



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**
FACULTAD DE MEDICINA

**Medidas antropométricas y fórmulas utilizadas para diagnosticar
obesidad central y general en adultos.**

Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médica

Autor (a) León Godoy Nancy Isabel

Director (a) Mora Verdugo Miriann Alexandra

Asesor (a) Metodológico (a) Mora Verdugo Miriann Alexandra

Lugar y fecha Cuenca, 2024

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Primeramente, agradezco a la Universidad del Azuay por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera. Así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi asesor de tesis Dra. Miriann Mora por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante el desarrollo de mi tesis.

Dedico este logro a aquellos que han sido pilares fundamentales en mi camino hacia el conocimiento y la formación profesional. A mi amado padre, Luis León, cuyo ejemplo de dedicación y perseverancia ha sido una inspiración constante en mi vida. A mi querida madre, Nancy Godoy, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable me han dado la fuerza para superar los desafíos. A mi hermano, Ignacio León, cuyo respaldo inquebrantable y aliento constante han sido un estímulo invaluable en mi travesía académica. Y a mi querido novio, Michael Vicuña, cuyo amor, comprensión y paciencia infinita han sido una fuente de fortaleza en los momentos más exigentes. Esta tesis es el resultado de sus sacrificios y confianza en mí. A todos ustedes, mi gratitud eterna y mi profundo amor.

Resumen

Introducción: La prevalencia de la obesidad en adultos a nivel mundial en el año 2016 fue 13%. El IMC es el más utilizado a nivel mundial, considerado un buen indicador indirecto de obesidad general en la población a excepción de personas corpulentas, ancianos, infantes o mujeres embarazadas.

Objetivo: Determinar las medidas antropométricas y fórmulas que se utilizan para diagnosticar obesidad central y general en adultos.

Métodos: Revisión sistemática de la literatura, se empleó la estrategia PICO, las bases de datos utilizadas son: WOS, Scopus, PubMed, Psielo, Trip Database, Plus One, Enbase, Chorane, se consideraron estudios primarios en adultos sin limitación de idioma en los últimos 15 años.

Resultados: Se identificaron 4.182 artículos y 6 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La población estudiada fue 85.973 entre 20 a 91 años los hombres representaron el 43,62% y las mujeres el 56,38%. El índice cintura estatura obtuvo sensibilidad y especificidad 0,81.

Conclusiones: Entre las diferentes fórmulas analizadas, el índice cintura-estatura, puede ser usado como una herramienta de detección efectiva para determinar la obesidad central, independientemente del sexo y la etnia.

Palabras Clave: Índices antropométricos, obesidad central, obesidad general.

Abstract

Introduction: The global prevalence of obesity among adults in 2016 was 13%. While BMI is widely used as an indicator of general obesity, it may not be suitable for certain populations such as the elderly, infants, pregnant women, or those who are corpulent.

Objective: This study aims to identify anthropometric measurements and formulas utilized for diagnosing both central and general obesity in adults.

Methods: A systematic literature review was conducted utilizing the PICO strategy. Databases searched included WOS, Scopus, PubMed, Psielo, Trip Database, Plus One, Enbase, and Chorane. Primary studies focusing on adults, without language restrictions, published within the last 15 years, were included.

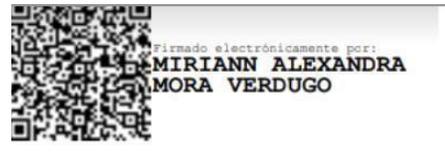
Results: A total of 4,182 articles were identified, of which 6 met the inclusion and exclusion criteria. The analyzed population consisted of 85,973 individuals aged between 20 and 91 years, with men comprising 43.62% and women 56.38% of the sample. The waist-height index demonstrated a sensitivity and specificity of 0.81.

Conclusions: Among the various formulas examined, the waist-height index emerged as an effective screening tool for identifying central obesity, irrespective of gender or ethnicity.

Key words: Anthropometric indices, central obesity, general obesity.



Nancy Isabel León Godoy
C.I.: 0706361995
leonisabel@es.uazuay.edu.ec
0994961186



Dra. Miriann Alexandra Mora
Verdugo
mmora@uazuay.edu.ec
0989651399

Introducción

La OMS definió a la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal, en la práctica médica el concepto de obesidad está relacionada con el peso corporal una forma de medirla es el índice de masa corporal (IMC) mediante la división del peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros (1). Para su desarrollo existe un aumento de la ingestión y/o una disminución del gasto energético (2).

La obesidad se considera una pandemia, la Región de las Américas tiene la prevalencia más alta de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, con un 28% de la población adulta, en 2016 más de 1900 millones de adultos a nivel mundial tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos equivalentes al 39% (3). Se refleja un notable aumento de la obesidad al igual que sus costos para los servicios de salud y de las enfermedades relacionadas con ella, se calcula que el costo total asciende a US\$ 990.000 millones al año, representa más del 13% de todo el gasto en atención de salud (4), además de los gastos indirectos como el deterioro de la productividad o la discapacidad (5). En el Ecuador, de acuerdo con la Encuesta STEPS del 2018 el 63,6% de la población tiene sobrepeso y obesidad (6) , de acuerdo a un estudio observacional realizado en la ciudad de Cuenca del 2014 en el grupo de 40 a 64 años se evidenció que el sobrepeso representa el 42,2% y la obesidad el 40,6%; con predominio en el sexo femenino (69,3%) (7).

La obesidad es uno de los principales factores de riesgo de muchas enfermedades no transmisibles (ENT), como la hipertensión, la cardiopatía coronaria, el accidente cerebrovascular, la diabetes mellitus de tipo 2, colecistopatías, la dislipidemia, la artrosis y apnea del sueño, entre otros, sin dejar a un lado los distintos problemas de salud mental que pueden conllevar al mismo, en donde, algunas patologías se pueden resolver al momento de la pérdida de peso (8).

La obesidad es uno de los aspectos de la doble carga de morbilidad por malnutrición; actualmente hay más personas obesas que personas con insuficiencia ponderal en todas las regiones, excepto en el África subsahariana y Asia (9). En el

informe Obesity: Health and Economic Consequences of an Impending Global Challenge (Obesidad: consecuencias sanitarias y económicas de un desafío mundial latente), enfermedades vinculadas con la obesidad se encuentran entre las tres principales causas de muerte en todo el mundo (9). Los datos recientes indican que desde 1975, la obesidad prácticamente se ha triplicado y, en la actualidad, se cobra la vida de 4 millones de personas al año en todo el mundo (10). En Ecuador 6 de cada 10 adultos tiene obesidad o sobrepeso, según el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC) (11). La obesidad se diagnostica en forma indirecta mediante el uso de índice de masa corporal (IMC), que es el más utilizado y recomendado por la OMS para el diagnóstico de obesidad con un valor igual o superior a 30Kg/m^2 , se obtiene a partir de la altura y el peso (12). A pesar de que el IMC es fácil de aplicar y es considerado un buen indicador indirecto de obesidad general, no mide directamente la grasa corporal ni la salud del individuo, atribuyendo a sus limitaciones claras para discriminar entre la masa libre de grasa y la masa grasa, por lo que no se puede aplicar en personas corpulentas, ancianos, infantes o mujeres embarazadas, además existen factores externos que consiguen alterar su certeza al momento de determinar el peso de una persona como la ropa u otros objetos que lleven consigo puede reflejar una diferencia o el simple hecho de que la balanza no esté calibrada (12).

En base a esta problemática es necesario conocer cuáles son las medidas antropométricas y fórmulas que se utilizan para diagnosticar obesidad central y general en adultos #. La antropometría fue presentada por primera vez como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, celebrado en Montreal, este acontecimiento logró que 2 años más tarde la UNESCO la aceptara como ciencia en el International Council of Sport and Physical Education, se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física (12). Los índices más empleados en los adultos son (13):

- Índice de masa corporal (IMC): Se calcula mediante la división del peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros, sus parámetros son los siguientes: $<18,5$ está por debajo del peso normal, $\geq 18,5$ y <25 es peso normal, ≥ 25 y <30 es exceso de peso, ≥ 30 y <35 es obesidad clase I, ≥ 35 y <40 es obesidad clase II, y ≥ 40 es obesidad clase III (13).
- La Circunferencia de Cintura (CC): Sus valores son para los hombres: Normal (CC < 95 cm); Riesgo elevado ($95 \text{ cm} \leq \text{CC} < 102$ cm) y Riesgo muy elevado (CC ≥ 102 cm); para las mujeres: Normal (CC < 82 cm); Riesgo elevado (entre $82 \text{ cm} \leq \text{CC} < 88$ cm) y Riesgo elevado (CC ≥ 88 cm) (13).
- Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC): Para su cálculo se divide el peso en kilogramos, entre la circunferencia de cintura en metros, masa corporal expresada en kilogramos y la distribución de grasa abdominal expresada en centímetros; el valor de referencia es $< 0,71$ para no riesgo y $\geq 0,71$ para riesgo por grupo etario (13).
- Índice Cintura-Talla (ICT): Se obtiene mediante la fórmula perímetro de cintura en metros dividido para la estatura en metros. Se asumió un valor mayor a 0,5, como riesgo, los rangos por sexo son los siguientes; para hombres: Sano entre 0,43 a 0,52; Sobrepeso entre 0,53 a 0,57; Sobrepeso elevado entre 0,58 a 0,62 y Obesidad mórbida $\geq 0,63$; para mujeres: Sana entre 0,42 a 0,48; Sobrepeso entre 0,49 a 0,53; Sobrepeso elevado entre 0,54 a 0,57 y Obesidad mórbida $\geq 0,58$ (13).
- Relación cintura-cadera (ICC): Mide los niveles de grasa abdominal, y ajusta la cintura con el perímetro de la cadera, teniendo especial interés el punto de corte a utilizar por sus posibles variaciones regionales. hombres $\geq 0,90$; mujeres $\geq 0,85$ (13).

Existe una nueva ecuación que utiliza el peso, la talla, cintura como la fórmula para folio se desarrolló en la ciudad de Palafolls provincia de Barcelona, de ahí viene su nombre, su propuesta se basó en la evidencia del significado patológico de la obesidad y sobrepeso determinados por la clasificación del IMC de la OMS, otro elemento que forma parte de la fórmula es el perímetro abdominal (PA) en donde toma en cuenta la cantidad de tejido adiposo ubicado a nivel central (14).

Objetivo general:

Determinar las medidas antropométricas y fórmulas que se utilizan para diagnosticar obesidad central y general en adultos.

Objetivos específicos:

- Identificar las medidas antropométricas más utilizadas para evaluar la grasa corporal.
- Establecer grupos de las medidas antropométricas por zonas anatómicas.
- Identificar las fórmulas más utilizadas para evaluar la grasa corporal.

Materiales y métodos

Diseño

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en base a la búsqueda de estudios que cumplan los criterios de inclusión.

Criterios de elegibilidad

Los artículos originales, sobre medidas antropométricas que evalúan la obesidad central y general con sus respectivos puntos de corte, sensibilidad y especificidad. Se analizó todos los tipos de diseño, sin limitaciones por idioma de publicación en los últimos 15 años (15). Se excluyeron resúmenes de congresos, cartas al editor, comentarios, editoriales, artículos duplicados y estudios con personas que presenten enfermedades genéticas que predisponen a la obesidad.

Fuentes de información

Los artículos primarios se adquirieron de las siguientes fuentes: Pubmed, SciELO, Scopus, Embase, Tri database, Plos One, WOS, ProQuest. Además, se llevó a cabo una búsqueda manual (tesis de grado) obteniendo estudios faltantes por una búsqueda de referencias cruzadas.

Estrategia de búsqueda.

Para formular la pregunta de investigación, se empleó la estrategia del acrónimo PICO (Problema, Intervención, Comparación (Intervención alternativa) y Objetivos ('Outcomes' o resultados obtenidos) (16):

P: adultos, mayores de 18 años a nivel mundial.

I: Índices y medidas antropométricas, cintura, cadera, talla, peso.

C: no aplica.

O: obesidad central y general.

También se utilizaron términos MeSH: anthropometric indices and abdominal obesity and adult and diagnosis.

Variables en estudio.

Las variables empleadas fueron: País, año de publicación, edad, sexo, punto de corte, medida antropométrica, fórmula, descripción, sensibilidad y especificidad (8).

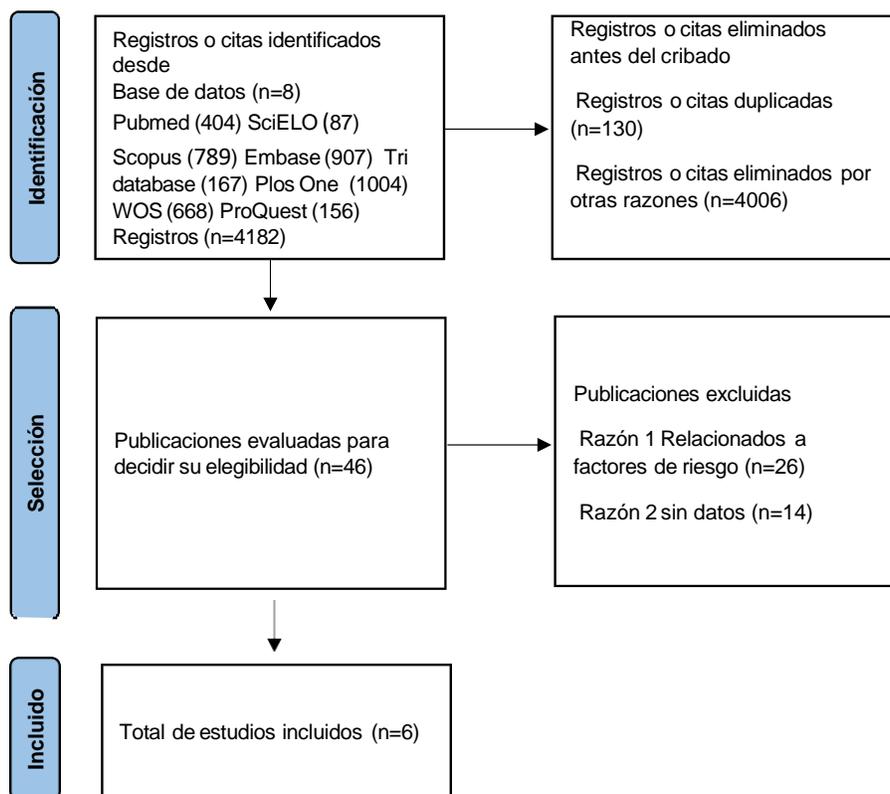
Análisis de datos

Para evaluar la calidad, transparencia y la presencia potencial de sesgos de los estudios incluidos, se utilizaron las guías de reporte como STROBE para los estudios observacionales, MINCIR diagnóstico mediante un checklist (17).

Resultados

En el presente estudio, se analizó un total de 4182 artículos y solo 6 cumplieron los criterios de inclusión, los resultados de la búsqueda se observan en la Figura 1. El 84% de los estudios fueron de tipo transversal. Las bases de datos consultadas fueron Pubmed, Plos One, Scopus, WOS, Enbase, TripDatabse y Scielo.

Figura 1 Flujograma Prisma.



Elaborado por: León N.

La población total es 85.973 sus edades abarcan un rango entre 20 a 91 años, en el cual, su media es de 56 (55,5) años, el país que más aporta en población fue Colombia con 46.956 donde el sexo femenino representa el 54,62% seguidos de España con un total de 1.205 adultos. Las medidas antropométricas estudiadas fueron: fórmula de palafólio, índice cintura estatura, índice de conicidad, cintura-cadera, índice de adiposidad corporal, índice de volumen abdominal.

Tabla 1 Medidas y fórmulas antropométricas utilizadas a nivel mundial

Fórmula	Sexo	Descripción
Fórmula de Palafolio(18)		
$(IMC/PA \times 10) + IMC + 10$	Hombres	Estimación aproximada de la composición de grasa corporal que conforma el peso del paciente.
$(IMC/PA \times 10) + IMC$	Mujeres	
Índice cintura estatura (15)		
$\frac{Cintura(cm)}{Estatura(cm)}$	Hombres y Mujeres	Evalúa la obesidad visceral.
Índice conicidad (15,16)		
$Indice C = \frac{Cintura(m)}{0,109 \times \sqrt{\frac{Peso(kg)}{Estatura(m)}}}$	Hombres y Mujeres	Estimación de la distribución de grasa.
Índice cadera (16)		
<i>Medidas.</i>	Hombres y Mujeres	Evalúa obesidad central.
Índice cintura-cadera (17)		
$\frac{Cintura(cm)}{Cadera(cm)}$	Hombres y Mujeres	Tipo de distribución de la grasa corporal.
Índice de adiposidad corporal (19)		
$\frac{Cadera(cm)}{Estatura(m)^{\frac{1}{5}}} - 18$	Hombres y Mujeres	Evalúa la adiposidad corporal.
Índice de volumen abdominal (16,19)		
$[2 \times cintura(cm)^2 + 0.7 \times (cintura(cm) - cadera(cm))^2] / 1000$	Hombres y Mujeres	Evalúa la adiposidad corporal.
Índice cintura (16,20)		
<i>Medidas.</i>	Hombres y Mujeres	Evalúa la obesidad central.

Nota: cm: centímetros, m: metros y kg: kilo gramo. Elaborado por: León N.

Se reunió fórmulas e índices antropométricos los cuales evalúan la distribución de la grasa corporal, se calculan mediante distintos elementos como el IMC, cintura, estatura y cadera, como se presenta en la Tabla 1.

En la tabla 2, la mejor fórmula antropométrica es el índice cintura estatura se puede usar para diagnosticar obesidad abdominal en cualquier grupo étnico ya que obtuvo puntos de corte muy similares a $\geq 0,50$ entre Colombia, Brasil e Irán al igual que el índice de conicidad obtuvo puntos de corte similares a ≥ 1.18 .

El índice cintura tuvo una gran variación entre sus puntos de corte por cada continente y edad.

El índice cintura-cadera en España obtuvo la más baja sensibilidad (34%) para mujer y especificidad (10%) para hombre en comparación a todas las fórmulas, a diferencia del índice de conicidad en Brasil refleja una sensibilidad del 100% en las mujeres y 92% en los hombres en un rango de edad de 20-59, pero estos valores cambian a una edad mayor a 60 años con 62% para el sexo femenino y 93% para el sexo masculino.

En la tabla 3, todos los estudios usaron balanzas calibradas para valorar el peso, pero el 20% no dieron instrucciones de eliminar el exceso de ropa, zapatos o accesorios. El 60% empleó estadímetro seca para la medir la estatura. Tanto para la cintura y cadera se usaron cintas métricas inelásticas, solo el 20% no coincidió en medir la cintura en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca, igualmente en la cadera concordó el 60% en medir la protuberancia máxima de la zona de los glúteos.

Tabla 2 Puntos de corte, sensibilidad y especificidad de las medidas y fórmulas antropométrica utilizadas a nivel mundial.

Países		Brasil(15)				Colombia (20)		Irán(16)		España(17,18)	
Año de publicación		2014				2016		2017		2021	
Edad		20-59		≥60		20-64		20-46		74-91	
Sexo		M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Índice de cintura	Punto de corte (cm)	N/A	N/A	N/A	N/A	91	96,6	82,25	85,75	>103	>96,2
	S	N/A	N/A	N/A	N/A	0,892	0,929	0,669	0,869	0,805	0,928
	E	N/A	N/A	N/A	N/A	0,861	0,873	0,789	0,75	0,818	0,688
Índice cintura / cadera	Punto de corte (cm)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,82	0,82	>1.02	>0,949
	S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,672	0,952	0,342	0,1
	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,673	0,562	0,804	0,466
Índice cintura / estatura	Punto de corte (cm)	0.59	0.54	0.58	0.55	0,587	0,579	0,49	0,5	N/A	N/A
	S	0,833	0,846	0,81	0,857	0,899	0,907	0,713	0,869	N/A	N/A
	E	0,833	0,861	0,786	0,824	0,845	0,87	0,782	0,75	N/A	N/A
Índice Conicidad	Punto de corte (cm)	1.25	1.26	1.30	1.30	N/A	N/A	1,21	1,18	N/A	N/A
	S	1	0,923	0,619	0,929	N/A	N/A	0,594	0,916	N/A	N/A
	E	0,81	0,961	0,679	0,941	N/A	N/A	0,748	0,625	N/A	N/A
Diámetro abdominal sagital	Punto de corte (cm)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	>23	>24,6
	S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,75	0,857
	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,85	0,931
Índice Cadera	Punto de corte (cm)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	101,25	96,5	N/A	N/A
	S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,543	0,904	N/A	N/A
	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,898	0,687	N/A	N/A
Fórmula de Palafolio	Punto de corte (cm)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	> 36,5%	> 28,1%
	S	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,98	0,97
	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1

Nota: S: Sensibilidad, E: Especificidad, H: Hombre, M: Mujer, cm: centímetro y N/A: No Aplica. Elaborado por: León N.

Tabla 3 Instrumentos e indicaciones de las medidas antropométricas por zona anatómica.

Medidas antropométricas					
Países	Clasificación	Peso	Estatura	Cintura	Cadera
España (17,18)	Instrumento.	Balanza con precisión de 100g. Báscula electrónica calibrada SECA 813.	Tallímetro graduado en metros. Estadiómetro de pared SECA 216 con una precisión de 0,1cm.	Cinta inextensible hasta el 1mm más cercano.	
	Indicaciones	Participante en ropa interior y con la vejiga vacía.	NA	Paciente de pie se midió a una altura a nivel del ombligo y paralela al plano horizontal. Se midió inicialmente a nivel umbilical a base de las directrices del fabricante mediante la proyección de luz en el plano coronal.	A nivel de la protuberancia máxima de glúteos y por delante a nivel de la sínfisis púbica.
Colombia (20)	Instrumento	Escalas SECA 872 hasta los 100 g más cercanos.	Estadiómetro (Diseños Flores S.R. Ltda., Bogotá, Colombia) al milímetro más cercano.	Cinta antropométrica inextensible	
	Indicaciones	NA	La cinta se colocó a un nivel paralelo al piso.	Se midió a medio camino entre el borde más bajo de la caja torácica y el borde superior de la cresta ilíaca, al final de la espiración normal.	Participantes de pie erguidos y relajados con los brazos a los lados y los pies colocados muy juntos.
Brasil (15)	Instrumento	Báscula de Toledo®.	Estadiómetro Seca®.	Cinta métrica inelástica.	
	Indicaciones	Se midieron con lo que llevaban de prenda, sin zapatos ni accesorios.	NA	Se midió en el punto medio entre el borde inferior del arco costal y la cresta ilíaca, en la línea medio axilar	Se midió en la protuberancia máxima de los músculos glúteos sobre la prenda.
Irán (16)	Instrumento	Calibración de las básculas de pesaje con pesas de 5 kg.	Estadiómetro de pared.	Cinta no estirable y calibrada con precisión de 0,5 cm.	
	Indicaciones	Se recomendó la eliminación del exceso de ropa y zapatos.	Los participantes estaban de pie contra una pared con los talones y las nalgas en contacto con la pared.	Se determinó, por duplicado, en el punto medio entre la cresta costal más baja y el borde superior de la cresta ilíaca. En el caso de una discrepancia de >2 cm, se realizó una tercera medición y el promedio de los 2 valores más cercanos.	Se midió en la circunferencia más grande entre la cintura y la rodilla

Nota: g: gramos, mm: milímetros, cm: centímetros, kg: kilo gramo y N/A: No Aplica Elaborado por: León N.

Discusión

En el presente estudio, es evidente que existen diferentes índices y medidas antropométricas a nivel mundial para determinar un diagnóstico de obesidad central y general, pero el índice de masa corporal (IMC) es el único que se aprobó por la OMS para su uso en el campo de la salud a nivel mundial, fue descrito por Adolph Quetelet en 1835 (21), quien buscaba demostrar cual era el peso más frecuente para la talla y no estimar la composición grasa de las personas, por lo cual, tiene distintas limitaciones, ya que no distingue entre la masa muscular y la masa magra, como es el caso de los atletas musculosos debido a su alta masa magra su IMC sería alto, en cambio una persona con baja masa magra y alta grasa corporal puede tener un IMC normal (22,23), por lo que el índice no identifica la distribución de la grasa, lo cual no permite evaluar los verdaderos riesgos de patologías cardiovasculares y enfermedades crónicas. En el envejecimiento se reduce la masa magra y la densidad mineral ósea, además de las limitaciones funcionales que conllevan un aumento de la masa grasa llevando a un IMC no adecuado (24).

El IMC solo tiene en cuenta dos dimensiones como es el peso y talla, pero otras medidas como son la cintura y la cadera ayudan a evaluar mejor el sobrepeso y obesidad, el índice cintura estima la obesidad central, es la medida quien obtuvo puntos de cortes variables con un rango entre 82 a 103 para mujer y 85,75 -96,6 para hombre, esta diferencia de valores se le atribuye a los sitios de depósito de grasa, en los hombres son en zonas centrales como abdomen y el pecho es decir, una distribución androide en cambio en las mujeres son en zonas periféricas como caderas y muslos es decir, una distribución ginecoide (25,26), por lo que, se debe priorizar la zona en donde se toma la medida, el National Institutes of Health (NIH) recomienda medir por encima de la cresta iliaca, Jack Wang, et al. dividió en 4 grupos por puntos de referencia anatómica: inmediatamente por debajo de las costillas inferiores, en la parte más estrecha de cintura, el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca e inmediatamente por encima de la cresta ilíaca, en donde concluyeron que los valores de CC en los 4 sitios anatómicos comúnmente

utilizados difieren en magnitud dependiendo del sexo y se correlacionan con la adiposidad total del cuerpo y el tronco de una manera dependiente del sexo, demostrando que el sexo y las zonas en donde se mide la cintura si reflejan cambios en sus valores (27), el 60% de las indicaciones en el presente estudio lo realizaron en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca.

A pesar de que la fórmula para folio es una nueva propuesta que refleja el riesgo cardiovascular y de enfermedades infecciosas (18) utiliza el IMC, anteriormente mencionamos sus limitaciones que probablemente influyan en su efectividad. El índice conicidad obtuvo puntos de cortes de 1,21 a 1,30 para mujer y 1,18 a 1,30 para hombre, tiene poder discriminatorio para la determinación de problemas cardiovasculares, resulta fundamental realizar una evaluación imparcial de la aplicación sin consideración alguna por las diferencias étnicas existentes. El índice cintura cadera tuvo puntos de corte para el sexo femenino de 0,82 a 1,02 y para el sexo masculino de 0,82 a 0,95, ha sido debatido porque varía la acumulación de la grasa en la zona de las caderas, además estudios dan a conocer significativamente más bajo un coeficiente de correlación que el índice cintura en correspondencia con los por cientos de grasa corporal (0,50 por 0,84) (28).

El índice cintura estatura es fácil de aplicar al igual que el IMC y se puede emplear como tamizaje para diagnosticar la obesidad central puesto que más del 80% de los valores en sus puntos de corte son $\geq 0,50$, para el sexo femenino es 0,56 y para el sexo masculino es 0,54, en el estudio de M. Ashwell, P. Gunn y S. Gibson, quienes incluyeron datos sobre más de 300.000 individuos de varios grupos étnicos de todo el mundo, demostró la superioridad del índice cintura estatura frente al índice cintura y el IMC para determinar la obesidad abdominal y todos los factores de riesgos que conlleva el mismo en ambos sexos (29), por lo tanto el índice puede usarse como tamizaje en la población adulta independientemente del sexo y etnia. También en la revisión sistemática de Steven B. Heymsfield, demuestra que el IMC no es preciso en las distintas proporciones corporales raciales y étnicas entre adultos blancos no

hispanos, negros no hispanos y mexicoamericanos (30), por lo que recomienda el estudio más profundo de otras medidas. Es importante recalcar que Colombia, forman parte del continente Sudamericano, teniendo un límite (Suroeste) con Ecuador (31), por lo que, son similares en término de su consumo alimentario, estructura física en altura, peso y proporciones corporales además de su ubicación geográfica en comparación a los demás países, permitiendo que sus datos se apliquen con la población ecuatoriana (31).

El índice cintura estatura evidenció la mejor sensibilidad y especificidad con una media de 0,84 y 0,81 respectivamente.

Conclusión

Las zonas que más se midieron para evaluar la grasa corporal son peso, cintura y estatura, en donde se aplicaron distintos puntos de referencia anatómica e instrucciones que influyen en los valores. Las fórmulas más utilizadas fueron: índice cintura estatura, índice cintura e índice cintura cadera, en donde se dedujo que el índice cintura estatura se puede usar como tamizaje para determinar la obesidad central independientemente del sexo y etnia, obteniendo una alta sensibilidad y especificidad. Se recomienda profundizar la eficacia de otras medidas antropométricas que reflejen un verdadero diagnóstico de obesidad.

Limitaciones

Como limitaciones del estudio puedo mencionar la falta de datos y artículos sobre distintas medidas e índices antropométricos existentes, por lo que, no se consiguió hacer la comparación entre todas.

Bibliografía.

1. Rincon A. FISIOPATOLOGÍA DE LA OBESIDAD [Internet]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid ; 2016 [citado el 23 de abril de 2023]. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANA%20ISABEL%20RINCON%20RICOTE.pdf>
2. Ravussin E, Lillioja S, Knowler WC, Christin L, Freymond D, Abbott WGH, et al. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body-weight gain. N Engl J Med [Internet]. el 25 de febrero de 1988 [citado el 23 de abril de 2023];318(8):467–72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3340128/>
3. Hernández J, Arnold Y, Moncada O. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. Revista Cubana de Endocrinología [Internet]. diciembre de 2019 [citado el 22 de abril de 2023];30(3):193. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532019000300009
4. World Obesity. CALCULATING THE COSTS OF THE CONSEQUENCES OF OBESITY [Internet]. 2017 [citado el 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/calculating-the-costs-of-the-consequences-of-obesity>
5. France A. The Heavy Burden of Obesity The Economics of Prevention [Internet]. OECD Health Policy Studies. 2019. Disponible en: <http://oecdpublichealthexplorer.org/>
6. Ministerio de Salud Publica. ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018 MSP, INEC, OPS/OMS Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. Resumen Ejecutivo [Internet]. 2018 [citado el 23 de abril de 2023]; Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/RESUMEN-EJECUTIVO-ENCUESTA-STEPS-final.pdf>
7. Verdugo A. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos de la ciudad de Cuenca-Ecuador 2014. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas [Internet]. el 11 de junio de 2018 [citado el 23 de abril de 2023];1–7. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/32188/1/6%20Prevalencia%20Sobrepeso%20y%20Obesidad%2054-60.pdf>
8. Sirtori A, Brunani A, Capodaglio P, Berselli ME, Villa V, Corti S, et al. ICF-OB: a multidisciplinary questionnaire based on the International Classification of Functioning, Disability and Health to address disability in obesity. Eur J Phys Rehabil Med [Internet]. el 1 de febrero de 2018 [citado el 23 de abril de 2023];54(1):119–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28569456/>
9. Organización Mundial de la Salud. OMS. 2022 [citado el 23 de abril de 2023]. Obesidad. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/obesity#tab=tab_1
10. Banco mundial. Comunicado de Prensa. 2020 [citado el 23 de abril de 2023]. Las enfermedades relacionadas con la obesidad figuran entre las tres principales causas de muerte en la mayor parte de los países, afirma el Banco Mundial.

Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/02/05/obesity-related-diseases-among-top-three-killers-in-most-countries-world-bank-says>

11. Machado J. Sociedad. 2019 [citado el 23 de abril de 2023]. Sobrepeso y obesidad matarán a 13.000 ecuatorianos más hasta 2030. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/sobrepeso-obesidad-muerte-alimentos/>
12. Sirvent J, Garrido R. Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría [Internet]. Universidad Alicante. Bagué Quílez L, editor. Google Libros - Universidad de Alicante. Publidisa; 2009 [citado el 25 de abril de 2023]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=H1I_m4e10U0C&pg=PA37&lpg=PA37&dq=La+antropometr%C3%ADa+o+cineantropometr%C3%ADa+fue+presentada+como+una+ciencia+en+1976,+en+el+Congreso+Internacional+de+las+Ciencias+de+la+Actividad+F%C3%ADsica,&source=bl&ots=pOddzMsawR&sig=ACfU3U3kb4sASkTX9RLQ2j7AXBGNKYpRtA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiY0lvml4L2AhXHQzABHfAbCnoQ6AF6BAg4EAM#v=onepage&q=La%20antropometr%C3%ADa%20o%20cineantropometr%C3%ADa%20fue%20presentada%20como%20una%20ciencia%20en%201976%2C%20en%20el%20Congreso%20Internacional%20de%20las%20Ciencias%20de%20la%20Actividad%20F%C3%ADsica%2C&f=false
13. Bauce G. Evaluación antropométrica de un grupo de pacientes adultos mayores. Revista Digital de Postgrado [Internet]. el 1 de mayo de 2020 [citado el 25 de abril de 2023];9(2). Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1011033018/html/>
14. Ferreyra E, Carrillo V, Gordo H, Lavado MC. Estimation of the percentage of body fat based on the body mass index and the abdominal circumference: Palafolls Formula. Semergen. el 1 de marzo de 2019;45(2):101–8.
15. Eickemberg M, Amorim L, Ferreira D, Chagas M da C, Pitanga F, Aquino J, et al. Abdominal obesity in elsa-brasil (Brazil's longitudinal study of adult health): Construction of a latent gold standard and evaluation of the accuracy of diagnostic indicators. Ciencia e Saude Coletiva. el 1 de agosto de 2020;25(8):2985–98.
16. Motamed N, Perumal D, Zamani F, Ashrafi H, Haghjoo M, Saeedian FS, et al. Conicity Index and Waist-to-Hip Ratio Are Superior Obesity Indices in Predicting 10-Year Cardiovascular Risk Among Men and Women. Clin Cardiol [Internet]. el 1 de septiembre de 2015 [citado el 22 de marzo de 2023];38(9):527–34. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/clc.22437>
17. Alvero-Cruz JR, Vazquez RF, Blanco JM, Rosety I, Diaz AJ, Rosety MA, et al. Proposed cut-off points for anthropometric and bioelectrical measures based on overweight and obesity criteria in Spanish institutionalised elderly people. PLoS One. el 1 de marzo de 2021;16(3 March).
18. Mill-Ferreyra E, Cameno-Carrillo V, Saúl-Gordo H, Camí-Lavado MC. Estimación del porcentaje de grasa corporal en función del índice de masa corporal y perímetro abdominal: fórmula Palafolls. Medicina de Familia SEMERGEN [Internet]. el 1 de

- marzo de 2019 [citado el 3 de mayo de 2023];45(2):101–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-estimacion-del-porcentaje-grasa-corporal-S1138359318303137>
19. Ehrampoush E, Arasteh P, Homayounfar R, Cheraghpour M, Alipour M, Naghizadeh MM, et al. New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat? *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. el 1 de octubre de 2017;11(4):257–63.
 20. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, Martínez-Torres J, Méneses-Echavez JF, González-Ruiz K, González-Jiménez E, et al. LMS tables for waist circumference and waist-height ratio in Colombian adults: analysis of nationwide data 2010. *Eur J Clin Nutr [Internet]*. el 1 de octubre de 2016 [citado el 3 de mayo de 2023];70(10):1189–96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27026425/>
 21. González E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición [Internet]*. el 1 de febrero de 2013 [citado el 6 de mayo de 2023];60(2):69–75. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
 22. Buss J. Limitations of Body Mass Index to Assess Body Fat. *Workplace Health Saf.* junio de 2014;62(6):264–264.
 23. Índice de masa corporal (imc): qué es, síntomas y tratamiento | Top Doctors [Internet]. [citado el 6 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/indice-de-masa-corporal-imc>
 24. Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, Gasperini C, Conte M, Martucci M, et al. Aging and Imaging Assessment of Body Composition: From Fat to Facts. *Front Endocrinol (Lausanne)*. el 14 de enero de 2020;10:861.
 25. Rosales Ricardo Y. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. *Nutr Hosp [Internet]*. 2012 [citado el 6 de mayo de 2023];27(6):1803–9. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 26. Disposición de la grasa corporal en el hombre y la mujer [Internet]. [citado el 6 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://blog.institutoisaf.es/disposicion-de-la-grasa-corporal>
 27. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr [Internet]*. el 1 de febrero de 2003 [citado el 6 de mayo de 2023];77(2):379–84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12540397/>
 28. Rosales Ricardo Y. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutr Hosp*. 2012;27(6):1803–9.
 29. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews [Internet]*. el 1 de marzo de 2012 [citado el 6 de mayo de 2023];13(3):275–86. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>

30. Heymsfield SB, Peterson CM, Thomas DM, Heo M, Schuna JM. Why are there race/ethnic differences in adult body mass index–adiposity relationships? A quantitative critical review. *Obesity Reviews* [Internet]. el 1 de marzo de 2016 [citado el 6 de mayo de 2023];17(3):262–75. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/obr.12358>
31. Límites de Colombia - Saber es práctico [Internet]. [citado el 6 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.saberespractico.com/geografia/limites-de-colombia/>