

Diagnóstico de la obesidad asociada al cáncer de mama mediante bioimpedancia eléctrica

Diagnostic of the obesity associated with breast cancer by means of bioelectrical impedance

José Rafael González-Castellano^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0140-1186>

Caridad Zarai González-Rivas² <https://orcid.org/0000-0002-6627-8545>

Aniledys Díaz-Morales² <https://orcid.org/0000-0001-9621-3999>

Orlando Bismark Rodríguez-Salazar³ <https://orcid.org/0000-0002-2323-5131>

Alexis Osmani Medina-Quesada¹ <https://orcid.org/0000-0002-1637-5187>

¹ Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. Camagüey, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas. Facultad Tecnológica. Camagüey, Cuba.

³ Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología. Camagüey, Cuba.

***Autor para la correspondencia:** joserafaelg579@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La bioimpedancia eléctrica es un método que permite determinar la composición corporal y es efectiva para el diagnóstico de la obesidad asociada al cáncer de mama.

Objetivo: Evaluar la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica en mujeres con cáncer de mama.

Métodos: Se realizó un estudio observacional analítico transversal a 67 pacientes femeninas con diagnóstico de cáncer de mama en el Hospital Oncológico Marie Curie, provincia Camagüey, en el período enero 2022 a octubre 2023, se evaluó el comportamiento de la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica. Se determinó: el índice de masa corporal, el perímetro abdominal y el porcentaje de grasa corporal. Se estableció la correlación entre el porcentaje de grasa y los

otros parámetros antropométricos. Se utilizaron los coeficientes de correlación de Spearman y Phi o V de Cramer. La información se procesó mediante el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* versión 26.0.

Resultados: El 47,76 % de las mujeres (32) se encontró entre los 50 a 59 años. Se observó un predominio de la obesidad por el porcentaje de grasa obtenido en bioimpedancia eléctrica, (58) 86,57 %. Los resultados de la evaluación nutricional y el porcentaje de grasa presentaron una correlación positiva considerable, coeficiente de correlación de Spearman 0,650. Se encontró una débil correlación entre el porcentaje de grasa por bioimpedancia eléctrica y el perímetro abdominal para determinar la obesidad central, coeficiente de correlación V de Cramer 0,420.

Conclusiones: La bioimpedancia eléctrica contribuye a determinar la composición corporal de forma más precisa que los métodos antropométricos convencionales.

DeCS: NEOPLASIAS DE LA MAMA; OBESIDAD/ diagnóstico; IMPEDANCIA ELÉCTRICA; COMPOSICIÓN CORPORAL; ÍNDICE DE MASA CORPORAL.

ABSTRACT

Introduction: Electrical bioimpedance is a method allowing to determine body composition and it is effective to diagnose obesity associated with breast cancer.

Objective: To evaluate body composition using electrical bioimpedance in women with breast cancer.

Methods: A cross-sectional analytical observational study was carried out on 67 female patients diagnosed with breast cancer at the Marie Curie Oncology Hospital of Camagüey province, in the period from January 2022 to October 2023. The behavior of body composition was evaluated using electrical bioimpedance. The following were determined: body mass index, abdominal perimeter, and percentage of body fat. The correlation between the fat percentage and other anthropometric parameters was established. Spearman's correlation coefficients and Cramer's Phi or V were used. The information was processed using the Statistical Package for the Social Sciences version 26.0.

Results: 47.76% of women (32) were between 50 and 59 years old. A predominance of obesity was observed by the percentage of fat obtained by electrical bioimpedance, (58) 86.57%. The results of the nutritional assessment and the percentage of fat showed a considerable positive correlation, Spearman correlation coefficient 0.650. A weak correlation was found between the percentage of fat by electrical bioimpedance and the abdominal perimeter to determine central obesity, Cramer's V correlation coefficient of 0.420.

Conclusions: The electrical bioimpedance contributes to determining body composition more pre-

cisely than conventional anthropometric methods.

DeCS: BREAST NEOPLASMS; OBESITY/diagnosis; ELECTRIC IMPEDANCE; BODY COMPOSITION, BODY MASS INDEX.

Recibido: 24/11/2024

Aprobado: 03/10/205

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente en el sexo femenino, con gran capacidad para diseminarse y alta mortalidad.⁽¹⁾ Existe una estrecha relación entre el desarrollo de esta enfermedad y la obesidad, principalmente en mujeres postmenopáusicas. El exceso de tejido adiposo aumenta los niveles de adiponectinas y citoquinas proinflamatorias además favorece el desarrollo de la insulino-resistencia (IR) elementos importantes en la formación del tumor.^(2,3)

Se reportan mujeres con diagnóstico de cáncer de mama clasificadas como normopeso según el índice de masa corporal (IMC), pero denominadas obesas metabólicas por presentar IR,⁽⁴⁾ mientras que en los estadios avanzados se describe la obesidad sarcopénica; por tanto, es necesario el análisis de la composición corporal de estas pacientes.^(5,6)

En el paciente con enfermedad oncológica, no solo es importante evaluar su peso corporal, sino también conocer los valores de la masa grasa y la masa muscular (masa magra o masa libre de grasa), pues son importantes para la estimación del pronóstico y la supervivencia.^(5,6)

Entre los métodos para la determinación de la composición corporal en humanos, se encuentra la bioimpedancia eléctrica (BIA). El método doblemente indirecto, basa su fundamento en las características del organismo humano: el cual se asemeja a un cilindro uniforme y en la capacidad de oposición de los tejidos biológicos al trayecto de una corriente alterna de baja frecuencia, inapreciable e inocua para un sujeto vivo. Es una técnica sencilla, confiable y no invasiva.^(7,8)

El líquido cerebro-espinal, la sangre y el músculo conducen bien la corriente eléctrica, porque presentan mayor contenido en agua. El tejido graso, óseo y los órganos que contienen aire, exhiben una menor cantidad de agua, por lo que son altamente refractarios al paso de la corriente.^(8,9)

La BIA se determina con un dispositivo móvil, que ofrece resultados de forma impresa. Es un método confiable para investigaciones a gran escala. Al compararlo con otros exámenes de tecnología avanzada, su costo es menor y permite establecer diferencias entre la grasa y el tejido

magro. Es una herramienta útil para el seguimiento de los cambios en la composición corporal que se presenta en pacientes con pérdida de peso.^(10,11)

El cálculo de la grasa corporal permite en pacientes con peso normal el diagnóstico de obesidad, factor de riesgo del cáncer de mama. El uso de la BIA como método diagnóstico de la obesidad asociada al cáncer de mama, por el personal de salud y de manera especial en la Atención Primaria de Salud, ofrece la posibilidad de evaluación, diagnóstico, prevención y disminución de la mortalidad en pacientes con riesgo de padecer dicha enfermedad.

Por tal motivo el objetivo de la investigación fue evaluar la composición corporal mediante la bioimpedancia eléctrica en mujeres con cáncer de mama.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico transversal, para evaluar el comportamiento de la composición corporal mediante BIA en mujeres con cáncer de mama en el Hospital de Oncología Marie Curie de la provincia Camagüey, en el período comprendido de enero 2022 a octubre 2023.

El universo lo integraron 89 pacientes femeninas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Pacientes femeninas de 20 años y más, con diagnóstico histopatológico de cáncer de mama estadios I y II, según el *American Joint Committee on Cancer* (AJCC),⁽¹²⁾ que accedieron a participar en la investigación y declararon su voluntariedad mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión: Pacientes a quienes se le había colocado marcapaso, con metástasis por cáncer de mama o quienes se negaron a participar en el estudio.

Criterio de salida: Pacientes fallecidas durante la investigación.

Se realizó un muestreo probabilístico mediante el programa estadístico EPIDAT 3.1 que calculó una muestra de 67 pacientes.

La obtención de los datos se realizó a partir de la revisión de las historias clínicas y la entrevista médica con las mujeres objeto de estudio. Las variables estudiadas fueron: edad, evaluación nutricional según IMC, porcentaje de grasa y obesidad abdominal, según perímetro abdominal (PA), la que se consideró como la variable principal.

Se tomaron las medidas antropométricas: talla y peso para determinar el IMC y el PA. El porcentaje de grasa corporal se obtuvo por BIA. La toma de las medidas antropométricas y la realización de la BIA se realizaron en el Centro de Inmunología y Productos Biológicos (CENIPBI) de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. La BIA se efectuó acorde los protocolos para este proceder.

Como variable principal se definió la existencia de obesidad mediante los siguientes parámetros:

Por PA

- Obeso: PA \geq 88 cm
- No obeso: PA $<$ 88 cm

Evaluación nutricional por IMC

- Obeso: IMC \geq 30 kg/m²
- Sobrepeso: IMC entre 25 a 29,9 kg/m²
- Normopeso: IMC 18,5 a 24,9 kg/m²
- Bajo peso: IMC $<$ 18,5 kg/m²

Según porcentaje de grasa (% grasa) obtenido en la BIA

- Obesa: % grasa $>$ 30 % (obesidad) y entre 25 % a 30 % (sobrepeso)
- No obesa: % grasa $<$ 18 % (baja) y entre 18 % a 25 % (saludable)

Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 26.0. La información de las variables cualitativas se resumió en estadísticos descriptivos, relacionadas con: la caracterización de las pacientes estudiadas. Para identificar la presencia de obesidad abdominal según perímetro abdominal y la obesidad por BIA se emplearon medidas de resumen de estadística descriptiva con distribución de frecuencias absoluta y relativa, mínimo, máximo, media aritmética y desviación estándar. En la determinación de la correlación entre el IMC y el PA, se utilizó el Coeficiente de correlación de Spearman, mientras en la correlación entre % grasa y PA se empleó el coeficiente de correlación Phi o V de Cramer.

El nivel de confianza se estableció en el 95 %, con un margen de error del 5 % y la significación con valor $p < 0,05$. La información se sintetizó en tablas estadísticas y se reflejó en forma de texto.

El estudio fue aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la investigación en salud de las instituciones ejecutoras: Hospital Oncológico y CENIPBI. La investigación siguió lo estipulado en el Código de Núremberg y la Declaración de Helsinki. Se preservó la privacidad y confidencialidad de los datos.

RESULTADOS

De las mujeres estudiadas, el mayor por ciento se encontró en el grupo de 50 a 59 años de edad, con 32 casos (47,76 %).

Se observó un predominio de mujeres con sobrepeso según el IMC para un 41,80 % y acorde al PA, la mayoría presentaron obesidad abdominal con el 62,69 % de las mujeres.

Al analizar la determinación del porcentaje de grasa por BIA mostró un predominio de la obesidad, 86,57 % (Tabla 1).

Tabla 1 Pacientes con obesidad acorde al porcentaje de grasa mediante bioimpedancia eléctrica

Obesidad acorde al porcentaje de grasa	No.	%
No obeso	9	13,43
Obeso	58	86,57
Total	67	100

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 2 los resultados de la evaluación nutricional y el porcentaje de grasa, mostraron una correlación positiva considerable entre ambos, lo cual traduce que en los pacientes sobrepeso y obesas el porcentaje de grasa también aumenta.

La tendencia al crecimiento de estas dos variables, no significa que tengan un efecto directo o indirecto una sobre la otra, como lo muestra el 14,92 % de las pacientes que presentaron alto porcentaje de grasa por BIA, obesidad, el cual no corresponde con el resultado de la aplicación del IMC, normopeso (Tabla 2).

Tabla 2 Correlación entre evaluación nutricional y porcentaje de grasa

Evaluación nutricional	Porcentaje de grasa				Coeficiente de correlación de Spearman			
	No obeso		Obeso		Total		Valor	p
	No.	%	No.	%	No.	%		
Bajo peso	1	1,49	0	0	1	1,49	0,650	0,000
+Normopeso	7	10,44	10	14,92	17	25,37		
Sobrepeso	1	1,49	27	40,29	28	41,79		
Obeso	0	0	21	31,34	21	31,34		
Total	9	13,43	58	86,57	67	100		

Fuente: Historia clínica.

En la tabla 3 se observó una débil correlación estadística (0,420) entre el porcentaje de grasa por BIA y el PA para determinar la obesidad central, lo cual traduce que no todos los pacientes obesos presentan obesidad central (Tabla 3).

Tabla 3 Correlación entre porcentaje de grasa y perímetro abdominal

Porcentaje de grasa	Perímetro abdominal				Coeficiente de correlación Phi o V de Cramer			
	No obeso		Obeso		Total		Valor	p
	No.	%	No.	%	No.	%		
No obeso	8	11,9	1	1,5	9	13,4	0,420	0,001
Obeso	17	25,4	41	61,2	58	86,6		
Total	25	37,3	42	62,7	67	100		

Fuente: Historia clínica.

La tabla 4 mostró una débil correlación (0,403) entre los resultados de la evaluación nutricional según IMC y el PA para determinar la obesidad central (Tabla 4).

Tabla 4 Correlación entre evaluación nutricional y perímetro abdominal

Evaluación nutricional	Perímetro abdominal				Coeficiente de correlación de Spearman			
	No obeso		Obeso		Total		Valor	p
	No.	%	No.	%	No.	%		
Bajo peso	1	1,5	0	0	1	1,5	0,403	0,001
Normopeso	14	20,9	3	4,5	17	25,4		
Sobrepeso	4	6	24	35,8	28	41,8		
Obeso	6	9	15	22,4	21	31,3		
Total	25	37,3	42	62,7	67	100		

Fuente: Historia clínica.

DISCUSIÓN

El cáncer de mama es la principal neoplasia maligna en las mujeres, con predominio en las mayores de 50 años y la causa fundamental de muerte por cáncer en mujeres mayores de 40 años.⁽¹³⁾ En el estudio de los autores predominó el grupo de edad entre 50 y 59 años y los grupos sobre peso y obeso según el IMC, estos resultados coinciden con los del estudio realizado por Toledo et al. (14)

El sobre peso y la obesidad se consideran factores de riesgo importantes en el desarrollo del cáncer de mama. La obesidad influye de forma negativa en el pronóstico de las mujeres con cáncer de mama tanto en la premenopausia como en la posmenopausia por aumento de los períodos de recaída y mayor riesgo de mortalidad.^(15,16)

Para el diagnóstico de la obesidad se utiliza el IMC, pero este método no es capaz de identificar la distribución de la grasa corporal y los resultados no son confiables en personas de baja talla, adultos mayores, deportistas u otros sujetos con masa muscular aumentada y embarazadas. Ante la limitación del IMC para distinguir la distribución de la grasa corporal se utiliza la BIA, que además de ser capaz de cuantificar la grasa a partir de la masa libre de grasa, es útil para el estudio, clasificación y diagnóstico de la obesidad.⁽¹⁷⁾

Los autores detectaron un grupo de pacientes clasificadas como normopesos según IMC y sin embargo, tenían obesidad por porcentaje de grasa corporal por BIA. Los resultados obtenidos se coinciden con los de Sánchez et al.⁽¹⁸⁾ quienes en un estudio realizado donde comparan el IMC con el porcentaje de grasa corporal por BIA, las féminas con peso normal presentaron un porcentaje de grasa corporal con valores elevados (obesidad). A estos sujetos se les denominan sujetos obesos normopeso, porque se clasifican normopeso por IMC aunque tienen adiposidad central.

Los autores en los grupos de sobre peso y obeso también observaron un incremento del porcentaje de grasa corporal con respecto al IMC.

En el estudio realizado por Carrero et al.,⁽¹⁹⁾ a medida que aumentó el IMC se incrementó el porcentaje de grasa corporal, sin embargo, al igual que en la investigación, las pacientes femeninas normopeso, según el IMC, presentaron valores elevados de grasa corporal, lo cual expresa que la

clasificación lograda por medio del empleo del IMC no se relaciona con el nivel que debería tener de porcentaje de grasa corporal por medio de la BIA.

Payan et al.,⁽¹⁷⁾ sugirieron el uso de la BIA como método complementario para el aumento de la especificidad del diagnóstico de obesidad, cuando este es realizado solo por el indicador antropométrico de IMC.

En cuanto a la relación entre el PA y el porcentaje de grasa corporal para el diagnóstico de la obesidad abdominal. En el estudio los autores encontraron una débil correlación entre ambos, resultando que no coincide con otros estudios, donde este parámetro aumentó en forma proporcional con el porcentaje de grasa corporal. ^(20,21)

Los resultados obtenidos por Aparco y Cardenas,⁽²²⁾ reflejan una débil correlación entre el IMC y el PA, aspectos con los que coinciden los resultados de la investigación realizada por los autores.

Blanco et al.,⁽²³⁾ en una investigación que desarrollaron, observaron que el aumento del IMC se asoció al incremento del porcentaje de masa grasa y los valores de las otras variables antropométricas incluido el PA, a la vez que disminuyó el porcentaje de masa muscular y el agua corporal total.

A pesar de los hallazgos de diferentes autores en el estudio de la BIA para la determinación de la grasa corporal, aún es escasa su aplicación como método diagnóstico en la evaluación nutricional del paciente con enfermedad oncológica.⁽²⁴⁾

CONCLUSIONES

En la actualidad se utilizan varios métodos antropométricos para el diagnóstico de la obesidad, sin embargo, no todos son precisos para el diagnóstico de la cantidad de grasa corporal. Existen pacientes con peso normal según el IMC con un alto porcentaje de masa grasa (obesos normopesos) que en ocasiones no es identificada por los métodos convencionales, este es un parámetro esencial para el diagnóstico de la obesidad asociada al cáncer de mama. Lo cual demuestra que la BIA contribuye en la determinación de la composición corporal de forma más precisa.

Como el estudio se realizó en mujeres, los resultados no se aplican a los pacientes masculinos, lo cual constituye una limitación y la otra es que no se determinó la obesidad sarcopénica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Osorio Bazar N, Bello Hernández C, Vega Baza L. Factores de riesgo asociados al cáncer de mama. Rev cuban med gen integr [Internet]. 2020 [citado 24 Jun 2023];36(2): [aprox.10 p.]. Disponible en: <https://www.mediographic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2020/cmi202i.pdf>

2. Zhang Anni MY, Wellberg EA, Kopp JL, Johnson JD. Hyperinsulinemia in Obesity, Inflammation, and Cancer. *Diabetes Metab J* [Internet]. 2021 [citado 2022 Feb 13];45(3):285-311. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8164941/>
3. Menezes CA, Oliveira Santos V, Barreto Ferreira R. Estudo da correlação entre obesidade e câncer de mama no período pré e pós-menopausa. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba [Internet]. 2021 [citado 13 Feb 2022];4(1):1487-1501. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/23324>
4. Liu B, Giffney HE, Arthur RS, Rohan TE, Dannenberg AJ. Cancer risk in normal weight individuals with metabolic obesity: An narrative review. *Cancer Prev. Res* [Internet]. 2021 [citado 2022 Feb 8];14 (5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8102335/>
5. Tabita Muresan B, Sánchez Juan C, Artero A, Montero A, García Miragll E, Ruiz Y; et al. Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [Internet]. 2020 [citado 19 Nov 2023];24(2):90-102. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452020000200002&lng=es
6. Thuany de O Santos K, Mirela A Gomes F, da Silva Eda SM, Silva A da RA, Pinho Porto C. Sarcopenia en pacientes oncológicos en tratamiento quimioterápico. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2019 [citado 8 Feb 2022];46(4):375-383. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182019000400375&nrm=iso","46","2019","375-383","scielocl](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182019000400375&nrm=iso)
7. González Paredes J. Análisis de composición corporal y su uso en la práctica clínica en personas que viven con obesidad. *Rev Med Clin Condes* [Internet]. 2022 [citado 8 Feb 2022];33(6):615-622. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864022001250>
8. Fonseca Galeano DF, Ramírez Antonlínez JL, Rodríguez Buitrago JA. Perfil condicional y de composición corporal de los patinadores de velocidad de ASODEPA Bogotá, DC. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte* [Internet]. 2019 [citado 8 Feb 2022];5(1):7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8670881>
9. Carreira J, Cornejo I, Vegas I, García C, García JM, Bellido D. Aplicaciones del ángulo de fase de la bioimpedancia en la nutrición clínica. *Nutr Clin Med* [Internet]. 2022 [citado 8 Feb 2022]; XVI (1): 33-46. Disponible en: <https://aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5107>
10. Barril G, Nogueira A. La bioimpedancia como herramienta útil para el estudio de la hidratación y composición corporal en pacientes con enfermedad renal crónica. *Rev Nutrición hosp* [Internet].

2022 [citado 20 Nov 2023];39(5):959-961. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112022000800001&lng=es

11. Vaquero-Cristóbal R. Evaluación de la masa grasa desde la perspectiva de la composición corporal: un análisis crítico. *Cultura, Ciencia y Deporte* [Internet]. 2023 [citado 2 Oct 2023];18(56):4-13. Disponible en:

<https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/download/2033/1117/9477>

12. Zhu H, Dogan BE. American Joint committee on cancer's staging system for breast cancer: summary for clinicians. *European journal of breast health* [Internet]. 2021 [citado 23 May 2022];17(3):234. Disponible en:

<https://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8246053>

13. Sosa-Martínez MJ, Urbina-Aranda II, Ramírez-Ríos R, Ocampo-Rentería T, Espino-Rodríguez Y, Pérez Saldívar ML. Caracterización clínico-epidemiológica de pacientes con cáncer de mama en una unidad de medicina familiar. *Aten Fam* [Internet]. 2023 [citado 2 Oct 2023];24(3):206-211. Disponible en:

https://revistas.unam.mx/index.php/atencion_familiar/article/view/85781

14. Toledo J, Denis R, Ortiz Galeano I. Frecuencia y características clinicopatológicas de mujeres obesas con cáncer de mama del Departamento de Oncología del Hospital de Clínicas. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [Internet]. 2021 [citado 20 Nov 2023];19(1):58-63. Disponible en:

http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181295282021000100058

15. Contreras-García CE, Guizar-García LA, Noyola-García ME, Anda-Garay JA. Asociación entre síndrome metabólico y cáncer de mama. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. 2020 [citado 10 Nov 2023];58(1):97-103. Disponible en:

http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/3362

16. Camejo N, Amarillo D, Ceriani F, De León Manfrú L, De Olea F, Díaz M; et al. Características clinicopatológicas e índice de masa corporal en mujeres Uruguayas portadoras de cáncer de mama asistidas en el Hospital de Clínicas. *Rev Peru Investig Salud* [Internet]. 2023 [citado 9 Nov 2023];7(3):123-130. Disponible en:

<http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/1824>

17. Payan-Cobo JA, Tabares-Gallego AJ, Gómez Gómez MC, Abreu-Lomba A, Hernández-Carrillo M. Variación del porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa en mujeres con sobrepeso u obesidad por medio del uso de bioimpedancia eléctrica: estudio transversal. *Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab* [Internet]. 2023 [citado 24 Oct 2023];10(3): e762. Disponible en:

<https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/762>

18. Sánchez-Martínez B, Vilema-Vizuete EG, Cuello-Freire GE. Comparison of the body mass index by gender in administrative personnel of an Ecuadorian university. *Rev inf cient* [Internet]. 2022

[citado 20 Nov 2023];101(5):e4053. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102899332022000500005&lng=es.

19. Carrero González C, Lastre Amell G, Oróstegui MA, Ruiz Escoria L, Parody Muñoz A. Evaluación de la composición corporal según factor de riesgo en universitarios. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [Internet]. 2021 [citado 20 Jun 2023];19(1):58-63. Disponible en:

<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/11964/214421445025>

20. Ascar GI, Bassino C, Huespe CB, Hernández MM, Aparicio L. Correlación de parámetros antropométricos predictores del riesgo de aparición de diabetes mellitus. *Medisan* [Internet]. 2020 [citado 30 Sep 2023];24(6):1187-1199. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192020000601187&lng=es

21. Quiroga-Torres E, Delgado-López V, Ramos-Padilla P. Valor diagnóstico de indicadores antropométricos para sobrepeso y obesidad. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* [Internet]. 2022 [citado 12 Ene 2023];72(1):23-30. Disponible en:

http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S000406222022000100023&script=sci_arttext

22. Aparco JP, Cárdenas Quintana H. Correlación y concordancia del índice de masa corporal con el perímetro abdominal y el índice cintura-talla en adultos peruanos de 18 a 59 años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2023 [citado 12 Dic 2023]; 39:392-399. Disponible en:

<https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2022.v39n4/392-399/>

23. Blanco J, Bibiloni MM, Tur JA. Alteraciones del peso, composición corporal y prevalencia del síndrome metabólico en una cohorte de mujeres menopáusicas residentes en Mallorca. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 [citado 20 Jun 2023];37(3):506-513. Disponible en:

<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v37n3/0212-1611-nh-37-3-506.pdf>

24. Alomía León R, Peña-Toncoso S, Hernández- Mosqueira C, Espinoza Cortez J. Comparación de los Métodos de Antropometría y Bioimpedancia Eléctrica Mediante la Determinación de la Composición Corporal en Estudiantes Universitarios. *MHSalud* [Internet]. 2022 [citado 20 Jun 2023];19(2):177-186. Disponible en:

http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659097X2022000200177&lng=en.

<http://dx.doi.org/10.15359/mhs.19-2.13>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

José Rafael González-Castellano (Conceptualización. Curación de datos. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Visualización. Redacción–borrador original. Redacción–revisión y edición).

Caridad Zarai González-Rivas (Análisis formal. Investigación. Visualización. Redacción – borrador original. Redacción – revisión y edición).

Aniledys Díaz-Morales (Análisis formal. Validación. Redacción–borrador original. Redacción – revisión y edición).

Orlando Bismark Rodríguez-Salazar (Análisis formal. Metodología. Visualización. Redacción–borrador original. Redacción – revisión y edición).

Alexis Osmani Medina-Quesada (Análisis formal. Validación. Redacción–borrador original. Redacción – revisión y edición).