Revista Médica Electrónica
Rev Méd Electrón
v. 47. 2025
ISSN: 1684-1824
Artículo de investigación

Redes neuronales para estimar peso corporal, usando talla, edad y cintura, en población peruana

Neural networks to estimate body weight using height, age and waist, in Peruvian population

Alberto Guevara-Tirado[1*] https://orcid.org/0000-0001-7536-7884

[1] Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

[*] Autor para la correspondencia: albertoguevara1986@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La estimación del peso corporal es fundamental en evaluaciones de salud. Métodos tradicionales pueden verse limitados por la disponibilidad de equipos o sesgos en la medición, por lo que el uso de modelos basados en inteligencia artificial representa una alternativa prometedora.

Objetivo: Estimar el peso corporal, utilizando edad, talla y circunferencia abdominal, mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa.

Métodos: Estudio analítico transversal en 61 857 personas de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar de 2022 y 2023. Se analizaron peso corporal, talla, edad y circunferencia abdominal. Se emplearon redes neuronales tipo perceptrón multicapa, y gráficos de dispersión con coeficiente de determinación (R^2).

Resultados: El entrenamiento del modelo mostró errores relativos de 0,102 y 0,117 en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar de 2022 y 2023, respectivamente; en la prueba, fueron 0,099 y 0,112. Los gráficos de dispersión indicaron que el modelo explicó el 90 % y 89 % de la variación del peso corporal en 2022 y 2023, respectivamente (R^2 de 0,899 y 0,885).

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

Conclusiones: La red neuronal basada en talla, edad y circunferencia abdominal es una herramienta eficiente para estimar el peso corporal en la población peruana.

Palabras clave: peso corporal; circunferencia de la cintura; estatura; antropometría; redes neurales de la computación.

ABSTRACT

Introduction: Estimation of body weight is essential in health assessments. Traditional methods can be limited by equipment availability or measurement biases, so the use of models based on artificial intelligence represents a promising alternative.

Objective: To estimate body weight, using age, height, and abdominal circumference using multilayer perceptron neural networks.

Methods: Cross-sectional analytical study carried out in 61,857 individuals from the 2022 and 2023 Demographic and Family Health Survey. Body weight, height, age, and abdominal circumference were analyzed. Multilayer perceptron neural networks and scatter plots with coefficient of determination (R^2) were used.

Results: Model training showed relative errors of 0.102 and 0.117 in the Demographic and Family Health Surveys of 2022 and 2023, respectively; in the test they were 0.099 and 0.112. Scatter plots indicated the model accounted for 90% and 89% of body weight variation in 2022 and 2023, respectively (R^2 of 0.899 and 0.885).

Conclusions: The neural network based on height, age and abdominal circumference is an efficient tool for estimating body weight in the Peruvian population.

Key words: body weight; waist circumference; height; anthropometry; neural networks of computing.

Recibido: 04/02/2025.

Aceptado: 14/02/2025.

INTRODUCCIÓN

El peso corporal se refiere a la medida de la masa de una persona, generalmente expresada en kilogramos, y se utiliza para evaluar trastornos alimentarios u obesidad.[1] El peso reducido o elevado es un indicador del estado de salud, que forma parte de diferentes fórmulas o ecuaciones matemáticas, que permiten mediciones indirectas; evalúan la distribución de grasa corporal total y relativa, agua corporal total, tasa

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

metabólica basal, y, principalmente, la estimación del índice de masa corporal (IMC). Esta es una de las medidas antropométricas más utilizadas para evaluar la presencia de problemas de peso, principalmente sobrepeso y obesidad, los cuales afectan a alrededor de 2 mil millones de personas a nivel mundial.[2]

El promedio de peso corporal varía en diferentes continentes, con mayor promedio en Norteamérica (80,70 kg), y el menor en Asia (57,70 kg). El promedio en Latinoamérica es de 67,90 kg, y, entre países, el mayor promedio está en Tonga (99,40 kg en hombres y 97,40 en mujeres), mientras que el menor se encuentra en Bangladesh (55,40 en hombres y 49,80 kg en mujeres).[3]

Las mediciones son efectuadas directamente con básculas (también llamados balanzas), que pueden ser mecánicas o digitales. La determinación indirecta del peso corporal a través de ecuaciones matemáticas ha sido ampliamente estudiada en la población infantil. En las últimas décadas se han desarrollado diversas fórmulas para calcular el peso pediátrico, utilizando parámetros como la estatura y la edad, con aproximadamente 20 ecuaciones propuestas hasta la fecha.[4]

Sin embargo, si bien existen mediciones indirectas de la composición corporal, como el IMC, índice ponderal (IP) y mediciones de la adiposidad, no se han desarrollado fórmulas que estimen el peso corporal en población adulta, la cual podría beneficiarse de métodos que estimen el peso corporal en situaciones donde los pacientes tengan dificultades para la bipedestación eficaz, o aquellos que sean poco colaboradores para ser pesados (como en casos de pacientes con trastornos mentales). También en situaciones donde el acceso a balanzas mecánicas o digitales sea escaso por limitaciones de recursos socioeconómicos o logísticos, y en entornos hospitalarios con las mismas limitaciones para la obtención del peso corporal, debido a la falta o deterioro de estos instrumentos, como en el caso de las balanzas de cama,[5] así como de rampas o sillas de ruedas especiales para pacientes con limitación funcional para la bipedestación.[6] En muchos casos realizar la movilización de los pacientes constituye una dificultad para el personal de enfermería, pues conlleva agotamiento físico y mental.

En ese sentido, el uso de redes neurales de computación como el perceptrón multicapa, puede contribuir a generar modelos predictivos eficientes para estimar el peso corporal sin requerir de aplicación de fórmulas matemáticas, y complementar la toma de decisiones clínicas o preventivo-promocionales por parte de médicos y todo profesional de salud. Por ello, el objetivo de esta investigación fue estimar el peso corporal indirectamente con la edad, talla y circunferencia abdominal, mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa en la población peruana.

Hasta donde se conoce, este sería el primer estudio que contempla el uso de redes neuronales para determinar el peso corporal en la población peruana, y probablemente aún no se hayan realizado estimaciones similares en otros países.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

MÉTODOS

Diseño y población de estudios

Estudio analítico y transversal que proviene de la base de datos secundaria de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar peruana (ENDES-2022 y ENDES-2023), la cual es una encuesta con un diseño de tipo equilibrado, estratificado e independiente, a nivel departamental, por área urbana y rural, en alrededor de 36 650 viviendas del territorio peruano, ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).[7]

La población para este estudio estuvo conformada por personas desde los 15 años de edad, de ambos sexos. Se contó con el total de la población registrada en la mencionada base que tuvo los datos pertinentes de la investigación, por lo que no se desarrollaron procedimientos de selección de muestra. Para el año 2022, se contó con un total de 34 301 registros, de los cuales se descartaron 3101 debido a información incompleta o datos inconsistentes, seleccionándose finalmente 31 200 casos para el estudio. En el 2023, se dispuso de 34 536 registros, descartándose 3879 por las mismas razones, lo que resultó en una muestra final de 30 657 casos.

Los datos incompletos fueron definidos como aquellos registros donde faltó una variable para la determinación del IMC, y los datos inconsistentes descartados fueron aquellos cuyos valores carecían de plausibilidad lógica, los cuales fueron los datos registrados como pesos de 1000 kilogramos, estaturas de 9999 cm o edades de 9999 años. La población total empleada entre ambas encuestas fue de 61 857, 31 200 de la ENDES-2022 y 30 657 de la ENDES-2023. Las características de la población de la ENDES-2022 y ENDES-2023 se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Características antropométricas de la población peruana encuestada de la ENDES-2022 y ENDES-2023

Características antropométricas	ENDES-2022 (n= 31 200)				ENDES-2023 (n= 30 657)			
	Mínimo	Máximo	Media	DS	Mínimo	Máximo	Media	DS
Edad	15	97	38,78	16,386	15	99	39,51	16,71
Talla	124	190	156,92	8,702	115	186	156,71	8,66
CC	51,1	160,0	91,517	11,9280	56	151	90,60	11,73
Peso	24	170	67,09	13,879	27	100	65,68	12,34

CC: circunferencia de cintura; DS: desviación estándar.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

Variables y mediciones

La variable dependiente fue el peso corporal, en kilogramos (kg), la cual fue una variable continua, obtenida tras el pesaje con balanza mecánica y electrónica, según el manual para antropometristas del INEI.[8] Las variables dependientes fueron la talla (conseguida con cinta métrica) y la edad (que fue parte de las preguntas registradas en la encuesta), así como la CC, medida con una cinta métrica entre el reborde costal y la espina iliaca, con la cinta métrica perpendicular al eje longitudinal del cuerpo y la persona de pie.[9] La medición del perímetro abdominal fue realizada por antropometristas capacitados en el Centro Nacional de Alimentación, Nutrición y vida Saludable (CENAN). Todos los datos estuvieron registrados en la base de datos de las ENDES-2022 y ENDES-2023.

Análisis estadístico

Se emplearon redes neuronales artificiales simples tipo perceptrón multicapa, para determinar el peso corporal a partir de covariables como la talla, edad y CC. Las redes neuronales simples tipo perceptrón multicapa son arquitecturas computarizadas, modeladas análogamente a las redes neuronales biológicas. De forma similar a las neuronas biológicas, donde la capacidad de procesamiento es producto de las fuerzas de interconexión entre arreglos de nodos de procesamiento no lineales.[10]

Las redes neurales computadorizadas, como el perceptrón multicapa, o modelos de conexión en múltiples capas, tienen unidades similares a las neuronas del sistema nervioso,[11] con capacidad de reconocer patrones, son adaptativas, realizan tareas a partir de ejemplos previos y, por tanto, son mejores para la toma de decisiones que las máquinas lineales de aprendizaje tradicional. Además, no requieren programación explícita.[12] La ruta para acceder a la red neuronal fue: analizar→redes neuronales→perceptrón multicapa. Se introdujo la variable "peso" como variable dependiente, y como covariables "talla", "edad", "circunferencia de cintura", y activando en la sección de guardado la opción "guardar categoría o valor pronosticado para cada variable dependiente". Los ajustes de hiperparámetros del perceptrón fueron predeterminados automáticamente por la red neuronal del programa SPSS v. 25.

Los resultados del peso obtenido mediante la red neuronal, con el peso obtenido mediante balanza fueron contrastados en un gráfico de dispersión de puntos que incluyó el coeficiente de determinación R^2, el cual es un número entre 0 y 1 que mide la precisión con la que un modelo estadístico predice un resultado, interpretándose como la proporción de variación en la variable dependiente que predice el modelo estadístico.[13] Los hallazgos se midieron con un valor de p significativo menor del 0,05, con un intervalo de confianza al 95 %. El análisis se realizó con el programa SPSS v. 25 durante agosto de 2024.

Consideraciones éticas

La base de datos provino de una fuente secundaria del Gobierno peruano (https://www.datosabiertos.gob.pe/),[14] que, como se señaló en el memorando de respuesta 001-2023-UDT-OTIC/INS, el portal de datos abiertos pone a disposición datos de forma simple, segura, confiable y anónima, por lo que no se requieren de documentos de autorización de uso de datos ni autorización de un comité de ética, debido a la naturaleza del estudio y el carácter reservado de la información personal de los

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

encuestados. Se respetó lo establecido en la Declaración de Helsinki. Las bases de datos, incluidos archivos complementarios, se encuentran en los siguientes enlaces:

ENDES-2022: https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-demogr%C3%A1fica-y-de-salud-familiar-endes-2022-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e

ENDES-2023: https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-demogr%C3%A1fica-y-de-salud-familiar-endes-2023-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e

RESULTADOS

En el resumen del modelo de red neuronal, el entrenamiento tuvo un error relativo de 0,102 y 0,117 en la ENDES-2022 y ENDES-2023, respectivamente, mientras que en la prueba el error relativo fue de 0,099 y 0,112 en la ENDES-2022 y ENDES-2023, respectivamente. En la prueba, el error de suma de cuadrados fue de 470,133 y 526,603 en la ENDES-2022 y ENDES-2023, respectivamente. (Tabla 2)

Tabla 2. Resumen del modelo de red neuronal para determinación de peso corporal a través del peso, talla y CC de población peruana. ENDES-2022 y ENDES-2023

Fases del procesamiento	**Resultados del proceso**	**ENDES-2022 Entrenamiento: 21 764 Prueba: 9436**	**ENDES-2023 Entrenamiento: 21 558 Prueba: 9099**
Entrenamiento	Error de suma de cuadrados	1106,628	1256,692
	Error relativo	0,102	0,117
	Regla de parada utilizada	1 paso consecutivo sin disminución del error	1 paso consecutivo sin disminución del error
	Tiempo de entrenamiento	0:00:00,15	0:00:00,17
Prueba	Error de suma de cuadrados	470,133	526,603
	Error relativo	0,099	0,112

En la población de la ENDES-2022 y ENDES-2023, la estructura de la red neuronal tipo perceptrón multicapa tuvo como función de activación de capa oculta la tangente hiperbólica, y como función de salida de la capa de salida, identidad. El modelo de la ENDES-2022 constó de 1 capa de entrada con 4 unidades, 1 capa oculta con 3 unidades,

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

y una capa de salida con 1 unidad. El modelo de la ENDES-2023 constó de 1 capa de entrada con 4 unidades, una capa oculta con 5 unidades y una capa de salida con 1 unidad. (Figura)

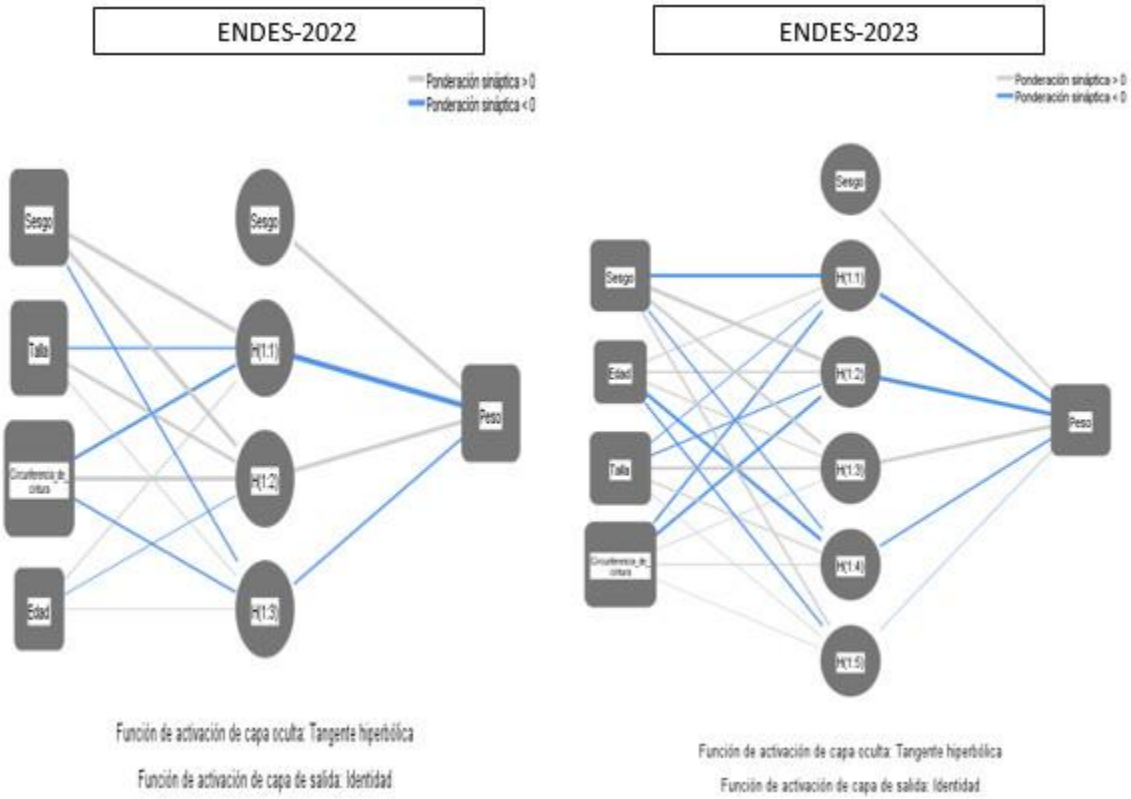
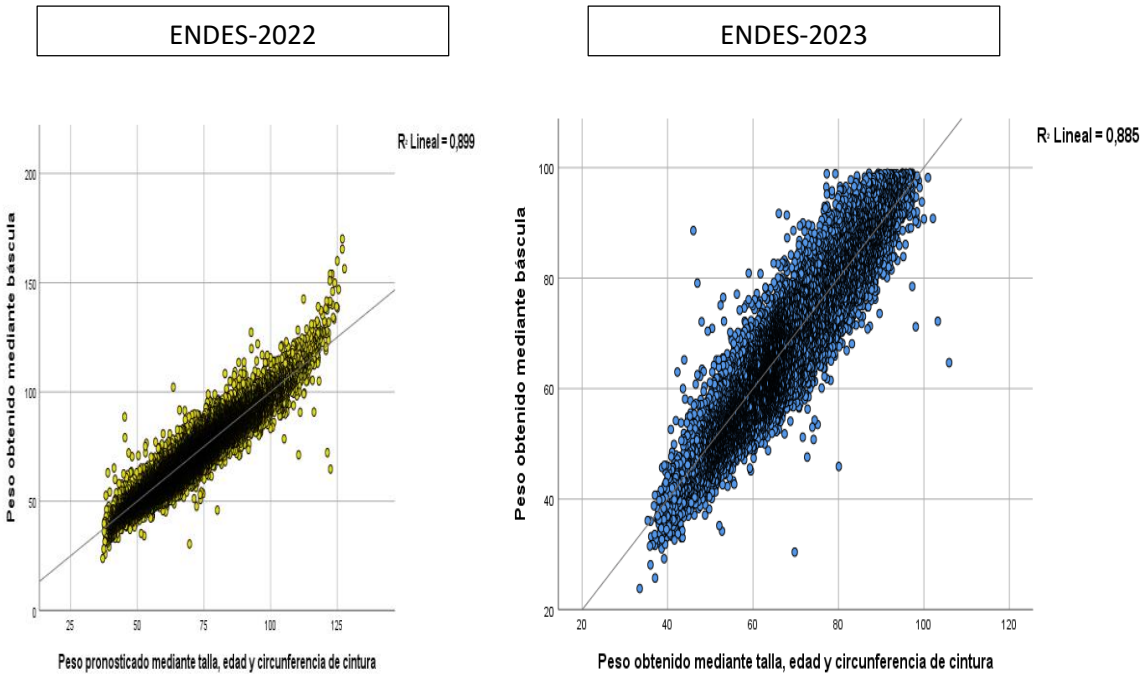


Fig. Estructura de red neuronal para estimación del peso corporal a partir de edad, talla y CC, mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa. ENDES-2022 y ENDES-2023.

En el gráfico de dispersión de la ENDES-2022, el coeficiente R^2 fue de 0,899, lo que indica que el 90 % de la variación del peso corporal obtenido con balanza puede ser explicado por el modelo de peso corporal obtenido mediante edad, talla y circunferencia abdominal en el perceptrón multicapa. En el gráfico de dispersión de la ENDES-2023, el coeficiente R^2 fue de 0,885, lo que indica que el 89 % de la variación del peso corporal obtenido con balanza puede ser explicado por el modelo de peso corporal obtenido mediante edad, talla y circunferencia abdominal en el perceptrón multicapa.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu



Graf. Gráfico de dispersión con coeficiente R^2 entre peso corporal obtenido por balanza y peso corporal a partir de edad, talla y CC, mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa. ENDES-2022 y ENDES-2023.

DISCUSIÓN

Los hallazgos derivados de la red neuronal tipo perceptrón multicapa para pronosticar los valores de peso corporal a partir de edad, talla y CC, han proporcionado un modelo con un desempeño caracterizado por su elevada capacidad para estimar indirectamente el peso corporal, con una aplicabilidad adecuada a un peso máximo de 100 kg en la muestra de 2023, ya que la red no fue entrenada para valores superiores a este umbral. Además, presentó dificultades relacionadas a la predicción de pesos corporales superiores a 120 kg en la muestra de 2022, si bien el modelo se mantuvo estable con una distribución de tendencia homocedástica.

Asimismo, el haber desarrollado modelos en dos poblaciones distintas de años diferentes (ENDES-2022 y ENDES-2023) permitió confirmar que el empleo de la edad, talla y CC son predictores constantes de determinación del peso corporal, ya si se hubiera realizado la medición en una población no habría garantía de que la capacidad de las variables predictoras fuera similar a otras poblaciones de otros años. En ese sentido, la diferencia entre los coeficientes de determinación de la ENDES-2022 y ENDES-2023 fue de solo 0,014.

La presente red neuronal es un recurso accesible que no necesita programación previa, ya que ha sido entrenada, por lo que, para su utilización en servicios hospitalarios, centros de salud, áreas epidemiológicas, o para otros fines, solo se necesita introducir

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

las covariables predictoras (talla, edad y CC), y la red neuronal proporcionará los valores de peso corporal de forma automática y rápida. Solo se requeriría para su implementación una computadora con el programa SPSS v. 25, lo cual es otra ventaja, ya que no se requiere del desarrollo de fórmulas complejas, ni de conocimientos de programación, ni de conexión a internet, sino una mínima capacitación en la introducción de las variables en las rutas correspondientes a las redes neuronales.

Entre las posibles utilidades del uso del perceptrón multicapa se encuentra el emplearlo como un método indirecto para determinar el peso corporal en pacientes con dificultades para la bipedestación eficaz y permanente, ya que la medición de pacientes por medio de balanzas es un desafío que representa un desgaste para el personal de enfermería que realiza la medición, tanto licenciados como técnicos.[15] También podría emplearse en pacientes hospitalizados con incapacidad temporal para la bipedestación, como en postoperados o en tratados por afecciones discapacitantes.

Estos posibles beneficios deben valorarse en función de que la medición tendrá un margen de inexactitud, que, sin embargo, es un riesgo también presente en el empleo de balanzas para pacientes postrados, por lo que el uso del perceptrón debe tener en cuenta que, como todo método matemático de medición indirecta, conlleva un margen de error. En este sentido, es importante el criterio clínico y la valoración del tipo de comorbilidades que acompañan al paciente.

Sin embargo, es necesario considerar que el uso del perceptrón multicapa puede ser preferible en centros de salud que no dispongan de balanzas diseñadas para pacientes postrados, ya que evitaría el desgaste físico y mental de movilizar a los pacientes, reducir el tiempo, puede ser empleado en la atención de los mismos. Además, constituye un instrumento útil para la medición del peso en centros geriátricos de adultos mayores postrados, en silla de ruedas, o con incapacidad para pesarse debido a la debilidad y cansancio. También puede ser empleado por personal previamente capacitado para la estimación del peso en pacientes postrados atendidos en casas por sus familias.

Entre las limitaciones de esta investigación está que la información se obtuvo de una base de datos secundaria, por lo que podrían haber sido introducidos datos inexactos y erróneos. Se ha intentado reducir sesgos de información al eliminar datos incongruentes, como los consignados de peso, talla, edad y CC introducidos como 0 o 9999. Asimismo, los posibles usos de esta red neuronal para los casos mencionados de pacientes postrados aún requieren de investigaciones complementarias, por lo que se invita a los investigadores a ampliar los resultados de este artículo, reproduciendo los datos entrenados a partir de las bases de datos de las ENDES de 2022 y 2023, y su extensión a entornos hospitalarios, centros médicos, áreas de investigación epidemiológica, entre otros.

En conclusión, el peso corporal puede ser estimado a través de la edad, talla y CC mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa en la población peruana, con una aplicabilidad limitada a personas con peso inferior a 120 kg. El presente estudio sirve como un testimonio del potencial del modelado del perceptrón multicapa para desentrañar relaciones entre variables antropométricas, con posibles aplicaciones y beneficios clínico-epidemiológicos. Se recomienda reproducir la red entrenada (disponible en la sección Consideraciones éticas) para futuras investigaciones, que

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

puedan explorar el uso de esta red neuronal como instrumento en diferentes contextos clínicos como los mencionados en este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhang X, Ha S, Lau HCH, et al. Excess body weight: Novel insights into its roles in obesity comorbidities. Semin Cancer Biol. 2023;92:16-27. DOI: 10.1016/j.semcancer.2023.03.008.

2. Boutari C, Mantzoros CS. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. Metabolism. 2022;133:155217. DOI: 10.1016/j.metabol.2022.155217.

3. Walpole SC, Prieto-Merino D, Edwards P, et al. The weight of nations: an estimation of adult human biomass. BMC Public Health. 2012;12(1):439. DOI: 10.1186/1471-2458-12-439.

4. Vinueza Veloz AF, Carpio Arias TV, Robalino Valdivieso MP, et al. Estimation of weight based on age in Ecuadorian boys and girls: a validation of the APLS formula. Nutr Hosp. 2020;38(2):345-51. DOI: 10.20960/nh.03410.

5. Shafi I, Farooq MS, De La Torre Díez I, et al. Design and development of smart weight measurement, lateral turning and transfer bedding for unconscious patients in pandemics. Healthcare. 2022;10(11):2174. DOI: 10.3390/healthcare10112174.

6. Kim T-H, Hong Y-S. Prediction of body weight of a person lying on a smart mat in nonrestraint and unconsciousness conditions. Sensors. 2020;20(12):3485. DOI: 10.3390/s20123485.

7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES 2022. Informe [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2023 [citado 12/04/2024]. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4233597-peru-encuesta-demografica-y-de-salud-familiar-endes-2022

8. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Manual de la Antropometrista [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2010 [citado 21/09/2024]. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/iinei/srienaho/Descarga/DocumentosMetodologicos/2010-5/ManualdeAntropometrista.pdf

9. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. Nat Rev Endocrinol. 2020;16:177-89. DOI: 10.1038/s41574-019-0310-7.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

10. Bhattacharya S, Bennet L, Davidson JO, et al. Multi-layer perceptron classification & quantification of neuronal survival in hypoxic-ischemic brain image slices using a novel gradient direction, grey level co-occurrence matrix image training. PLoS One. 2022;17(12):e0278874. DOI: 10.1371/journal.pone.0278874.

11. Li W, Chen H, Guo J, et al. Brain-inspired Multilayer Perceptron with spiking neurons [Internet]. New Orleans: Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition; 2022 [citado 12/04/2024]. Disponible en: http://arxiv.org/abs/2203.14679

12. Chai SS, Cheah WL, Goh KL, et al. A multilayer perceptron neural network model to classify hypertension in adolescents using anthropometric measurements: A cross-sectional study in Sarawak, Malaysia. Comput Math Methods Med. 2021. DOI: 10.1155/2021/2794888.

13. Chicco D, Warrens MJ, Jurman G. The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. PeerJ Comput Sci. 2021;7(e623). DOI: 10.7717/peerj-cs.623.

14. Gob.pe. Plataforma Nacional de Datos Abiertos [Internet]. Lima: Gob.pe; 2023 [citado 20/02/2025]. Disponible en: https://www.datosabiertos.gob.pe/

15. Freitag E, Edgecombe G, Baldwin I, et al. Determination of body weight and height measurement for critically ill patients admitted to the intensive care unit: A quality improvement project. Aust Crit Care. 2010;23(4):197-207. DOI: 10.1016/j.aucc.2010.04.003.

Editor responsable: Silvio Soler-Cárdenas.

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO

Guevara-Tirado A. Redes neuronales para estimar peso corporal, usando talla, edad y cintura, en población peruana. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso];47:e6405. Disponible en: http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6405/6195

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu