



Revista Electrónica de Psicología Iztacala



Universidad Nacional Autónoma de México

Vol. 28 No. 1

Marzo de 2025

¿CÓMO EVALUAMOS Y CLASIFICAMOS LA OBESIDAD?: CORRELATOS DE CUATRO MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS¹

Marcoantonio Villanueva Bustamante² y Sofía Rivera Aragón³
Facultad de Psicología
Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

Aunque la obesidad es definida como una acumulación excesiva de grasa corporal que es perjudicial para la salud. Aun así, el Índice de Masa Corporal (IMC), criterio más empleado para el diagnóstico de la obesidad, ha sido señalado por ser incapaz de evaluar la presencia de dicho elemento en el cuerpo. En este sentido, la evidencia indica que el IMC puede causar diagnósticos erróneos de la composición corporal, y ser poco eficaz al predecir enfermedades asociadas al peso. En consecuencia, han surgido alternativas como el Índice Cintura Cadera (ICC), el Índice Cintura Altura (ICA) y el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC) que, en comparación con el IMC, resultan ser medidas robustas para la clasificación de la composición corporal y el diagnóstico de comorbilidades. Así, el objetivo del presente estudio es describir la composición corporal de una muestra de la Ciudad de México y del Estado de México en función del IMC, el ICC, ICA y PGC, así como establecer la relación entre las categorías de estos índices con la presencia de una enfermedad crónica. Los resultados presentan distribuciones similares entre el IMC y el ICA, indicando un mayor número de casos con normo peso seguido por sobrepeso, cabe mencionar que

¹ Agradecimientos al Programa de Becas Posdoctorales de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, de la Universidad Nacional Autónoma de México por brindar el financiamiento para la realización de este trabajo

² Investigador Posdoctoral, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección: Facultad de Psicología, Circuito Ciudad Universitaria Avenida, C.U., 04510 Ciudad de México. proyecto.facpsi.23@gmail.com

³ Profesora Titular «C» T. C., Secretaría General, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección: Facultad de Psicología, Circuito Ciudad Universitaria Avenida, C.U., 04510 Ciudad de México. sofiar@unam.mx

solo con algunos pocos casos de diferencia. De manera similar, el ICC indica que la muestra presenta bajo riesgo cardiovascular. Finalmente, el PGC es el más inconsistente con el resto, pues describe que la mayor parte de la muestra presenta obesidad o sobrepeso; por otro lado, el padecer alguna enfermedad crónica depende únicamente de las categorías del ICA y del PGC. Con base en estos resultados, se puede concluir que el IMC debe dejar de ser el único criterio para clasificar la composición corporal y evaluar la salud de la población, siendo el ICA y el PGC alternativas robustas y más eficaces para realizar tal tarea.

Palabras clave: Obesidad, Índice de Masa Corporal, Índice de Cintura Cadera, Índice Cintura Altura, Porcentaje de Grasa Corporal.

HOW DO WE EVALUATE AND CLASSIFY OBESITY? CORRELATES OF FOUR ANTHROPOMETRIC MEASURES

ABSTRACT

Although obesity is defined as an excessive accumulation of body fat that is harmful to health. Even so, the Body Mass Index (BMI), the most used criterion for diagnosing obesity, has been pointed out for being unable to evaluate the presence of said element in the body. In this sense, evidence indicates that BMI can cause erroneous diagnoses of body composition and be ineffective in predicting weight-related diseases. Consequently, alternatives have emerged such as the Waist to Hip Ratio (WHR), the Waist to Height Ratio (WHR) and the Percentage of Body Fat (PGC) which, compared to the BMI, turn out to be robust measures for the classification of body composition. and the diagnosis of comorbidities. Thus, the objective of the present study is to describe the body composition of a sample from Mexico City and the State of Mexico based on BMI, WHR, ICA and PGC, as well as establish the relationship between the categories of these indices with the presence of a chronic disease. The results present similar distributions between BMI and AQL, indicating a greater number of cases with normal weight followed by overweight, it is worth mentioning that only with a few cases of difference. Similarly, the ICC indicates that the sample has low cardiovascular risk. Finally, the PGC is the most inconsistent with the rest, as it describes that most of the sample is obese or overweight; On the other hand, suffering from a chronic disease depends solely on the ICA and PGC categories. Based on these results, it can be concluded that BMI should no longer be the only criterion to classify body composition and evaluate the health of the population, with the ICA and PGC being robust and more effective alternatives to perform such a task.

Keywords: Obesity, Body Mass Index, Waist to Hip Ratio, Waist to Height Ratio, Body Fat Percentage.

La obesidad es definida como la acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (Oliveros et al., 2014). Si bien la principal problemática de esta condición es su alta prevalencia presente en todo el mundo que ocasiona cerca de 2.7 millones de muertes al año (Arteaga, 2012; Bomberg et al., 2017; Sociedad Chilena de Obesidad [SOCHOB], 2022); una problemática menos evidente es la manera en que evaluamos y clasificamos la composición corporal (Jabłonowska-Lietz et al., 2017; Oliveros et al., 2014).

La forma más común de clasificar la composición corporal de una persona es el *Índice de Masa Corporal* (IMC) debido a la practicidad de su aplicación al emplear únicamente medidas antropométricas, altura y peso, para su cálculo (Gobierno de México, 2015; OMS, 2021). Sin embargo, desde hace años, el IMC ha sido señalado por ser incapaz de diferenciar entre el peso y la grasa corporal ocasionando clasificaciones erróneas de personas con sobrepeso u obesidad (e.g., algunos atletas tienden a poseer un IMC muy alto, pero porcentajes de grasa corporal muy bajos) (Nevill et al., 2006). Asimismo, esta incapacidad para evaluar la grasa corporal presente lo hace poco sensible a las diferencias en cuanto al sexo (Chrysant & Chrysant, 2019; Jabłonowska-Lietz et al., 2017; Oliveros et al., 2014). Aunado a lo anterior, diversos estudios han concluido que el IMC no debe ser tomado como un indicador directo de salud, así el trabajo de Goh et al. (2004) indica que en una muestra de pacientes japoneses con diabetes estos tendrían a poseer un IMC bajo. Por otra parte, el metaanálisis de Browning et al. (2010) presenta resultados mixtos en cuanto a la capacidad predictiva del IMC de diferentes enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión o enfermedades cardiovasculares. Considerando estas situaciones, resulta necesario recurrir a técnicas más especializadas evaluar y clasificar el peso y grasa corporal de una persona.

Si bien el uso de herramientas basadas en métodos electrónicos como la densitometría, la resonancia magnética y tomografías permiten una evaluación certera de la presencia y zona donde se distribuye la grasa corporal (Oliveros et al., 2014), la principal limitante es que estas son demasiado invasivas y costosas impidiendo su aplicación masiva (Jabłonowska-Lietz et al., 2017). Afortunadamente,

se cuenta con alternativas igual de prácticas que el IMC pero que pueden superar sus restricciones, entre estas se encuentran el Índice Cintura Cadera (Martín-Castellanos et al., 2017), la Índice Cintura Altura (Hsieh & Yoshinaga, 1995) y el Porcentaje de Grasa Corporal (Deurenberg et al., 1998).

El perímetro de cintura es empleado como un indicador de grasa subcutánea en la zona abdominal, la cual favorece el desarrollo de síndrome metabólico, resistencia a la insulina y otras alteraciones metabólicas (Einstein et al., 2005; Gabriely et al., 2002; Kawada et al., 2016). Sin embargo, se ha descrito que el perímetro de cintura es susceptible a otros elementos de la estructura corporal, por lo que se han propuesto una serie de correcciones a este indicador como el ya mencionado Índice Cintura Cadera (ICC) y el Índice Cintura Altura (ICA). Como puede intuirse, ambos índices se obtienen mediante medidas antropométricas y permiten evaluar el porcentaje de grasa corporal, particularmente la que se acumula en la zona abdominal (Hsieh & Yoshinaga, 1995; Martín-Castellanos et al., 2017). El ICC se obtiene al dividir el perímetro de la cintura entre el perímetro de la cadera, ambos en centímetros (Hernández Rodríguez et al., 2018). Por su parte el ICA, que se obtiene de dividir el perímetro de cintura (en centímetros) entre la altura (en metros) y dividirlo entre 100, o bien, si la altura se encuentra en centímetros no es necesaria la última división (Hsieh & Yoshinaga, 1995). De acuerdo con múltiples estudios, tanto el ICC como el ICA son mejores predictores en comparación con el IMC de riesgo cardiovascular, alteraciones metabólicas, como la diabetes tipo I y II y dislipidemias, y otras condiciones como enfermedad crónica renal (Ashwell et al., 2012; Browning et al., 2010; Corbatón Anchuelo et al., 2019; Elsayed et al., 2008; Lee et al., 2008; Qiao & Nyamdorj, 2010). Si bien el ICC y el ICA demuestran ser buenas medidas para la clasificación de la composición corporal, estas se enfocan únicamente en la grasa abdominal, dejando de lado el resto del cuerpo. Una alternativa que aborda la grasa total en el cuerpo es el Porcentaje de Grasa Corporal (PCG; Deurenberg et al., 1998). Este porcentaje se obtiene al tomar en cuenta el IMC, la edad y el sexo para su cálculo (Bauce, 2021), es válido en múltiples muestras de diversos países y presenta validez convergente con otras medidas obtenidas mediante herramientas electrónicas como básculas de bioimpedancia

(Lavallo González et al., 2011). De igual forma es un buen predictor de enfermedades crónicas metabólicas y mecánicas (Deurenberg et al., 1998).

Los antecedentes previamente expuestos dejan en evidencia que, aunque el IMC es la forma más habitual para clasificar la composición corporal de un individuo, presenta algunas limitantes que pueden ocasionar sesgos en su interpretación. Por tanto, el uso de alternativas robustas como el ICC, el ICA y el PGC debería ser una actividad generalizada en la investigación y en la salud pública. Estas alternativas demuestran ser igual o más eficientes en la predicción de comorbilidades asociadas al sobrepeso y la obesidad que el IMC, sin embargo, dichas medidas siguen siendo desconocidas para gran parte de la población. De este modo, el presente estudio tiene como objetivo describir la composición corporal de la muestra en función del IMC, el ICC, ICA y PCG, así como establecer la relación entre las categorías de estos índices con la presencia de alguna enfermedad crónica y así presentar una aproximación que permita el desarrollo de nuevos trabajos que contemplen estas medidas.

MÉTODO

Participantes

La muestra fue obtenida mediante un procedimiento no probabilístico por conveniencia, aplicando los siguientes criterios de inclusión: 1) ser mexicano(a) y 2) poseer un rango de edad entre los 20 y 50 años. Se estableció como criterio de eliminación el no contar con alguna de las medidas antropométricas. La muestra quedó compuesta por 224 mujeres (55.3%) y 179 hombres (44.2%), 1 persona no reportó el sexo biológico. Con respecto a la edad se presentó una media de 30.48 años y una desviación estándar de 11.03 años. El nivel educativo predominante fue la educación universitaria ($n = 224$, 55.3%), seguida por bachillerato ($n = 105$, 25.9%), secundaria ($n = 38$, 9.4%), posgrado ($n = 27$, 8.2%), primaria ($n = 4$, 1%), carrera trunca ($n = 3$, .7%) y dos personas sin estudios (.5%), asimismo, se presentaron dos datos perdidos (.5%). La mayoría reside en la Ciudad de México ($n = 323$, 79.8%), seguido del Estado de México ($n = 74$, 18.3%), tres personas de diferentes estados (i.e., Chihuahua y Veracruz, .7%) y cinco datos perdidos (1.2%).

Solo 40 participantes reportan padecer alguna enfermedad crónica (9.9 %). Con respecto al nivel socioeconómico, este fue calculado mediante el método AMAI, en la Tabla 1 se visualizan las categorías que se presentan en la muestra.

Tabla 1
Niveles socioeconómicos presentes en la muestra

	n	%
A/B	79	19.5
C+	100	24.7
C	87	21.5
C-	64	15.8
D+	54	13.3
D	18	4.4
E	2	.5

Medidas

Sección de datos sociodemográficos

Esta sección incluyó preguntas sobre el sexo asignado al nacer, edad, lugar de residencia, nivel educativo, padecimiento de alguna enfermedad crónica y en su defecto, qué enfermedad posee; finalmente, se evaluó el nivel socioeconómico mediante el método propuesto por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI, 2021) que se compone por 6 indicadores.

Medidas antropométricas

Con la finalidad de calcular los diferentes índices para evaluar y categorizar el sobrepeso u obesidad se tomaron las siguientes medidas antropométricas.

Peso. Se empleo una báscula marca *OMRON* modelo HN300T2 Intelli IT. Se solicitó a los participantes que subieran a la báscula sin zapatos, sin alguna prenda innecesaria (i.e., chaquetas, sudaderas, entre otros) y sin accesorios (i.e. celular, billetera, bolsas, entre otros).

Altura. Se empleó un estadiómetro marca *Fafeicy*, el cual es una cinta métrica que se coloca a dos metros de altura. Se solicitó a los participantes que se retirarán los zapatos para realizar este proceso.

Perímetro de cintura y cadera. Se empleó una cinta métrica corporal digital marca *Renpho*. El perímetro de cintura se midió tomando como referencia el ombligo; para la cadera, se tomó como referencia la parte más ancha de los glúteos.

Procedimiento

Se realizó la invitación para participar en el estudio a través de redes sociales (i.e., *Facebook*, *Twitter* e *Instagram*) con la intención de tener mayor alcance y contar con variabilidad en los datos, asimismo, se recurrió al apoyo de contactos clave (i.e., profesores con grupos a su cargo) para poder acceder a la muestra universitaria. La recolección de datos se llevó a cabo en una Facultad de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), del 01 al 26 de abril del 2024. Los interesados acudieron a la facultad, ahí se les indicó el objetivo del estudio y en que consistiría su participación. Si decidían acceder a participar se les entregaba el consentimiento informado, el cual fue previamente aprobado y revisado por el comité de ética del Posgrado de Psicología UNAM (Oficio: EP/PMDPSIC/0216/2023). Una vez firmado el consentimiento informado se procedió a la toma de las medidas antropométricas, para esto se les preguntó a los participantes si deseaban que el equipo de investigación realizará la toma de medidas o si ellos mismos deseaban hacerlo. En caso de que decidieran que la toma de medidas fuera realizada por ellos mismos, para evitar alteraciones en este procedimiento, se les explico cómo debían hacerlo.

Análisis de datos

Una vez que se contaba con todas las medidas, se capturaron los datos en el paquete estadístico SPSS en su versión 25.

Previo a realizar cualquier análisis fue necesario el cálculo de los indicadores. El IMC se calculó mediante la fórmula de Quetelet, es decir, peso(en kg)/altura(en metros)² (OMS, 2021). El ICC se calculó dividiendo el perímetro de la cintura entre el perímetro de la cadera, ambos en centímetros (Hernández Rodríguez et al., 2018). El índice cintura altura se calculó con la siguiente formula: (perímetro de cintura en cm/altura en m)/100 (Ashwell, 2009). Finalmente, el PGC se calculó mediante la siguiente formula de Duerenberg, es decir, $(1.2 \times \text{IMC}) + (.23 \times \text{Edad}) - (10.8 \times \text{Sexo}) - 5.4$. Cabe mencionar, que para emplear esta fórmula la variable sexo

debe estar codificada como: hombre =1 y mujer = 0. Posteriormente se realizó la categorización de todos los indicadores como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2*Categorías empleadas para clasificar la muestra de acuerdo a los indicadores*

Indicador	Categoría	Rango		Fuente
IMC	Peso bajo	< 18.5		OMS (2021)
	Normo peso	18.5 - 25		
	Sobrepeso	25 - 30		
	Obesidad	>30		
ICC		Hombres	Mujeres	Luengo Pérez et al., (2009)
	Bajo riesgo	< .95	< .80	
	Riesgo moderado	.96 - 1	.81 - .85	
	Alto riesgo	> 1	> .86	
ICA	Delgadez severa	< .34	<.34	Ashwell et al., (2012)
	Delgadez leve	.35 - .42	.35 - .41	
	Peso normal	.43 - .52	.42 - .48	
	Sobrepeso	.53 - .57	.49 - .53	
	Sobrepeso elevado	.58 - .62	.54 - .57	
PGC	Obesidad	> .63	> .58	(Bauce, 2021)
	Bajo*	< 12	< 24	
	Normal	12 - 20	24 - 30	
	Límite	21 - 25	31 - 33	
	Obesidad	> 25	> 33	

* En la clasificación no se cuenta con una etiqueta para valores inferiores a 12 y 24, para fines del estudio se le asignó la categoría "bajo"

Una vez que se contaba con los indicadores se procedió a aplicar técnicas descriptivas para conocer la distribución de las variables. Posteriormente se realizó un análisis de correlación para determinar si las variables se relacionan significativamente entre sí. Finalmente, con base en las categorías de los indicadores se aplicó una prueba de Chi cuadrado (χ^2) para determinar si hay dependencia o independencia entre dichas categorías y el padecimiento de alguna enfermedad crónica.

Resultados

La Tabla 3 muestra los datos descriptivos para el IMC, el ICC, ICA y PCG. Se puede observar puntajes similares del IMC con el PGC, y del ICC con el ICA. Asimismo, las cuatro variables no asumen la normalidad de la distribución de acuerdo a la prueba de Shapiro Wilks.

Tabla 3

Datos descriptivos de la muestra para los indicadores de composición corporal.

	IMC	ICC	ICA	PGC
n	405	402	404	403
Perdidos	0	3	1	2
Media	26.3	.905	.534	28.4
Mediana	25.7	.897	.529	27.7
Desviación Estándar	5.06	.209	.086	8.31
Asimetría	.850	13.3	-.0701	.437
Shapiro-Wilks	.962	.354	.975	.984
(Normalidad)	(p < .001)	(p < .001)	(p < .001)	(p < .001)

Debido a que no se asume la normalidad en la distribución de los datos, para los análisis posteriores se emplearon técnicas no paramétricas.

En la Tabla 4 se muestra los resultados del análisis de correlación de Spearman entre los cuatro indicadores. Como puede observarse, estos presentan relaciones significativas moderadas y altas entre sí.

Tabla 4

Matriz de correlación entre los indicadores

	IMC	ICC	ICA	PGC
IMC	-			
ICC	.384**	-		
ICA	.847**	.570**	-	
PGC	.659**	.040	.570**	-

** p < .001

Finalmente, los resultados de la prueba χ^2 que establece la relación entre la categoría y el padecimiento de alguna enfermedad crónica se presentan en la Tabla 5. Los resultados indican que el padecer alguna enfermedad crónica únicamente depende del ICA y el PCG.

Tabla 5

Tabla de frecuencias y prueba Chi cuadrada para las categorías de los indicadores y enfermedades crónicas

	Categoría	Frecuencia ^a	Enfermedad crónica		χ^2
			Si	No	
IMC	Peso bajo	11 (2.7)	2	9	$\chi^2_{(3)} = 6.49$ $p = .090$
	Normo peso	173 (42.7)	10	161	
	Sobrepeso	134 (33.1)	17	116	
	Obesidad	87 (21.5)	12	75	
ICC	Bajo riesgo	128 (31.6)	10	117	$\chi^2_{(2)} = 1.041$ $p = .594$
	Riesgo moderado	114 (28.1)	12	102	
	Alto riesgo	158 (39)	18	139	
	Perdidos	5 (1.2)	-	-	
ICA	Delgadez severa	5 (1.2)	1	4	$\chi^2_{(5)} = 11.27$ $p = .046^*$
	Delgadez leve	16 (4.0)	0	16	
	Peso normal	127 (31.4)	6	119	
	Sobrepeso	93 (23.0)	14	79	
	Sobrepeso elevado	85 (21.0)	8	76	
	Obesidad	76 (18.8)	12	64	
PGC	Perdidos	3 (.7)	-	-	$\chi^2_{(3)} = 12.07$ $p = .007^{**}$
	Bajo	33 (8.1)	2	30	
	Normal	144 (35.5)	9	134	
	Límite	53 (13.1)	2	50	
	Obesidad	172 (42.5)	28	144	

^a el valor entre paréntesis es el porcentaje de cada categoría

* $p \leq .05$; ** $p \leq .01$

Posteriormente, se optó por realizar el mismo análisis, pero ahora categorizando las enfermedades crónicas en metabólicas/mecánicas, hormonales, otro tipo de enfermedades y sin enfermedades. La Tabla 6 muestra los resultados de este análisis, a diferencia del análisis anterior, no presenta resultados significativos.

Tabla 6

Tabla de frecuencias y prueba Chi cuadrada para las categorías de los indicadores y el tipo de enfermedad crónica

	Categoría	Enfermedad				χ^2
		1	2	3	4	
IMC	Peso bajo	2	0	0	9	$\chi^2_{(9)} = 15.46$ $p = .079$
	Normo peso	4	1	5	163	
	Sobrepeso	9	5	3	117	
	Obesidad	4	5	3	75	
ICC	Bajo riesgo	3	3	4	118	$\chi^2_{(6)} = 3.50$ $p = .743$
	Riesgo moderado	5	3	4	102	
	Alto riesgo	10	5	3	140	
ICA	Delgadez severa	1	0	0	4	$\chi^2_{(15)} = 19.27$ $p = .209$
	Delgadez leve	0	0	0	16	
	Peso normal	2	2	2	121	
	Sobrepeso	7	2	5	79	
	Sobrepeso elevado	5	2	1	77	
	Obesidad	4	5	3	64	
PGC	Bajo	1	0	1	31	$\chi^2_{(9)} = 15.41$ $p = .080$
	Normal	4	1	4	135	
	Límite	1	1	0	51	
	Obesidad	13	9	6	144	
	Perdidos	-	-	-	-	

Nota. 1. Metabólicas/mecánicas, 2. Hormonales, 3. Otro tipo de enfermedades, 4. Sin enfermedades.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo describir la composición corporal de una muestra mexicana mediante cuatro indicadores antropométricos (i.e., IMC, ICC, ICA y PGC), y establecer la relación entre estos y determinar si el padecer alguna enfermedad crónica depende de la categorización de estos índices.

Partiendo con el análisis de relación se puede observar que la mayoría de las relaciones son significativas y de un tamaño moderado, con excepción del ICC y PCG cuya relación es bastante baja y por tanto no significativa. Es posible afirmar

que estos resultados proveen de evidencia convergente entre los indicadores, demostrando que altos valores reflejan una composición corporal grande, es decir, presencia de sobrepeso u obesidad. De este modo, cualquiera de las cuatro medidas puede ser empleada en la investigación considerando sus propias limitantes, más adelante se mencionan algunos argumentos para determinar cuál emplear. Las correlaciones más grandes se presentan entre el IMC con el ICA y el PCG, es posible que en esto se deba a las medidas que emplean en su cálculo, en el caso del ICA se usa la altura de manera similar al IMC (Ashwell et al., 2012), mientras que el caso PCG emplea propiamente el IMC (Bauce, 2021). Llama la atención la ausencia de una relación significativa entre el ICC y el PGC, considerando que ambos son indicadores de grasa corporal (Bauce, 2021; Luengo Pérez et al., 2009), sin embargo, esta ausencia es consistente con estudios previos (Flegal et al., 2009). Cabe mencionar que el ICC presenta las correlaciones más pequeñas con el resto de indicadores, una posible explicación a este suceso, es que este índice es un criterio para determinar el grado de riesgo cardiovascular más que para categorizar la composición corporal (Haufs & Zöllner, 2020; Neovius et al., 2005; Wang et al., 2022).

Al tomar como referencia el IMC, la muestra presenta más casos de normo peso y sobrepeso que de obesidad. Consistentemente, de acuerdo el ICC, la muestra presenta *alto riesgo* de padecer alguna complicación cardiovascular, sin embargo, el número de casos que se presentan en esta categoría es ligeramente más grande que aquellos que se encuentra en bajo riesgo. Asimismo, el ICA sugiere que la mayor parte de la muestra se localiza en las categorías de peso normal, sobrepeso y sobrepeso elevado, siendo consistente con la distribución del IMC. Finalmente, podría considerarse que la distribución del PGC es inconsistente con el resto de indicadores al ser el único que indica un mayor porcentaje de casos de personas con obesidad que con un porcentaje normal o límite, los cuales pueden ser considerados los análogos a las categorías de normo peso y sobrepeso respectivamente. Estos resultados, de la mano de estudios previos (Bauce, 2021; Lee et al., 2008), dan cuenta de que indicadores como el ICA y el PGC son herramientas más eficientes que el IMC para la categorización de la composición

corporal, así como para detectar potenciales condiciones de riesgo para la salud de las personas.

Sin embargo, pese a la inconsistencia del PGC, solamente sus categorías junto con las del ICA muestran una asociación significativa con el padecer una enfermedad crónica. De esta manera, en ambos casos, las personas que cuentan con una enfermedad crónica son aquellas mismas que se localizan en las categorías más altas de la composición corporal, obesidad para el PGC y sobrepeso y obesidad para ICA. Si bien el análisis posterior no muestra una asociación significativa, la distribución en las tablas de contingencia describen que las personas con una enfermedad metabólica o mecánica también son las que se encuentran categorizadas con sobrepeso u obesidad. De este modo, y de manera consistente con la evidencia previa, tanto el ICA como el PCG además de ser criterios más robustos para la clasificación de la composición corporal que el IMC, también son más sensibles a la presencia o ausencia de alguna comorbilidad (Browning et al., 2010; Deurenberg et al., 1998).

Tomando en cuenta estos resultados es posible llegar a una serie de conclusiones y recomendaciones, en primer lugar, los resultados del presente estudio sugieren que el IMC debe dejar de ser usado como el único criterio para la clasificación y diagnóstico de la composición corporal que pueda poner en riesgo la salud de las personas, En segundo lugar y bajo esta misma línea, resulta paradójico que, aunque la definición de obesidad menciona explícitamente la *acumulación excesiva de grasa*, el IMC no evalúa tal elemento, por tanto, se sugiere emplear alguno de los indicadores que sí lo hacen. Tercero, debido a que el ICC es un criterio más para el diagnóstico de riesgo cardiovascular que para categorizar la composición corporal, se sugiere que futuros estudios que tengan este objetivo opten por alguno de los otros indicadores propuestos en el presente trabajo. Cuarto, tomando en cuenta los antecedentes y los resultados obtenidos se sugiere que futuros estudios que deseen emplear medidas para la clasificación de la composición corporal opten por el ICA o el PCG, la elección dependerá de la información disponible. Ya que el ICA requiere únicamente del perímetro de cintura y la altura para su cálculo y toma en cuenta el sexo biológico para su categorización, mientras el PCG emplea el IMC (i.e., altura y

peso), la edad y el sexo biológico. De este modo, la decisión de que índice emplear recaerá en el equipo de investigación, pues si bien ambas medidas son robustas ante el IMC, el ICA cuenta con mayor evidencia que apoya su uso como criterio de clasificación (Ashwell et al., 2012; Browning et al., 2010; Lee et al., 2008; Luengo Pérez et al., 2009), el PGC toma en cuenta la edad, que en diversos estudios juega un rol central para el diagnóstico del estado de salud (Bahat et al., 2012; Winter et al., 2017; Zhang et al., 2022).

Este estudio cuenta con una serie de fortalezas y limitantes. La primera fortaleza son las medidas empleadas, al ser medidas antropométricas es posible realizar comparaciones entre ellas. Asimismo, esta misma característica permite su aplicación masiva aun con escasos recursos. La segunda fortaleza es la naturaleza de la muestra, pues al contar con un amplio rango de edad y con características diversas, se tiene mayor variabilidad en los datos y favorece la generalización de los mismos. En esta línea, también se cuenta con una muestra con adultos, permitiendo mayor certeza sobre los resultados obtenidos, algunos estudios indican que las muestras de infantes complican la categorización de la composición corporal debido a que se encuentran en un periodo muy cambiante y de desarrollo. En contraposición, una limitante, es el porcentaje de personas con una enfermedad crónica, pues al ser bajo ocasiona que los resultados de la χ^2 , especialmente el segundo análisis, deban ser interpretados con cautela. Futuros estudios podrían superar esta limitante al incluir una muestra de personas con enfermedades crónicas más amplia.

Para finalizar, las medidas antropométricas resultan ser herramientas prácticas, eficientes y de bajo costo para su uso en la investigación y la salud pública, sin embargo, dependiendo de cual se decida emplear se deberá ser consciente de sus fortalezas y limitantes y decidir si es necesario recurrir a un criterio extra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga L., A. (2012). El sobrepeso y la obesidad como un problema de salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 145–153.
[https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70291-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70291-2)

- Ashwell, M. (2009). Obesity risk: Importance of the waist-to-height ratio. *Nursing Standard*, 23(41), 49–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2012.05.050>
- Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). 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*, 13(3), 275–286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. (2021). Nivel Socioeconómico AMAI 2022. *Nota Metodológica*, 1–28. https://www.amai.org/descargas/Nota_Metodologico_NSE_2022_v5.pdf
- Bahat, G., Tufan, F., Saka, B., Akin, S., Ozkaya, H., Yucel, N., Erten, N., & Karan, M. A. (2012). Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status? *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(1), 78–81. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.04.019>
- Bauce, G. (2021). Índice De Masa Corporal, Peso Ideal Y Porcentaje De Grasa Corporal En Personas De Diferentes Grupos Etarios. *Revista Digital de Postgrado*, 11(1). <https://doi.org/10.37910/rdp.2022.11.1.e331>
- Bomberg, E., Birch, L., Endenburg, N., German, A. J., Neilson, J., Seligman, H., Takashima, G., & Day, M. J. (2017). The Financial Costs, Behaviour and Psychology of Obesity: A One Health Analysis. *Journal of Comparative Pathology*, 156(4), 310–325. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.03.007>
- Browning, L. M., Hsieh, S. D., & Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 23(2), 247–269. <https://doi.org/10.1017/S0954422410000144>
- Chrysant, S. G., & Chrysant, G. S. (2019). The single use of body mass index for the obesity paradox is misleading and should be used in conjunction with other obesity indices. *Postgraduate Medicine*, 131(2), 96–102. <https://doi.org/10.1080/00325481.2019.1568019>
- Corbatón Anchuelo, A., Martínez-Larrad, M. T., Serrano-García, I., Fernández Pérez, C., & Serrano-Ríos, M. (2019). Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. *PLOS ONE*, 14(5), e0216877. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216877>
- Deurenberg, P., Yap, M., & van Staveren, W. (1998). Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity*, 22(12), 1164–1171. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800741>
- Einstein, F. H., Atzmon, G., Yang, X., Ma, X.-H., Rincon, M., Rudin, E., Muzumdar, R., & Barzilai, N. (2005). Differential Responses of Visceral and Subcutaneous

- Fat Depots to Nutrients. *Diabetes*, 54(3), 672–678.
<https://doi.org/10.2337/diabetes.54.3.672>
- Elsayed, E. F., Sarnak, M. J., Tighiouart, H., Griffith, J. L., Kurth, T., Salem, D. N., Levey, A. S., & Weiner, D. E. (2008). Waist-to-Hip Ratio, Body Mass Index, and Subsequent Kidney Disease and Death. *American Journal of Kidney Diseases*, 52(1), 29–38. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.02.363>
- Flegal, K. M., Shepherd, J. A., Looker, A. C., Graubard, B. I., Borrud, L. G., Ogden, C. L., Harris, T. B., Everhart, J. E., & Schenker, N. (2009). Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(2), 500–508.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26847>
- Gabriely, I., Ma, X. H., Yang, X. M., Atzmon, G., Rajala, M. W., Berg, A. H., Scherer, P., Rossetti, L., & Barzilai, N. (2002). Removal of Visceral Fat Prevents Insulin Resistance and Glucose Intolerance of Aging. *Diabetes*, 51(10), 2951–2958. <https://doi.org/10.2337/diabetes.51.10.2951>
- Goh, V. H. H., Tain, C. F., Tong, T. Y. Y., Mok, H. P. P., & Wong, M. T. (2004). Are BMI and other anthropometric measures appropriate as indices for obesity? A study in an Asian population. *Journal of Lipid Research*, 45(10), 1892–1898.
<https://doi.org/10.1194/jlr.M400159-JLR200>
- Haufs, M. G., & Zöllner, Y. F. (2020). Waist–Hip Ratio More Appropriate Than Body Mass Index. *Deutsches Ärzteblatt International*.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0659a>
- Hernández Rodríguez, J., Moncada Espinal, O. M., & Domínguez, Y. A. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Rev. Cuba. Endocrinol*, 29(2), 1–16.
- Hsieh, S. D., & Yoshinaga, H. (1995). Waist/Height Ratio as A Simple and Useful Predictor of Coronary Heart Disease Risk Factors in Women. *Internal Medicine*, 34(12), 1147–1152.
<https://doi.org/10.2169/internalmedicine.34.1147>
- Jabłonowska-Lietz, B., Wrzosek, M., Włodarczyk, M., & Nowicka, G. (2017). New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiologia Polska*, 75(11), 1185–1191. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0149>
- Kawada, T., Andou, T., & Fukumitsu, M. (2016). Waist circumference, visceral abdominal fat thickness and three components of metabolic syndrome. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 10(1), 4–6.
<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2015.08.013>
- Lavalle González, F. J., Mancillas Adame, L., Villarreal Pérez, J. Z., Zapata Garrido, A. J., Villarreal Martínez, J., & Rodríguez Guirrez, R. (2011).

COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL ESTIMADO POR LA FÓRMULA DE DEURENBERG Y EL OBTENIDO POR PLETISMOGRAFÍA POR DESPLAZAMIENTO DE AIRE. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(1), 1–5.

<http://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2011/spn111e.pdf>

Lee, C. M. Y., Huxley, R. R., Wildman, R. P., & Woodward, M. (2008). Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(7), 646–653. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.08.012>

Luengo Pérez, L. M., Urbano Gálvez, J. M., & Pérez Miranda, M. (2009). Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. *Endocrinología y Nutrición*, 56(9), 439–446. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(09\)72964-X](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(09)72964-X)

Martín-Castellanos, Á., Cabañas Armesilla, M. D., Barca Durán, F. J., Martín Castellanos, P., & Gómez Barrado, J. J. (2017). Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 88. <https://doi.org/10.20960/nh.982>

México, G. de. (2015). *10 datos sobre la obesidad*. <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>

Neovius, M., Linné, Y., & Rossner, S. (2005). BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *International Journal of Obesity*, 29(2), 163–169. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802867>

Nevill, A. M., Stewart, A. D., Olds, T., & Holder, R. (2006). Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(1), 151–156. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20262>

Oliveros, E., Somers, V. K., Sochor, O., Goel, K., & Lopez-Jimenez, F. (2014). The concept of normal weight obesity. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 426–433. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.10.003>

OMS. (2021). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Qiao, Q., & Nyamdorj, R. (2010). Is the association of type II diabetes with waist circumference or waist-to-hip ratio stronger than that with body mass index. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(1), 30–34. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.93>

Sociedad Chilena de Obesidad [SOCHOB]. (2022). *Día mundial de la obesidad 2022 - Acelerar la acción para detener la obesidad*. Sociedad Chilena de Obesidad. <https://www.sochob.cl/web1/dia-mundial-de-la-obesidad-2022-acelerar-la-accion-para-detener-la-obesidad/>

- Wang, Y., Mao, L., & Zhang, X. (2022). Waist-hip ratio is an independent predictor of moderate-to-severe OSA in nonobese males: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*, 22(1), 151. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-01886-3>
- Winter, J. D., Taylor, Y., Mowrer, L., Winter, K. M., & Dulin, M. F. (2017). BMI at birth and overweight at age four. *Obesity Research & Clinical Practice*, 11(2), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.03.010>
- Zhang, W., Chen, Y., & Chen, N. (2022). Body mass index and trajectories of the cognition among Chinese middle and old-aged adults. *BMC Geriatrics*, 22(1), 613. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03301-2>