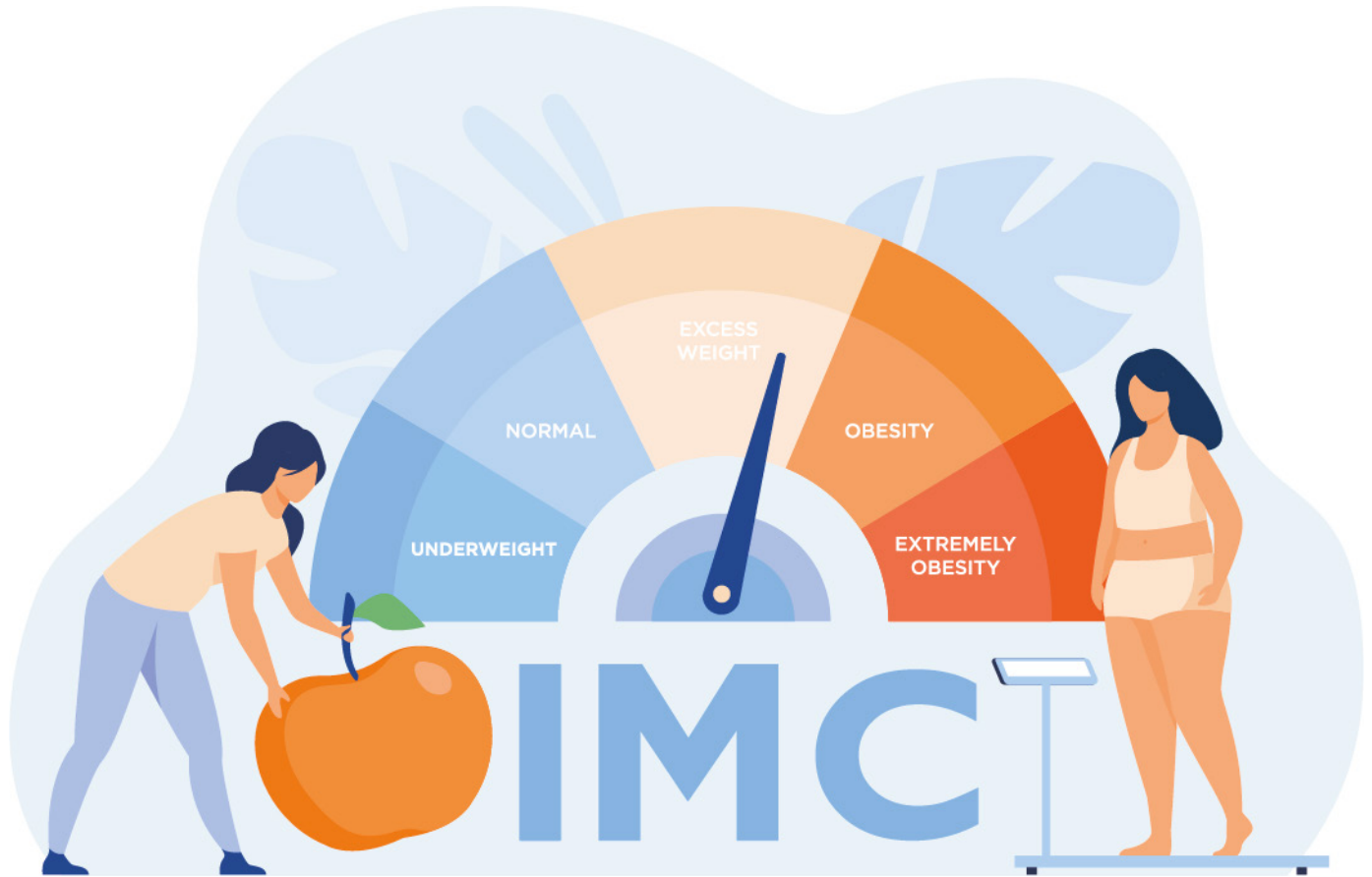




### Dra. Andreea Ciudin Mihai, MD, PhD

Endocrinology and Nutrition Department, Morbid Obesity Unit Coordinator-EASO accredited Center of Excellence  
 Associated Professor of Human Physiology-Universitat Autònoma de Barcelona.  
 Member of the Directory Board of the Spanish Society of Obesity-SEEDO.  
 Co-chair of the Obesity Management task Force of EASO. CIBERDEM-ISCIII. Hospital Universitari Vall d'Hebron



# Cómo evaluar en peso saludable. Qué añadir al IMC

El Índice de Masa Corporal (IMC) es una medida que se utiliza comúnmente para evaluar si una persona tiene un peso saludable. El IMC se calcula mediante una fórmula matemática basada en el peso (kg) y la altura (m) y fue propuesta por el matemático Adolphe Quetelet (1). Sin embargo, los datos para la creación y validación del IMC se basaron en la población caucásica de Francia y Escocia como método antropológico para identificar “*l’homme moyen*” desde una perspectiva racista más que como un biomarcador del estado de salud. A destacar que el IMC no tiene en cuenta otros factores importantes como la composición corporal (Figura 1), la distribución de grasa la masa muscular, la edad y el género, que sabemos que son factores fundamentales que influyen en el estado de salud. A pesar de estos hechos y basándose en algunas

evidencias científicas sesgadas, en 1998 la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó el IMC como criterio principal de la evaluación del estado nutricional (2). El IMC, basado en estos dos parámetros antropométricos (peso y talla) se usa para clasificar a las personas en categoría de bajo peso, normopeso, sobrepeso u obesidad. Además, desde entonces se ha incluido también en la toma de decisiones en todas las guías para el manejo de las enfermedades relacionadas con el peso. No obstante, desde entonces, la evidencia acumulada muestra que el IMC tiene serias limitaciones en la práctica clínica diaria y su uso como principal criterio de inclusión y criterio de valoración ha llevado a conclusiones erróneas, como la “paradoja de obesidad” en insuficiencia cardíaca, que ha sido recientemente rectificada por la *American Heart Association* (3).

Por lo tanto, es importante considerar otros indicadores además del IMC para obtener una evaluación exhaustiva y holística del estado de salud, que se detallan a continuación.

La **evaluación de la composición corporal** se refiere a la proporción de grasa, músculo y otros tejidos en el cuerpo. Tanto el músculo, como el tejido graso y el agua corporal (el grado de hidratación) son factores fundamentales que tienen que estar en equilibrio para tener un buen estado de salud. Cualquier variación hacia exceso o déficit se asocia o puede ser causa de enfermedad. Por ejemplo, un exceso de grasa corporal (>25% en varones y >35% en mujeres), independientemente de si el IMC clasifica la persona como normoponderal, representa obesidad. Recientemente, la OMS ha redefinido la obesidad como una enfermedad crónica y recurrente, basada en exceso de tejido graso que impacta de forma negativa en la salud. En el caso de la **grasa corporal**, es importante conocer además de la cantidad absoluta o en %, la distribución y la funcionalidad de este tejido. La grasa visceral o la grasa fibrosada y/o inflamada se han asociado con mayor riesgo de enfermedad metabólica y morbimortalidad cardiovascular. Es evidente, que el IMC tiene serias limitaciones en este sentido (4).

En relación al **músculo**, la sarcopenia (del griego "sarx" que significa "carne" y "penia" que significa "déficit") se caracteriza por la pérdida de masa muscular esquelética y sobre todo de su función. Aunque no existe un claro consenso sobre su definición, los diferentes grupos de trabajo parecen coincidir en que el factor más relevante a la hora de definir la sarcopenia debe ser la pérdida de función, como se describe en la guía desarrollada por el grupo europeo de trabajo sobre la sarcopenia en personas mayores (5).

Se han descrito diversos **métodos** simples para evaluar la funcionalidad muscular, como pueden ser el test de la silla y/o medir la fuerza de la garra mediante dinamómetro. El test de la silla evalúa la fuerza muscular de los cuádriceps: se mide el tiempo necesario para que un paciente se levante 5 veces de su asiento desde la posición de sentado sin utilizar las manos como apoyo. El valor corte es de 15 segundos: menos de 15 segundos representarían una funcionalidad normal. En el caso de la fuerza de la prensión o la garra, con el paciente sentado, se evalúa el brazo dominante flexionado a 90 grados y sosteniendo el dinamómetro realizando una prensión máxima durante tres a cinco segundos con tiempo de recuperación de 30 segundos en tres intentos tomando en cuenta el mejor de ellos.

Cuando dicha pérdida de función o de masa muscular se asocia a una masa grasa conservada o incluso aumentada, nos encontramos ante la situación denominada obesidad sarcopénica. Tanto la sarcopenia como la obesidad son patologías asociadas con alta carga metabólica, riesgo de diabetes tipo 2, de fragilidad, enfermedad cardiovascular, otras enfermedades metabólicas, incluso mortalidad. Existe evidencia suficiente para afirmar que la asociación de obesidad y sarcopenia confiere peor pronóstico en cuanto a morbilidad y mortalidad que los obtenidos en cada una de estas situaciones de forma aislada.

### ¿CÓMO PODEMOS EVALUAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL?

En general, los esfuerzos se han centrado principalmente en diseñar métodos para evaluar/estimar la grasa corporal, un parámetro considerado de utilidad tanto en situación de malnutrición como de obesidad. Clásicamente, se ha utilizado la antropome- »

**EXISTE EVIDENCIA  
SUFICIENTE  
PARA AFIRMAR  
QUE LA ASOCIACIÓN  
DE OBESIDAD  
Y SARCOPENIA  
CONFIERE PEOR  
PRONÓSTICO  
EN CUANTO  
A MORBILIDAD  
Y MORTALIDAD  
QUE LOS OBTENIDOS  
EN CADA UNA  
DE ESTAS  
SITUACIONES  
DE FORMA AISLADA**

FIGURA 1.

Composición corporal normal  
Grasa corporal 18%  
Metabólicamente sano



Peso 90kg  
Altura: 1,8m  
IMC 27,8kg/m<sup>2</sup>  
Perímetro de cintura 95cm



Sarcopenia  
Grasa corporal 41%  
Obesidad metabólica

Peso 90kg  
Altura: 1,8m  
IMC 27,8kg/m<sup>2</sup>  
Perímetro de cintura 125cm

TABLA 1.

TÉCNICA	VENTAJAS	LIMITACIONES
DXA	Rápida. No invasiva. Mínima radiación. Alta precisión. Medida simultánea de la masa grasa y la masa ósea	No portátil. Coste moderado. Limitado acceso. Dependiente de la hidratación del paciente. No distingue los tipos de grasa ni de tejido magro. Diferentes software y hardware que dificultan la comparación.
TAC	Objetiva y cuantifica la mioesteatosis. Alta resolución (precisión). Diferencia tipos de grasa y tejido magro.	No portátil. Alto coste. Limitado acceso. Irradiación. Software manual que precisa personal entrenado.
RMN	No irradia. Alta resolución (precisión). Objetiva y cuantifica la mioesteatosis. Diferencia tipos de grasa y tejido magro.	No portátil. Alto coste. Limitado acceso. Larga duración de la prueba.
US	Fácil transporte y manejo. Bajo coste. No irradia. Imagen a tiempo real. Informa de inflamación, fibrosis e infiltración del tejido muscular	Examinador dependiente. Dependiente del tipo de ecógrafo empleado.

Resumen de las técnicas actuales para la evaluación de la composición corporal

» tría para estimar la grasa corporal. Por ejemplo, la plicometría (medición de pliegues cutáneos) y/o la medición de distintas circunferencias (p. ej. la pantorrilla) se han utilizado durante mucho tiempo para la evaluación del estado nutricional. No obstante, son meras estimaciones, con fórmulas basadas en población general, desde hace varias décadas y no siempre evalúan correctamente la grasa corporal, cuando se comparan con métodos precisos, que se detallarán más adelante. Además, la información que se obtiene sobre el tejido adiposo es cuantitativa en global y no cualitativa o de segmentación del tejido adiposo, o de su funcionalidad; en el caso de la masa muscular tampoco evaluarían la funcionalidad.

Sin embargo, la medición de la circunferencia de la cintura, sigue siendo actualmente uno de los parámetros antropométricos más útiles y fáciles de usar en la práctica clínica para ayudar a evaluar la distribución de la grasa corporal. Un exceso de grasa en la zona abdominal se ha asociado con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades metabólicas, siendo el reflejo del exceso de grasa visceral. De hecho, el perímetro de la cintura es un parámetro más fino que el IMC de riesgo cardiovascular y enfermedades metabólicas. Para la mayoría de los adultos, un perímetro de cintura saludable es de menos de 102 cm en hombres y menos de 88 cm en mujeres, según las recomendaciones de la OMS en 2022. Otro parámetro que puede ser útil y se ha relacionado con el

riesgo cardiovascular y de enfermedades metabólicas es el índice cintura-cadera.

Además, existen ecuaciones matemáticas, que incluyen parámetros como el género, la edad, el peso, la talla para estimar la grasa corporal. Estas ecuaciones tienen sus limitaciones, no dejan de ser estimaciones y aproximaciones basadas en general en población estudiada hace muchas décadas, cuando el estilo de vida de la población general era distinto. No obstante, el grupo de la Clínica Universitaria de Navarra ha desarrollado una ecuación con datos recientes en población española, la *University of Navarra Clinic-Body Fat Estimator (CUN-BAE)*, validada clínicamente, fiable y útil para estimar el % de grasa corporal y el riesgo cardiovascular sobre estas bases (6). En caso de no disponer de métodos más precisos para evaluar la composición corporal, el perímetro de la cintura, un test de funcionalidad muscular (como el test de la silla, o la fuerza de prensión), combinado con la estimación mediante la ecuación CUN-BAE pueden representar una aproximación bastante fiable, más allá del IMC para la evaluación de un peso saludable.

Tal como se ha comentado previamente, para una correcta evaluación del estado de salud, es necesaria la evaluación de la masa muscular, además del porcentaje y distribución de la grasa corporal.

Existen diversos métodos para evaluar la composición corporal, algunos ofre-

cen simplemente datos cuantitativos generales, mientras otros ofrecen además datos cualitativos y de distribución de los diversos tejidos, como por ejemplo grasa intraabdominal, grasa intrahepática, intrarenal, intramiocárdica, infiltración muscular, etc.

A continuación, se detallan los métodos disponibles actualmente para evaluar la composición corporal:

**Bioimpedancia eléctrica (BIA):** la obesidad sarcopénica fue definida por primera vez en 1996 por Heber et al. usando BIA, y una ecuación basada en BIA fue desarrollada posteriormente por Andaluza R et al (7). Esta técnica calcula la masa magra, masa grasa y agua corporal en función de la conductividad eléctrica. No mide la masa muscular de forma directa, pero mediante el uso de una serie de ecuaciones y ajustes matemáticos nos aporta una estimación bastante similar a la obtenida con la densitometría corporal. Es una prueba barata, sencilla y fácilmente transportable. Debido a estas características es una técnica atractiva y fácilmente incorporable en la práctica clínica habitual. De hecho, recientemente ha crecido el interés por la BIA y en muchos centros se está incorporando como parte de los protocolos habituales de evaluación del estado nutricional. Sin embargo, es necesario realizar las mediciones en condiciones similares para que las muestras sean comparables y, además, los resultados pueden verse influenciados por el estado de hidratación »

» del paciente. Además, en pacientes con IMC >34 kg/m<sup>2</sup> se puede sobreestimar la masa magra e infraestimar la masa grasa.

**Técnicas de imagen:** absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) ha representado durante mucho tiempo un método de referencia, con el que se han comparado y validado las diversas técnicas de composición corporal, como la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética nuclear (RMN) y ultrasonografía (US). Actualmente, la TAC, RMN y la US están en pleno desarrollo y con la incorporación de la inteligencia artificial pueden ofrecer datos muy precisos sobre la composición corporal, en términos no solamente cuantitativos como la DXA, pero de distribución y calidad. La **Tabla 1** detalla las ventajas y desventajas actuales, de cada una de estas técnicas, a modo me-

ramente informativo, con la reserva de que actualmente este campo está progresando rápidamente con el desarrollo de nuevos softwares y sistemas de alta precisión, que probablemente en un futuro no muy lejano, harán más fácil la incorporación de estas técnicas a gran escala en los protocolos clínicos habituales. No obstante, cuando hablamos de peso saludable, o salud, aparte de la evaluación del peso, de la composición corporal (grasa, músculo), de la funcionalidad, se tienen que tener en cuenta otros factores:

**a) Riesgo cardiovascular,** como la presencia de la hipertensión arterial, el colesterol, los niveles de glucosa en sangre y la salud del corazón en general.

**b) Evaluar el nivel de actividad física** es esencial para determinar el estado de

salud general. El ejercicio regular es fundamental para mantener un peso saludable y reducir el riesgo de enfermedades crónicas.

**c) Historial médico y estilo de vida:** presencia de otras enfermedades y condiciones, los hábitos alimentarios, los niveles de estrés, la calidad del sueño y otros factores del estilo de vida también son importantes para evaluar el estado de salud.

**d) Por último,** pero quizás debería ser de los aspectos más importantes a evaluar si nos referimos al estado de salud es evaluar los objetivos individuales. Las necesidades de cada persona son únicas. Es importante considerar los objetivos personales, el bienestar emocional y el nivel de comodidad con el cuerpo al evaluar el peso y la salud. **D**

## CONCLUSIONES:

En resumen, el IMC es una herramienta que se ha usado durante mucho tiempo para diagnosticar el peso saludable, ha sido el criterio principal en la toma de decisiones en las enfermedades relacionadas con el peso, pero tienes serias limitaciones por lo que se recomienda incorporar otros factores en el algoritmo de evaluación, como la composición corporal, la salud cardiovascular y los factores de estilo de vida, para obtener una imagen más completa de la salud en general. El enfoque debe ser holístico, multidis-

ciplinar, en continua evaluación durante toda la vida, y personalizado para garantizar una evaluación completa de la salud. Además, es necesario que tanto los profesionales de salud como los usuarios incorporen dentro de estos factores, los objetivos personales de las personas cuando se evalúa su estado de salud, desde el respeto mutuo, estableciendo una relación de партнерiado, basado en decisiones compartidas, durante toda la vida, más que una relación directiva profesional-paciente.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Garabed Eknayan. Adolphe Quetelet (1796-1874)--the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant* 2008 Jan;23(1):47-51. doi: 10.1093/ndt/gfm517. Epub 2007 Sep 22. PMID: 17890752, DOI: 10.1093/ndt/gfm517
2. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*. 2019 Feb 1;38(1):1–9.
3. Ryosuke Sato, Stephan von Haehling. Revisiting the obesity paradox in heart failure: what is the best anthropometric index to gauge obesity? *European Heart Journal*, Volume 44, Issue 13, 1 April 2023, Pages 1154–1156, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad079>
4. Frühbeck G, Busetto L, Dicker D, Yumuk V, Goossens GH, Hebebrand J, et al. The ABCD of Obesity: An EASO Position Statement on a Diagnostic Term with Clinical and Scientific Implications. *Obes Facts* [Internet]. 2019 [cited 2022 Nov 12];12:131–6.
5. A. J. Cruz-Jentoft, G. Bahat, J. Bauer, Y. Boirie, O. Bruyère, T. Cederholm, et al. Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis. *Age Ageing*, 48 (2019), pp. 16-31.
6. Verónica Dávila-Batista, Javier Gómez-Ambrosi, Tania Fernández-Villa, Antonio J. Molina, Gema Frühbeck, and Vicente Martín. Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal según el estimador de adiposidad CUN-BAE. *Aten Primaria*. 2016 Jun-Jul; 48(6): 422–423.
7. Andreea Ciudin, Andreu Simó-Servat, Fiorella Palmas, María José Barahona. Sarcopenic obesity: a new challenge in the clinical practice. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2020 Dec;67(10):672-681.