

## Índice de Masa Corporal: Precisión para el diagnóstico y manejo de la Obesidad.

### Body Mass Index: Precision for the Diagnosis and Management of Obesity.

Vanessa de Lourdes Sarmiento León<sup>1[0000-0002-0183-3536]</sup>, Carem Franscelys Prieto Fuenmayor<sup>1[0000-0002-7752-932X]</sup>,  
Valmore Bermúdez Pirela<sup>1[0000-0003-1880-8887]</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

<sup>1</sup> [vanessa.sarmiento.13@est.ucacue.edu.ec](mailto:vanessa.sarmiento.13@est.ucacue.edu.ec)

#### CITA EN APA:

Sarmiento Leon, V. de L., Prieto Fuenmayor, C. F., & Bermúdez Pirela, V. (2024). Índice de Masa Corporal: Precisión para el diagnóstico y manejo de la Obesidad. *Tesla Revista Científica*, 4(1), e366. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e366>

**Recibido:** 2024-04-01

**Revisado:** 2024-04-08 al 2023-04-28

**Corregido:** 2024-05-09

**Aceptado:** 2024-05-15

**Publicado:** 2024-05-23

#### TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

La obesidad, se define como la acumulación excesiva de tejido adiposo, por un desequilibrio entre el aporte y gasto calórico. Su creciente prevalencia la ha convertido en un problema de salud mundial ya que incrementa el riesgo de morbimortalidad.

El IMC para la evaluación nutricional es empleado ampliamente por el fácil acceso y bajos costos. Sus puntos de corte según las OMS, clasifica a un individuo como bajo peso, normo peso, sobrepeso y obesidad. Sin embargo, su utilidad ha sido cuestionada debido a la arbitrariedad en los puntos de corte, no considera la edad, sexo o característica corporales de la persona en estudio, sumada la nula especificación de la cantidad de masa magra y distribución de grasa corporal, por lo que, por sí solo puede clasificar erradamente como sobrepeso u obesidad. Motivo por el cual, el IMC como dato único se debería utilizar para estudios de prevalencia en poblaciones, mas no para manejo de pacientes. Existe la necesidad de establecer puntos de corte específicos para diferentes poblaciones, resaltando la importancia de una aproximación más personalizada en la evaluación y tratamiento de la obesidad, con el fin de mejorar los resultados de salud tanto a nivel individual como colectivo.

**Palabra clave:** Obesidad, índice de masa corporal, diagnóstico.

#### Abstract

Obesity is defined as the excessive accumulation of adipose tissue, due to an imbalance between caloric intake and expenditure. Its increasing prevalence has turned it into a global health problem since it increases the risk of morbidity and mortality. BMI for nutritional evaluation is widely used due to easy access and low costs. Its cut-off points according to the WHO classify an individual as underweight, normal weight, overweight and obese. However, its usefulness has been questioned due to the arbitrariness of the cut-off points, it does not consider the age, sex or body characteristics of the person being studied, added to the lack of specification of the amount of lean mass and distribution of body fat, for example. which can be misclassified as overweight or obese. For this reason, BMI as a single piece of data should be used for prevalence studies in populations, but not for patient management. There is a need to establish specific cut-off points for different populations, highlighting the importance of a more personalized approach in the evaluation and treatment of obesity, to improve health outcomes at both an individual and collective level.

**Key word:** Obesity, Body Mass Index, Diagnosis.

## 1. INTRODUCCIÓN

La obesidad es definida como la acumulación excesiva de tejido adiposo<sup>1</sup>, producida por un desequilibrio entre el aporte y gasto calórico<sup>2</sup>. Su etiología se debe a factores genéticos y medio ambientales, con una estrecha interrelación entre sí<sup>3</sup>. Lo que la ha llevado a convertirse en un verdadero problema de salud mundial<sup>4</sup>.

La obesidad incrementa el riesgo de morbimortalidad<sup>5</sup>, debido a un estado inflamatorio crónico que se expresa en múltiples patologías que pueden presentarse desde la infancia y que no son trasmisibles,

pueden ser sintomáticas o asintomáticas <sup>6</sup> como: la hipertensión <sup>7</sup>, enfermedades cardiovasculares <sup>8</sup>, resistencia a la insulina <sup>9,10</sup>, dislipidemia <sup>11</sup>, diabetes <sup>12</sup>, hígado graso no alcohólico<sup>13</sup>, daño renal <sup>14</sup>, trastornos hormonales <sup>15</sup>, apnea obstructiva del sueño <sup>16</sup> y trastornos traumatológicos<sup>17</sup>. Adicionalmente se asocia a trastornos psicológicos <sup>18</sup>, conductuales <sup>19,20</sup> y cognitivos. <sup>21</sup>

Según reportes de la Organización mundial de la Salud (OMS) desde 1975 hasta el 2016 su incidencia casi se ha triplicado con más de 650 millones de personas obesas<sup>22</sup>. Sin embargo, se proyecta que la prevalencia de obesidad para el año 2035 aumentará del 14% al 24% de la población, afectando a casi 2 mil millones de adultos, niños y adolescentes en 2035 <sup>23</sup>.

En este contexto, la evaluación del estado nutricional toma mayor importancia, basándose en medidas antropométricas que resultan ser herramientas útiles, simples, económicas <sup>24</sup> y de fácil acceso. Cuyos datos nos permiten obtener el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual en la actualidad es ampliamente utilizado, y sus puntos de corte según las OMS los clasifica a un individuo como bajo peso, normo peso, sobrepeso y obesidad <sup>25</sup>.

El IMC a pesar de ser ampliamente adoptado en la práctica médica, su utilidad ha sido cuestionada en múltiples ocasiones debido a sus limitaciones inherentes, como su poca o nula especificación a cerca del porcentaje de grasa corporal y masa magra, adicionalmente no considera para su clasificación la edad, sexo o característica corporales de la persona en estudio.

El objetivo del presente es realizar un análisis crítico sobre la utilidad del IMC, sus virtudes, sus debilidades y la aplicabilidad de los puntos de corte establecidos por la OMS en cualquier entorno ético.

## **2. DESARROLLO**

### **Índice de Masa Corporal**

La corpulencia y el exceso de grasa, en la antigüedad se consideraban un signo de buena salud. No obstante, el impacto negativo de la obesidad en la calidad de vida comenzó a reconocerse hacia finales del siglo XVIII y sus efectos perjudiciales en la salud se hicieron más evidentes en la segunda mitad del siglo XIX, en donde industria de seguros inicia la recopilación de datos de morbilidad asociados a esta patología <sup>26</sup>. Surgiendo la necesidad de encontrar <sup>26</sup> una medida confiable y práctica del peso relativo por medio de estudios epidemiológicos y clínicos incipientes <sup>27</sup>.

El astrónomo y matemático belga Adolphe Quetelet, destacado estudiante y docente universitario, realizó aportes de importancia en salud pública <sup>28</sup>, en su estadía en París en 1823, bajo la guía de Joseph Fourier, Siméon Poisson y Pierre Laplace se apasionó por el tema de las probabilidades y lo puso en práctica en investigaciones del cuerpo humano <sup>29</sup>. En su afán por describir las características de la población <sup>30</sup>, observó que la distribución de la población no cumple con la normalidad debido a múltiples causas accidentales, desarrollando la teoría del "hombre promedio" <sup>28</sup>; tras determinar que la talla y el peso no es una constante para todos los individuos, debido a que el hombre no crece por igual en las tres dimensiones, y que el aumento de peso es mayor que la estatura durante el primer año de vida y posterior a esta edad el peso aumenta como el cuadrado de la estatura desarrollando el Índice de Quetelet el cual relaciona el peso

y la talla peso (peso kg/talla m<sup>2</sup>)<sup>26,31,32</sup>. Esto hace referencia a que si se eleva al cuadrado la altura, se normaliza la distribución de la masa corporal, dato importante ya que la mayor parte de grasa corporal se encuentra a nivel central<sup>33</sup>. Estableciendo los márgenes de variabilidad y su respectivo grado de dispersión<sup>30</sup>.

Sin embargo, la utilización de este índice parte varios años después, específicamente en el año 1972<sup>34</sup>. Donde Ancel Keys, Biólogo y fisiólogo estadounidense con diplomado en Ciencias Políticas y Económicas, fundador del laboratorio de Higiene Fisiológica de la Universidad de Minnesota para el estudio cuantitativo de la biología humana<sup>35</sup>. Cuyo gran interés por las matemáticas y las ecuaciones, lo empleo en humanos, en su afán de encontrar un índice sencillo que pueda "*indicar algo sobre la 'complexión' o la forma y sobre la obesidad o la gordura*", poniendo a prueba la teoría de que el peso en los adultos aumenta casi como el cuadrado de la altura propuesta por Quetelet para medir al "*hombre promedio*"; comparó varios datos como el peso, talla y grasa corporal (pliegues tricípital y subescapular) obtenidos de 7426 individuos de siete países diferentes. Concluyendo que la mejor correlación fue la propuesta peso/altura<sup>2</sup> denominándolo como Índice de Masa Corporal<sup>36,37</sup>.

En 1985 fue validado el IMC como indicador de la grasa corporal en el Reino Unido por Webster y Garrow y posteriormente la OMS evaluó la composición corporal a través de este método reconociendo su utilidad clínica, y estableció la clasificación correlacionando estos valores con causas de morbilidad<sup>38</sup>.

### **Puntos de corte actuales para el IMC.**

El IMC es empleado ampliamente para el diagnóstico del estado nutricional por el fácil acceso y sus bajos costos<sup>39</sup>. En la población adulta, la OMS estableció los puntos de corte un IMC igual o mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> es sobrepeso y un IMC igual o mayor a 30 corresponde a obesidad; independientemente del sexo y edad de la persona<sup>40</sup>. Estos datos fueron obtenidos en base a estudios de morbilidad establecidos para este índice en poblaciones anglosajonas<sup>41</sup>. Los puntos de corte están determinados por la OMS (Ver tabla 1) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (Ver tabla 2)<sup>42</sup>.

Cabe recalcar que estos valores dentro de parámetros normales (IMC entre 18.5 y 24.9) no corresponden a un peso ideal, ya que estos son dos parámetros distintos, pero de utilidad para estudios poblacionales y seguimiento de peso por su accesibilidad y costos. Sin embargo, estos datos no son específicos y no permiten una evaluación clínica específica para cada paciente<sup>43</sup>.

### **Otros puntos de corte para el IMC**

En base a lo establecido se ha visto la importancia de identificar si el punto de corte dado por la OMS para clasificar a un paciente con sobrepeso y obesidad basado en poblaciones occidentales se puede extrapolar a toda la población, por lo que se han realizado varios estudios con el fin de determinar dichos puntos de corte en base a las características específicas de cada población.

En un estudio realizado por Frankenfield et al.<sup>44</sup> evaluaron 141 individuos, 53 de sexo masculino y 88 de sexo femenino, en su mayoría población blanca, con un rango amplio de edad y contextura corporal. Concluyó que, el IMC por sí solo dio como diagnóstico de obesidad (30 kg/m<sup>2</sup> o más) en el 40% de los

hombres y el 38% de las mujeres; adicionalmente estos pacientes fueron evaluados con bioimpedancia en la cual, los pacientes con  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  presentaron porcentajes de grasa sobre el 25% (hombres) o el 30% (mujeres). No obstante, el 30% de los hombres y el 46% de las mujeres con un IMC inferior, presentaron porcentajes de grasa corporal elevados catalogándolos como también como pacientes obesos, según los criterios de bioimpedancia. Concluyendo que la clasificación de estos pacientes fue errónea en base a el IMC como única intervención.

Un estudio prospectivo transversal, realizado en Río de Janeiro, Brasil por Wollner et al <sup>45</sup>. en donde se incluyó 856 personas adultas entre 39 y 59 años (413 hombres 443 mujeres), en los cuales se realizaron mediciones antropométricas, incluido bioimpedancia. Concluyendo en base al porcentaje de grasa según la OMS mayor a 25% en hombres y mayor a 35% en mujeres. El valor de corte del IMC para la obesidad en hombres es de  $29,9 \text{ kg/m}^2$ , similar al establecido. Sin embargo, en las mujeres, el valor de corte de IMC es de  $24,9 \text{ kg/m}^2$  mucho menor al establecido por el OMS.

Un estudio publicado en el 2018, por Romeo et al <sup>46</sup>. en donde evaluaron la Precisión del índice de masa corporal para diagnosticar la obesidad en la población adulta de EE.UU. por medio de un estudio transversal que involucró 13,601 personas ambos sexos de 20 a 79 años. Se evaluó el rendimiento diagnóstico del IMC en comparación a de la estimación de porcentaje de grasa corporal por medio de impedancia bioeléctrica (Según la OMS obesidad se define por un % de grasa  $> 25\%$  en hombres y  $> 35\%$  en mujeres). Como resultado se obtuvo que por medio del IMC el 21% de los hombres y el 31% de las mujeres fueron obesos IMC mayor de  $30 \text{ kg/m}^2$ . Sin embargo, por medio de porcentaje de grasa corporal se evidencio que el 50% de hombres y el 62% de mujeres fueron obesos. Evidenciando una alta especificidad del IMC (mayor al 95%), pero una sensibilidad deficiente (hombres 36% y en mujeres 49%).

En un estudio retrospectivo desde el año 2010 al 2016 realizado en un Centro Médico Universitario en Francia por Achamrah et al <sup>47</sup>. evaluaron la composición corporal por medio de absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) y por medio de impedancia bioeléctrica según el índice de masa corporal; el cual encontró que en los pacientes con IMC entre 16 y 18,5 y , tienen una diferencia de menos de un los valores de kg en su composición corporal según DXA e impedancia bioeléctrica; Sin embargo, para pacientes con un  $IMC \geq 18,5$  y el  $IMC < 40$ , la impedancia bioeléctrica sobreestimó masa libre de grasa de 3,38 a 8,28 kg, y subestimó masa grasa de 2,51 a 5,67 kg en comparación con el método de DXA. Concluyendo que a nivel individual no existe concordancia al uso de estos métodos independientemente del valor del IMC.

Itani et al <sup>48</sup>. en un estudio transversal realizado en el Líbano, que incluyó 442 individuos (376 participantes con  $IMC \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$  + comorbilidades y 66 con  $IMC$  de  $18,5 \geq < 25 \text{ kg/m}^2$ ) los cuales fueron categorizados según la OMS como peso normal, sobrepeso y obesidad, en todos ellos se analizó la composición corporal por medio de análisis de composición corporal segmentaria (MC-780MA, Tanita Corp., Tokyo, Japan) y esto se comparó con el resultado del IMC. Cuyos resultados indican que el 60,2% presento un  $IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ . (hombres 57,5% y mujeres 61,4%). Sin embargo, únicamente el 45,7% de la muestra fue clasificada con obesidad según la clasificación grasa corporal (hombres 50,0% y mujeres

43,8%). Mostrando una fuerte asociación entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal en hombres ( $\rho = 0,895$ ;  $p < 0,0001$ ) y mujeres ( $\rho = 0,669$ ;  $p < 0,0001$ ); sin embargo, tanto en hombres como mujeres, a un IMC determinado se evidencia un amplio rango en el porcentaje de grasa corporal. Concluyendo que, el punto de corte de IMC para obesidad para la población del Líbano es de  $\geq 31.5 \text{ Kg/m}^2$  y no  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$  como propone la OMS.

Un estudio transversal realizado por Di Renzo et al <sup>41</sup>, en Roma-Italia, en el cual se incluyó 4800 participantes, de 40 a 80 años y de ambos sexos (38.5% hombres y 61.5% mujeres), con una edad media para hombres y mujeres de  $54,8 \pm 9,7$  años y  $54,0 \pm 9,1$  años, respectivamente. Los mismos que fueron clasificados por IMC según la OMS en peso normal ( $n = 1087$ ), sobrepeso ( $n = 1826$ ) y obesidad ( $n = 1887$ ), con un IMC medio para hombres de  $29,3 \pm 4,5 \text{ kg/m}^2$  y de  $28,8 \pm 4,9 \text{ kg/m}^2$  para mujeres, categorizando por este método como obesos al 38.4% de hombre y 40.6% de mujeres. Posteriormente fueron clasificados por el porcentaje de adiposidad a través de DXA, en donde el 71.1% hombres y el 63.6% de mujeres resultaron obesos. Lo que concluye que un punto de corte ideal de IMC para obesidad es de  $\geq 27 \text{ kg/m}^2$  en población de sexto masculino y femenino de edad media en adelante en la población italiana.

Kali et al <sup>49</sup>, realizaron un estudio en base 297 registros de pacientes del Centro Nacional de Investigación de Cirugía Cardíaca (NRCSC), donde el 61% eran de origen kazajos, 34% rusos y 5% uzbekos, tártaros y coreanos. En donde el 65% correspondía a hombres y 35% a mujeres con edad media de 61 años  $\pm 9,8$ . El IMC global medio de  $30,3 \pm 5,85 \text{ kg/m}^2$  (el 84.42% con IMC mayor a  $25 \text{ kg/m}^2$ ) y circunferencia abdominal (CA) de  $101,4 \pm 13,65 \text{ cm}$  (76,7% CA  $\geq 94 \text{ cm}$  en hombres y 90,4% mujeres tenían CA  $\geq 80 \text{ cm}$ ). Dentro de las comorbilidades el 33% presentaba diabetes tipo 2, el 87% HTA, el 81% cardiopatía isquémica. Los límites del IMC para la diabetes fueron relativamente cercanos entre los hombres y mujeres con  $28 \text{ kg/m}^2$  y  $30 \text{ kg/m}^2$  respectivamente, presentando una sensibilidad del 82% para mujeres y 75% en hombre y una especificidad del 68% para las mujeres y 64% para los hombres; Sin embargo, los umbrales de circunferencia de cintura para hombres y mujeres fueron de 10 cm y 15 cm respectivamente y cuyos puntos de corte del IMC fueron de  $3 \text{ kg/m}^2$  y  $5 \text{ kg/m}^2$  superiores a los recomendados actualmente por la OMS. Concluyendo que en el centro de Asia presentan IMC más altos en comparación a los establecidos a la OMS para población asiática en general ( $25 \text{ kg / m}^2$ ).

Eme et al<sup>50</sup>, en un estudio transversal que incluyó 483 individuos, seleccionados aleatoriamente de las poblaciones de: Tarawa del Sur y Butaritari. En el cual se evaluó por medio de instrumentos estándares el peso, la altura, el porcentaje de grasa corporal y el nivel de actividad física. Como resultado encontraron que más del 70% se clasificaron como obesos según el porcentaje de grasa corporal y el IMC, asociado positivamente con la edad del paciente. En dicho estudio se predice que la obesidad según el porcentaje de grasa corporal en hombres alcanzó 0,94 (0,90 a 0,99 con IC del 95%), correspondiendo a un IMC de  $24,5 \text{ kg/m}^2$  (97,4% de sensibilidad y 64,0% de especificidad) ( $p < 0,000$ ). Sin embargo, para las mujeres, el porcentaje de grasa corporal obtuvo un 0,95 (0,91 a 0,98 IC 95%), cuyo valor del IMC es de 32,9

kg/m<sup>2</sup> (93,3% de sensibilidad y 86,0% de especificidad) ( $p < 0,000$ ). Estos puntos de corte podrían resultar más precisos que los establecidos en la actualidad.

### **Controversia del uso del IMC**

Tras la profundización en el estudio de la obesidad y su asociación a patologías<sup>51</sup>, se ha cuestionado la utilización clínica individual del IMC, debido a la arbitrariedad en los puntos de corte, sumada la nula especificación de la cantidad de masa magra y distribución de grasa corporal<sup>52</sup>, por lo que, por sí solo puede clasificar erradamente como sobrepeso u obesidad<sup>53,54</sup>. Motivo por el cual, el IMC como dato único se debería utilizar para estudios de prevalencia en poblaciones, mas no para manejo de pacientes<sup>55</sup>.

El uso individual del IMC ha llevado a poseer al momento estimaciones de población obesa engañosa, cuya base se centra netamente en la altura y el peso<sup>56</sup>; A su vez su uso como predictor de enfermedad cardio metabólica, es ambiguo ya que dejaría de lado a pacientes con IMC bajos y cuyo porcentaje de grasa se encuentra elevado, retrasando así un diagnóstico y tratamiento oportunos, centrándose una atención integral, preventiva únicamente en personas con IMC elevados<sup>57</sup>.

Se recomienda la implementación de estudios antropométricos y bioquímicos adicionales al cálculo del IMC, dependiendo del entorno y el riesgo clínico de cada paciente<sup>53</sup>. Datos que serán de importancia para brindar una atención integral a pacientes con IMC elevado como a paciente con un IMC normal, pero con porcentajes de grasa elevados. Estos trastornos metabólicos se asocian tanto a la cantidad como a la ubicación del tejido adiposo<sup>54</sup>.

### **3. APLICACIONES PRÁCTICAS O FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Tanto el diagnóstico como el manejo de la obesidad, han revelado la necesidad de un enfoque más holístico y personalizado. Las aplicaciones prácticas de estos hallazgos podrían incluir el desarrollo de herramientas de diagnóstico que integren medidas antropométricas y bioquímicas, proporcionando una evaluación más precisa del riesgo cardiometabólico individual. Las líneas de investigación futuras podrían centrarse en establecer puntos de corte específicos para el IMC que reflejen las diferencias étnicas, raciales y geográficas, lo que permitiría intervenciones más efectivas y personalizadas.

### **4. CONCLUSIONES**

La obesidad se relaciona como un condicionante de vida predictora de múltiples patologías no trasmisibles que afectan la calidad de vida de la persona y de su entorno familiar y social. El enfoque primario es la prevención y su diagnóstico temprano y preciso por medio de herramientas útiles, certeras y de fácil replicación, tomando en cuenta las condicionantes individuales de cada individuo como la raza, etnia, sexo y edad; Es por esto, que existe la necesidad de realizar estudios específicos de cada grupo poblacional que permitan establecer puntos de corte para el IMC adecuados, ya que los puntos dados por la OMS son datos generales que por sí solos podrían excluir en la toma de decisiones a pacientes obesos catalogándolos como peso normal impactando directamente sobre la salud individual y colectiva.

### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación externa para el desarrollo de la presente revisión.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existen conflictos de intereses con su investigación

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1.</i>	<i>Autor 2</i>	<i>Autor 3</i>
<i>Conceptualización</i>	X		
<i>Análisis formal</i>	X	X	
<i>Adquisición de fondos</i>	X		
<i>Investigación</i>	X		
<i>Metodología</i>	X		
<i>Administración del proyecto</i>	X	X	
<i>Recursos</i>	X		
<i>Redacción –borrador original</i>	X		
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X		
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X	X

## REFERENCIAS

- Koyuncuoğlu Güngör N. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* septiembre de 2014;6(3):129-43.
- Kostovski M, Tasic V, Laban N, Polenakovic M, Danilovski D, Gucev Z. Obesity in Childhood and Adolescence, Genetic Factors. *PRILOZI.* 30 de noviembre de 2017;38(3):121-33.
- Pi-Sunyer FX. The Obesity Epidemic: Pathophysiology and Consequences of Obesity. *Obes Res.* 2002;10(S12):97S-104S.
- Endalifer ML, Diress G. Epidemiology, Predisposing Factors, Biomarkers, and Prevention Mechanism of Obesity: A Systematic Review. *J Obes.* 31 de mayo de 2020;2020:6134362.
- Weihrauch-Blüher S, Wiegand S. Risk Factors and Implications of Childhood Obesity. *Curr Obes Rep.* diciembre de 2018;7(4):254-9.
- Mittal M, Jain V. Management of Obesity and Its Complications in Children and Adolescents. *Indian J Pediatr.* 2021;88(12):1222-34.
- Litwin M, Kułaga Z. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. *Pediatr Nephrol Berl Ger.* 2021;36(4):825-37.
- Powell-Wiley TM, Poirier CP, Burke VCLE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and Cardiovascular Disease. *Circulation.* 25 de mayo de 2021;143(21):e984-1010.
- Ahmed B, Sultana R, Greene MW. Adipose tissue and insulin resistance in obese. *Biomed Pharmacother Biomedecine Pharmacother.* mayo de 2021;137:111315.
- Misra A, Vikram NK, Arya S, Pandey RM, Dhingra V, Chatterjee A, et al. High prevalence of insulin resistance in postpubertal Asian Indian children is associated with adverse truncal body fat patterning, abdominal adiposity and excess body fat. *Int J Obes.* octubre de 2004;28(10):1217-26.
- Zhang T, Chen J, Tang X, Luo Q, Xu D, Yu B. Interaction between adipocytes and high-density lipoprotein:new insights into the mechanism of obesity-induced dyslipidemia and atherosclerosis. *Lipids Health Dis.* 16 de diciembre de 2019;18:223.
- La Sala L, Pontiroli AE. Prevention of Diabetes and Cardiovascular Disease in Obesity. *Int J Mol Sci.* 31 de octubre de 2020;21(21):8178.
- Hashem A, Khalouf A, Acosta A. Management of Obesity and Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Literature Review. *Semin Liver Dis.* noviembre de 2021;41(4):435-47.
- Hall JE, Mouton AJ, da Silva AA, Omoto ACM, Wang Z, Li X, et al. Obesity, kidney dysfunction, and inflammation: interactions in hypertension. *Cardiovasc Res.* 7 de julio de 2021;117(8):1859-76.
- Sanchez-Garrido MA, Tena-Sempere M. Metabolic dysfunction in polycystic ovary syndrome: Pathogenic role of androgen excess and potential therapeutic strategies. *Mol Metab.* mayo de 2020;35:100937.
- Grewal G, Joshi GP. Obesity and Obstructive Sleep Apnea in the Ambulatory Patient. *Anesthesiol Clin.* junio de 2019;37(2):215-24.
- Kulkarni K, Karssiens T, Kumar V, Pandit H. Obesity and osteoarthritis. *Maturitas.* julio de 2016;89:22-8.
- van der Valk ES, Savas M, van Rossum EFC. Stress and Obesity: Are There More Susceptible Individuals? *Curr Obes Rep.* junio de 2018;7(2):193-203.

19. CDC. Data and Statistics on Children's Mental Health | CDC [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2022 [citado 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/childrensmentalhealth/data.html>
20. Smith JD, Fu E, Kobayashi MA. Prevention and Management of Childhood Obesity and Its Psychological and Health Comorbidities. *Annu Rev Clin Psychol*. 7 de mayo de 2020;16:351-78.
21. Khade Y, Kumar AVS, Maruthy KN, Sasikala P. Does body mass index influence cognitive functions among young medical students? *Clin Epidemiol Glob Health*. octubre de 2021;12:100874.
22. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 12 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
23. [World\\_Obesity\\_Atlas\\_2023\\_Report.pdf](#).
24. Gažarová M, Galšneiderová M, Mečiarová L. Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2019;70(3):267-75.
25. Nimptsch K, Konigorski S, Pischon T. Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism*. marzo de 2019;92:61-70.
26. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796–1874)—the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 1 de enero de 2008;23(1):47-51.
27. NICE BMI cut-offs for obesity and diabetes risk inappropriate for BAME populations [Internet]. Medscape UK. [citado 29 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medscape.co.uk/viewarticle/nice-bmi-cut-offs-obesity-and-diabetes-risk-inappropriate-2021a1002q29>
28. Jahoda G. Quetelet and the emergence of the behavioral sciences. *SpringerPlus*. 4 de septiembre de 2015;4(1):473.
29. Sarton G. Preface to Volume XXIII of Isis (Quetelet). *Isis*. junio de 1935;23(1):6-24.
30. Caponi S. Quetelet, el hombre medio y el saber médico. 2013;
31. Puche RC. El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. 2005;
32. Faerstein E, Winkelstein WJ. Adolphe Quetelet: Statistician and More. *Epidemiology*. septiembre de 2012;23(5):762.
33. Nuttall FQ. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health A Critical Review. *Nutr Today*. mayo de 2015;50(3):117-28.
34. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796 1874) the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 17 de agosto de 2007;23(1):47-51.
35. Carmen R. Ancel Keys (1904-2004). *Rev Esp Cardiol*. 1 de marzo de 2005;58(3):318-9.
36. Montani JP. Ancel Keys: The legacy of a giant in physiology, nutrition, and public health. *Obes Rev*. 2021;22(S2):e13196.
37. Peig J, Green AJ. New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos*. diciembre de 2009;118(12):1883-91.
38. González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr*. 1 de febrero de 2013;60(2):69-75.
39. Organización Mundial de la Salud [Internet]. [citado 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
40. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
41. Di Renzo L, Itani L, Gualtieri P, Pellegrini M, El Ghoch M, De Lorenzo A. New BMI Cut-Off Points for Obesity in Middle-Aged and Older Adults in Clinical Nutrition Settings in Italy: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 16 de noviembre de 2022;14(22):4848.
42. Zierle-Ghosh A, Jan A. Physiology, Body Mass Index. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 4 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/>
43. Chichester S, Holmes TM, Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN*. diciembre de 2021;46:246-50.
44. Frankenfield DC, Rowe WA, Cooney RN, Smith JS, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition*. enero de 2001;17(1):26-30.
45. Wollner M, Paulo Roberto BB, Alysson Roncally SC, Jurandir N, Edil LS. Accuracy of the WHO's body mass index cut-off points to measure gender- and age-specific obesity in middle-aged adults living in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *J Public Health Res*. 21 de septiembre de 2017;6(2):904.
46. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Bailey KR, Collazo-Clavell ML, et al. Accuracy of Body Mass Index to Diagnose Obesity In the US Adult Population. *Int J Obes* 2005. junio de 2008;32(6):959-66.

47. Achamrah N, Colange G, Delay J, Rimbert A, Folope V, Petit A, et al. Comparison of body composition assessment by DXA and BIA according to the body mass index: A retrospective study on 3655 measures. *PLoS ONE*. 12 de julio de 2018;13(7):e0200465.
48. Itani L, Kreidieh D, El Masri D, Tannir H, Chehade L, El Ghoch M. Revising BMI Cut-Off Points for Obesity in a Weight Management Setting in Lebanon. *Int J Environ Res Public Health*. junio de 2020;17(11):3832.
49. Kali A, Gusmanov A, Aripov M, Chan MY. Proposing new body mass index and waist circumference cut-offs based on cardiometabolic risks for a Central Asia population: A feasibility study. *Front Endocrinol*. 25 de agosto de 2022;13:963352.
50. Eme PE, Burlingame B, Kim ND, Foliaki S, Wham C, Douwes J. Obesity measures in the Kiribati population: a need to reclassify body mass index cut-points. *BMC Public Health*. 11 de julio de 2020;20:1092.
51. Oliveira BBR de, Coelho CG, Barreto SM, Giatti L, Araújo LF. Body fat distribution and its risk for cardiovascular events in 10 years: Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Cad Saude Publica*. 2022;38(2):e00346520.
52. Ness-Abramof R, Apovian CM. Waist Circumference Measurement in Clinical Practice. *Nutr Clin Pract*. agosto de 2008;23(4):397-404.
53. Solorzano AA, Stevens SM, Doak CM. Misconceptions in the Use of Body Mass Index: A Review of the Literature. *Nutr Today*. noviembre de 2022;57(6):329-35.
54. Abraham\* M, Hand B. Is it Time to Consider Body Mass Index to be Bad Medical Information (BMI)? *J Obes Nutr Disord* [Internet]. 25 de enero de 2021 [citado 26 de abril de 2023]; Disponible en: <https://www.gavinpublishers.com/article/view/is-it-time-to-consider-body-mass-index-to-be-bad-medical-information-bmi>
55. World Health Organization, editor. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: World Health Organization; 2000. 253 p. (WHO technical report series).
56. Flegal KM. Use and Misuse of BMI Categories. *AMA J Ethics*. 1 de julio de 2023;25(7):550-8.
57. Tomiyama AJ, Hunger JM, Nguyen-Cuu J, Wells C. Misclassification of cardiometabolic health when using body mass index categories in NHANES 2005–2012. *Int J Obes*. mayo de 2016;40(5):883-6.