

Valor diagnóstico del índice de masa corporal en comparación con impedancia bioeléctrica para identificar sobrepeso u obesidad en jóvenes adultos mexicanos

Diagnostic value of body mass index versus bioelectrical impedance analysis for detection of overweight and obesity among Mexican young adults

Luis Alberto MARTÍNEZ UREÑA¹, Marcos GALVÁN¹, Celina RAMÍREZ RAMÍREZ¹, Guadalupe LÓPEZ RODRÍGUEZ¹, Jházmin HERNÁNDEZ CABRERA², Vidalma del Rosario BEZARES SARMIENTO²

1 Cuerpo Académico de Epidemiología Nutricional, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

2 Grupo de Investigación en Estilo de Vida, Facultad de Nutrición y Ciencias de los Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Recibido: 15/diciembre/2023. Aceptado: 1/enero/2024.

RESUMEN

Introducción: El índice de masa corporal (IMC) es ampliamente utilizado para diagnosticar estado de nutrición; pero tiene limitaciones por que no evalúa la grasa corporal.

Objetivo: Determinar el valor diagnóstico del IMC en comparación con impedancia bioeléctrica para identificar sobrepeso y obesidad (SpyOb) en adultos jóvenes mexicanos.

Material y métodos: Estudio de validación en adultos jóvenes mexicanos. Se midió talla con estadímetro SECA 215, peso y composición corporal con InBody 270 por personal entrenado. Se realizaron comparaciones por sexo con U de Mann Whitney y χ^2 ; y correlaciones de Spearman para IMC y porcentaje de grasa corporal total (%GCT). Se calculó sensibilidad (s) y especificidad (e) con curvas ROC comparando IMC y %GCT para diagnosticar SpyOb. Análisis se realizó con Stata 14 y valores $p < 0.05$ fueron considerados significativos.

Resultados: Se evaluaron 351 universitarios con mediana de edad de 19 años. El 42.4% fue diagnosticado con SpyOb de acuerdo al IMC, y 48.1% fue identificado en esa misma condición mediante %GCT; con diferencias significativas por sexo sólo en el diagnóstico por %GCT. La correlación entre

IMC y %GCT fue alta para la muestra en general ($r=0.68$) y muy alta por sexo ($r=0.85$ hombres y $r=0.81$ mujeres). El AUC para diagnosticar obesidad en mujeres fue de 0.90, con alta sensibilidad (100%) y alta especificidad (80.4%), y para diagnosticar sobrepeso el AUC fue de 0.52 con baja sensibilidad (31.5%) y especificidad regular (73.1%). El AUC para diagnosticar obesidad en hombres fue de 0.84, con alta sensibilidad (80%) y alta especificidad (88.9%), y para diagnosticar sobrepeso el AUC fue de 0.63, con baja sensibilidad (32.5%) y alta especificidad (94.3%).

Conclusiones: Se encontró alta y muy alta correlación entre IMC y %GCT, tanto en hombres como en mujeres. El IMC es un indicador útil y confiable para diagnosticar obesidad, pero no para diagnosticar sobrepeso en jóvenes adultos mexicanos.

PALABRAS CLAVE

Estado de nutrición, sensibilidad y especificidad, adulto joven, estudio de validación.

ABSTRACT

Background: The Body Mass Index (BMI) is widely used for nutritional status assessment; nevertheless, it has limitations due to the fact that it doesn't evaluate the body fat.

Objective: Identify the diagnostic value of the BMI versus Bioelectrical Impedance to determinate overweight and obesity in young Mexican adults.

Correspondencia:
Marcos Galván
marcos_galvan3112@uaeh.edu.mx

Methods: A cross-sectional study of validation in young adults of Mexican universities. The height was measured by SECA 215, weight and body composition by InBody 270 with trained and qualified personnel. Comparisons were made by sex with Mann–Whitney U and Chi2; and we calculated Spearman correlations between BMI and total body fat percentage (BFP). Sensitivity (s) and specificity (e) with ROC curves by comparing BMI and PBF were calculated to diagnose overweight or obesity. Analyses were carried out using STATA 14 and p-value of <0.05 was considered significant.

Results: 351 university students with a median age of 19 years old were evaluated. 42.2% were diagnosed with overweight or obesity by BMI and 48.1% were diagnosed with the same condition by PBF; there were significant differences between the sexes with the diagnostic by PBF. The correlation between BMI and PBF was high for the whole sample ($r=0.68$) and higher by sex ($r=0.85$ men and $r=0.81$ women). The AUC for diagnosing obesity in women was 0.90, with a high sensitivity (100%) and specificity (80.4%); for overweight diagnosis, the AUC was 0.52 with a low sensitivity (31.5%) and a regular specificity (73.1%). The AUC for diagnosing obesity in men was 0.84, with a high sensitivity (80%) and specificity (88.9%); for overweight diagnosis, the AUC was 0.63 with a low sensitivity (32.5%) and a high specificity (94.3%).

Conclusions: A high and very high correlation between BMI and BFP was detected in both men and women. The BMI is a useful and reliable indicator for diagnosing obesity, but not for diagnosing overweight in young Mexican adults.

KEY WORD

Nutrition status, Sensitivity and Specificity, young adult, validation study.

ABREVIATURAS

OMS: Organización mundial de la salud.

AUC: Area under the curve (área bajo la curva).

IMC: Índice de masa corporal.

BIA: Bioelectrical impedance analysis (Impedancia bioeléctrica).

%GCT: Porcentaje de grasa corporal total.

MM: Masa magra.

FR: Factores de riesgo.

SpyOb: Sobrepeso y obesidad.

ENT: Enfermedades no transmisibles.

ECV: Enfermedades cardiovasculares.

DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad (SpyOb) se definen como enfermedades crónicas multifactoriales ocasionadas por la acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que causa alteraciones metabólicas y endocrinológicas¹. Actualmente la evidencia muestra que su presencia aumenta el riesgo de desarrollar múltiples enfermedades no transmisibles (ENT), como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares (ECV), desordenes musculares, gastrointestinales, problemas respiratorios, entre otros²; generando desenlaces críticos para la salud y originando un grave problema de salud pública. El SpyOb muestra una alta prevalencia que se ha presentado progresivamente en las últimas décadas en todos los países, tanto de bajos, medianos y altos ingresos, afectando en general a dos de cada tres adultos^{3,4}.

Un grupo etario vulnerable, son los adultos jóvenes, ya que la transición de la adolescencia a la adultez, genera múltiples cambios en su ambiente social y físico adquiriendo mayor independencia, autonomía y responsabilidad; que, sumado a su admisión a la vida laboral o universitaria, podría favorecer la aparición de cambios no saludables en su estilo de vida⁵. En México, el 59.4% de los adultos jóvenes de 20-29 años muestran algún grado de sobrepeso (34.1%) u obesidad (25.3%)⁶.

Los indicadores más utilizados para evaluar el estado de nutrición, son los antropométricos, entre los que destaca el índice de masa corporal (IMC), que es un índice ponderal de amplio uso y alta aceptación en el ámbito clínico y epidemiológico, que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la talla elevada al cuadrado. El IMC ha mostrado ser una herramienta útil para diagnosticar SpyOb por su sencilla aplicación y bajo costo; sin embargo, se debate su uso, debido a que no permite discriminar entre el tejido graso y no graso⁷.

Diversas investigaciones han evaluado la validez del uso de IMC para diagnosticar SpyOb en distintos grupos etarios, identificando que dicha herramienta tiende a subestimar el SpyOb en comparación con bioimpedancia eléctrica (BIA)^{8,9} y la técnica de dilución de deuterio (agua doblemente marcada)¹⁰. Sin embargo, su uso a nivel epidemiológico, resulta de interés debido a su utilidad en poblaciones relativamente grandes¹¹, debido a ello, es pertinente realizar una validación en diferentes grupos, ya que la edad, el sexo, la etnia, entre otros factores, pueden afectar su eficacia para el correcto diagnóstico de la enfermedad.

Una alternativa cada vez más utilizada es la impedancia bioeléctrica (BIA), para analizar la composición corporal, diferenciando la masa grasa y masa libre de grasa; éste método no invasivo, rápido e indoloro, de sencilla realización, se hace a través de la medición de la impedancia "z", que se obtiene por medio de la capacidad de respuesta que los tejidos presentan en función de sus características propias para conducir una corriente eléctrica alterna con una intensidad de voltaje muy baja; sin embargo el uso de la BIA, también pre-

senta algunas limitaciones, cómo la influencia de las condiciones fisiológicas y de hidratación del individuo para realizar el diagnóstico^{7,12}.

Algunas investigaciones, han mostrado que el IMC y el porcentaje de grasa corporal total (%GCT) presentan inconsistencias al momento de determinar el estado de nutrición^{13,14}, identificado correlaciones de moderadas a fuertes entre dichas variables ($r=0.68$ a 0.95)¹⁵⁻²¹. Por lo que el objetivo de esta investigación fue determinar el valor diagnóstico del IMC en comparación con impedancia bioeléctrica para diagnosticar sobrepeso u obesidad en una muestra de jóvenes adultos mexicanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio: Se realizó estudio transversal de validación diagnóstica en el periodo de julio a agosto de 2019; en estudiantes universitarios mayores de 18 años de las carreras de nutrición y psicología inscritos en el primer y último grado en universidades públicas de los estados de Hidalgo, Chiapas, Veracruz y Yucatán. Se calculó un tamaño de muestra para detectar una correlación mínima de 0.81 entre el IMC y el %GCT de acuerdo a un estudio reportado en la literatura en adultos jóvenes¹⁸. Se consideró un riesgo Alfa de 0.05, un poder de 0.80 y una tasa de pérdida del 10% requiriendo al menos 11 sujetos por cada estado de nutrición.

Se realizaron mediciones antropométricas (peso y talla) y de composición corporal porcentaje de grasa corporal total (%GCT) y masa magra (MM). Se excluyeron estudiantes con placas metálicas o marcapasos; los criterios de eliminación consideraron la negación de participar o continuar en el estudio y aquellos que no completaron en su totalidad las mediciones antropométricas y de composición corporal.

Procedimientos: Se invitó a los estudiantes de las universidades públicas seleccionadas a participar en el estudio, y aquellos quienes voluntariamente aceptaron participar, les fue solicitada la firma del consentimiento informado. Las mediciones antropométricas (peso y talla) y de composición corporal fueron realizadas por personal entrenado y equipo previamente calibrado.

La talla en metros, fue medida con el estadímetro portátil con nivelador integrado marca SECA modelo 213 con capacidad de 205 cm y precisión de 1 mm, sin calzado, colocándose en la parte central del tallímetro, sin recargarse sobre la superficie de medición, con los talones juntos y las puntas ligeramente separadas, verificando una correcta postura durante su medición (espalda y piernas erguidas, junto con los brazos libres y al costado del cuerpo). Se cercioró que el sujeto mantuviera la cabeza en el borde orbital inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (plano de Frankfurt).

El peso en kilogramos y la composición corporal se obtuvieron con InBody 270 con capacidad de 250 kg y precisión de 0.1 kg a una frecuencia de 20, 100 kHz, con electrodos que calcularon mediciones de 10 impedancias, por medio de 2 frecuencias en cada uno de los 5 segmentos (brazos, tronco y piernas), las mediciones se realizaron sin calzado, con vestimenta ligera, colocándose en el centro de la báscula con el cuerpo y la cabeza erguida mirando al frente, junto con los brazos y piernas ligeramente separados (extendidos a los lados) sujetando los electrodos con ambas manos y situando los pies en los electrodos correspondientes. Previamente se verificó que los sujetos se encontraran en ayuno, no haber consumido alcohol 48 horas antes, no haber realizado ejercicio extenuante el día anterior, haber orinado 30 minutos antes de realizar la evaluación, y presentarse con ropa ligera²².

Para el diagnóstico por IMC, se utilizaron los puntos de corte sugeridos por la OMS, en donde valores <18.5 kg/m², 18.5 - 25 kg/m², >25 - 30 kg/m² y >30 kg/m² fueron considerados como bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad, respectivamente, para ambos sexos; mientras que para el diagnóstico mediante %GCT, se utilizaron los puntos de corte por sexo para población americana²³: Bajo %GCT: Hombres $<8.0\%$, mujeres $<15.0\%$; Normal %GCT: Hombres entre 8.1 - 20.9%, mujeres entre 15.1 - 25.9%; Sobrepeso %GCT: Hombres entre 21.0 - 24.9% mujeres entre 26.0 - 31.9%; y Obesidad %GCT: Hombres $\geq 25.0\%$, mujeres $\geq 32.0\%$.

Análisis estadístico: Se describen características de la población con mediana y percentil 25 y 75, las variables categóricas se presentan con proporciones. Se realizaron comparaciones por sexo mediante U de Mann Whitney y χ^2 , según corresponda. Se calculó el coeficiente de correlación de Spearman entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal total (%GCT), se evaluó sensibilidad (s), especificidad (e) y área bajo la curva (AUC) para diagnosticar sobrepeso u obesidad, para el total de la población y por sexo. Valores de $p < 0.05$ se consideraron significativos, el análisis se realizó con STATA 14.

Aspectos éticos: Esta investigación consideró criterios de la Declaración de Helsinki y clasificó de riesgo mínimo, fue indispensable contar con consentimiento informado de participantes. Proyecto fue aprobado por Comité de Investigación de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas con número 024-07-2018-UNICACH.

RESULTADOS

Se obtuvo información de 351 jóvenes adultos universitarios, con una mediana de edad de 19 años, y el 67.5% fueron mujeres. Se identificaron diferencias significativas en las características antropométricas, IMC, MM y %GCT entre el sexo femenino y masculino ($p=0.001$) (Tabla 1). Al clasificar el estado de nutrición por IMC, el 42.4% de los jóvenes pre-

sentaron sobrepeso u obesidad; en los hombres el 37.7% presentó sobrepeso y 13.1% obesidad, mientras que en mujeres fue del 30.8% para sobrepeso y 7.5% para obesidad, sin registrar diferencias significativas por sexo. De acuerdo con los criterios de %GCT, el 48.1% de los jóvenes presentó sobrepeso u obesidad, siendo mayor la frecuencia en las mujeres (53.9%) en comparación con los hombres (35.8%) con diferencias significativas ($p=0.001$).

Se identificaron frecuencias tres veces más altas de obesidad en mujeres al realizar el diagnóstico con %GCT (25.7%) en comparación con IMC (7.5%). En cambio, para el sobrepeso, se encontró una frecuencia similar utilizando IMC (28.2%) y %GCT (30.8%). En los hombres, se detectó una frecuencia de obesidad mayor mediante %GCT (20.1%) en comparación con IMC (13.1%); pero para el diagnóstico de sobrepeso la frecuencia fue menor con %GCT (15.7) en comparación con IMC (37.7%) (Tabla 1).

La figura 1, muestra que la correlación entre IMC y %GCT fue significativa en todos los casos ($p=0.001$), encontrando una

correlación moderada en la muestra total ($r=0.68$), y correlación muy alta en hombres ($r=0.88$) y en mujeres ($r=0.81$).

En la figura 2, se muestra el área bajo la curva (AUC) del diagnóstico de obesidad y sobrepeso utilizando IMC en comparación con %GCT. Para la muestra total el AUC para el diagnóstico de obesidad, fue de 0.87, con una sensibilidad de 90.1% y una especificidad del 83.0%; en tanto que para el diagnóstico de sobrepeso fue de 0.55, con una sensibilidad del 31.9% y una especificidad del 79.5% (Figura 2A). El AUC para el diagnóstico de obesidad en mujeres fue de 0.90, mostrando alta sensibilidad (100%) y especificidad (80.4%); en tanto que, para el diagnóstico de sobrepeso, el AUC fue de 0.52, con una baja sensibilidad (31.5%) y especificidad regular (73.1%) (Figura 2B). El AUC para el diagnóstico de obesidad en hombres, fue de 0.84, con una alta sensibilidad de 80% y especificidad de 88.9%; en tanto que, para la detección de sobrepeso, el AUC fue de 0.63, con baja sensibilidad (32.5%), pero alta especificidad (94.3%) (Figura 2C).

Tabla 1. Características antropométricas y diagnóstico de sobrepeso u obesidad de adultos jóvenes mexicanos

Características		Total (351)	Femenino (237)	Masculino (114)	Valor p
		Mediana (P25, P75)	Mediana (P25, P75)	Mediana (P25, P75)	
Edad		19.0 (18.0, 19.0)	19.0 (18.0, 19.0)	19.0 (18.0, 20.0)	0.001*
Peso		61.7 (53.4, 70.8)	57 (50.6, 65.3)	70.3 (63.4 81.8)	0.001*
Talla		160.0 (153.0, 166.0)	155.0 (151.0, 160.0)	169.0 (164.0, 173.0)	0.001*
Masa magra (kg)		43.1 (39.4, 50.9)	40.9 (38.4, 43.4)	55.8 (50.7, 60.6)	0.001*
IMC kg/m2		24.2 (21.7, 27.0)	23.7 (21.4, 26.3)	25.1 (22.6, 28.3)	0.009*
Grasa corporal total (%)		24.1 (17.2, 30.0)	26.3 (21.0, 32.2)	18.7 (13.6, 24.0)	0.001*
		n (%)	n (%)	n (%)	
IMC	Bajo peso	19 (5.4)	14 (5.9)	5 (4.3)	0.124
	Normal	183 (52.1)	132 (55.7)	51 (44.7)	
	Sobrepeso	116 (33.0)	73 (30.8)	43 (37.7)	
	Obesidad	33 (9.4)	18 (7.5)	15 (13.1)	
%GCT	Bajo peso	33 (9.4)	28 (11.8)	5 (4.3)	0.001*
	Normal	149 (42.4)	81 (34.1)	68 (59.6)	
	Sobrepeso	85 (24.2)	67 (28.2)	18 (15.7)	
	Obesidad	84 (23.9)	61 (25.7)	23 (20.1)	

*Diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$) prueba Chi² o U de Mann Whitney según corresponda. IMC: Índice de masa corporal; %GCT: Porcentaje de grasa corporal total; P25: Percentil 25; P75: Percentil 75; %: Porcentaje.

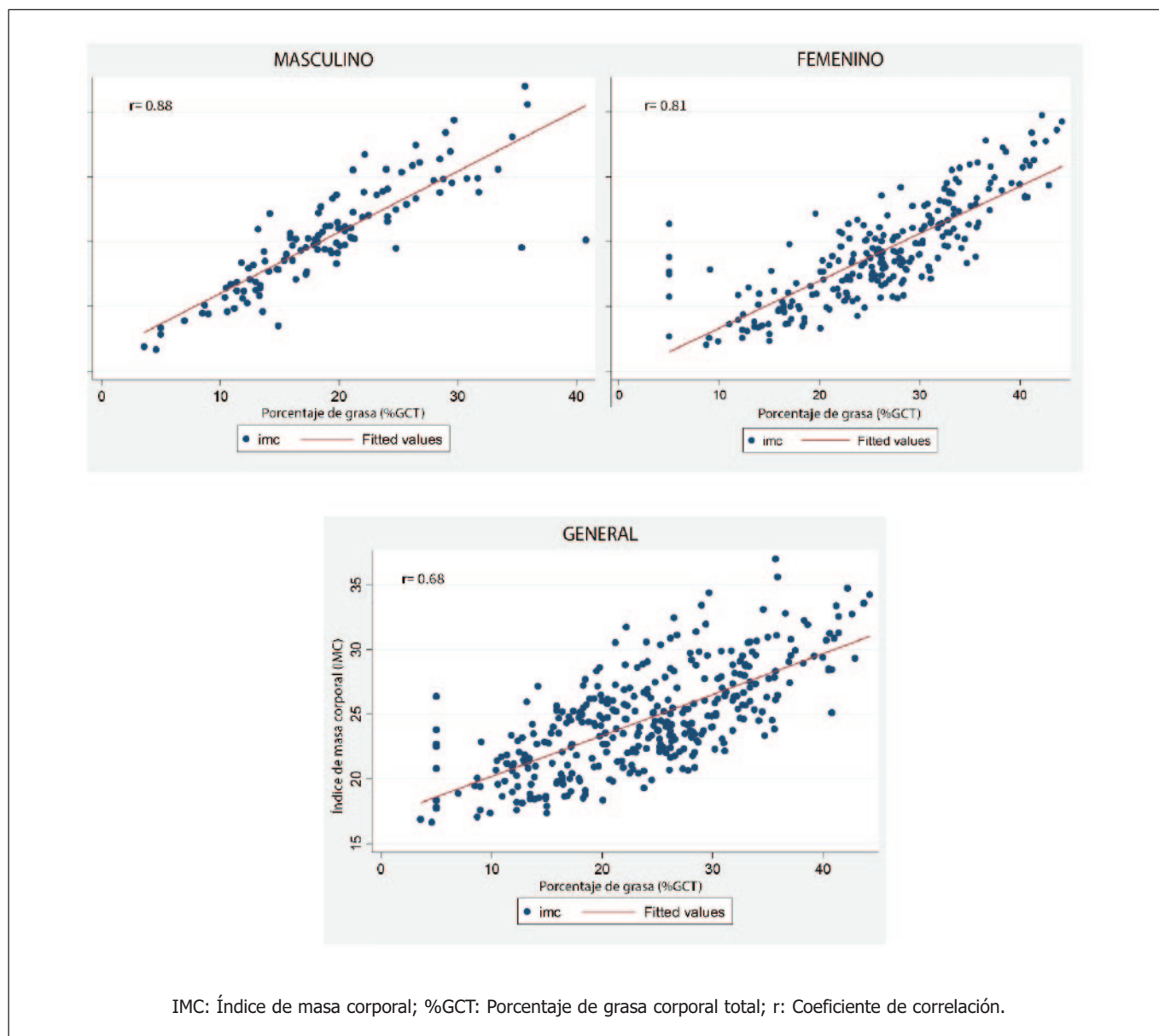


Figura 1. Correlación entre índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal total de adultos jóvenes mexicanos por sexo.

DISCUSIÓN

En esta investigación la frecuencia de sobrepeso en los adultos jóvenes fue 8 puntos porcentuales más alta al diagnosticar con el IMC en comparación con %GCT; sin embargo, la frecuencia de obesidad fue 14 puntos porcentuales más alta al diagnosticar con %GCT en comparación con el IMC. Siendo similares las frecuencias de sobrepeso para las mujeres con ambos indicadores, pero fue más del doble con IMC en comparación con %GCT en hombres. Estos resultados concuerdan con los datos obtenidos por Romero-Corral, que identificó en una población de 20 a 29 años, una frecuencia de obesidad más del doble cuando se determinaba con %GCT en comparación con

IMC, tanto en hombres (38.3% vs 62.1%) como en mujeres (14.0% vs 30.7%), respectivamente¹⁰. Pero debe considerarse que existen marcadas diferencias en el diagnóstico de sobrepeso por sexo al realizarlo por IMC en comparación con %GCT, indicando que el sexo puede ser una variable confusora, ya que el IMC aplica los mismos puntos de corte para hombres y mujeres, en cambio para el diagnóstico por %GCT, los puntos de corte son distintos para hombres y mujeres²⁴.

Aun cuando se encontraron correlaciones de moderadas a altas entre el IMC y el %GCT para la población de estudio, que es similar a lo que se ha reportado en otras investigaciones¹⁷⁻²¹. Se sugiere considerar el diagnóstico del estado de

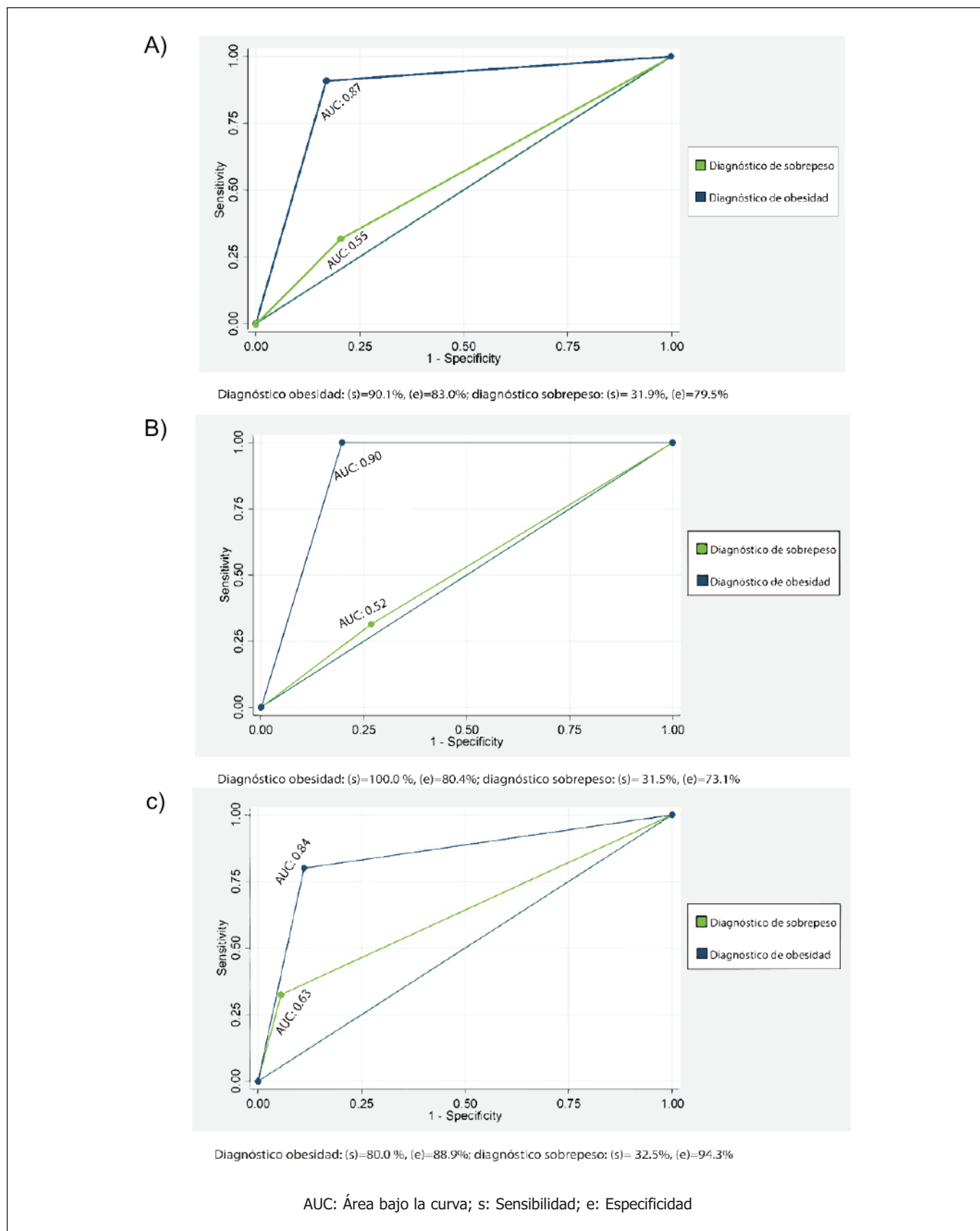


Figura 2. Área bajo la curva (AUC) para el diagnóstico de sobrepeso u obesidad en la muestra total (A), en mujeres (B) y hombres (C)

nutrición por IMC solo para situaciones en las que no se pueda realizar análisis de la composición corporal por algún método validado^{10,21}.

Al analizar por separado el estado de nutrición por sexo con el AUC comparando el IMC con %GCT, se observó una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de obesidad en jóvenes universitarios; sin embargo, su uso puede verse limitado ya que se registró una baja sensibilidad y especificidad cuando se utiliza para diagnosticar sobrepeso tanto en hombres como en mujeres; detectando jóvenes con sobrepeso mediante IMC, pero que no contaban con un porcentaje de grasa corporal suficientemente alto¹¹; y por otro lado, existieron casos en que los jóvenes se encontraban dentro de los parámetros de normalidad de IMC, pero con un %GCT por encima de los límites saludables⁹.

En un estudio realizado por Carpenter y colaboradores realizada en estudiantes universitarios del Sur de California, se reportó para el diagnóstico de obesidad comparando IMC con BIA, una sensibilidad del 70.6% y especificidad del 71.8% en hombres, y una sensibilidad del 50% y especificidad del 97.8% en mujeres; lo que es diferente a lo reportado en esta investigación; indicando que el valor diagnóstico del IMC puede deberse a las diferencias en la composición corporal entre diferentes etnias, razas, edad, etc.¹⁴. Por otro lado, Romero-Corral mencionó que, para el diagnóstico de obesidad en población norteamericana de 20 a 29.9 años, se presentó una baja sensibilidad (32%, 42%) y una alta especificidad (97%, 99%) tanto en hombres como en mujeres, respectivamente; mientras que para el diagnóstico de sobrepeso, se determinó una moderada especificidad (79%, 86%) tanto en mujeres como en hombres, respectivamente, pero con una moderada sensibilidad en hombres (75%) pero alta en mujeres (90%). Mientras que, Kouki y colaboradores¹⁰, mediante la técnica de agua doblemente marcada, determinaron que el IMC presenta una sensibilidad del 60% y una especificidad de 74%, para detectar un porcentaje de grasa corporal por encima de los límites saludables; lo que vendría a confirmar la utilidad del IMC para determinar el exceso de peso corporal.

Pero debe considerarse que la utilización del IMC, requiere una medición directa de peso y talla con técnicas estandarizadas por personal entrenado y equipo calibrado; ya que se ha comparado el peso referido con el peso medido, y existen serias diferencias en el diagnóstico nutricional²⁵; y aunque distintos autores^{26,27} han concluido que el IMC auto referido es válido en población universitaria, se debe ser cauteloso con su empleo, ya que podría resultar útil en estudios epidemiológico descriptivos, pero no en el abordaje clínico.

Una incorrecta determinación del estado nutricional mediante el IMC podría conllevar problemas en la identificación de la enfermedad y factores de riesgo (FR), ya que cierto porcentaje de los individuos podrían perder la oportu-

dad de ser intervenidos y reducir sus riesgos en la salud, o, asimismo, emplear recursos y estrategias en la población que no presenta sobrepeso u obesidad, impidiendo llegar a la población diana. Debido a ello, podría resultar de interés el complementar la evaluación del estado nutricional mediante otras técnicas antropométricas, tales como la circunferencia de cintura, índice de cintura y cadera, para diagnosticar obesidad central y FR para el desarrollo de ENT. El empleo de herramientas que evalúen la composición corporal, podrían ser una alternativa favorable cuando sea posible, puesto que, como ya mencionó anteriormente, la limitación en la aplicación del IMC, es que no logra diferenciar entre los diferentes tipos de tejido, por lo que resulta oportuno realizarlo en cierto tipo de poblaciones, como adultos jóvenes atletas, o en aquellos que presentan una elevada masa muscular. Otra posibilidad sería aplicar un método compuesto de IMC más otro indicador, como la fuerza de agarre que ha mostrado tener una fuerte correlación con la masa magra.

Esta investigación señaló que, en los estudiantes universitarios, cuatro de cada diez presentaban SpyOb, mostrando un menor porcentaje en comparación de la media nacional de los adultos jóvenes, que fue del 59.4%, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019^{6,28}. Esto puede deberse a las características propias de la población, ya que en esta investigación se incluyeron estudiantes universitarios del área de la salud y no población joven en general, estas variaciones en las frecuencias de SpyOb, se han reportado en diversas investigaciones. Lorenzini y colaboradores, reportó que el 48.8% de jóvenes universitarios de una universidad pública de la facultad de Ingeniería Civil, Ingeniería Química y Matemáticas cursaba con algún grado de sobrepeso u obesidad, siendo los varones, los que presentaban una mayor incidencia (61.7%) en comparación con las mujeres (35.9%)²⁹; contrario a lo reportado por Kumul Lizzie, en donde detectaron que el 34.9% presentaba algún grado de sobrepeso u obesidad en estudiantes universitarios de una escuela privada de las carreras de Psicología, Nutrición, Medicina y Odontología. Por lo que las diferencias podrían deberse no sólo al perfil de los estudiantes sino también al nivel socioeconómico³⁰.

Esta investigación tiene la fortaleza de haber incluido adultos jóvenes de cuatro regiones de México, y dado que la edad, sexo, raza y etnia pueden influir en su estado de nutrición, el dato puede ser de utilidad en estas poblaciones. Pero una debilidad es haber incorporado en el estudio solo población universitaria del área de la salud, lo que podría no reflejar la realidad de todos los adultos jóvenes mexicanos, por lo que deben tomarse con cautela los resultados expuestos.

CONCLUSIONES

Este estudio aporta evidencia de que existen diferencias al diagnosticar sobrepeso y obesidad aplicando IMC en

comparación con %CGT en adultos jóvenes universitarios. Para el diagnóstico de obesidad el IMC en comparación con el %GCT mostró la mayor sensibilidad y especificidad, independiente del sexo; sin embargo, se evidenció una menor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de sobrepeso. Debido a que el IMC sigue siendo un indicador útil para la evaluación nutricional en poblaciones, se recomienda obtener resultados precisos en la medición de talla y peso; y cuando sea posible aplicar algún método validado de análisis de la composición corporal, para obtener resultados que permitan diferenciar entre masa magra y masa grasa por sexo.

BIBLIOGRAFÍA

- Purnell JQ. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. 2015. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/> [Last accessed: 12/6/2022].
- Fruh SM. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *J Am Assoc Nurse Pract* 2017;29:S3–S14; doi: 10.1002/2327-6924.12510.
- Organización Mundial de la Salud. Obesity and Overweight. 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Last accessed: 12/6/2022].
- Cardozo LA, Guzman-Cuervo YA, Murcia-Torres JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr clín diet hosp* 2016;36(3):68–75; doi: 10.12873/363cardozo.
- da Silva Taques Vieira F, Muraro AP, Rodrigues PRM, et al. Lifestyle-related behaviors and depressive symptoms in college students. *Cad Saude Publica* 2021;37(10); doi: 10.1590/0102-311X00202920.
- Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, et al. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19. Salud Publ Mex* 2020;62(6):682–692; doi: 10.21149/11630.
- Bellido D, Carreira J, Bellido V. Evaluación Del Estado Nutricional: Antropometría y Composición Corporal. In: *Tratado de Nutrición. Nutrición Humana En El Estado de Salud.* (Gil Á, Gil M, Maldonado J, et al. eds) Editorial Médica Panamericana: Madrid; 2017; pp. 99–132.
- Karchynskaya V, Kopcakova J, Klein D, et al. Is BMI a valid indicator of overweight and obesity for adolescents? *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(13):1–10; doi: 10.3390/ijerph17134815.
- Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes (Lond)* 2008;32(6):959–966; doi: 10.1038/ijo.2008.11.
- El Kouki D, El Kari K, Ben Jemaa H, et al. Relevance of body mass index and bioelectrical impedance analysis vs. deuterium dilution technique to assess excess of fat among young adults. *Isotopes Environ Health Stud* 2021;57(2):193–203; doi: 10.1080/10256016.2020.1860958.
- Marrodán Serrano MD, Mesa Santurino MS, Alba Díaz JA, et al. Diagnosis de la obesidad: Actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)* 2006;65(1):5–14; doi: 10.1157/13090892.
- Berral JF, Rodríguez E. Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. *Revista Juárez de México* 2007;74(2): 104–112.
- Stojković M, Heinrich KM, Čvorović A, et al. Accuracy of Body Mass Index and Obesity Status in Police Trainees. *Eur J Invest Health Psychol Educ* 2022;12(1):42–49; doi: 10.3390/ejihpe12010004.
- Carpenter CL, Yan E, Chen S, et al. Body fat and body-mass index among a multiethnic sample of college-age men and women. *J Obes* 2013;2013; doi: 10.1155/2013/790654.
- Salas-Flores R, González-Pérez B, Cornejo-Barrera J, et al. Body composition by bioelectrical impedance analysis and prevalence of obesity in school-age children. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2011;49(5):493–498.
- Costa-Urrutia P, Vizuet-Gómez A, Ramirez-Alcántara M, et al. Obesity measured as percent body fat, relationship with body mass index, and percentile curves for Mexican pediatric population. *PLoS One* 2019;14(2); doi: 10.1371/journal.pone.0212792.
- Misra P, Singh A, Archana S, et al. Relationship between body mass index and percentage of body fat, estimated by bio-electrical impedance among adult females in a rural community of North India: A cross-sectional study. *J Postgrad Med* 2019; 65(3):134; doi: 10.4103/jpgm.jpgm_218_18.
- Heydari S-T, Ayatollahi S-M-T, Zare N. Diagnostic Value of Bioelectrical Impedance Analysis versus Body Mass Index for Detection of Obesity among Students. *Asian J Sports Med*; 2011, 2(2): 68–74; doi: 10.5812/asjms.34777
- Ilman M, Zuhairini Y, Siddiq A. Correlation between Body Mass Index and Body Fat Percentage. *Althea Med J* 2015;2(4); doi: 10.15850/amj.v2n4.642.
- Amani R. Comparison between bioelectrical impedance analysis and body mass index methods in determination of obesity prevalence in Ahvazi women. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(4):478–482; doi: 10.1038/sj.ejcn.1602545.
- Ochoa-Martínez PY, Hall-López JA, Solano-Pineda I, et al. Prediction of body fat through body adiposity index and bioelectrical impedance analysis in a sample of physically active Mexican students. *Retos* 2018;34:128–131; doi: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.55185>
- Andaluz de R, Alvero Cruz J, Alvero-Cruz J, et al. Medicina del Deporte Artículo especial La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte* 2011;4(4):167–174.
- Forbes GB. Body Composition in Infancy, Childhood, and Adolescence. In: *Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activity.* Springer: New York; 2012; pp. 125–168.
- Ode JJ, Pivarnik JM, Reeves MJ, et al. Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Med Sci*

- Sports Exerc 2007;39(3):403–409; doi: 10.1249/01.mss.0000247008.19127.3e.
25. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Forga L, et al. Validación del índice de masa corporal auto-referido en la Encuesta Nacional de Salud. *An Sist Sanit Navar* 2007;30(3):373–381.
 26. Díaz-García J, González-Zapata LI, Estrada-Restrepo A. Comparación entre variables antropométricas auto reportadas y mediciones reales. *Arch Latinoam Nutr* 2012;62:112–118.
 27. Savane FR, Navarrete-Muñoz EM, de la Hera MG, et al. Validez del peso y talla auto-referido en población universitaria y factores asociados a las discrepancias entre valores declarados y medidos. *Nutr Hosp* 2013;28(5):1633–1638; doi: 10.3305/nh.2013.28.5.6671.
 28. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados de Hidalgo. 1era ed. (Reveles Cordero F, Gallegos J, Reyes R, et al. eds). Instituto Nacional de Salud Pública: Cuernavaca; 2020.
 29. Lorenzini R, Betancur-Ancona DA, Chel-Guerrero LA, et al. Nutritional status of university students from México in relation with their lifestyle. *Nutr Hosp* 2015;32(1):94–100; doi: 10.3305/nh.2015.32.1.8872.
 30. Peña-Kumul A, Peña-Campos A, Burguete-Ruiz A, et al. Efectos atribuibles a la procedencia de estudiantes universitarios sobre su estado nutricional: foráneos y locales. *Nutr clín diet hosp* 2009; 29(2):40–45.