; IC95%: 1.62–3.29) y en hombres de 65–74 años (RPa: 3.18; IC95%: 1.56–6.50). En los modelos completamente ajustados, la RLMG demostró asociaciones más fuertes con AC que los índices individuales (RPa tertil alto mujeres 65–74: 0.42 para RLMG vs. 1.58 para IMM y 2.31 para IMG), corroborando la superioridad de la ratio integrada.

Tabla 3

Razones de prevalencia crudas y ajustadas para la asociación entre el índice de masa magra (IMM) y las anomalías cardiometabólicas, estratificadas por sexo y grupo de edad

IMM	Modelo	Mujeres 65–74 años	Mujeres 75–84 años	Hombres 65–74 años	Hombres 75–84 años
Tertil bajo	—	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Tertil medio	Crudo	1.10 (0.72–1.67)	1.25 (0.84–1.86)	0.95 (0.42–2.14)	1.38 (0.63–3.04)
	Ajustado ^a	1.14 (0.74–1.74)	1.22 (0.81–1.83)	0.92 (0.39–2.16)	1.41 (0.62–3.19)
Tertil alto	Crudo	1.52 (1.04–2.22)*	1.43 (0.97–2.12)	1.80 (0.89–3.63)	2.10 (1.02–4.35)*
	Ajustado ^a	1.58 (1.07–2.33)*	1.47 (0.99–2.18)	1.77 (0.85–3.66)	2.08 (0.98–4.43)

Nota. IMM=índice de masa magra (kg/m²). RP=razón de prevalencia; IC95%=intervalo de confianza al 95%. ^aAjustado por actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, nivel educativo, nivel socioeconómico y presencia de enfermedad crónica. *p<.05.

Tabla 4

Razones de prevalencia crudas y ajustadas para la asociación entre el índice de masa grasa (IMG) y las anomalías cardiometabólicas, estratificadas por sexo y grupo de edad

IMG	Modelo	Mujeres 65–74 años	Mujeres 75–84 años	Hombres 65–74 años	Hombres 75–84 años
Tertil bajo	—	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Tertil medio	Crudo	1.73 (1.17–2.57)*	1.41 (0.97–2.06)	2.08 (0.98–4.43)	1.55 (0.71–3.37)
	Ajustado ^a	1.79 (1.21–2.65)*	1.38 (0.93–2.04)	2.02 (0.92–4.43)	1.58 (0.72–3.47)
Tertil alto	Crudo	2.24 (1.58–3.17)*	1.78 (1.25–2.53)*	3.22 (1.59–6.52)*	1.65 (0.77–3.53)
	Ajustado ^a	2.31 (1.62–3.29)*	1.74 (1.23–2.47)*	3.18 (1.56–6.50)*	1.68 (0.79–3.59)

Nota. IMG=índice de masa grasa (kg/m²). RP=razón de prevalencia; IC95%=intervalo de confianza al 95%.

^aAjustado por actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, nivel educativo, nivel socioeconómico y presencia de enfermedad crónica. *p<.05.

4. Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo principal analizar la asociación entre la razón masa magra/masa grasa (RLMG) y la prevalencia de anomalías cardiometabólicas (AC) en una población de adultos mayores residentes en comunidades rurales del Ecuador. Los hallazgos principales revelan que una RLMG baja se asocia de forma significativa con una mayor probabilidad de presentar AC, incluso tras ajustar por variables confusoras sociodemográficas y de estilo de vida. Este resultado subraya la importancia de evaluar no solo la cantidad de masa grasa, sino la relación proporcional entre los tejidos metabólicamente activos y los de reserva lipídica en la etapa geriátrica.

4.1. Interpretación de los hallazgos y comparación con la literatura

Nuestros resultados indican que la RLMG disminuye progresivamente con la edad, una tendencia más acentuada en las mujeres. Esta observación es consistente con lo reportado por Briand et al. (2025) quienes en el estudio INSPIRE demostraron que el envejecimiento se caracteriza por una redistribución crítica de la composición corporal, donde la pérdida de masa magra no siempre es compensada por una pérdida de peso, llevando a un fenotipo de obesidad sarcopénica. En nuestra muestra rural, los hombres mantuvieron niveles de RLMG superiores a las mujeres en todos los grupos etarios, lo cual concuerda con las diferencias de género en la hemodinámica y el fenotipo cardiovascular descritas por Gunawardana et al. (2025).

Un hallazgo crítico fue que los individuos en el tercil más bajo de RLMG presentaron una prevalencia significativamente mayor de AC (47.8% de la muestra total presentaba al

menos una anomalía). Este fenómeno refuerza la teoría de que el índice de masa corporal (IMC) es insuficiente para capturar el riesgo real en el adulto mayor. Chapelon et al. (2025) señalan que sujetos con "IMC normal" pueden albergar alteraciones metabólicas severas debido a una baja masa muscular y una alta infiltración grasa visceral. En nuestro estudio, la RLMG actuó como un indicador más preciso, validando la tesis de Aggarwal et al. (2024) y Kunutsor et al. (2026) sobre la superioridad de los índices compuestos frente a las medidas antropométricas tradicionales en la predicción de riesgo cardiometabólico.

4.2. Mecanismos explicativos y fundamentos teóricos

La asociación observada puede explicarse a través de la función endocrina de ambos tejidos. La masa magra, compuesta principalmente por músculo esquelético, es el principal sitio de disposición de glucosa estimulada por insulina (Shao et al., 2025). Por el contrario, el tejido adiposo, especialmente el de distribución visceral o troncal, actúa como un órgano proinflamatorio que secreta adipocinas y ácidos grasos libres, promoviendo la resistencia a la insulina (Fornelli et al., 2024; Khaleghi et al., 2023).

En nuestra población rural ecuatoriana, la baja RLMG refleja probablemente una combinación de desnutrición crónica (sarcopenia) y una transición nutricional que favorece la acumulación de grasa visceral. Lu et al. (2024) sugieren que la relación grasa-músculo es un determinante del riesgo cardiometabólico superior incluso a la grasa total, debido al efecto antagónico: mientras el músculo protege mediante la secreción de miocinas antiinflamatorias, la grasa visceral exacerba la rigidez arterial y el estrés oxidativo (Petersen et al., 2024).

4.3. Implicancias en salud pública y práctica geriátrica

Desde una perspectiva de salud pública, identificar que casi la mitad de los adultos mayores rurales presentan anomalías cardiometabólicas asociadas a su composición corporal es alarmante. En contextos rurales, donde el acceso a tecnologías como la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) es inexistente, la validación de la RLMG calculable mediante bioimpedancia o antropometría básica ofrece una herramienta de tamizaje coste-efectiva. Como indican Cacciatore et al. (2024) y Hajrovic et al. (2025), la estratificación del riesgo basada en la composición corporal permite intervenciones personalizadas que prioricen el entrenamiento de resistencia para preservar la masa magra, en lugar de dietas restrictivas que podrían empeorar la sarcopenia.

4.4. Fortalezas y limitaciones

Entre las fortalezas de esta investigación destaca el enfoque en una población rural subrepresentada en la literatura biomédica latinoamericana. Además, el ajuste multivariado por variables como educación, nivel socioeconómico y polifarmacia otorga robustez a la asociación encontrada. Sin embargo, el estudio presenta limitaciones. Su diseño transversal impide establecer una relación de causalidad entre la RLMG y la aparición de AC. Asimismo, aunque la bioimpedancia es una técnica validada, puede

presentar variaciones según el estado de hidratación del paciente geriátrico. Finalmente, no se incluyeron marcadores inflamatorios avanzados (como IL-6 o TNF-alfa), los cuales podrían haber profundizado en los mecanismos biológicos de la asociación (You et al., 2023).

5. Conclusiones

- En conclusión, una baja razón masa magra/masa grasa es un marcador independiente de anomalías cardiometabólicas en adultos mayores rurales del Ecuador. Se recomienda a los clínicos ir "más allá del IMC" e integrar la evaluación de la masa muscular en la consulta geriátrica de rutina. Futuras investigaciones longitudinales deberían evaluar si intervenciones nutricionales y de ejercicio físico que mejoren la RLMG logran revertir las AC y reducir la mortalidad cardiovascular en esta población.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Derechos de autor (copyright)

Los autores son los titulares de los derechos de autor (patrimoniales y/o de explotación) de los contenidos de la revista (*copyright*).

8. Declaración de contribución de los autores

Los autores aceptan y declaran haber participado de manera equitativa y sustancial en la realización de esta investigación, bajo las responsabilidades según la [Taxonomía CRediT](#) para describir las contribuciones individuales de cada autor al trabajo.

Jessica Michelle Uzhca Ramon, realizó la conceptualización de la investigación, organización y ejecución del ensayo, recopilación y curación de los datos, revisión del análisis estadístico, interpretación de los resultados, elaboración del borrador original, preparación de tablas y figuras, revisión crítica del contenido y aprobación de la versión final del manuscrito.

Edison Gustavo Moyano Brito & Fanny Cecilia Rodríguez Quezada, realizaron la supervisión académica y metodológica de la investigación, brindó orientación durante el desarrollo del ensayo, revisó el análisis y la interpretación de los resultados, efectuó la revisión crítica del manuscrito, realizó la corrección científica y académica y aprobó la versión final para su publicación.

Divulgación de la delegación a la IA generativa

Los autores declaran que emplearon ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) como herramienta de apoyo para reorganizar y reformular editorialmente el manuscrito original, corregir el

estilo, traducir el resumen al inglés y comprobar el cumplimiento formal del formato de la revista. Los datos experimentales, el diseño, los resultados estadísticos y las decisiones científicas proceden de la investigación de los autores y no fueron generados ni modificados por la herramienta. Los autores revisaron, contrastaron y aprobaron cada sección y asumen la responsabilidad íntegra del contenido final. La herramienta no figura como autor ni asume responsabilidad por los resultados.

Declaración presentada por: Jessica Michelle Uzhca Ramon.

9. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

10. Referencias bibliográficas

- Afrashteh, S., Jalalian, Z., Daneshi, N., Jamshidi, A., Batty, J. A., Mahdavizade, H., Farhadi, A., Malekizadeh, H., Nabipour, I., & Larijani, B. (2024). Cardiometabolic risk factor clusters in older adults using latent class analysis on the Bushehr elderly health program. *Scientific Reports*, 14(1), 25736. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73997-2>
- Aggarwal, P., Kuppusamy, S., Prakash, P., Subramanian, S., & Fredrick, J. (2024). Is fat-to-lean mass ratio a better predictor of heart variability than body mass index? *Journal of Education and Health Promotion*, 13(1), 6. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_539_23
- Briand, M., Raffin, J., Gonzalez-Bautista, E., Ritz, P., Abellan Van Kan, G., Pillard, F., Faruch-Bilfeld, M., Guyonnet, S., Dray, C., Vellas, B., de Souto Barreto, P., & Rolland, Y. (2025). Body composition and aging: cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. *GeroScience*, 47(1), 863-875. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01245-6>
- Cacciatore, S., Calvani, R., Marzetti, E., Coelho-Júnior, H. J., Picca, A., Fratta, A. E., Esposito, I., Tosato, M., & Landi, F. (2024). Predictive values of relative fat mass and body mass index on cardiovascular health in community-dwelling older adults: Results from the Longevity Check-up (Lookup) 7+. *Maturitas*, 185(108011), 108011. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.108011>
- Chapelon, J., Sourdet, S., Angioni, D., Steinmeyer, Z., Briand, M., Rolland, Y., & Abellan van Kan, G. (2025). Body composition of older adults with normal body mass index. Cross-sectional analysis of the Toulouse frailty clinic. *The Journal of Frailty & Aging*, 14(1), 100003. <https://doi.org/10.1016/j.tjfa.2024.100003>
- Erdoğan, O., Erdoğan, T., Önur, N. H., Özkök, S., Karan, M. A., & Bahat, G. (2025). Beyond BMI: central obesity measures and cardiovascular risk in late life. *Aging Clinical and Experimental Research*, 37(1), 287. <https://doi.org/10.1007/s40520-025-03197-z>

- Fornelli, C., Cento, A. S., Nevi, L., Mastrocola, R., Ferreira Alves, G., Caretti, G., Collino, M., & Penna, F. (2024). The BET inhibitor JQ1 targets fat metabolism and counteracts obesity. *Journal of Advanced Research*, 68, 403–413. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.02.001>
- Guerra Valencia, J., Castillo-Paredes, A., Gibaja-Arce, C., Saavedra-Garcia, L., & Barengo, N. C. (2024). The association between lean-to-fat mass ratio and cardiometabolic abnormalities: an analytical cross-sectional study. *Journal of Clinical Medicine Research*, 16(2-3), 81-93. <https://doi.org/10.14740/jocmr5096>
- Gunawardana, D., Guo, M., & Montero, D. (2025). Lean body mass associates with a hypertensive cardiovascular phenotype in men but not in women. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 16 (6), e70125. <https://doi.org/10.1002/jcsm.70125>
- Hajrovic Radovic, A., Hajro, S., Jazic Durmisevic, A., Drijo, M., Alibegovic, A., Sabotic-Klepo, S., Erovic Vranesic, A., Vefic, A., Pleho, D., & Pasalic, A. (2025). Age-stratified characterization of body composition and biochemical profiles in cardiometabolic risk assessment. *Medical Archives*, 79(5), 353-357. <https://doi.org/10.5455/medarh.2025.79.353-357>
- Jayanama, K., Theou, O., Godin, J., Mayo, A., Cahill, L., & Rockwood, K. (2022). Relationship of body mass index with frailty and all-cause mortality among middle-aged and older adults. *BMC Medicine*, 20(1), 404. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02596-7>
- Khaleghi, M. M., Jamshidi, A., Afrashteh, S., Emamat, H., Farhadi, A., Nabipour, I., Jalaliyan, Z., Malekizadeh, H., & Larijani, B. (2023). The association of body composition and fat distribution with hypertension in community-dwelling older adults: the Bushehr Elderly Health (BEH) program. *BMC Public Health*, 23(1), 2001. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16950-8>
- Kim, N. H., Park, Y., Kim, N. H., & Kim, S. G. (2021). Weight-adjusted waist index reflects fat and muscle mass in the opposite direction in older adults. *Age and Ageing*, 50(3), 780-786. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa208>
- Kouda, K., Fujita, Y., Murakami, Y., Ohara, K., Tachiki, T., Tamaki, J., Moon, J. S., Kajita, E., Nitta, A., Imai, N., Uenishi, K., & Iki, M. (2025). Dual energy X-ray absorptiometry-measured fat mass and lean mass indices and cardiometabolic diseases in elderly Japanese men: the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 30, 59. <https://doi.org/10.1265/ehpm.25-00133>
- Kunutsor, S. K., Jae, S. Y., Dey, R. S., & Laukkanen, J. A. (2026). Comparative evaluation of relative fat mass and body mass index in predicting cardiometabolic multimorbidity in older adults: results from the English longitudinal study of ageing. *GeroScience*, 48(4), 5445–5455. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01954-6>

- Lim, H., Son, K., & Lim, H. (2023). Association between skeletal muscle mass-to-visceral fat ratio and dietary and cardiometabolic health risk factors among Korean women with obesity. *Nutrients*, 15(7), 1574. <https://doi.org/10.3390/nu15071574>
- Lu, Z., Hu, Y., Chen, X., Ou, Q., Liu, Y., Xu, T., Tu, J., Li, A., Lin, B., Liu, Q., Xi, T., Wang, W., Huang, H., Xu, D., Chen, Z., Wang, Z., He, H., & Shan, G. (2024). Sex-specific associations between total and regional Fat-to-muscle Mass ratio and cardiometabolic risk: findings from the China National Health Survey. *Nutrition Journal*, 23(1), 104. <https://doi.org/10.1186/s12937-024-01007-2>
- Petersen, M. C., Smith, G. I., Palacios, H. H., Farabi, S. S., Yoshino, M., Yoshino, J., Cho, K., Davila-Roman, V. G., Shankaran, M., Barve, R. A., Yu, J., Stern, J. H., Patterson, B. W., Hellerstein, M. K., Shulman, G. I., Patti, G. J., & Klein, S. (2024). Cardiometabolic characteristics of people with metabolically healthy and unhealthy obesity. *Cell Metabolism*, 36(4), 745-761.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.03.002>
- Senkus, K. E., Crowe-White, K. M., Locher, J. L., & Ard, J. D. (2022). Relative fat mass assessment estimates changes in adiposity among female older adults with obesity after a 12-month exercise and diet intervention. *Annals of Medicine*, 54(1), 1160-1166. <https://doi.org/10.1080/07853890.2022.2067352>
- Shao, Y., Wang, N., Shao, M., Liu, B., Wang, Y., Yang, Y., Li, L., & Zhong, H. (2025). The lean body mass to visceral fat mass ratio is negatively associated with cardiometabolic disorders: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, 15(1), 3422. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-88167-1>
- You, A., Li, Y., Shen, C., Fan, H., He, J., Liu, Z., Xue, Q., Zhang, Y., & Zheng, L. (2023). Associations of non-traditional cardiovascular risk factors and body mass index with metabolic syndrome in the Chinese elderly population. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 15(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01047-4>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.

