Endocrinología, Diabetes y Nutrición xxx (xxxx) 501919

Endocrinología, Diabetes y Nutrición

www.elsevier.es/endo

ARTÍCULO ESPECIAL

Estandarización de la terminología en composición y compartimentos corporales☆

María D. Ballesteros-Pomar[a,*], Irene Bretón Lesmes[b], Camila E. Orsso[c], Maria Cristina Gonzalez[d], Carla M. Prado[c] y the Body Composition Methodological Standards Working Group[◊]

[a] *Endocrinología y Nutrición, Complejo Asistencial Universitario de León, Instituto de Investigación Biosanitaria de León (IBIOLEON), León, España*
[b] *Endocrinología y Nutrición, Hospital General Universitario Gregorio Marañon, Madrid, España*
[c] *Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, Faculty of Agricultural, Life and Environmental Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada*
[d] *Postgraduate Program in Nutrition and Food, Federal University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil*

Recibido el 2 de abril de 2026; aceptado el 11 de julio de 2026

PALABRAS CLAVE
Composición corporal;
Masa libre de grasa;
Músculo esquelético;
Absorciometría de fotón dual de rayos x;
Impedancia bioeléctrica

Resumen
Introducción: La evaluación de la composición corporal es fundamental en el manejo de enfermedades metabólicas y nutricionales. Sin embargo, la falta de estandarización terminológica en español genera confusión en la práctica clínica y la investigación, afectando el diagnóstico de condiciones como la sarcopenia y la desnutrición.
Objetivo: Adaptar y estandarizar la terminología de composición corporal al español, basándose en consensos internacionales recientes.
Contenido: Se describe el marco organizativo de 5 niveles (atómico, molecular, celular, tisular / orgánico y corporal total). Se clarifican las diferencias entre componentes moleculares (estimados por DXA y BIA) y tisulares (medidos por TC y RM). Se recomienda el uso de masa libre de grasa (MLG) en lugar de masa corporal magra (LBM) por su precisión química. Asimismo, se distingue entre el tejido blando magro apendicular (TBMA) y la masa muscular esquelética apendicular (MMEA), evitando su uso como sinónimos.

Abreviaturas: ACT, Agua Corporal Total; AE, Agua Extracelular; ADP, Pletismografía por desplazamiento de aire, en inglés air displacement plethysmography; AI, Agua Intracelular; ALST, Appendicular Lean Soft Tissue; ASM, Appendicular Skeletal Muscle; ASMM, Appendicular Skeletal Muscle Mass; BIA, Análisis de Impedancia Bioeléctrica; BMC, Bone Mineral Content; CMO, Contenido Mineral Óseo; DXA/ DEXA, Absorciometría de Fotón Dual de Rayos X; FFM, Fat-Free Mass; FM, Fat Mass; IMAT, Intramuscular Adipose Tissue; LBM, Lean Body Mas; LST, Lean Soft Tissue; MG, Masa Grasa; MLG, Masa Libre de Grasa; MME, Masa Muscular Esquelética; MMEA, Masa Muscular Esquelética Apendicular; RM, Resonancia Magnética; SMM, Skeletal Muscle Mass; TBMA, Tejido Blando Magro Apendicular; TBM, Tejido Blando Magro; TC, Tomografía Computarizada.

https://doi.org/10.1016/j.endinu.2026.501919
2530-0164/© 2026 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Cómo citar este artículo: M.D. Ballesteros-Pomar, I. Bretón Lesmes, C.E. Orsso et al., Estandarización de la terminología en composición y compartimentos corporales, Endocrinología, Diabetes y Nutrición, https://doi.org/10.1016/j.endinu.2026.501919

Conclusiones: La adopción de un lenguaje preciso y estandarizado es esencial para mejorar la exactitud diagnóstica y la comparabilidad de los hallazgos científicos en el ámbito de la nutrición y la endocrinología.
© 2026 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

KEYWORDS
Body composition;
Fat-free mass;
Skeletal muscle;
Dual-energy X-ray absorptiometry;
Bioelectrical impedance

Standardization of terminology in body composition and compartments

Abstract
Introduction: Body composition assessment is a cornerstone in the management of metabolic and nutritional diseases. However, the lack of standardized terminology in Spanish creates confusion in clinical practice and research, potentially impacting the diagnosis of conditions such as sarcopenia and malnutrition.
Objective: To adapt and standardize body composition terminology in Spanish, based on recent international consensus documents.
Content: This document describes the five-level organizational framework (atomic, molecular, cellular, tissue-organ, and whole-body). Differences between molecular components (estimated by DXA and BIA) and tissue components (measured by CT and MRI) are clarified. The use of fat-free mass (FFM/MLG) is recommended over lean body mass (LBM) due to its chemical accuracy. Furthermore, it distinguishes between appendicular lean soft tissue (ALST/TBMA) and appendicular skeletal muscle mass (ASMM/MMEA), emphasizing they should not be used as synonyms.
Conclusions: Adopting a precise and standardized language is essential to improve diagnostic accuracy and the comparability of scientific findings in the fields of nutrition and endocrinology.
© 2026 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

La necesidad de una terminología rigurosa

La evaluación de la composición corporal es actualmente un pilar fundamental en la valoración de las personas con enfermedades metabólicas y nutricionales. Su aplicación está cada vez más extendida tanto en investigación como en la práctica clínica. Sin embargo, conceptos erróneos y la falta de estandarización de la terminología han generado confusión en la literatura científica y en la práctica clínica, impactando potencialmente la identificación de la baja masa muscular y el diagnóstico preciso de condiciones como la sarcopenia, la obesidad sarcopénica y la desnutrición[1,2].

El presente trabajo busca aclarar conceptos y terminología. Aunque recientemente se han publicado documentos de consenso y de experto sobre el tema[1], así como artículos relacionados[2,3], no tenemos en nuestro conocimiento ninguna publicación en español que adapte la terminología en composición corporal. En este documento, se abordan los niveles de organización de la composición corporal, las distinciones entre los principales compartimentos corporales y las implicaciones clínicas de la terminología empleada en métodos de medición modernos como la absorciometría de rayos x de doble energía (Dual-energy X-ray absorptiometry, DXA), métodos de bioimpedancia (como el análisis de impedancia bioeléctrica [bioelectrical impedance analysis, BIA]), ecografía (ECO), tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM). La intención de esta propuesta es fomentar la adopción de un lenguaje preciso y estandarizado para mejorar la claridad y la comparabilidad de los hallazgos en la investigación y la exactitud diagnóstica en la práctica clínica. En este texto, los términos se definen en su primera aparición con su equivalencia español / inglés y, en adelante, se emplea de forma sistemática el acrónimo en español; las denominaciones y abreviaturas en inglés se reseñan en cursiva.

Este trabajo constituye una revisión narrativa con una propuesta terminológica de expertos, orientada a la adaptación y estandarización del lenguaje de composición corporal al español. No se trata de una revisión sistemática, sino de un documento, de posicionamiento y síntesis conceptual. Para su elaboración se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed / MEDLINE en febrero 2026, priorizando los documentos de consenso y de posicionamiento internacionales, así como las guías avaladas por expertos [CO1.1] más recientes (2024-2025) sobre estándares metodológicos y terminología en composición corporal, junto con las referencias clásicas que fundamentan los conceptos esenciales. Los

☆ Esta publicación ha sido elaborada en nombre del Grupo de Trabajo sobre Normas Metodológicas para la Composición Corporal.

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: mdballesteros@telefonica.net (M.D. Ballesteros-Pomar).

◊ Los miembros del Grupo de Trabajo sobre Normas Metodológicas para la Composición Corporal se muestran en el Anexo 1.

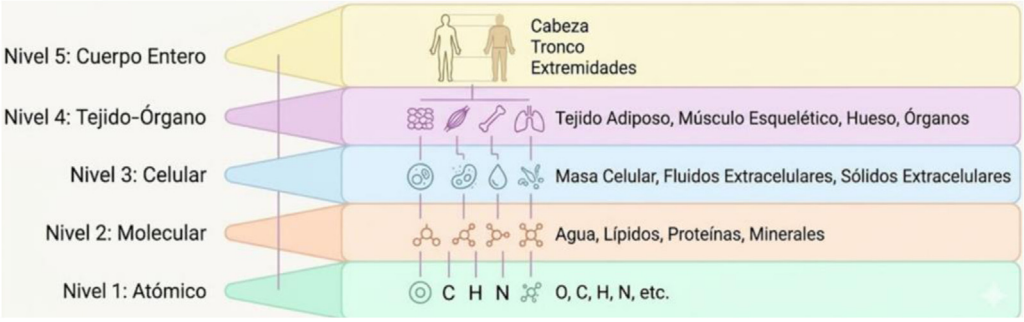

Figura 1 Niveles en composición corporal. El modelo de 5 niveles organiza la composición corporal en niveles de complejidad creciente; cada nivel superior abarca los componentes de los niveles inferiores. Fuente: figura propia de los autores, realizada con ayuda de NotebookLM.

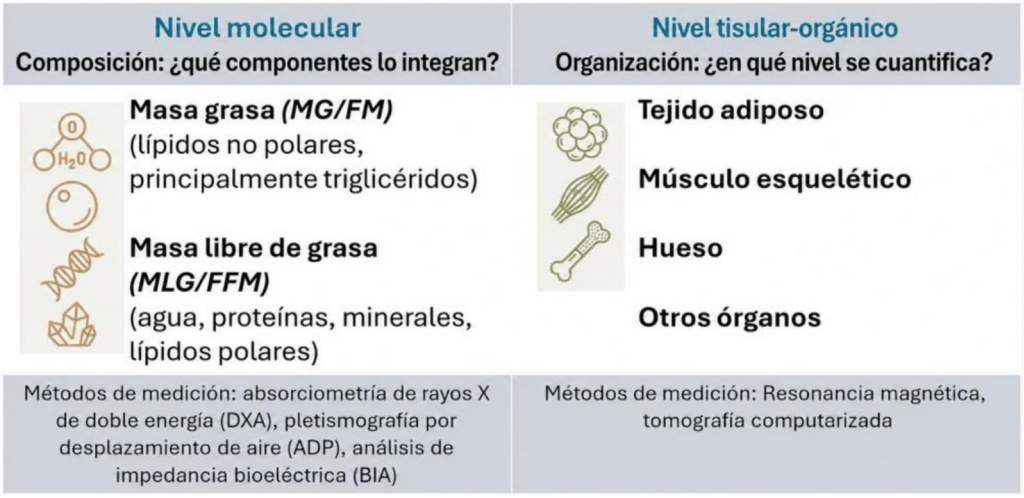

Figura 2 Nivel molecular de 2 componentes vs. nivel tisular. Fuente: figura propia de los autores, realizada con ayuda de NotebookLM. FM: *fat mass;* FFM: *fat-free mass.*

términos se seleccionaron por su respaldo en dichos consensos, su coherencia con el modelo de 5 niveles y su aplicabilidad clínica. La adaptación al español y la resolución de las discrepancias terminológicas se acordaron por consenso entre los autores.

El marco organizativo de cinco niveles

Para estudiar y cuantificar los componentes corporales de manera estructurada, la composición corporal se organiza en 5 niveles jerárquicos de complejidad creciente, donde cada nivel superior engloba los componentes del nivel precedente[4] (fig. 1). Por ejemplo, el agua, a nivel molecular, está compuesta por hidrógeno y oxígeno a nivel atómico. El peso corporal total es la suma combinada de todos los componentes en cada uno de los 5 niveles. Los modelos de composición corporal se desarrollan, por lo tanto, en cada nivel, no entre niveles, y no se deben mezclar términos entre niveles[1]. La mayoría de los errores terminológicos surgen al confundir componentes del nivel molecular con los del nivel tejido / órgano. DXA estima componentes a nivel molecular, estimando «masa grasa». Un método como RM mide a nivel tisular, cuantificando «tejido adiposo». No son lo mismo (fig. 2).

- Nivel atómico: Incluye elementos como carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Se mide mediante métodos como el análisis de la activación de neutrones *in vivo*.
- Nivel molecular: Este es el nivel de composición corporal más utilizado, ya que muchos métodos se basan en sus principios, y se basa en la división química del cuerpo. Los componentes incluyen agua, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, minerales óseos y de tejidos blandos. El modelo más habitual es el de 2 componentes, masa grasa y masa libre de grasa (MG y MLG, en inglés, *fat mass* [FM] y *fat-free mass* [FFM]).
- Nivel celular: Incluye la masa celular corporal (*body cell mass,* BCM), los fluidos extracelulares y los sólidos extracelulares. La BCM es el principal componente metabolizador de energía.
- Nivel tisular / orgánico: Incluye tejidos y órganos definidos anatómicamente, como el músculo esquelético (*skeletal muscle*, SM), el tejido adiposo, el hueso y otros órganos (hígado, corazón, etc.).

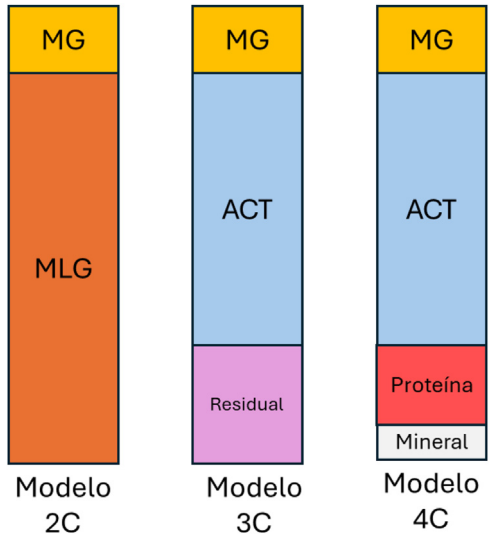

Figura 3 Modelos de composición corporal. Fuente: modificado de Prado et al.[1]. MLG: masa libre de grasa; ACT: agua corporal total; C: componentes; MG: masa grasa.

- Nivel corporal total: Describe las regiones corporales (cabeza, tronco, extremidades) y las evalúa mediante mediciones antropométricas.

Modelos de composición corporal

Los modelos de composición corporal están diseñados para analizarla de manera estructurada, alineándose con el marco de organización de 5 niveles explicado previamente. La medición de los componentes corporales varía significativamente según el nivel de organización (atómico, molecular, celular, tisular / orgánico, o corporal total) en el que se formule el modelo y la tecnología utilizada. Es crucial entender que los modelos se desarrollan específicamente a un nivel particular y los componentes de diferentes niveles no deben usarse indistintamente[5].

El modelo más simple y utilizado es el modelo de 2 componentes (2C), a nivel molecular, el cual divide la masa corporal total en MG y MLG. Este modelo 2C sirve de base para métodos comunes como la pletismografía por desplazamiento de aire (ADP) y la hidrodensitometría (pesaje subacuático).

Sin embargo, para una mayor precisión, se emplean los modelos multicomponentes, que incorporan 3 o más componentes. Por ejemplo, el modelo de 3 componentes (3C) añade una capa de detalle al diferenciar el agua corporal total (ACT) de la masa residual (proteína y minerales) dentro de la MLG[6]. El modelo de 4 componentes (4C), considerado altamente preciso, mide individualmente MG, agua, proteína y minerales, lo que permite separar la MLG en sus componentes principales con un mínimo de suposiciones. El enfoque más detallado es el modelo de 6 componentes (6C), el cual ofrece el desglose más completo, incluyendo grasa, agua, proteína, minerales óseos, minerales celulares y glucógeno, y a menudo se utiliza como enfoque de referencia al requerir suposiciones mínimas sobre la constancia química de la MLG[7] (fig. 3).

Marco metodológico: medición directa, indirecta y doblemente indirecta

La mayor parte de la confusión terminológica en composición corporal deriva de no diferenciar entre las propiedades físicas directamente medidas, los compartimentos estimados y las variables derivadas o calculadas. Conviene distinguir 3 categorías de aproximación a la medición. Los métodos directos cuantifican físicamente el componente de interés (p. ej., el análisis químico de tejidos o el análisis de activación de neutrones in vivo para los elementos del nivel atómico). Los métodos indirectos miden una propiedad física y, a partir de ella, estiman un compartimento mediante supuestos físicos o químicos; así, la DXA estima la MG, el tejido blando magro y el contenido mineral óseo (CMO) a partir de la atenuación diferencial de los DXA. Por último, los métodos doblemente indirectos estiman un compartimento a partir de una variable que, a su vez, ha sido estimada de forma indirecta, habitualmente mediante ecuaciones de regresión calibradas frente a métodos de referencia; por ejemplo, la BIA mide propiedades eléctricas (resistencia, reactancia e impedancia), estima a partir de ellas el ACT y, posteriormente, la MLG mediante ecuaciones predictivas.

Medición de componentes según tecnología empleada

Cada método se centra en la medición de componentes a nivel molecular (como DXA y BIA) o de componentes tisulares (como ECO, TC y RM) (tabla 1).

Absorciometría de rayos x de doble energí

La DXA opera a nivel molecular y utiliza una fuente de rayos x que produce fotones en 2 picos de energía. La atenuación de estos fotones al pasar a través del tejido permite la separación de los píxeles medidos en 3 componentes: MG, CMO; en inglés, *bone mineral content*, BMC, y tejido blando *magro* (TBM; en *inglés, lean soft tissue*, LST).

Aunque la DXA se enmarca operativamente en el nivel molecular, conviene matizar que no efectúa una cuantificación química directa: se fundamenta en la determinación de propiedades físicas (la atenuación diferencial de los DXA) relacionadas con la composición molecular de los tejidos, y sus resultados constituyen estimaciones indirectas de compartimentos corporales (MG, TBM y CMO) obtenidas mediante algoritmos específicos, más que una medición molecular directa.

Es importante destacar que masa magra apendicular (MMA; en inglés, ALM) es la suma del tejido blando magro apendicular (TBMA; en inglés, ALST) y del CMO apendicular. Es decir, MMA/ALM corresponde a la MLG apendicular estimada por DXA e incluye músculo esquelético, hueso y otros componentes no grasos presentes en las extremidades[8] (fig. 4).

Tampoco debe confundirse con la masa muscular esquelética apendicular (MMEA; en inglés ASM), ya que el TBM/*LST* (y, por ende, ALM) incluye componentes no musculares, como los lípidos polares y la porción libre de grasa del tejido adiposo[1,3]. También es confuso lo que se informa

Tabla 1 Componentes de composición corporal, nivel de medición y método

Nivel de medición	Tecnología / método	Componente principal medido / estimado	Tipo de aproximación	Base de la medición
Molecular (2C)	Hidrodensitometría / pletismografía por desplazamiento de aire	MG y MLG	Indirecta	Densidad corporal total
Molecular (2C)	Dilución de isótopos	ACT, MLG	Indirecta	Proporción constante asumida ACT/MLG
Molecular (3C/4C/6C)	Modelos multicomponente	MG, ACT, proteína, minerales, glucógeno	Indirecta	Medición individual de componentes MLG
Molecular (DXA)	Absorciometría de rayos x de doble energía	MG, TBM, CMO	Indirecta	Atenuación diferencial de fotones.
Molecular (BIA)	Bioimpedancia	ACT MLG	Doblemente indirecta	Impedancia eléctrica
Tisular / orgánico	TC/RM	MME, tejido adiposo	Directa	Volumen de tejido definido anatómicamente

ACT: agua corporal total; CMO: contenido mineral óseo; MG: masa grasa; MLG: masa libre de grasa; MME: masa muscular esquelética; TBM: tejido blando magro.

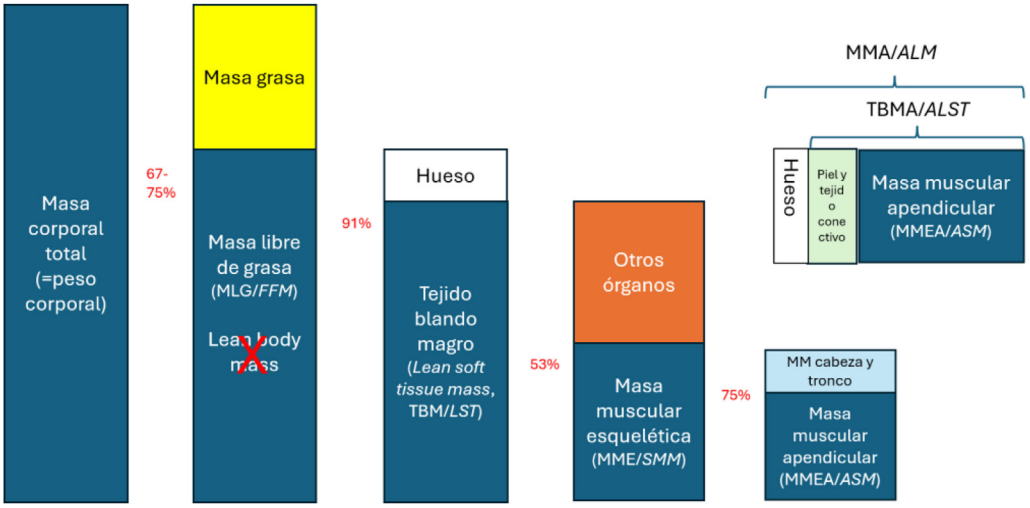

Figura 4 Compartimentos en composición corporal. Fuente: modificado de Buckinx et al.[8]. MMA / *ALM*: masa libre de grasa (magra) apendicular; TBMA / ALST: tejido blando magro apendicular. Se recomienda evitar el término *lean body mass* (LBM); cuando aparezca en la literatura, debe definirse explícitamente qué representa Los términos y abreviaturas en inglés se reseñan *en cursiva*.

como magro / *lean* en distintos modelos/software. Es importante comprobarlo en el dispositivo que utilizamos: si MG + *lean* = masa total, entonces «magro / *lean*» se refiere a MLG e incluye CMO.

- El músculo esquelético (masa muscular esquelética, MME, en inglés SMM) es un componente del nivel tisular-orgánico, que consiste en células musculares, tejido conectivo, nervios, y vasos sanguíneos. Si corresponde a brazos y piernas, es MMEA / ASM.
- El TBMA / ALST es un *proxy* o una estimación, pero no es MMEA / ASM. El TBMA/ALST incluye componentes adicionales más allá del músculo esquelético, como la porción libre de grasa del tejido adiposo (vasculatura, matriz extracelular, tejido conectivo) y la porción libre de grasa de la piel. Incluye todos los componentes no grasos y no óseos de las extremidades (fig. 4).
- Algunos estudios usando RM y DXA muestran que MMEA / ASM constituye aproximadamente el 68% de TBMA / ALST. Esta proporción disminuye a medida que aumenta

la adiposidad total (mayor TBMA / ALST), probablemente debido a una mayor contribución de la MLG del tejido adiposo[9].

El índice de masa magra apendicular (IMMA, en inglés ALMI) corresponde al índice de MLG apendicular derivado de MMA / ALM (incluye CMO), no al índice de TBMA / ALST. Representa la MLG estimada por DXA en las extremidades (incluido hueso), ajustada por la altura. A nivel molecular, la MMA / ALM incluye una variedad de compuestos que forman parte de la MLG: agua (tanto intracelular como extracelular), proteínas, lípidos polares (lípidos de membrana), minerales y electrolitos.

Análisis de bioimpedancia (BIA)

La BIA se utiliza ampliamente para estimar componentes corporales, principalmente a nivel molecular. La BIA mide la impedancia (oposición al flujo de corriente eléctrica) del cuerpo, que está inversamente relacionada con el contenido de agua y electrolitos. La BIA estima (no mide) el ACT y, a partir de esta, estima la MLG mediante modelos de regresión calibrados frente a métodos de referencia como la DXA o la RM. A diferencia de la DXA, la BIA no proporciona directamente TBM/LST, término más propio de la primera técnica. Muchos dispositivos BIA informan la «masa muscular esquelética» directamente, pero esta es una etiqueta indirecta o una estimación derivada (BIA-estimada) basada en modelos de regresión, ya que BIA mide principalmente el agua, que pertenece al nivel molecular, y no aísla el músculo anatómicamente (nivel tisular). La espectroscopia de bioimpedancia (BIS*)* es otro método de bioimpedancia y estima los volúmenes de líquidos corporales mediante la aplicación del modelado de ColeCole al espectro de impedancia. Este enfoque permite obtener la resistencia a frecuencia cero e infinita (R_0 y $R\infty$), que se utilizan en ecuaciones basadas en mezclas (derivadas de la teoría de mezclas o mixture theory, que modelan el segmento corporal como una mezcla de materiales conductores —fluidos y electrolitos— y no conductores) para estimar el agua extracelular y el ACT, sin depender de ecuaciones de regresión empíricas.

Tomografía computarizada y resonancia magnética

Ambas operan principalmente en el nivel tisular / orgánico. Miden el volumen real de tejidos específicos definidos anatómicamente, como el músculo esquelético y el tejido adiposo, basándose en el contraste de sus propiedades físicas. La RM y la TC son las técnicas de referencia para cuantificar con precisión MMEy la composición muscular, como la infiltración de grasa en el músculo. La MMEcuantificada mediante TC o RM es el tejido en sí (órgano / tejido).

La confusión histórica y química: masa corporal magra vs. masa libre de grasa

La distinción entre la masa corporal magra (*lean body mass*, LBM) y la MLG ha sido una fuente de ambigüedad durante décadas en la literatura científica[2]. El término LBM fue introducido por el Capitán Albert R. Behnke en 1942 [10], quien propuso separar la masa corporal en una porción «esencial» que llamó el «cuerpo verdadero» y el exceso de grasa. Behnke concibió inicialmente la LBM en términos de tejidos, como una entidad «funcional *in vivo*» con proporciones relativamente estables de sus componentes; posteriormente, su caracterización se precisó en términos de agua, proteínas/minerales y «grasa esencial» (lípidos estructurales). Por otro lado, Behnke contrastó la LBM con la MLG, la cual, según su razonamiento inicial, era una entidad química que estaba completamente «libre» de grasa (incluyendo la grasa esencial).

El avance en la ciencia de los lípidos clarificó que los lípidos totales consisten en 2 grupos principales: lípidos no polares y lípidos polares. Los no polares (grasa / *fat*) son predominantemente triglicéridos (la principal forma de almacenamiento de energía) y son la parte que los químicos y agencias reguladoras definen como «grasa». Los polares (lípidos no grasos) incluyen fosfolípidos y glucolípidos, que son principalmente lípidos estructurales encontrados en las membranas celulares y tejidos neurales. Estos son lo que Behnke originalmente denominó «grasa esencial».

Los estudios experimentales clásicos que establecieron los modelos de 2 componentes (basados en densidad corporal o ACT) utilizaron métodos de extracción con disolventes no polares como el éter de petróleo. Estos métodos extraían principalmente los lípidos no polares (grasa), dejando atrás los lípidos polares o estructurales en la masa residual. La masa residual que queda después de extraer la «grasa» (lípidos no polares) incluye los lípidos estructurales o polares. Basándose en cómo se derivaron los «constantes» clave (como la densidad de la MLG de 1.100 g/cc y la proporción ACT / MLG de 0,732) en estos estudios fundacionales, se concluye que la MLG medida modernamente y la LBM original de Behnke tienen la misma composición química. Ambas incluyen los lípidos estructurales no grasos (lípidos polares).

Sin embargo, se recomienda evitar el término LBM en nuevos manuscritos por ser ambiguo y redundante; cuando aparezca en la literatura previa, debería definirse explícitamente qué compartimento representa. Se aconseja emplear el término MLG / FFM), ya que es químicamente correcto y se refiere a todos los componentes no grasos del cuerpo, incluyendo el hueso (masa corporal total - grasa).

Consideraciones adicionales sobre la terminología de lípidos y tejido adiposo

La MG es un componente del nivel molecular (triglicéridos). El tejido adiposo es un componente del nivel tisular / orgánico, compuesto por adipocitos, colágeno, capilares, y fluido extracelular. Alrededor del 80% del tejido adiposo está compuesto por triglicéridos.

El tejido adiposo se distribuye en diferentes compartimentos anatómicos, principalmente subcutáneo y visceral. Además, existen otros depósitos adiposos, entre ellos el tejido adiposo intermuscular (*intermuscular adipose tissue*, IMAT), localizado entre grupos y fascículos musculares[11]. Dentro del músculo esquelético también puede identificarse tejido adiposo intramuscular (intramuscular adipose tissue, intraMAT), que forma parte del IMAT e incluye adipocitos situados en el interior del músculo,

Tabla 2 Componentes corporales y definiciones estandarizadas

Término (abreviatura) en español	*En inglés*	Nivel de composición corporal	Definición propuesta
Lípidos Totales	-	Molecular	Compuestos de carbono e hidrógeno solubles en solventes orgánicos (éter, cloroformo). Incluyen lípidos polares y no polares (grasa).
Grasa (MG)	*Fat mass* (FM)	Molecular	Lípidos no polares, principalmente triglicéridos, que sirven como fuente de energía metabólica. Es el componente principal de los lípidos totales.
Lípidos polares	*Non-fat lipids*	Molecular	Lípidos anfipáticos (fosfolípidos, glucolípidos) que son componentes estructurales de las membranas celulares. Incluidos en la FFM.
Tejido adiposo	-	Tisular / orgánico	Tipo de tejido conectivo compuesto por adipocitos, colágeno y fluido extracelular (FEC). Contiene MG (triglicéridos) y la porción libre de grasa (no grasa).
Masa libre de grasa (MLG)	*Fat-free mass* (FFM)	Molecular	Todo en el cuerpo, excluyendo la grasa (triglicéridos). Incluye lípidos no grasos (polares/estructurales). Es el término de elección.
Masa magra	*Lean mass* (LM)	Molecular	LM puede emplearse como sinónimo de MLG, pero su uso es desaconsejado por su definición inconsistente. Debe usarse solo para referirse a componentes no grasos o no adiposos en general. Es preferible usar MLG que masa magra para evitar confusión con tejido blando magro.
Masa corporal magra	*Lean body mass* (LBM)	Molecular	Químicamente idéntico a MLG según los métodos de medición actuales, pero ambiguo históricamente. Su uso se desaconseja.
Tejido blando magro (TBM)	*Lean soft tissue* (LST)	Molecular	Masa libre de grasa y libre de mineral óseo (CMO). TBM/LST: MLGCMO
TBM apendicular (TBMA)	*Appendicular lean soft tissue* (ALST)	Molecular (Extremidades)	Masa TBM / LST presente en las extremidades (brazos y piernas). No es sinónimo de músculo esquelético apendicular (ASM).
Masa magra apendicular (MMA)	*Appendicular* Lean Mass (ALM)	Molecular (extremidades)	Tejido blando magro apendicular (TBMA) + contenido mineral óseo (CMO) apendicular. Es sinónimo de masa libre de grasa (MLG) en las extremidades. Es preferible usar MLG para evitar confusión con tejido blando magro.
Músculo esquelético (MME)	*Skeletal muscle mass* (SMM)	Tisular / orgánico	Componente del nivel tisular que incluye los músculos definidos anatómicamente. Responsable del movimiento.
Músculo esquelético apendicular (MMEA)	*Appendicular skeletal muscle* (ASM)	Tisular / orgánico (extremidades)	Masa muscular esquelética presente en las extremidades. Se cuantifica con precisión mediante RM o TC, no con DXA ni con BIA (en esta puede estimarse con ecuaciones de regresión).
Contenido mineral óseo (CMO)	*Bone mineral content* (BMC)	Molecular / tisular	Porción mineral del hueso.
Agua corporal total (ACT)	*Total body water* (TBW)	Molecular	Componente principal de la MLG. Se distribuye en agua intracelular (ICW) y extracelular (ECW).

generalmente entre las fibras y fascículos musculares. Mediante espectroscopia por resonancia magnética, este depósito se asocia principalmente a señales de lípidos extramiocelulares (extramyocellular lipids, EMCL). Sin embargo, el intraMAT no suele diferenciarse claramente mediante técnicas convencionales de TC o RM.

Recomendaciones de estandarización

Para mejorar la precisión y la comunicación científica, los clínicos y los investigadores deben utilizar términos que reflejen con precisión los componentes medidos por el equipo[1,3] (tabla 2 y fig. 5):

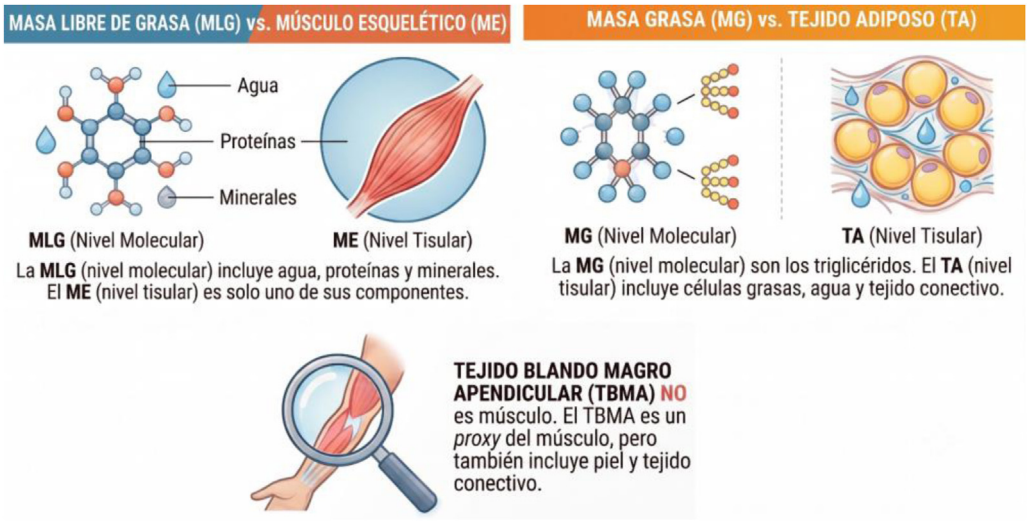

Figura 5 Errores más comunes en terminología de composición corporal, figura realizada por los autores con ayuda de NotebookLM.

- Utilizar MLG en lugar de LBM. Es preferible también hablar de MLG que de masa magra para evitar confusión con TBM/LST. Además, «magro» puede representar conceptos diferentes en distintos modelos de DXA
- Identificar claramente los componentes cuando se utiliza DXA: masa magra (en inglés, *lean mass*) es equivalente a MLG y es la suma del TBM y CMO. Utilizar TBM (excluye CMO) o MLG (incluye CMO), mejor no utilizar masa magra porque induce a confusión.
- Nunca equiparar TBMA o MMA con MMEA, ya que TBMA es un *proxy* del nivel molecular que incluye componentes no musculares (fig. 4).

Implicaciones clínicas

- DXA: el IMMA deriva de la MMA (que incluye CMO) y no debe equipararse a la MMEA. Conviene indicar explícitamente que se trata de TBMA, un *proxy* molecular del músculo.
- BIA en obesidad: en presencia de obesidad, la hidratación y la expansión del agua extracelular pueden sesgar la estimación de la MLG y de la «masa muscular»; estos valores deben interpretarse como estimaciones derivadas de ecuaciones de regresión y no como cuantificaciones tisulares directas.
- Redacción de resultados en investigación: debe especificarse el método empleado y el componente realmente estimado (p. ej., «TBMA estimado por DXA» en lugar de «masa muscular»), evitando equiparar compartimentos de niveles distintos.
- Informes clínicos: se recomienda emplear MLG (en lugar de «masa magra») y precisar si el valor incluye o no el CMO; al describir DXA, distinguir entre TBM (excluye CMO) y MLG (incluye CMO).
- No utilizar «músculo» o «masa muscular» para referirse a estimaciones de DXA; reservar MME para la cuantificación tisular por TC o RM o a la estimación por BIA cuando la ecuación empleada se ha validado a partir de TC o RM

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Uso de IA

El resumen gráfico y algunas figuras se han elaborado con la ayuda de Notebook LM, bajo nuestra supervisión y control, y los autores han revisado y editado cuidadosamente el resultado.

Anexo 1. Miembros del Grupo de Trabajo sobre Normas Metodológicas para la Composición Corporal

Carla M Prado[1], M Cristina Gonzalez[2], Kristina Norman[3,4], Rocco Barazzoni[5], Tommy Cederholm[6,7], Charlene Compher[8], Gordon L Jensen[9], Takashi Abe[10], Thiago Gonzalez Barbosa-Silva[11], Anja Bosy-Westphal[12], Owen T Carmichael[13], Carrie P Earthman[14], William J Evans[15,16], David A Fields[17], Laurence Genton[18], Houchun Harry Hu[19], Murat Kara[20], Jennifer L Miles-Chan[21], Marina Mourtzakis[22], Manfred J Muller[12], Camila E Orsso[1], Stany Perkisas[23], Luís B Sardinha[24], John A Shepherd[25], Mario Siervo[26,27], Boyd JG Strauss[28,29], Yosuke Yamada[30,31], Shankuan Zhu[32,33], Steven B Heymsfield[13]

[1] Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, Faculty of Agricultural, Life and Environmental Sciences, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada;

[2] Postgraduate Program in Nutrition and Food, Federal University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil;

[3] Department of Geriatrics, Charite Universit€atsmedizin Berlin, Berlin, Germany;

[4] Department of Nutrition and Gerontology, German Institute of Human Nutrition Potsdam-Rebrücke, Nuthetal, Germany;
[5] Department of Medical, Surgical and Health Sciences, University of Trieste, Ospedale di Cattinara, Trieste, Italy;
[6] Department of Public Health and Caring Sciences, Clinical Nutrition and Metabolism, Uppsala University, Uppsala, Sweden;
[7] Theme Inflammation and Ageing, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden;
[8] Department of Biobehavioral Health Science, University of Pennsylvania, School of Nursing, Philadelphia, PA, United States;
[9] Dean's Office and Department of Medicine, University of Vermont Larner College of Medicine, Burlington, VT, United States;
[10] Institute of Health and Sports Science & Medicine, Graduate School of Health and Sports Science, Juntendo University, Chiba, Japan;
[11] Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Federal University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil;
[12] Institute of Human Nutrition and Food Science, Faculty of Agricultural and Nutritional Sciences, Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany;
[13] Pennington Biomedical Research Center, Louisiana State University System, Baton Rouge, LA, United States;
[14] Department of Health Behavior and Nutrition Sciences, College of Health Sciences, University of Delaware, Newark, DE, United States;
[15] Department of Nutritional Sciences and Toxicology, University of California Berkeley, Berkeley, California, United States;
[16] Division of Geriatrics, Duke University School of Medicine, Durham, NC, United States;
[17] Department of Pediatrics, Section of Diabetes and Endocrinology, University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, OK United States;
[18] Clinical Nutrition, Department of Medicine, Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland;
[19] Department of Radiology, University of Colorado, Anschutz School of Medicine, Aurora, CO, United States;
[20] Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Hacettepe University Medical School, Ankara, Turkey;
[21] Human Nutrition Unit, School of Biological Sciences, University of Auckland, Auckland, New Zealand;
[22] Department of Kinesiology and Health Sciences, Faculty of Health, University of Waterloo, Waterloo, Canada;
[23] University Center for Geriatrics, University of Antwerp/ZNA, Antwerp, Belgium;
[24] Exercise and Health Laboratory, CIPER, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Cruz Quebrada, Portugal;
[25] Department of Epidemiology, University of Hawaii Cancer Center, Honolulu, HI, United States;
[26] School of Population Health, Curtin University, Perth, Western Australia, Australia;
[27] Curtin Dementia Centre of Excellence, enAble Institute, Curtin University, Perth, WA, Australia;
[28] Department of Medicine, School of Clinical Sciences, Monash University, Melbourne, VIC, Australia;
[29] Division of Diabetes, Endocrinology and Gastroenterology, School of Medical Sciences, Faculty of Biology, Medicine and Health, The University of Manchester, Manchester, United Kingdom;
[30] Graduate School of Biomedical Engineering, Tohoku University, Sendai, Japan;
[31] Department of Medicine and Science in Sports and Exercise, Graduate School of Medicine, Tohoku University, Sendai, Japan;
[32] Chronic Disease Research Institute, The Children's Hospital, and National Clinical Research Center for Child Health, School of Public Health, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou, China;
[33] Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou, China.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.endinu.2026.501919.

Bibliografía

1. Prado CM, Gonzalez MC, Norman K, Barazzoni R, Cederholm T, Compher C, et al. Methodological standards for body composition-an expert-endorsed guide for research and clinical applications: Levels, models, and terminology. Am J Clin Nutr. 2025;122:384–91, https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2025.05.022.
2. Heymsfield SB, Brown J, Ramirez S, Prado CM, Tinsley GM, Gonzalez MC. Are Lean Body Mass and Fat-Free Mass the Same or Different Body Components? A Critical Perspective. Adv Nutr. 2024;15:100335, https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100335.
3. Bennett JP, Prado CM, Gonzalez MC, Heymsfield SB. Clarification and standardization of dual-energy X-ray absorptiometry terminology for accurate scientific communication and clinical diagnostic accuracy. Am J Clin Nutr. 2025;122:661–70.
4. Wang ZM, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. The five-level model: A new approach to organizing body-composition research. Am J Clin Nutr. 1992;56:19–28, https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19.
5. Tinsley GM, Bennett JP, Prado CM, Heymsfield SB. Skeletal muscle and fat-free mass: Related but distinct concepts in body composition. Am J Clin Nutr. 2025;122:1526–7, https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2025.07.041.
6. Silva AM, Shen W, Wang Z, Aloia JF, Nelson ME, Heymsfield SB, et al. Three-compartment model: Critical evaluation based on neutron activation analysis. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2004;287:E962–9, https://doi.org/10.1152/ajpendo.00104.2004.
7. Heymsfield SB, Ebbeling CB, Zheng J, Pietrobelli A, Strauss BJ, Silva AM, et al. Multi-component molecular-level body composition reference methods: Evolving concepts and future directions. Obes Rev. 2015;16:282–94, https://doi.org/10.1111/obr.12261.
8. Buckinx F, Landi F, Cesari M, Fielding RA, Visser M, et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: A need for a reference standard. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2018;9:269–78, https://doi.org/10.1002/jcsm.12268.
9. Jensen B, Braun W, Geisler C, Both M, Klückmann K, Müller MJ, et al. Limitations of Fat-Free Mass for the Assessment

of Muscle Mass in Obesity. Obes Facts. 2019;12:307–15, https://doi.org/10.1159/000499607.

10. Behnke AR, Osserman EF, Welham WC. Lean body mass; its clinical significance and estimation from excess fat and total body water determinations. AMA Arch Intern Med. 1953;91:585–601.
11. Goodpaster BH, Bergman BC, Brennan AM, Sparks LM. Intermuscular adipose tissue in metabolic disease. Nat Rev Endocrinol. 2023;19:285–98, https://doi.org/10.1038/s41574-022-00784-2.