UNIVERSIDAD AMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas

Asignatura de Proyecto de Investigación - Informe Final

Correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en estudiantes de la carrera de medicina en Universidad Americana Managua en mayo-junio de 2026.

Autor:

- Br. Jadher Noel Guzmán Treminio
  Correo: jnguzman@uamv.edu.ni CIF: 21012570

Tutor Metodológico:

Dr. Jairo Campos Valerio
Máster en Salud Pública.

Tutora Científica:

Dra. Ivonne Leytón Padilla
Doctora en Salud Pública
Máster en Salud Pública
Máster en enfermedades infecciosas y tropicales

Managua, Nicaragua. Julio 2026

Agradecimientos

A mis padres, con todo mi amor y mi más profunda gratitud. Gracias por creer en mí incluso antes de que yo mismo lo hiciera, y por brindarme un apoyo incondicional que jamás podré pagar. Su vida ha sido un ejemplo constante de sacrificio, y es gracias a eso que hoy tengo la fortuna de contar con las oportunidades que me han permitido culminar esta etapa. Soy la persona que soy gracias a su guía, habiendo aprendido el verdadero valor de la perseverancia y la entrega.. Esta tesis, y cada logro en mi vida, es tan suyo como mío.

A mi hermana, por ser el toque de humor para despejar la mente durante este proceso. Gracias por ponerme a prueba y, en el camino, enseñarme las lecciones más valiosas de paciencia y perseverancia.

A mi familia, por su apoyo incondicional a lo largo de este camino y por estar siempre presentes en cada etapa de mi formación.

A mi pareja, con todo mi amor y gratitud. Gracias por caminar a mi lado en este trayecto, por ser esa fuente constante de motivación y por inspirarme a ser una mejor versión de mí mismo.

A mis tutores, el Dr. Jairo Campos y la Dra. Ivonne Leyton, por su guía experta y su rigor académico a lo largo de esta investigación. Gracias por compartir sus conocimientos conmigo, por sus valiosas correcciones y por motivarme a alcanzar la excelencia en este proyecto.

A la comunidad docente de la universidad, por su valioso apoyo durante este proceso, su guía en las aulas y por compartir los conocimientos que hicieron posible mi formación profesional.

A mis amigos, por su ayuda práctica en el desarrollo de esta tesis y por darme ánimos cada vez que lo necesité.

Dedicatoria

A mi madre, la persona más trabajadora y perseverante que he conocido. Gracias por darme la vida, por tu entrega incondicional hacia tus hijos y por ser mi apoyo constante en cada paso. Gracias, sobre todo, por tu esfuerzo diario para comprenderme, guiarme y sostenerme. Este logro es el fruto de tu amor.

Resumen

Objetivo: Determinar la correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Americana, Managua, en el periodo de mayo a junio de 2026.

Material y Métodos: Estudio observacional, correlacional, analítico y transversal. Población de 1,274 estudiantes activos de Medicina; muestra de 296 mediante muestreo probabilístico estratificado por año académico. Se excluyeron estudiantes con hipertensión previa u otra patología, o en tratamiento farmacológico, que alterara la presión arterial. Se evaluaron variables sociodemográficas, antropométricas (peso, talla, IMC, perímetro de cintura y cadera, índices cintura-cadera y cintura-altura) y presión arterial (sistólica, diastólica y media), mediante cuestionario y examen físico con instrumental calibrado según técnica ISAK y monitor validado por HEARTS OPS/OMS. El análisis se procesó en IBM SPSS Statistics 27, mediante coeficiente de Spearman y Chi-cuadrado ($p < 0.05$).

Resultados: Mediana de edad de 19 años, con predominio femenino (70.3%). Predominó el estado nutricional eutrófico (55.4%), sobrepeso 26.4% y obesidad 13.5%. Mediana de PAS 112 mmHg y PAD 73 mmHg; 61.8% presentó presión arterial normal y 29% hipertensión estadio I-II, con mayor afectación en hombres. Todos los indicadores antropométricos correlacionaron positiva y significativamente ($p \leq 0.001$) con la presión arterial, destacando el peso corporal (rho = 0.466) y el perímetro de cintura (rho = 0.447). La edad y el año académico no mostraron asociación significativa. La alteración del índice cintura-cadera (OR = 3.84) y del perímetro de cintura (OR = 3.44) incrementó el riesgo de presión arterial alterada.

Conclusión: Existe correlación positiva y significativa entre las medidas antropométricas y la presión arterial, siendo el peso corporal y el perímetro de cintura los indicadores más asociados, lo que resalta a la adiposidad central como factor relevante en el desarrollo de alteraciones tensionales en esta población joven.

Palabras clave: Hipertensión; Presión Arterial; Antropometría; Índice de Masa Corporal; Estudiantes de Medicina.

Abstract

Objectives: To determine the correlation between anthropometric measurements and blood pressure values among medical students at Universidad Americana (UAM), Managua, may-june 2026.

Materials and Methods: Observational, correlational, analytical, cross-sectional study. Population of 1,274 active medical students; sample of 296 through stratified probability sampling by academic year. Students with prior hypertension or another condition, or pharmacological treatment, affecting blood pressure were excluded. Sociodemographic, anthropometric (weight, height, BMI, waist and hip circumference, waist-to-hip and waist-to-height ratios) and blood pressure variables (systolic, diastolic, mean) were assessed through a questionnaire and physical examination, using instruments calibrated per ISAK technique and a monitor validated by the PAHO/WHO HEARTS initiative. Analysis was performed in IBM SPSS Statistics 27, using Spearman's coefficient and the chi-square test ($p < 0.05$).

Results: Median age was 19 years, with a female predominance (70.3%). Normal nutritional status prevailed (55.4%), overweight 26.4% and obesity 13.5%. Median systolic blood pressure was 112 mmHg and diastolic 73 mmHg; 61.8% had normal blood pressure and 29% had stage I-II hypertension, with greater involvement among men. All anthropometric indicators correlated positively and significantly ($p \leq 0.001$) with blood pressure, with body weight (rho = 0.466) and waist circumference (rho = 0.447) showing the strongest association. Age and academic year showed no significant association. An altered waist-to-hip ratio (OR = 3.84) and altered waist circumference (OR = 3.44) increased the risk of altered blood pressure.

Conclusion: A positive and significant correlation was found between anthropometric measurements and blood pressure, with body weight and waist circumference showing the strongest associations, highlighting central adiposity as a relevant factor in blood pressure alterations in this young population.

Keywords: Hypertension; Arterial Blood Pressure; Anthropometry; Body Mass Index; Students, Medical.

Glosario de Siglas y Abreviaturas

PA	Presión Arterial.
PAS	Presión Arterial Sistólica.
PAD	Presión Arterial Diastólica.
PAM	Presión Arterial Media.
HTA	Hipertensión Arterial.
Pre-HTA	Pre Hipertensión Arterial.
NT	Normotensión.
ENT	Enfermedades No Transmisibles.
IMC	Índice de Masa Corporal.
JNC-7	Joint National Committee 7.
AHA	American Heart Association.
ESC	European Society of Cardiology.
ISAK	International Society for the Advancement of Klinanthropometry.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
Kg	Kilogramo.
Cm	Centímetro.
m	Metro.
mmHg	Milímetros de mercurio.
lpm	Latidos por minuto.

Índice

I. Introducción **1**

II. Antecedentes **2**

III. Justificación **7**

IV. Planteamiento del problema. **8**

V. Objetivos **9**

VI. Marco Teórico **10**

Iniciativa Hearts 10

Metas de Control de las Enfermedades No Transmisibles (ENT) 11

Niveles de Prevención en Salud 12

Presión Arterial 14

Hipertensión Arterial 15

Antropometría 18

VII. Hipótesis **22**

Hipótesis de Investigación 22

Hipótesis Nula 22

Hipótesis Alterna 22

VIII. Diseño Metodológico **23**

Área de estudio 23

Tipo de estudio 23

Población en estudio 23

Muestra 23

Estrategia Muestral 23

Unidad de Análisis 24

Criterios de Selección 24

Variables por Objetivo 25

Matriz de operacionalización de variables 26

Método de obtención de información 33

Matriz de obtención de información 34

Plan de análisis: cruce de variables y análisis estadístico 35

Procesamiento de datos 37

IX. Consideraciones Éticas **38**

X. Resultados **39**

XI. Discusión de Resultados **45**

XII. Conclusiones **54**

XIII. Recomendaciones **55**

XIV. Bibliografía **56**

XV. Anexos **64**

I. Introducción

La hipertensión arterial es una de las enfermedades crónicas más frecuentes. La exposición prolongada a presiones arteriales elevadas causan daño multiorgánico que conlleva al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y renales. (McEvoy et al., 2024).

Según Delgado-Téllez et al., (2023) la prevalencia de hipertensión arterial en adultos ≥20 años de Nicaragua es de 18.3%. En las últimas décadas la hipertensión en adultos jóvenes ha emergido como un problema serio para la salud pública, con disparidades en el conocimiento, diagnóstico y control.

Entre los principales factores de riesgo para que adultos jóvenes presenten hipertensión arterial se encuentra: el tabaquismo, obesidad, dislipidemia y un excesivo consumo de sal, lo que aumenta la probabilidad de presentar enfermedades crónicas que ocasionan un deterioro en su calidad de vida. (Meher et al., 2023).

Se considera que la formación médica conlleva una exposición prolongada a estresores psicosociales lo que propicia hábitos que pueden influir negativamente en la regulación cardiovascular, por lo que los estudiantes de la carrera de Medicina representan una población de especial interés epidemiológico, dado la vulnerabilidad latente que presentan de desarrollar enfermedades como la hipertensión.

El diagnóstico precoz de las alteraciones de las cifras de presión arterial en personas jóvenes con factores de riesgo es fundamental para el desarrollo de medidas de salud pública orientadas a la promoción, prevención y control de esta patología.
Por tanto, la presente investigación tuvo el propósito de determinar la correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial, en estudiantes de la carrera de medicina de la UAM Managua, en el período mayo-junio de 2026.

II. Antecedentes

Aruna et al. (2024) realizaron un estudio transversal de prevalencia en 493 adultos jóvenes de 18 a 25 años, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple, para evaluar la capacidad de distintos índices antropométricos de obesidad central y periférica en la predicción de hipertensión. La hipertensión se definió como PA ≥140/90 mmHg según criterios JNC-7 (2017). Se utilizaron puntos de corte asiáticos de IMC (23 - 24.99 kg/m² sobrepeso, ≥25 kg/m² obesidad) y de circunferencia de cintura (≥90 cm en hombres y ≥80 cm en mujeres) para obesidad central. En hombres, 13.7% presentaron sobrepeso y 49% obesidad; en mujeres, 16.1% y 39.6%, respectivamente. La prevalencia de hipertensión sistólica y diastólica fue de 15.2% y 17.9% en hombres, y de 13% y 14.3% en mujeres.

Todos los índices antropométricos se correlacionaron positivamente con la presión arterial, destacando la circunferencia de cintura como el predictor más sensible (85.4% y 90.3% para PA sistólica; 84.3% y 88.6% para PA diastólica en hombres y mujeres). Le siguieron el índice de volumen abdominal, el índice cintura-altura, el índice de redondez corporal y el IMC. Los autores concluyen que los indicadores de obesidad central son mejores predictores de hipertensión que el IMC (Aruna et al., 2024).

En la Escuela de Medicina Jawaharlal Nehru en Wardha, India, Lahole et al., (2022) realizaron un estudio transversal de octubre 2018 a junio 2020 para determinar la asociación entre las medidas antropométricas y la hipertensión en estudiantes universitarios jóvenes (18-30 años). Su muestra fue de 1 000 estudiantes mediante censo completo de cuadrantes. Se utilizó distribución de t de Student para determinar diferencias estadísticas en variables cuantitativas; un valor $P \leq 0.05$ se consideró significativo.

La edad media fue de 21.3 ± 2 años, siendo la mayoría < 20 años (39%). De las medidas antropométricas, la media de IMC fue de 24.7 ± 5.5 kg/m2, circunferencia de cintura 82 ± 7.3 cm, índice cintura-cadera 0.85 ± 0.07 y circunferencia de cuello fue de 30.8 ± 3.1 cm, respectivamente. La PA sistólica y diastólica media fueron de 115.7 ± 12.6 mmHg y 73.6 ± 8.9 mmHg, respectivamente. El IMC medio fue de 24.4 ± 5.5 en hombres y 24.9±5.5 en mujeres. Los resultados demuestran la hipertensión con una prevalencia de

9.8% en estudiantes de medicina jóvenes, con una correlación positiva del IMC ($r = 0.369$; $P < 0.0001$) y la circunferencia de cintura ($r = 0.132$; $P < 0.0001$) con las cifras de PAS (Lahole et al., 2022).

Wright et al. (2024) elaboraron un estudio observacional analítico de corte transversal para analizar la relación entre la PA y el estado nutricional en adolescentes. Su universo consistió en 592 estudiantes de escuelas secundarias estatales. En menores de 16 años se consideró HTA cuando las cifras de PA fueron P > 95%, pre-HTA cuando P = 90-95% y NT cuando P < 90%; considerando sexo, edad y talla para ubicar el percentil. En mayores de 16 años se consideró HTA cuando la PA fue 140-159/90-99 mmHg, pre-HTA cuando fue de 130-139/85-89 mmHg y NT cuando fue <130/<85 mmHg. Adicionalmente, se realizó una encuesta donde se indago sobre determinantes sociales (sexo, edad, vivienda), alimentación y actividad física.

La edad promedio fue de 14.4 años. 55.3% (n=362) fueron mujeres y 44.7% (n=293) varones. El 1.7% presentó bajo peso, 66.4% presentó peso adecuado, 21.5% sobrepeso y 10.4% obesidad. En relación con el índice cintura-talla, 83.8% no presentó riesgo cardiovascular y 16.2% presentó probabilidades de riesgo. El valor medio de la PA fue de 115.57/69.84 mmHg. Del total, 18.1% tenía alteraciones en la PA, correspondiendo 9.5% a pre-HTA y 8.7% a HTA; con mayor prevalencia en varones (11.6%) y aquellos con sobrepeso y obesidad. Se observó que 20.6% de estudiantes con obesidad y 11.3% de los que tenían sobrepeso eran hipertensos, en comparación con 6.2% con peso adecuado. El estudio concluye que la obesidad incrementa el riesgo de pre-HTA 4.4 veces y de HTA 2.8 veces (Wright et al., 2024).

Ixcot (2025) realizó un estudio correlacional para establecer la relación entre el IMC y los estadios de la presión arterial. La población estuvo constituida por pacientes que acudieron al centro de Salud de Quetzaltenango, Guatemala; durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2024, realizando muestreo intencional y obteniendo 288 casos que cumplieron los criterios. La edad promedio fue de 35.2 años (rango 20-79 años) con predominio del grupo de 20-29 años (33%). 65.6% correspondió al sexo femenino y 34.4% al masculino. Acorde al IMC 3.1% tenían bajo peso, 33.3% peso normal, 31.9% sobrepeso, 21.5% obesidad I, 6.3% obesidad II y 3.8% obesidad III. En

cuanto a las cifras de PA 65.6% presentaron presión normal, 19.4% presión elevada, 11.5% HTA grado 1 y 3.5% HTA grado 2; acorde a los criterios de la AHA. Los hallazgos revelaron correlaciones positivas débiles pero significativas entre el IMC y las medidas de PA (rho = 0.231 para PAS, rho = 0.259 para PAD y rho = 0.271 para PAM) observando la correlación más fuerte con la presión arterial media. El autor sugiere que el peso corporal puede tener un impacto más en la presión de perfusión general que en los componentes específicos de la presión arterial.

En la escena nacional, Delgado-Tellez et al., (2023) llevaron a cabo un estudio transversal con análisis de caso control anidado en 3150 participantes al azar en nueve cabeceras departamentales de Nicaragua (Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada, Rivas, Estelí, Matagalpa y Juigalpa) con el objetivo de determinar la prevalencia y factores asociados a la hipertensión arterial en ≥20 años. Definieron HTA como PA ≥ 140/90 mmHg (acorde a criterios PAHO/WHO, 2020). Se realizó un muestreo multietápico, siendo proporcional el número de participantes a los habitantes ≥20 años de cada cabecera municipal. De los 3150, 576 resultaron hipertensos constituyendo los casos, y se seleccionaron 3 controles al azar por cada caso usando el programa SPSS ver.25.

Los autores encontraron una prevalencia global de HTA de 18.3%, siendo mayor en hombres (19.9%) que en mujeres (17.4%), teniendo los primeros un riesgo 1.2 veces más alto (OR:1.2, IC 95%: 1.01-1.5). La mayor prevalencia se encontró en Rivas (33.6%, OR:2.1, IC 95%: 1.4-3.3) y Juigalpa (29.9%, OR:2, IC 95%:1.3-3.2). Se organizaron en dos grupos etarios: 40-80 años y 29-39 años, encontrando una mayor prevalencia de HTA en el primer grupo (29.1% vs 7.6%). Concluyen que los principales factores de riesgo son edad 40-80 años (OR:4, IC 95%: 3.2-5.1), nivel de educación analfabeta/primaria (OR:1.5, IC: 1.1-1.9), consumo de alcohol (OR: 1.3, IC 95%: 1.1-1.6) y diabetes (OR: 2.6, IC 95%: 2.0-3.5) (Delgado-Tellez et al., 2023).

Cerda y Trigueros (2022) realizaron un estudio de prevalencia con el objetivo de describir los estilos de vida en estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas, en la ciudad de Managua, Nicaragua, durante el mes de febrero de 2022. La muestra estuvo conformada por 230 estudiantes, a quienes se les aplicó un cuestionario basado en el

instrumento STEPS de la OMS para la vigilancia de factores de riesgo de enfermedades crónicas, realizándose análisis univariado y bivariado (Chi-cuadrado y OR) de las variables, además de establecer relación entre el sexo, el consumo de sustancias tóxicas y la actividad física.

En cuanto a las características sociodemográficas y biológicas, predominó el grupo etario de 20 a 25 años (55.22%), el sexo femenino (59.57%), el estado civil soltero (82.17%) y el nivel socioeconómico medio (80.43%). Respecto a indicadores clínicos, el 47.83% presentó IMC normal, la mayoría tuvo perímetro abdominal dentro de rangos normales (83 hombres ≤ 102 cm y 110 mujeres ≤ 88 cm), el 86.52% presentó presión arterial normal y más del 90% mostró valores normales de glucemia en ayunas y postprandial (Cerda y Trigueros, 2022).

En relación con los hábitos, se encontró que el 74.35% consumía alcohol, 16.52% tabaco, 20.43% opioides, 22.61% ansiolíticos y 11.74% cannabis. En cuanto a los hábitos dietarios, más del 95% consumía frutas, verduras, grasas y comida chatarra, así como bebidas carbonatadas. En el ámbito de la actividad física, se observó baja participación en actividad intensa (10% en la universidad) y una alta prevalencia de sedentarismo (83.04%). Los autores concluyen que, a pesar de presentar parámetros clínicos mayormente normales, los estudiantes poseen estilos de vida no saludables, caracterizados por alto consumo de sustancias, dieta inadecuada y elevado sedentarismo (Cerda y Trigueros, 2022).

Parrales y Ruiz (2025) realizaron un estudio descriptivo correlacional de enfoque cuantitativo y corte transversal en la comunidad universitaria de la Universidad Central de Nicaragua, campus central, durante junio de 2023, con el objetivo de analizar la relación entre el índice de masa corporal y las alteraciones en indicadores fisiológicos como la presión arterial y la glucosa. La muestra estuvo conformada por 50 participantes entre estudiantes, docentes y personal administrativo; a quienes se les midió peso, talla, presión arterial y niveles de glucosa mediante instrumentos validados; los datos fueron analizados con el programa SPSS, aplicando pruebas de correlación de Spearman y normalidad de Kolmogórov-Smirnov.

Los resultados evidenciaron una correlación significativa entre el IMC y la presión arterial, observándose que a mayor IMC, mayor prevalencia de hipertensión ($\rho = 0.408$). En relación con la glucosa, aunque la mayoría presentó valores normales, se identificó mayor frecuencia de hiperglucemia en individuos con sobrepeso y obesidad. En cuanto a la distribución del IMC, el 54% de los participantes presentó sobrepeso u obesidad, el 36% peso normal y el 10% bajo peso. Los autores concluyen que existe una relación directa entre el IMC y las alteraciones fisiológicas, destacando la importancia del control del peso y la adopción de estilos de vida saludables para reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión y la diabetes (Parrales y Ruiz, 2025).

III. Justificación

La hipertensión arterial es el factor de riesgo modificable más importante y uno de los principales contribuyentes a la morbilidad y mortalidad a nivel mundial (McEvoy et al., 2024).

En Nicaragua en el año 2024, el 43.72% de las defunciones registradas se debieron a complicaciones cardiovasculares. Diversos estudios epidemiológicos sugieren que los factores de riesgo presentes desde etapas tempranas de la vida desempeñan un papel relevante en su desarrollo, por lo que su reconocimiento e intervención deberían constituir una prioridad en las políticas de salud pública para reducir el riesgo cardiovascular en etapas posteriores de la vida (Hinton et al., 2020).

Cabe destacar que existe limitada información acerca de la relación entre medidas antropométricas específicas y las cifras de presión arterial, en población joven y universitaria; así como el reconocimiento de otros factores que pueden influir en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, como la hipertensión arterial sistémica.

Es así como, la presente investigación generó evidencia científica entre la correlación de las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial, con el propósito de aportar información y contribuir en el tamizaje e identificación de factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial de tal forma que se procure una detección temprana de esta condición.

Se analizó cómo estas variables se modifican en función de las características sociodemográficas de la población estudiada y aporta en la comprensión de los factores de riesgo y su distribución en distintos grupos etarios. Los hallazgos contribuirán al diseño de estrategias de prevención e intervención en salud, orientadas a mejorar las condiciones de vida de los estudiantes, reducir el impacto de los factores de riesgo modificables y prevenir el desarrollo de enfermedades en la comunidad universitaria.

IV. Planteamiento del problema.

¿Cuál es la correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en estudiantes de la carrera de medicina en Universidad Americana Managua en mayo-junio de 2026?

V. Objetivos

Objetivo General

Determinar la correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en los estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Americana (UAM), Managua, en el periodo de mayo a junio de 2026.

Objetivos Específicos:

1. Mencionar las características sociodemográficas y estilos de vida de la población de estudio.
2. Registrar las medidas antropométricas y el estado nutricional de la población en estudio.
3. Cuantificar las cifras de presión arterial y frecuencia cardíaca, siguiendo protocolos estandarizados.
4. Establecer la correlación estadística entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial.

VI. Marco Teórico

Iniciativa Hearts

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la principal causa de muerte en las Américas, y la presión arterial alta representa >50% de las ECV. Desafortunadamente, en las Américas, más de un cuarto de las mujeres adultas y 4 de cada 10 hombres adultos tienen hipertensión, siendo el diagnóstico, tratamiento y control subóptimos. Para abordar este problema, la Organización Panamericana de la Salud adoptó la iniciativa HEARTS en las Américas, una adaptación regional de la iniciativa global HEARTS de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

HEARTS es una iniciativa liderada por la OMS donde participan diversos actores globales. Fue lanzada en 2016 en conjunto con el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (US CDC), la Asociación Estadounidense del Corazón (AHA), la Asociación Estadounidense de Accidentes Cerebrovasculares (ASA), la Sociedad Internacional de Hipertensión (ISH) y otros organismos internacionales con el objetivo de apoyar a los gobiernos en el fortalecimiento del control y prevención de enfermedades cardiovasculares. La iniciativa comprende cinco paquetes técnicos que, utilizados en conjunto, tendrán un impacto mayor para mejorar la salud cardíaca global. Estos paquetes tienen el objetivo de controlar el consumo de tabaco, reducir la ingesta de sal, eliminar las grasas trans de producción industrial, promover la actividad física y gestionar el riesgo cardiovascular (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

El Departamento de Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental de la OPS lidera la implementación de HEARTS en las Américas. Esta adopta un enfoque pragmático e integral para el tratamiento eficaz de la hipertensión y la prevención secundaria de las enfermedades cardiovasculares. Para 2027, HEARTS será el estándar para la gestión del riesgo cardiovascular en la atención primaria en toda la región de las Américas. La iniciativa abarca 6 pilares:

- Medicamentos y protocolos de tratamiento estandarizados.
- Medición de la presión arterial: regulaciones y dispositivos validados de medición de la PA.

- Capacitación y educación.
- Estandarización de datos e innovación en la utilización de datos.
- Investigación de la implementación y evaluación de programas.
- Innovación en la organización de la atención y trabajo basado en equipos (Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Metas de Control de las Enfermedades No Transmisibles (ENT)

Las enfermedades no transmisibles, también conocidas como enfermedades crónicas, suelen ser de larga duración y son el resultado de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y del comportamiento. Dentro de este grupo de patologías destacan las enfermedades cardiovasculares (como infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. Estas afectan de forma desproporcionada a los países de mediano y bajo ingreso, donde se producen casi 3/4 de las muertes por ENT en el mundo (OMS, 2025)

A pesar de que suelen asociarse a grupos de edad avanzada, unos 18 millones de personas menores mueren a causa de una ENT antes de los 70 años, clasificándose como muertes prematuras. Los adultos, niños y personas mayores son vulnerables a los factores de riesgo que contribuyen a las ENT. La alimentación poco saludable y la falta de actividad física pueden dar lugar a hipertensión arterial, un aumento de la glucosa o de los lípidos en la sangre y obesidad (OMS, 2025)

En las Américas, las tasas de mortalidad relacionada a ENTs en el año 2022 fueron de: 2.2 millones de muertes relacionadas a enfermedades cardiovasculares (o 36%), 1.4 millones de muertes relacionadas al cáncer (1.4 o 23%), 400 mil muertes relacionadas a las enfermedades respiratorias crónicas (o 7%) y 300 mil muertes relacionadas con la diabetes (o 5%) (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

En la región de las Américas, el consumo de tabaco de hombres fue de 21.7%, por debajo de la prevalencia mundial de 34.4%; sin embargo, en mujeres, la cifra fue de 11.4%, muy superior a la prevalencia mundial de 7.4%. El 54% de la población total de las Américas consume bebidas alcohólicas. De este grupo, 40.5% presentaron consumo excesivo episódico (al menos 5 bebidas por ocasión al menos 1 vez al mes). En cuanto a

la actividad física, 35.6% de la población adulta presentaba un nivel insuficiente de actividad física. La prevalencia de obesidad definida por un IMC ≥30 kg/m2 en la población adulta fue de 33.8%. Todos estos son factores que favorecen el desarrollo de hipertensión arterial y otras ENT (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

Sin embargo, todavía persisten dificultades en el manejo de las ENT, debido a problemas relacionados con el diagnóstico y tratamiento, así como tasas de control por debajo de lo deseado (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

Bajo este contexto, la OPS ha propuesto un plan de acción con el objetivo de acelerar las medidas necesarias para cumplir con las metas mundiales de las ENT, centrándose en la reducción de los factores de riesgo y las intervenciones de atención primaria. Entre uno de los objetivos estratégicos del plan de acción se menciona que la disponibilidad de datos precisos en los sistemas de información de salud que respalde la formulación de políticas basadas en la evidencia, permitiendo orientar estrategias para la prevención y el manejo de estas enfermedades. Asimismo, se busca ampliar el acceso equitativo a servicios integrales para las ENT desde el nivel primario de salud (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

En Nicaragua, en el año 2024, el Mapa Nacional de Salud elaborado por el Ministerio de Salud (MINSA) registra 718,021 personas con ENT. Entre las más frecuentes destacan la hipertensión arterial (260,624 personas) y la diabetes mellitus (159,354 personas). En el mismo año se registraron 20,028 defunciones, de las cuales 8,757 (o el 43.72%) se debieron a causas cardiovasculares (infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular, síndrome coronario crónico, hipertensión arterial, etc.). El país sigue los lineamientos de la OMS para fortalecer la vigilancia de factores de riesgo a través del Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC) el cual tiene el objetivo de estandarizar el abordaje preventivo, clínico, diagnóstico, terapéutico y de seguimiento de las enfermedades crónicas cardiovasculares y endocrinas (MINSA, 2020).

Niveles de Prevención en Salud

El proceso salud-enfermedad-prevención es un continuo dinámico y no lineal que abarca actividades para promover la salud, prevenir y tratar dolencias, manejar secuelas

y proporcionar cuidados paliativos. Para determinar el nivel de prevención adecuado, se identifican tres períodos fundamentales (Olivero, 2024).

El período prepatogénico ocurre antes de que se desarrolle la enfermedad, en esta etapa interactúan los elementos de la tríada ecológica (huésped, agente y medio ambiente) y los determinantes sociales estructurales e intermedios. En este período se aplican acciones de prevención primaria, la cual tiene como objetivo disminuir la incidencia de la enfermedad mediante la reducción de riesgos. Sus intervenciones abarcan dos ejes: la promoción de la salud y la protección específica. La promoción abarca intervenciones de carácter general y social, como la educación sanitaria, el acceso a servicios básicos y la creación de entornos saludables; mientras que la protección específica previene afecciones concretas, siendo las vacunas el ejemplo más representativo de este nivel (Olivero, 2024; Navajas et al., 2015).

El período patogénico inicia con el estímulo que desencadena cambios en el organismo, dividiéndose en dos fases: la fase subclínica, con presencia de signos detectables mediante instrumentos, pero sin síntomas percibidos por el paciente; y la fase clínica, con la aparición de manifestaciones subjetivas del padecimiento (Olivero, 2024; Navajas et al., 2015).

Al haber iniciado la enfermedad, se aplica la prevención secundaria la cual tiene el propósito de reducir la prevalencia mediante el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno. Este nivel es crucial en la fase subclínica, utilizando pruebas de tamizaje para detectar patologías de manera temprana, permitiendo una intervención rápida que detenga el progreso de la afección. Adicionalmente, contempla la limitación del daño en la fase clínica, aplicando tratamientos que eviten complicaciones mayores o secuelas permanentes (Olivero, 2024; Navajas et al., 2015).

El período de resultado marca el desenlace del proceso, que puede ser la recuperación total, la cronicidad, incapacidad, secuelas, enfermedad terminal o la muerte. La prevención terciaria se enfoca en el período de resultado, buscando minimizar las secuelas de enfermedades ya establecidas a través de la rehabilitación física, mental y social, así como la provisión de cuidados paliativos para garantizar la dignidad en etapas terminales (Olivero, 2024; Navajas et al., 2015).

La prevención cuaternaria surge como un concepto crítico moderno destinado a identificar a los pacientes en riesgo de sobremedicalización. Su objetivo es proteger a la población de intervenciones médicas innecesarias o excesivas, evitando la iatrogenia y asegurando que las acciones del sistema de salud sean éticas y proporcionadas a las necesidades reales del paciente (Olivero, 2024; Navajas et al., 2015).

Presión Arterial

La presión arterial se define como una fuerza distribuida sobre una superficie. Esta fuerza actúa sobre las superficies curvas de los vasos sanguíneos y se expresa como fuerza por unidad de área transversal. Aunque la unidad estándar del sistema internacional es el Pascal (Newton x m^2), en el ámbito clínico y biológico se mantienen las unidades basadas en longitud, como los milímetros de mercurio (mmHg) debido a sus orígenes históricos (Magder, 2018).

Los determinantes primordiales de la presión arterial son el volumen eyectado por el corazón hacia las arterias, la elasticidad de las paredes arteriales y la tasa de salida de la sangre del sistema arterial. Durante la sístole, la presión aumenta porque el flujo de entrada supera al de salida, mientras que en la diástole ocurre lo contrario. La resistencia vascular, gobernada principalmente por el radio de los vasos según la ley de Poiseuille, es el factor que más rápidamente puede modificar la presión (Magder, 2018).

La autorregulación de la presión arterial se ejerce mediante la interacción de mecanismos sistémicos; como el reflejo barorreceptor, y mecanismos locales que incluyen la autorregulación miogénica y metabólica. A nivel endotelial, el aumento del flujo sanguíneo induce la liberación de óxido nítrico, lo que provoca una vasodilatación mediada por flujo que reduce la resistencia vascular. El mantener una presión constante permite que cada lecho vascular ajuste su flujo de manera independiente según sus necesidades metabólicas y asegura que la carga de trabajo sobre el corazón se mantenga relativamente estable, dado que el miocardio tolera mejor las sobrecargas de volumen que de presión (Magder, 2018).

Hipertensión Arterial

La HTA se define como una elevación persistente de la presión arterial por encima de los límites establecidos. El valor de estos límites difiere entre las escuelas europeas y americanas. La Sociedad Europea de Cardiología (ESC) ubica el límite en: presión arterial sistólica (PAS) ≥140 mmHg o presión arterial diastólica (PAD) ≥90 mmHg; mientras que la American Heart Association (AHA) y American College of Cardiology (ACC) en 2017 introdujeron la categoría de presión arterial elevada; definida por una PAS de 120-129 mmHg y una PAD menor a 80 mmHg, y definieron hipertensión estadio I como PAS de 130-139 mmHg o PAD 80-89 mmHg. Ambas escuelas validan el diagnóstico mediante las tomas de presión realizadas en el consultorio, coinciden en la recomendación de que se requiere dos o más tomas en dos o más ocasiones para establecerse (Jones et al., 2025; McEvoy et al., 2024).

Individuos con niveles de presión en los rangos definidos por la AHA y ACC demostraron un riesgo significativamente mayor de eventos coronarios y cerebrovasculares comparado a individuos con presión arterial óptima, desafiando ideas previas de que estos niveles eran clínicamente benignos; por lo que se decidió hacer el cambio con el objetivo de abordar el riesgo cardiovascular de forma temprana y así evitar el desarrollo de complicaciones. (Jones et al., 2025; H et al., 2026).

La etiología de la hipertensión arterial permite clasificarla en dos grandes grupos: la HTA esencial o primaria comprende a la mayoría de la población afectada y se caracteriza por una etiología multifactorial donde no existe una causa identificable; mientras que la HTA secundaria representa aproximadamente 10% de los casos en la población general, derivándose de una patología subyacente específica y potencialmente corregible (McEvoy et al., 2024).

Los factores de riesgo se pueden clasificar en dos grupos: modificables y no modificables. Los primeros son aquellos en los que se puede intervenir y corregir, incluyen el tabaquismo, dislipidemia, diabetes, obesidad, inactividad física, consumo excesivo de alcohol, consumo elevado de sodio entre otros. Los factores de riesgo no modificables no son susceptibles a intervenciones e incluyen la historia de salud personal y familiar (McEvoy et al., 2024).

La obesidad produce aumento de las presiones arteriales a través de una red de mecanismos que involucran a los riñones, el sistema nervioso y el sistema cardiovascular (García et al., 2017).

La hiperinsulinemia se ha considerado el factor clave en la hipertensión asociada a la obesidad. Las personas obesas tienen niveles de insulina elevados para mantener el metabolismo de ácidos grasos y glucosa. Los niveles elevados de insulina se relacionan con la activación de nervios renales aferentes, los cuales estimulan mecanorreceptores renales y aumentan la presión intrarrenal (García et al., 2017).

También se produce una hiperactividad del sistema nervioso simpático. Esta es impulsada por niveles elevados de insulina y ácidos grasos libres, los cuales activan vías de señalización que incrementan la liberación de norepinefrina. Otro factor importante es la apnea obstructiva del sueño, una comorbilidad frecuente en personas obesas. Esta resulta en hipoxia intermitente crónica que lleva a la activación de quimiorreceptores en el cuerpo carotídeo, estimulando la actividad simpática. Dentro de las manifestaciones fisiológicas de una sobreactividad simpática se encuentran la elevación de la frecuencia cardiaca, de la fracción de eyección, y de la reabsorción renal de sodio (García et al., 2017; Shariq y McKenzie, 2020).

A nivel renal se produce un aumento en la reabsorción de sodio en el asa de Henle, produciendo por su efecto osmótico un aumento del volumen intersticial e intravascular. Esto obliga al cuerpo a elevar la presión arterial para intentar excretar el exceso de sodio, fenómeno conocido como natriuresis por presión. La reabsorción tubular de sodio es favorecida por la hiperinsulinemia, la activación del eje renina-angiotensina-aldosterona, el aumento de la actividad simpática, la compresión de la grasa perirrenal y la invasión de está en la médula renal. La grasa perirrenal comprime a la matriz intersticial de la médula renal, enlenteciendo el flujo del asa de Henle y del aporte sanguíneo a la médula, provocando un aumento de la reabsorción de sodio y consecuentemente de la presión arterial (García et al., 2017; Díaz, 2012).

El tejido adiposo funciona como un órgano endocrino que libera citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa e interleucina 6, creando un

estado de inflamación crónica que deteriora la función vascular. Los adipocitos actúan como una fuente local de angiotensinógeno y angiotensina II por lo que, a pesar de la expansión de volumen en el cuerpo, el eje renina-angiotensina-aldosterona se mantiene activo, promoviendo la vasoconstricción y el crecimiento de tejido graso. Los adipocitos también secretan leptina, un péptido regulador de la homeostasis energética. Normalmente, la leptina suprime el apetito e incrementa el gasto energético; pero se ha observado que individuos obesos tienen altas concentraciones de leptinas en ausencia de pérdida de peso, indicando que existe un grado de resistencia a estas. Esta resistencia parece ser selectiva, afectando solamente los efectos sobre el metabolismo y el apetito de la leptina sin atenuar su efecto estimulante nervioso, que en exceso sobreestimula la actividad simpática renal (García et al., 2017; Shariq & McKenzie, 2020).

Se considera que los péptidos natriuréticos ejercen un efecto protector contra la hipertensión arterial, gracias a su actividad natriurética, vasodilatadora e inhibidora del eje renina-angiotensina-aldosterona; sin embargo, se ha observado que el receptor NPRr-C se sobreexpresa en el tejido adiposo de pacientes con mayor índice de masa corporal, afectando de manera negativa la actividad sistémica de los péptidos natriuréticos (García et al., 2017).

Según Chaudhry et al. (2026), ambientes de entrenamiento médico podrían amplificar el riesgo de hipertensión arterial debido a la alta carga académica, sueño irregular, tiempo de estudio sedentario prolongado y el estrés asociado a evaluaciones y rotaciones clínicas que puede reducir la actividad física y promover estrategias de afrontamiento inadaptadas como el tabaquismo y patrones dietéticos poco sanos.

Las complicaciones de la presión arterial elevada se pueden clasificar en: a corto plazo y a largo plazo. Dentro de las complicaciones a corto plazo se encuentra la enfermedad cerebrovascular, la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca aguda y la muerte cardiovascular; mientras que dentro de las complicaciones a largo plazo están la insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular, valvulopatías, enfermedad arterial periférica, síndromes aórticos, enfermedad renal crónica, enfermedad de Alzheimers y demencias. Se piensa que además juega un rol en la diabetes mellitus, disfunción eréctil y la degeneración macular relacionada a la edad (Fuchs & Whelton, 2020).

Antropometría

La antropometría se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición general, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, y de evaluar y monitorear el crecimiento, nutrición y efectos de la actividad física (Milián et al., 2014).

Se establecen condiciones generales para garantizar la calidad del proceso de toma de mediciones antropométricas:

- Procurar realizar las medidas en ayuno de por lo menos 8 horas.
- Colocar a la persona a estudiar en posición antropométrica. La estandarización de esta busca el confort del sujeto a evaluar y la reproducibilidad de las medidas (Milián et al., 2014).

Para situarse en posición antropométrica se debe poner el cuerpo erguido, con la cabeza y cuello erectos y mirando al frente, brazos extendidos hacia abajo a cada lado del cuerpo, con las palmas paralelas al cuerpo y los pulgares apuntando hacia adelante, y las piernas extendidas con los pies a una separación cómoda, no mayor que la anchura de las caderas (Esparza-Ros et al., 2019; Milián et al., 2014).

Estos procesos incluyen la medición de la masa corporal, la cual se define como la cantidad de materia del cuerpo. Se calcula midiendo el peso, es decir, la fuerza que ejerce la materia en un campo gravitacional estándar. Para su medición se utiliza una báscula calibrada situada sobre suelo rígido y nivelado. El sujeto debe permanecer de pie en el centro de la báscula sin apoyo y su peso distribuido equitativamente en ambos pies. Habitualmente una valoración con la mínima vestimenta resulta suficientemente precisa; sin embargo, se puede pesar una ropa similar a la del sujeto a medir cuyo valor se resta del registrado previamente en la báscula (Esparza-Ros et al., 2019; Milián et al., 2014).

La masa corporal puede presentar variaciones diurnas de aproximadamente dos kilogramos en adultos. Los valores más estables son los que se obtienen durante la mañana de forma rutinaria, después de doce horas en ayuno y después de evacuar (Esparza-Ros et al., 2019).

La talla, estatura o altura es la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del vértex y el inferior de los pies. Se coloca a la persona en posición antropométrica, pero con los pies juntos, con la espalda en contacto con el tallímetro y la cabeza en el plano de Frankfort (posición de la cabeza cuando la línea que une los puntos orbitale y tragión se encuentra paralela al plano del suelo) (Esparza-Ros et al., 2019).

Para colocar la cabeza en el plano de Frankfort se ponen las puntas de los dedos pulgares en los puntos orbitales (margen inferior óseo de la cuenca del ojo) y los dedos índices en los puntos tragiones (muesca superior del trago de la oreja) (Esparza-Ros et al., 2019).

Se le indica al sujeto que realice una inspiración profunda y mantenga la respiración mientras se aplica una tracción moderada hacia arriba en los procesos mastoideos. El anotador coloca la escuadra sobre el vértex, comprimiendo el cabello tanto como sea posible. Una vez fijado el tallímetro, se indica al sujeto que se retire para poder hacer una correcta lectura de la medida (Esparza-Ros et al., 2019).

El IMC es una medida calculada a partir del peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de su estatura en metros. Es una medida de detección utilizada para identificar si la relación del peso para la estatura se encuentra en la categoría de bajo peso (< 18.5 kg/m^2), peso saludable (18.5 - 24.9 kg/m^2), sobrepeso (25 - 29.9 kg/m^2) u obesidad (≥30 kg/m^2). El IMC no mide directamente la adiposidad, por lo que no puede distinguir entre grasa y masa muscular. Esta es una consideración importante ya que la evidencia sugiere que la grasa visceral, retroperitoneal o central es más importante que la grasa periférica o subcutánea en la predicción de secuelas del riesgo cardiometabólico asociadas a obesidad; por lo que mediciones antropométricas alternativas como el perímetro de cintura y la índice cintura cadera también se han preferido. (CDC, 2025; Shariq & McKenzie, 2020).

Para la medición de perímetros se utiliza la cinta antropométrica. El cajón antropométrico es necesario para medir los perímetros de cintura, caderas, muslo medio y pierna. El cajón antropométrico se trata de un cajón sólido donde el sujeto puede

sentarse o permanecer de pie con el fin de facilitar la medición. El elemento clave en su construcción es que sea lo suficientemente sólido como para soportar el peso del sujeto en todas sus caras. La ISAK recomienda que el cajón debe tener 40 cm de alto x 50 cm de ancho x 30 cm de profundidad para facilitar la suma y la resta de la altura del cajón, y ofrecer tres alternativas con el fin de acomodar a sujetos de diferentes tamaños. Se recomienda que tenga agarraderas en los lados para cuando el antropometrista quiera levantar y reorientar el cajón. Es útil para ayudar a tener los ojos al mismo nivel de la medida que se está valorando, con el fin de reducir el error en la lectura. También facilita una buena ergonomía tanto para el antropometrista como para el sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Para posicionar la cinta antropométrica se deben de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Sostener la caja de la cinta en la palma de la mano derecha. Esta no debe de ser soltada durante su posicionamiento.
- El extremo de la cinta debe sujetarse entre el dedo pulgar e índice de la mano izquierda.
- Situar la cinta horizontalmente de frente a la superficie del cuerpo que va a ser medida y pasar con la mano izquierda el extremo de la cinta por detrás de la extremidad o tronco hacia delante.
- Una vez rodeado el perímetro a medir, agarrar el extremo de la cinta con la mano derecha con la suficiente tensión para mantenerla contra el cuerpo, asegurándose de que no exista compresión de la piel.
- Para los perímetros de cintura y cadera, la mano izquierda está libre para manipular y ajustar la cinta al nivel apropiado si es necesario. Se recomienda que el ayudante vigile la horizontalidad de la cinta.
- Alcanzar por debajo el extremo de la cinta para agarrarla con la mano izquierda nuevamente, y situar el extremo por debajo de la cinta más cercana a la caja, manteniéndola cruzada (Esparza-Ros et al., 2019).

El perímetro de cintura se define como el punto más estrecho del abdomen, entre el borde costal lateral inferior a nivel de la décima costilla y la parte superior de la cresta ilíaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco. Se coloca al sujeto en posición antropométrica, pero con los antebrazos cruzados sobre el tórax, y encima del cajón

antropométrico. Si no existe una cintura mínima evidente, la medida se toma en el punto medio entre el borde lateral costal inferior y la cresta ilíaca. La medición se debe tomar al final de una espiración normal y con la musculatura abdominal relajada. La Federación Internacional de la Diabetes (IDF) recomienda que, hasta que más información este disponible, se utilicen puntos de corte asiáticos para el perímetro de cintura, siendo estos ≥80 cm en mujeres y ≥90 cm en hombres (Lopez-Lopez et al., 2023; Esparza-Ros et al., 2019; Shariq & McKenzie, 2020)

El perímetro de caderas es la circunferencia de las nalgas o glúteos a nivel de la prominencia posterior máxima, perpendicular al eje longitudinal del tronco. Al igual que en el perímetro de cintura, se debe de colocar al sujeto en posición antropométrica, con los antebrazos cruzados sobre el tórax, encima del cajón antropométrico, los músculos glúteos relajados y los pies juntos. El medidor se sitúa al lado derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

El perímetro del brazo relajado se define en el punto acromial-radial medio, perpendicular al eje longitudinal del brazo. Se coloca al sujeto en posición antropométrica y el medidor se sitúa a su derecha. Se debe de colocar la cinta de forma que la marca del punto acromial-radial medio esté centrada entre las dos partes de la cinta (Esparza-Ros et al., 2019).

El índice cintura-altura es la proporción entre la circunferencia de cintura y la talla corporal. En conjunto con el índice cintura-cadera y circunferencia de cintura, pertenece a las medidas de distribución adiposa, correlacionado a la obesidad abdominal. Valores mayores de 0.50 indican un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares asociado a la obesidad (Kokot et al., 2017; Wang et al., 2025).

La índice cintura cadera es la circunferencia de la cintura dividida entre la circunferencia de cadera. La Federación Internacional de la Diabetes (IDF) establece que los puntos de corte de ≥0.90 en hombres y ≥0.85 en mujeres implican un mayor riesgo de complicaciones metabólicas (Dang et al., 2022). Un estudio de cohorte realizado por Harris, (2023) encontró que la índice cintura cadera fue mejor predictor de complicaciones de salud cardiovasculares y metabólicas que el índice de masa corporal, concluyendo que refleja mejor los niveles de adiposidad abdominal y visceral.

VII. Hipótesis

Hipótesis de Investigación

Existe una correlación positiva entre el aumento de las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial.

Hipótesis Nula

No existe una correlación positiva entre el aumento de las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial.

Hipótesis Alterna

Existe una correlación negativa entre el aumento de las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial.

VIII. Diseño Metodológico

Área de estudio

Universidad Americana (UAM), Facultad de Ciencias Médicas ubicado en Costado Noroeste Camino de Oriente. Managua, Nicaragua.

Tipo de estudio

Estudio observacional, correlacional, analítico.

Población en estudio

1,274 estudiantes activos de la carrera de Medicina de la Universidad Americana, cursando entre el primero y quinto año académico, en el período de mayo-junio de 2026.

Muestra

Mediante el uso de la fórmula de cálculo de muestra para poblaciones finitas; tomando en cuenta el universo de estudiantes (N = 1274), un nivel de confianza del 95% (Z), un margen de error máximo aceptable de 5% (e) y una probabilidad de que ocurra el evento esperado de p (50%) y q (50%) se estimó una muestra de 296 unidades de análisis.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Estrategia Muestral

Muestreo Probabilístico estratificado. Para alcanzar la muestra de 296 estudiantes se formaron cinco estratos basados en la población estudiantil activa de la carrera de medicina de cada año académico a estudiar:

- Primer año: 319 estudiantes totales (25%).
- Segundo año: 262 estudiantes totales (20.5%).
- Tercer año: 280 estudiantes totales (22%).
- Cuarto año: 203 estudiantes totales (16%).
- Quinto año: 210 estudiantes totales (16.5%).

A partir del porcentaje del total de estudiantes que representa cada año y el tamaño total de la muestra, estimada previamente, se calculó la muestra por estrato:

- n1 = 296 x 25% = 74
- n2 = 296 x 20.5% = 61
- n3 = 296 x 22% = 65
- n4 = 296 x 16% = 47
- n5 = 296 x 16.5% = 49

Para alcanzar la muestra de cada estrato se hizo una selección aleatoria simple representativa de cada estudiante según el año académico de la carrera de medicina en curso.

Unidad de Análisis

Estudiantes activos de primer a quinto año de la carrera de Medicina de la Universidad Americana, durante el período de mayo-junio de 2026.

Criterios de Selección

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
- Estudiantes activos cursando entre 1er y 5to año de la carrera de Medicina. - Estudiantes sin diagnóstico previo de hipertensión arterial o alguna otra patología que conlleve a una alteración de la presión arterial. - Estudiantes sin terapia farmacológica que genere alteraciones de la presión arterial. - Estudiantes que acepten voluntariamente participar en el estudio y firmen el consentimiento informado. - Estudiantes que el día de la recolección de datos reporten un mínimo de 6 horas de sueño	- Estudiantes inactivos. - Estudiantes cursando 6to año de la carrera de Medicina. - Estudiantes con hipertensión arterial o alguna otra patología que altere la presión arterial (trastornos tiroideos, enfermedades renales, trastornos estructurales, hiperaldosteronismo, lupus, entre otras). - Estudiantes que se encuentren en tratamiento con antihipertensivos, simpaticomiméticos, glucocorticoides, antidepresivos tricíclicos u opioides. - Estudiantes que no acepten participar voluntariamente en el estudio y no firmen el consentimiento informado. - Estudiantes que el día de la recolección

continuo. - Estudiantes que no hayan ingerido ningún tipo de sustancia estimulante en las últimas 6 horas previas a la recolección.	de datos reporten menos de 6 horas de sueño continuo. - Estudiantes que hayan ingerido cualquier tipo de sustancia estimulante en las últimas 6 horas previas a la recolección.

Variables por Objetivo

1. Mencionar las características sociodemográficas y estilos de vida de la población de estudio.
    - Edad.
    - Grupo etario.
    - Sexo.
    - Año académico.
    - Procedencia.
    - Consumo de comida chatarra.
    - Consumo de café.
    - Consumo de bebidas energizantes.
    - Consumo de alcohol.
    - Consumo de nicotina.
    - Actividad física
2. Registrar las medidas antropométricas y el estado nutricional de la población en estudio.
    - Peso.
    - Talla.
    - Índice de masa corporal.
    - Malnutrición por exceso.
    - Estado nutricional.
    - Perímetro de cintura.
    - Perímetro de cintura alterado.
    - Perímetro de cadera.
    - Índice cintura cadera.
    - Índice cintura cadera alterado.
    - Índice cintura altura.

- Índice cintura altura alterado.
- Perímetro braquial.

3. Cuantificar las cifras de presión arterial y frecuencia cardíaca, siguiendo los protocolos estandarizados.
    - Presión arterial sistólica.
    - Presión arterial diastólica.
    - Presión arterial media.
    - Clasificación de presión arterial.
    - Presión arterial alterada.
    - Frecuencia cardíaca.
4. Establecer la correlación estadística entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial.
    - Tipo de correlación.

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor	Escala
Edad	Número de años cumplidos desde la fecha de nacimiento del participante al momento de la recolección de datos.	Según respuesta del participante.	Años	Razón
Grupo Etario	Clasificación de los individuos en rangos o intervalos específicos basados en sus años cronológicos cumplidos a la fecha de la recolección de	Años cumplidos.	- Menor de 18 años. - De 18 a 20 años. - Mayor de 20 años.	Ordinal

	datos.			
Sexo	Condición biológica del participante, categorizada en masculino y femenino.	Según respuesta del participante.	- Masculino - Femenino	Nominal
Año académico	Nivel académico del estudiante al momento de la recolección de datos, determinado por el año matriculado.	Según respuesta del participante.	- Primero - Segundo - Tercero - Cuarto - Quinto	Ordinal
Procedencia	Localización geográfica donde el participante ha residido durante la mayor parte de su vida, al momento de la recolección de datos.	Según respuesta del participante.	- Boaco - Carazo - Chinandega - Chontales - Estelí - Granada - Jinotega - León - Madriz - Managua - Masaya - Matagalpa - Nueva Segovia - Río San Juan - Rivas - RACCN - RACCS - Otros.	Nominal

Consumo de comida chatarra	Ingesta de alimentos ultra procesados ricos en grasas, azúcares y sodio por parte del participante.	Según respuesta del participante.	- Bajo (≤1 vez por semana) - Moderado (2–3 veces por semana) - Alto (≥4 veces por semana)	Ordinal
Consumo de café	Ingesta de bebidas o productos con café por parte del participante.	Según respuesta del participante.	- Ninguno. - Ocasional (≤2 veces/semana) - Moderado (3 - 6 veces/semana) - Frecuente (≥1 vez/día)	Ordinal
Consumo de bebidas energizan-tes	Ingesta de bebidas energizantes que contienen estimulantes como cafeína, taurina y otros compuestos.	Según respuesta del participante.	- Ninguno. - Ocasional (≤2 veces/semana) - Moderado (3 - 6 veces/semana) - Frecuente (≥1 vez/día)	Ordinal
Consumo de alcohol	Frecuencia de consumo de alcohol del participante.	Según respuesta del participante.	- Nunca - Bajo: ≤1 vez al mes. - Moderado: 2 a 4 veces al mes. - Frecuente: 2 a 4 veces a la semana. - Muy Frecuente: ≥4 veces a la semana.	Ordinal
Consumo de nicotina	Uso de productos que contienen	Según respuesta del participante.	- No consumidor. - Consumidor actual.	Nominal

	nicotina (cigarrillos, vapes, etc) por parte del participante.		- Exconsumidor.	
Actividad Física	Movimientos corporales planificados, estructurados y repetitivos realizados con el objetivo de mejorar o mantener la condición física.	Según respuesta del participante.	- Ninguna - Baja: 1 vez a la semana. -Moderada: 2 a 3 veces a la semana. - Frecuente: 4 a 5 veces a la semana. - Muy Frecuente: >5 veces a la semana.	Ordinal
Peso	Masa corporal total del participante, medida en kilogramos al momento de la evaluación.	Medición Antropométrica.	Kilogramos	Razón
Talla	Estatura del participante al momento de la evaluación.	Medición Antropométrica.	Metros	Razón
Índice de masa corporal	Razón dada al dividir el peso del participante entre su talla al cuadrado (kg/m^2).	Cálculo del IMC: peso en kilogramos entre talla en m^2.	Kilogramos sobre metros cuadrados.	Razón
Malnutrición por exceso	Estado nutricional en el cual el Índice de Masa Corporal	Clasificación dicotómica de cada sujeto.	- Si - No	Nominal

	del individuo presenta un valor ≥ 25 kg/m^2.			
Estado Nutricional	Clasificación de la condición física de un individuo obtenida al calcular el IMC, categorizada según los criterios de la OMS.	Clasificación acorde al valor del índice de masa corporal.	- Bajo peso - Eutrófico - Sobrepeso - Obesidad	Ordinal
Perímetro de cintura	Circunferencia en el punto medio entre el borde costal inferior y la cresta ilíaca al momento de la evaluación.	Medición Antropométrica.	Centímetros	Razón
Perímetro de cintura alterado	Medición del perímetro de cintura ≥ 80 cm en mujeres y ≥ 90 cm en varones.	Clasificación dicotómica de cada sujeto según sexo.	- Si - No	Nominal
Perímetro de cadera	Circunferencia de cadera a nivel del punto de mayor prominencia de los glúteos al momento de la evaluación.	Medición Antropométrica.	Centímetros	Razón
Índice cintura cadera	Indicador antropométrico de	Razón dada entre el	Resultados	Razón

	distribución de grasa corporal y el tipo de obesidad.	perímetro de cintura y el perímetro de cadera.		
Índice cintura cadera alterado	Relación entre el perímetro de cintura y de cadera ≥ 0.85 en mujeres y ≥ 0.95 en varones.	Clasificación dicotómica de cada sujeto según sexo.	- Si - No	Nominal
Índice cintura altura	Indicador antropométrico de riesgo cardiometabólico que evalúa la acumulación de grasa corporal.	Razón dada entre el perímetro de cintura y la talla del participante.	Resultados	Razón
Índice cintura altura alterado	Relación matemática entre la circunferencia de la cintura y la estatura del individuo, cuyo cociente es ≥ 0.50.	Clasificación dicotómica de cada sujeto según sexo.	- Si - No	Nominal
Perímetro braquial	Circunferencia del brazo relajado en el punto acromial-radial medio.	Medición Antropométrica.	Centímetros	Razón
Presión arterial sistólica	Fuerza ejercida sobre las paredes	Medición oscilométrica de	Milímetros de mercurio (mmHg)	Razón

	arteriales durante la contracción cardíaca.	la presión arterial.		
Presión arterial diastólica	Fuerza ejercida sobre las paredes arteriales durante la relajación cardíaca.	Medición oscilométrica de la presión arterial.	Milímetros de mercurio (mmHg)	Razón
Presión arterial media	Promedio de la presión arterial tras un ciclo cardíaco completo.	$\frac{PAS+2PAD}{3}$	Milímetros de mercurio (mmHg)	Razón
Clasificación de presión arterial	Estadificación de las cifras de presión arterial acorde a estadios establecidos según protocolos internacionales.	Según escala de la AHA (2025)	- Normal: PAS <120 mmHg y PAD <80 mmHg. - Elevada: PAS 120-129 mmHg y PAD <80 mmHg. - Hipertensión Estadio 1: PAS 130-139 mmHg o PAD 80-89 mmHg. - Hipertensión Estadio 2: PAS ≥140 mmHg y PAD ≥90 mmHg.	Ordinal
Alteración de la presión arterial	Clasificación de los sujetos de estudio según presenten o no cifras de presión arterial por encima de los límites	Clasificación dicotómica de cada sujeto.	- Si - No	Nominal

	normales establecidos por la American Heart Association (AHA).			
Frecuencia Cardíaca	Número de contracciones cardíacas en un minuto.	Medición de la frecuencia cardíaca.	Latidos por minuto.	Razón
Tipo de correlación	Fuerza y dirección de relación entre las variables numéricas estudiadas.	Pruebas o coeficientes de relación.	- Positiva - Negativa - Nula	Nominal

Método de obtención de información

El estudio inició con la solicitud de autorización a las autoridades de la clínica de la Universidad Americana mediante correo electrónico. Una vez obtenido el permiso para la realización del estudio y el uso de las instalaciones de la clínica médica, se procedió a la validación del instrumento de recolección de datos (Ver Anexo 2.) mediante una prueba piloto.

Tras obtener la autorización de la población mediante la firma del consentimiento informado (Ver Anexo 1.), se procedió a utilizar la primera sección del instrumento para recopilar datos sociodemográficos y de estilo de vida a través de un cuestionario, y posteriormente, mediante la segunda sección del instrumento, se registraron las mediciones antropométricas y de presión arterial.

Para la evaluación antropométrica, se utilizó una báscula y un estadiómetro calibrados, así como una cinta antropométrica Lufkin® W606PM, siguiendo estrictamente las técnicas estandarizadas establecidas por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Por su parte, la presión arterial se determinó empleando un monitor digital Omron® BP5450, dispositivo validado por la iniciativa HEARTS de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS, 2020),

aplicando los lineamientos y técnicas establecidas por la American Heart Association (AHA, 2025).

El proceso completo de recolección de datos se llevó a cabo durante un periodo continuo de seis semanas, tiempo durante el cual se programaron y coordinaron de manera sistemática las sesiones de medición con los participantes.

Matriz de obtención de información

Objetivos Específicos	**Fuente**	**Técnica**	**Instrumento de recolección**
Objetivo 1	Primaria	Cuestionario	Ficha de recolección de datos. Sección 1: Características sociodemográficas y estilos de vida.
Objetivo 2	Primaria	Examen Físico	Ficha de recolección de datos. Sección 2: Medidas Antropométricas.
Objetivo 3	Primaria	Examen Físico	Ficha de recolección de datos. Sección 3: Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca.
Objetivo 4	Primaria	Análisis Estadístico	IBM SPSS Statistics 27.

Plan de análisis: cruce de variables y análisis estadístico

Univariado	Bivariado	Multivariado
- Edad. - Sexo. - Año académico. - Procedencia. - Consumo de comida chatarra. - Consumo de café. - Consumo de bebidas energizantes. - Consumo de alcohol. - Consumo de nicotina. - Actividad física - Peso. - Talla. - Índice de masa corporal. - Malnutrición por exceso. - Estado nutricional - Perímetro de cintura. - Perímetro de cintura alterado. - Perímetro de cadera. - Índice cintura cadera. - Índice cintura cadera alterado. - Índice cintura altura. - Índice cintura altura alterado. - Perímetro braquial. - Presión arterial sistólica.	- Edad según PAS. - Edad según PAD. - Edad según PAM. - Sexo según clasificación de la presión arterial. - Año académico según PAS. - Año académico según PAD. - Año académico según PAM. - Sexo según peso. - Sexo según IMC. - Sexo según estado nutricional. - Sexo según perímetro de cintura. - Sexo según índice cintura-cadera. - Sexo según índice cintura-altura. - Peso según PAS. - Peso según PAD. - Peso según PAM. -IMC según PAS. - IMC según PAD. - IMC según PAM. - Clasificación de la presión arterial según sexo. - Perímetro de cintura según PAS. - Perímetro de cintura según PAD. - Perímetro de cintura según PAM. - Índice cintura cadera según PAS. - Índice cintura cadera según PAD. - Índice cintura cadera según PAM. - Índice cintura altura según PAS. - Índice cintura altura según PAD.	- Sexo según IMC según PAS - Sexo según IMC según PAD - Sexo según IMC según PAM - Sexo según perímetro de cintura según PAS - Sexo según perímetro de cintura según PAD - Sexo según perímetro de cintura según PAM - Sexo según índice cintura-cadera según PAS - Sexo según índice cintura-cadera según PAD - Sexo según índice cintura-cadera según PAM - Sexo según índice cintura-altura según PAS - Sexo según índice cintura-altura según PAD - Sexo según índice cintura-altura según PAM - Sexo según malnutrición por exceso según presión arterial alterada. - Sexo según perímetro de cintura alterado según presión arterial alterada. - Sexo según índice cintura-altura alterado según presión arterial alterada.

- Presión arterial diastólica. - Presión arterial media. - Clasificación de presión arterial. - Presión arterial alterada. - Frecuencia cardíaca. - Tipo de correlación.	- Índice cintura altura según PAM. - Malnutrición por exceso según presión arterial alterada. - Perímetro de cintura alterado según presión arterial alterada. - Índice cintura-altura alterado según presión arterial alterada. - Índice cintura-cadera alterado según presión arterial alterada.	- Sexo según índice cintura-cadera alterado según presión arterial alterada.

Procesamiento de datos

Los datos recolectados se registraron inicialmente en una matriz utilizando el programa Microsoft Excel y, posteriormente, fueron procesados y analizados mediante el programa estadístico IBM SPSS versión 27. Las variables categóricas se representaron en tablas de frecuencias absolutas y relativas.

Para las variables numéricas se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Se determinó que la edad, las medidas antropométricas, las cifras de presión arterial y la frecuencia cardiaca presentaron una distribución no paramétrica, por lo que se reportan utilizando la mediana y el rango intercuartílico [RIC] y se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman.

Se determinó que los valores resultantes se sitúan en un intervalo de -1 a 1, interpretándose el valor positivo como una asociación directa y el negativo como una inversa, mientras que un coeficiente de 0 indicó la ausencia de tendencia. Para estratificar la fuerza de estas relaciones, se estableció como una correlación muy débil a valores entre 0.00 y 0.19, correlación débil entre 0.20 y 0.39, correlación moderada entre 0.40 y 0.59, correlación fuerte entre 0.60 y 0.79, y una correlación muy fuerte a aquellos coeficientes entre 0.80 y 1.00.

Para la evaluación del estado nutricional y el riesgo cardiometabólico, se establecieron puntos de corte específicos para los indicadores antropométricos de la siguiente manera: un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor o igual a 25 kg/m²; un perímetro de cintura mayor o igual a 80 cm en mujeres y mayor o igual a 90 cm en hombres; un índice cintura-cadera mayor o igual a 0.85 en mujeres y 0.90 en hombres; y, finalmente, un índice cintura-altura mayor o igual a 0.5 para ambos sexos.

Para evaluar la asociación estadística entre las variables categóricas y las variables de interés, se empleó la prueba estadística de Chi-cuadrado (χ^2). La significancia estadística de estos hallazgos se determinó mediante el valor de p, estableciéndose como significante un valor de $p \leq 0.05$. Para cuantificar la magnitud de dichas asociaciones, se calculará la Odds Ratio (OR) junto con sus respectivos Intervalos de Confianza del 95% (IC 95%).

IX. Consideraciones Éticas

La presente investigación respetó los cuatro principios bioéticos fundamentales:

- **Autonomía:** Se redactó un documento de consentimiento informado (Ver Anexo 1.) en donde se le explicó el alcance de la investigación a los participantes. Se informó sobre los riesgos, preservando sobre todo el bienestar físico y psicológico, la dignidad, el respeto y la confidencialidad. Se respetó la voluntad de retirarse del estudio en cualquier momento.
- **Beneficencia:** Los resultados de la investigación generaron evidencia científica sobre la relación entre el estado nutricional y la presión arterial en adultos jóvenes. Estos hallazgos contribuyeron al diseño de estrategias de prevención y detección temprana de enfermedades cardiovasculares, lo cual beneficia directamente a la comunidad universitaria al mejorar su calidad de vida.
- **No maleficencia:** Los datos recolectados se manejaron con confidencialidad, utilizándose únicamente para fines académicos y científicos. No se cometió ningún daño en contra de la integridad física o psíquica de las personas en estudio.
- **Justicia:** La selección de la muestra se realizó de forma equitativa entre los estudiantes de la carrera de medicina, sin discriminación por características sociodemográficas. El acceso a los resultados y a las futuras estrategias de intervención derivadas del estudio beneficiará de manera justa a toda la población estudiantil.

X. Resultados

En relación con las características sociodemográficas, la edad presentó una mediana de 19 años, con un rango intercuartílico de 18 a 22 años. Al distribuirse por grupos etarios, predominó el grupo de 18 a 20 años, con un total de 149 individuos (50.3%), seguido por los mayores de 20 años (28%, n=83) y los menores de 18 años (21.6%, n=83). Se evidenció una mayor prevalencia del sexo femenino, el cual representó el 70.3% (n=208) de la muestra, en comparación con el sexo masculino, que conformó un 29.7% (n=88) (Ver tabla 1).

Respecto a la procedencia geográfica, se constató que la mayoría procedían del departamento de Managua, representando un 57.1% (n=169). A esta le siguieron Masaya con un 7.1% (n=21), León con 5.1% (n=15), Estelí con un 4.7% (n=14) y Matagalpa con un 3.7% (n=11). Las procedencias restantes presentaron frecuencias de 10 o menos individuos (Ver tabla 2).

En lo referente a los hábitos alimentarios y el nivel de actividad física, se analizó el consumo de comida chatarra, encontrándose que predominó la categoría moderada, 40.9% (n=121), seguida por el consumo alto con 35.8% (n=106) y el consumo bajo con 23.3% (n=69). Al evaluar el nivel de actividad física, la mayoría de los participantes reportó no realizar actividad física nunca, siendo 39.5% (n=117) del total. Le siguieron la actividad física moderada (21.6%, n=64), frecuente (17.6%, n=52), baja (15.9%, n=47) y muy frecuente (5.4%, n=16) (Ver tabla 3).

En cuanto al consumo de sustancias estimulantes, se analizó en primer lugar el consumo de café, el 36.1% (n=107) de las personas reportaron el no consumo, seguida por el consumo frecuente con 31.8% (n=94), ocasional con 19.3% (n=57) y el moderado con 12.8% (n=38). Respecto a las bebidas energéticas, el 80.4% (n=238) refirió no consumirlas, 15.2% (n=45) reportaron un consumo ocasional, 3% (n=9) un consumo moderado y 1.4% (n=4) un consumo frecuente (Ver tabla 4).

Al evaluar el consumo de alcohol, predominó el grupo que declaró no consumirlo nunca, representando el 57.4% (n=170) individuos, seguido por el consumo bajo (22.6%, n=67), el moderado (16.9%, n=50), el frecuente (2.7%, n=8) y el muy frecuente

(.3%, n=1). Por último, en relación con el consumo de nicotina, la condición de no consumidor abarcó a la gran mayoría con 252 sujetos (85.1%), frente a 37 consumidores activos (12.5%) y 7 ex consumidores (2.4%) (Ver tabla 4).

Respecto a las características antropométricas, la población total presentó un peso corporal de Me = 62.7 kg [RIC: 53.4, 74.6], el cual varió al segmentar por sexo, registrándose Me = 59.25 kg [RIC: 51.6, 65.6] en el sexo femenino y Me = 74.75 kg [RIC: 66.1, 85.6] en el masculino. La talla global se ubicó en Me = 1.61 metros [RIC: 1.55, 1.67], siendo para las mujeres Me = 1.58 metros [RIC: 1.54, 1.63] y para los hombres Me = 1.71 metros [RIC: 1.65, 1.75]. Para el índice de masa corporal (IMC), se determinó una mediana general de 24.16 kg/m² [21.4, 27.0], situándose en Me = 23.53 kg/m² [RIC: 21.2, 26.3] en mujeres y en Me = 25.31 kg/m² [RIC: 22.5, 28.6] en hombres (Ver tabla 5).

El perímetro de cintura total fue de Me = 74.55 cm [RIC: 68, 84], distribuyéndose en Me = 71.5 cm [RIC: 67.1, 77.8] en el sexo femenino y Me = 84.3 cm [RIC: 76.6, 93.2] en el masculino. Asimismo, el perímetro de cadera general fue de Me = 98.75 cm [RIC: 93.6, 105.0], registrando Me = 98 cm [RIC: 93.0, 103.5] en mujeres y Me = 101 cm [RIC: 96, 106] en hombres. El perímetro braquial generó una mediana total de 26.55 cm [RIC: 24, 29.3], con Me = 25.6 cm [RIC: 24, 28] en las mujeres y Me = 29 cm [RIC: 27.4, 32.0] en hombres. Finalmente, el índice cintura-altura general fue de Me = 0.46 [RIC: 0.43, 0.51], reportando un valor de Me = 0.46 [RIC: 0.42, 0.49] para mujeres y de Me = 0.49 [RIC: 0.45, 0.55] para hombres, mientras que el índice cintura-cadera total se situó en Me = 0.76 [RIC: 0.72, 0.81], con Me = 0.74 [RIC: 0.71, 0.77] en el sexo femenino y Me = 0.83 [RIC: 0.79, 0.88] en el sexo masculino (Ver tabla 5).

En cuanto al estado nutricional general de la población de estudio evaluada según el índice de masa corporal, más de la mitad de los participantes se clasificaron en la categoría eutrófica, representando el 55.4% (n=164) del total. Le siguió el sobrepeso con un 26.4% (n=78) y la obesidad con un 13.5% (n=40). La categoría de bajo peso fue la de menor frecuencia, abarcando al 4.7% de la muestra (n=14) (Ver tabla 6).

Al desglosar estos datos por sexo, se observan diferencias en las proporciones de cada grupo. En el sexo femenino, el estado eutrófico representó un 60.10% (n=125), seguido

por el sobrepeso con un 23.08% (n=48), la obesidad con 11.05% (n=23) y, por último, el bajo peso con 5.77% (n=12). En contraste, en el sexo masculino el estado eutrófico registró un 44.32% (n=39), el sobrepeso un 34.09% (n=30) y la obesidad un 19.32% (n=17), mientras que el bajo peso representó solo el 2.27% (n=2) (Ver tabla 6).

Al analizar la presión arterial, se obtuvieron valores para la presión arterial sistólica de Me = 112 mmHg [RIC: 103, 121] a nivel general, diferenciándose con Me = 108 mmHg [RIC: 100, 115] en las mujeres y Me = 122 mmHg [RIC: 114, 130] en los hombres. La presión arterial diastólica total fue de Me = 73 mmHg [RIC: 68, 80], registrando valores de Me = 73 mmHg [RIC: 67, 78] en el sexo femenino y Me = 74 mmHg [RIC: 70, 81] en el masculino. La presión arterial media general se estableció en Me = 87 mmHg [RIC: 81, 93], siendo de Me = 85 mmHg [RIC: 79, 90] en el grupo de mujeres y de Me = 90 mmHg [RIC: 86, 96] en el de hombres (Ver tabla 7).

La frecuencia cardíaca registró una mediana de 80 latidos por minuto [RIC: 73, 89] en la muestra total, con valores de Me = 81 lpm [RIC: 74, 89] en el sexo femenino y Me = 78 lpm [RIC: 70, 88] en el masculino (Ver tabla 7).

En cuanto a la clasificación de la presión arterial evaluada bajo los criterios AHA (2025), más de la mitad de los participantes se clasificaron en la categoría normal, representando el 61.8% (n=183) del total. Le siguió la presión arterial elevada con un 9.1% (n=27) y la hipertensión estadio I con un 23.3% (n=69). La categoría de hipertensión estadio II fue la de menor frecuencia, abarcando al 5.7% (n=17) de la muestra (n=17) (Ver tabla 7).

Al desglosar estos datos por sexo: en el sexo femenino, la presión arterial normal representó un 74.5% (n=155), seguida por la presión arterial elevada con un 2.4% (n=5), la hipertensión estadio I con un 18.8% (n=39) y, por último, la hipertensión estadio II con un 4.3% (n=9). En contraste, en el sexo masculino la presión arterial normal registró un 31.8% (n=28), la presión arterial elevada un 25.0% (n=22) y la hipertensión estadio I un 34.1% (n=30), mientras que la hipertensión estadio II representó el 9.1% (n=8) (Ver tabla 7).

Se determinó que ni la edad ni el año académico presentaron correlaciones estadísticamente significativas con los componentes de la presión arterial. En concreto, no se hallaron correlaciones significativas para la edad con la PAS (rho = 0.009, p = 0.883), PAD (rho = 0.018, p = 0.753) y PAM (rho = 0.012, p = 0.832); ni para el año académico con la PAS (rho = 0.018, p = .763), PAD (rho = 0.018, p = 0.760) y PAM (rho = 0.016, p = 0.780) (Ver tabla 8).

En contraposición, todos los indicadores antropométricos revelaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p \leq 0.001$) con la presión arterial. Ordenados de mayor a menor fuerza de asociación con la PAS, se sitúa en primer lugar el peso corporal (PAS: rho = 0.466, $p < 0.001$; PAD: rho = 0.218, $p < 0.001$; PAM: rho = 0.373, $p < 0.001$), seguido del perímetro de cintura (PAS: rho = 0.447, $p < 0.001$; PAD: rho = 0.240, $p < 0.001$; PAM: rho = 0.375, $p < 0.001$), el índice cintura-cadera (PAS: rho = 0.417, $p < 0.001$; PAD: rho = 0.209, $p < 0.001$; PAM: rho = 0.340, $p < 0.001$), el índice cintura-altura (PAS: rho = 0.346, $p < 0.001$; PAD: rho = 0.220, $p < 0.001$; PAM: rho = 0.310, $p < 0.001$) y por último el IMC (PAS: rho = 0.333, $p < 0.001$; PAD: rho = 0.187, p = 0.001; PAM: rho = 0.285, $p < 0.001$) (Ver tabla 8).

Con respecto al análisis de los indicadores antropométricos y su relación con la presencia de presión arterial alterada, se observó que el 19.93% (n=59) de los participantes presentó simultáneamente un IMC $\geq$ 25 y presión arterial alterada, mientras que otro 19.93% (n=59) mostró este indicador alterado sin afectación tensional. En relación con el perímetro de cintura alterado, el 13.86% (n=41) de los individuos evidenció esta condición junto con presión arterial alterada, frente a un 8.78% (n=26) que presentó únicamente la alteración antropométrica con una presión normal. Para el índice cintura-altura alterado, el 17.22% (n=51) de las personas registró valores alterados concurrentes con alteración de la presión arterial, y un 12.84% (n=38) lo presentó sin alteraciones en su presión. Por último, un 5.07% (n=15) de los participantes combinó un índice cintura-cadera alterado con presión arterial alterada, en contraste con un 2.36% (n=7) de los casos donde el índice estaba alterado pero la presión se mantuvo normal (Ver tabla 9).

Se detectaron asociaciones estadísticas significativas en la alteración de las cuatro medidas principales y la presión arterial alterada. El índice cintura-altura tuvo un $\chi 2$ de

19.728 ($p < 0.001$, OR = 3.14, IC 95%: 1.88 - 5.25); el perímetro de cintura de $\chi 2$ = 19.442 ($p < 0.001$, OR = 3.44, IC 95%: 1.95 - 6.05); el IMC de $\chi 2 = 11.624$ ($p < 0.001$, OR = 2.29, IC 95%: 1.42 - 3.72); y finalmente, el índice cintura-cadera de $\chi 2 = 9.066$ ($p = 0.003$, OR = 3.84, IC 95%: 1.51 - 9.76) (Ver tabla 9).

Al estratificar por sexo el análisis de correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial, se observó que, en el sexo femenino, todas las variables correlacionaron de forma positiva y estadísticamente significativa con las cifras de presión arterial. En este grupo, el perímetro de cintura presentó la mayor asociación (PAS rho = 0.262, $p < 0.001$; PAD rho = 0.219, $p = 0.001$; PAM rho = 0.254, $p < 0.001$). Le siguieron en fuerza de asociación el índice cintura-altura (PAS rho = 0.259, $p < 0.001$; PAD rho = 0.212, $p = 0.002$; PAM rho = 0.245, $p < 0.001$) y el IMC (PAS rho = 0.255, $p < 0.001$; PAD rho = 0.180, $p = 0.009$; PAM rho = 0.227, $p < 0.001$). Finalmente, el índice cintura-cadera registró los siguientes valores (PAS rho = 0.143, $p = 0.040$; PAD rho = 0.202, $p = 0.003$; PAM rho = 0.192, $p = 0.006$) (Ver tabla 10).

En contraste, el sexo masculino presentó un comportamiento distinto, evidenciándose correlaciones estadísticamente significativas únicamente entre algunos indicadores y la PAS. Al detallar cada medida, el perímetro de cintura mostró asociación con la PAS (rho = 0.254, $p = 0.017$) pero no con los otros componentes (PAD rho = 0.129, $p = 0.232$; PAM rho = 0.206, $p = 0.054$). Un patrón similar se observó para el IMC (PAS rho = 0.252, $p = 0.018$; PAD rho = 0.092, $p = 0.392$; PAM rho = 0.177, $p = 0.099$) y el índice cintura-altura (PAS rho = 0.219, $p = 0.041$; PAD rho = 0.126, $p = 0.241$; PAM rho = 0.193, $p = 0.071$). Finalmente, a diferencia de las mujeres, el índice cintura-cadera masculino no evidenció correlación estadísticamente significativa con ningún componente tensional (PAS rho = 0.111, $p = 0.305$; PAD rho = 0.074, $p = 0.494$; PAM rho = 0.117, $p = 0.277$) (Ver tabla 10).

Finalmente, en el análisis de los indicadores antropométricos según la presencia de presión arterial alterada estratificado por sexo, se observó que en el grupo femenino el 11.54% (n=24) de las participantes presentó simultáneamente un IMC ≥ 25 y presión arterial alterada, mientras que un 22.60% (n=47) mostró este indicador alterado sin alteración de la presión arterial. En relación con el perímetro de cintura ≥ 80 en mujeres, el 8.65% (n=18) evidenció esta condición junto con presión arterial alterada, frente a un

9.62% (n=20) que presentó la alteración antropométrica con presión normal. Para el índice cintura-altura ≥ 0.5 femenino, el 9.13% (n=19) registró valores altos concurrentes con afectación tensional, y un 14.42% (n=30) lo presentó sin alteraciones en su presión. Por último, un 2.40% (n=5) de las mujeres combinó un índice cintura-cadera ≥ 0.85 con presión arterial alterada, en contraste con un 23.08% (n=48) donde el índice estaba alterado pero la presión se mantuvo normal (Ver tabla 11).

Por su parte, en el sexo masculino, el 39.77% (n=35) presentó un IMC ≥ 25 con presión arterial alterada, frente a un 13.64% (n=12) sin alteración de la presión arterial. El perímetro de cintura ≥ 90 masculino se observó en un 26.14% (n=23) con presión alterada y en un 6.82% (n=6) con presión normal. Respecto al índice cintura-altura ≥ 0.5 en hombres, un 36.36% (n=32) mostró concurrencia con afectación tensional y un 9.09% (n=8) no presentó alteraciones de presión. Finalmente, el 11.36% (n=10) de los varones presentó el índice cintura-cadera ≥ 0.9 junto con presión arterial alterada, comparado con un 4.55% (n=4) que mantuvo su presión normal pese al indicador alterado (Ver tabla 11).

En las mujeres, todos los indicadores demostraron una asociación estadísticamente significativa con la alteración de la presión arterial: el perímetro de cintura ≥ 80 registró la mayor fuerza de asociación ($\chi^2 = 11.730$, $p < .001$, OR = 3.47, IC 95%: 1.66 - 7.26), seguido del índice cintura-cadera ≥ 0.85 ($\chi^2 = 6.005$, $p = .014$, OR = 5.27, IC 95%: 1.21 - 22.90), el índice cintura-altura ≥ 0.5 ($\chi^2 = 5.960$, $p = .015$, OR = 2.32, IC 95%: 1.17 - 4.64) y el IMC ≥ 25 ($\chi^2 = 3.932$, $p = .047$, OR = 1.90, IC 95%: 1.01 - 3.61). En contraste, en el grupo masculino únicamente se asoció significativamente a la alteración tensional el índice cintura-altura ≥ 0.5 ($\chi^2 = 4.720$, $p = .030$, OR = 2.86, IC 95%: 1.09 - 7.49). Las demás medidas no reportaron asociación estadística en este sexo: el perímetro de cintura ≥ 90 ($\chi^2 = 2.469$, $p = .116$), el IMC ≥ 25 ($\chi^2 = 1.838$, $p = .175$) y el índice cintura-cadera ≥ 0.9 ($\chi^2 = .081$, $p = .776$) (Ver tabla 11).

XI. Discusión de Resultados

Los resultados evidenciaron que la población de estudio estuvo constituida mayoritariamente por adultos jóvenes, con una mediana de edad de 19 años [RIC: 18-22] y un claro predominio del grupo etario de 18 a 20 años (50.3%). Asimismo, se observó un notorio predominio del sexo femenino (70.3%) sobre el masculino (29.7%). Esta composición demográfica es consistente con lo reportado por Cerda y Trigueros (2022) en estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas de Managua, quienes también hallaron un predominio femenino, aunque en una proporción menor (59.57%), y un rango etario similar, concentrado entre los 20 y 25 años (55.22%). De manera análoga, a nivel internacional, Wright et al. (2024), en su estudio con adolescentes escolarizados del Gran La Plata, Argentina, encontraron una distribución por sexo relativamente equilibrada, con leve predominio femenino (55.3% mujeres frente a 44.7% varones). Este patrón de sobrerrepresentación femenina suele explicarse por la composición de la matrícula en carreras de ciencias de la salud, donde tradicionalmente existe una mayor proporción de mujeres inscritas, tal como fue señalado por Cerda y Trigueros (2022) al referirse a la matrícula de su universidad de origen.

En cuanto a la procedencia geográfica, el predominio del departamento de Managua (57.1%) resulta coherente con el hecho de tratarse de la localización del área de estudio, lo que concentra naturalmente una mayor proporción de estudiantes residentes en dicha zona o en sus alrededores.

Respecto a los hábitos alimentarios, se evidenció que el consumo de comida chatarra se ubicó predominantemente en las categorías moderada (40.9%) y alta (35.8%), sumando en conjunto más de tres cuartas partes de la muestra. Este hallazgo es coherente con lo descrito por Cerda y Trigueros (2022), quienes hallaron que un 95.22% de los estudiantes universitarios de ciencias médicas de Managua había consumido comida chatarra alguna vez, con más de la mitad (51.30%) consumiendo más de dos raciones y más de un tercio (35.22%) haciéndolo más de una vez al día. Esta coincidencia entre ambos estudios nacionales sugiere que el consumo elevado de alimentos ultraprocesados constituye un patrón dietético prevalente entre la población universitaria nicaragüense, independientemente de la carrera cursada. Desde el punto de vista cardiometabólico, este tipo de alimentos se caracteriza por un alto contenido de

sodio, azúcares refinados y grasas saturadas o trans, junto con un bajo aporte de fibra, lo cual favorece de manera directa la ganancia de peso, la resistencia a la insulina y la dislipidemia aterogénica; adicionalmente, el exceso de sodio promueve la retención hídrica y la expansión del volumen circulante, mientras que el exceso calórico sostenido estimula la activación simpática y la disfunción endotelial, mecanismos que en conjunto elevan el riesgo de desarrollar hipertensión arterial y síndrome metabólico a mediano y largo plazo (Parvanova et al., 2023).

En lo referente a la actividad física, resultó llamativo que el 39.5% de los participantes refirió no realizar actividad física nunca, siendo esta la categoría más frecuente. Este hallazgo concuerda con el elevado sedentarismo reportado por Cerda y Trigueros (2022), quienes documentaron que el 43.91% de los estudiantes permanecía en inactividad física más de tres días a la semana, y que casi la mitad (48.26%) de los períodos de inactividad se prolongaban por más de 45 minutos. De manera similar, Ixcot (2025), al aplicar el test “Fantástico” en pacientes de segundo nivel de atención en Quetzaltenango, Guatemala, encontró que más de la mitad de los pacientes (54.2%) presentaba un estilo de vida subóptimo, con deficiencias particulares en actividad física y nutrición. En conjunto, estos hallazgos sugieren que el sedentarismo y los hábitos dietéticos inadecuados constituyen problemáticas transversales tanto en población universitaria como en pacientes ambulatorios de la región centroamericana, y representan factores de riesgo modificables sobre los cuales deberían enfocarse las estrategias de prevención primaria de la hipertensión arterial.

Sobre el consumo de sustancias estimulantes, se encontró que la mayoría de los participantes no consumía bebidas energéticas (80.4%), nicotina (85.1%) ni alcohol (57.4%) de forma habitual, aunque el consumo de café mostró una distribución más heterogénea, con un 31.8% de consumo frecuente. Aunque el presente estudio no evaluó estadísticamente la asociación entre el consumo de estas sustancias y las cifras de presión arterial, es pertinente señalar que Delgado-Téllez et al. (2023), en un estudio poblacional realizado en nueve cabeceras departamentales urbanas de Nicaragua, identificaron el consumo de alcohol como un factor de riesgo independiente y estadísticamente significativo para hipertensión arterial en el análisis multivariado (OR ajustado = 1.3, IC 95%: 1.1-1.6). Esto sugiere que, si bien en la población universitaria estudiada el consumo de alcohol fue predominantemente bajo o nulo, dicho hábito

podría adquirir mayor relevancia como factor de riesgo cardiovascular conforme la población envejece y el patrón de consumo se intensifica, lo cual amerita vigilancia longitudinal en esta cohorte joven.

En relación con las variables antropométricas, se observaron diferencias esperables entre sexos: los hombres presentaron valores medianos superiores de peso, talla, perímetro de cintura, perímetro de cadera, perímetro braquial, índice cintura-altura e índice cintura-cadera respecto a las mujeres. Este patrón de mayor adiposidad central en el sexo masculino es fisiológicamente consistente con la tendencia de los varones a acumular tejido adiposo preferentemente en la región abdominal (patrón de distribución "androide"), en contraposición a la distribución de predominio gluteofemoral ("ginecoide") característica de las mujeres en edad reproductiva, la cual se encuentra influenciada por el perfil hormonal estrogénico (Muscogiuri et al., 2023) .

Con relación al estado nutricional, se identificó que más de la mitad de la población (55.4%) se clasificó como eutrófica, mientras que el sobrepeso (26.4%) y la obesidad (13.5%) afectaron en conjunto a cerca del 40% de los participantes, con una mayor carga de exceso de peso en el sexo masculino (sobrepeso 34.09% y obesidad 19.32%, frente a 23.08% y 11.05% en mujeres, respectivamente). Esta elevada prevalencia de exceso de peso es comparable con lo reportado en otros estudios de la región: Ixcot (2025) documentó que el 61.5% de los pacientes atendidos en un centro de salud de Quetzaltenango presentaba sobrepeso u obesidad, mientras que Parrales y Ruiz (2025), en trabajadores y estudiantes de la Universidad Central de Nicaragua, hallaron una cifra similar (54.0% con sobrepeso u obesidad combinados). A nivel internacional, Lahole et al. (2022) reportaron una prevalencia de obesidad, definida por IMC bajo criterios asiáticos, del 46.5% en estudiantes de medicina indios, cifra considerablemente más alta que la obesidad aislada hallada en el presente estudio (13.5%); no obstante, debe considerarse que dicho estudio empleó puntos de corte específicos para población asiática (IMC ≥25 kg/m² ya definido como obesidad), notablemente más estrictos que los convencionales utilizados en la presente investigación, lo que podría explicar en parte la discrepancia. En conjunto, estos hallazgos refuerzan la noción de que el exceso de peso corporal constituye una problemática de salud pública extendida entre la población joven y adulta de Latinoamérica y de otras regiones en desarrollo,

coincidiendo con la transición nutricional descrita ampliamente en la literatura (Zhou et al., 2026) .

Los valores medianos de presión arterial sistólica, diastólica y media, así como de frecuencia cardíaca, resultaron sistemáticamente más elevados en el sexo masculino que en el femenino, hallazgo consistente con lo reportado por Aruna et al. (2024) en adultos jóvenes indios, quienes documentaron valores medios de presión arterial sistólica y diastólica significativamente mayores en hombres que en mujeres (124.5 frente a 120.5 mmHg, y 79.6 frente a 76.3 mmHg, respectivamente). Estas diferencias sexuales en las cifras tensionales pueden explicarse, al menos parcialmente, por la mayor masa corporal magra, la mayor actividad del sistema nervioso simpático y el efecto vasoconstrictor relativo de los andrógenos sobre el músculo liso vascular en los varones, en contraposición al efecto vasodilatador mediado por óxido nítrico que ejercen los estrógenos endógenos en las mujeres premenopáusicas, confiriéndoles cierto grado de protección cardiovascular relativa durante esta etapa de la vida (Drury et al., 2023).

Al clasificar la presión arterial según los criterios de la American Heart Association (2025), se encontró que el 61.8% de los participantes se ubicó en la categoría normal, mientras que el 38.2% restante presentó algún grado de alteración (9.1% elevada, 23.3% hipertensión estadio I y 5.7% hipertensión estadio II). Esta prevalencia de alteración tensional es notablemente más elevada que la reportada por Cerda y Trigueros (2022) en estudiantes universitarios de Managua, quienes hallaron que apenas el 13.47% presentaba cifras alteradas (11.30% prehipertensión y 2.17% hipertensión estadio 1, sin casos de hipertensión estadio 2), y también superior a la reportada por Delgado-Téllez et al. (2023) para la población adulta nicaragüense en general (prevalencia global de 18.3%). Sin embargo, resulta más comparable con lo hallado por Ixcot (2025) en pacientes de segundo nivel de atención en Guatemala, donde el 34.4% de la muestra presentó algún grado de elevación de la presión arterial, y con Parrales y Ruiz (2025), quienes reportaron que un 36% de su muestra presentó alguna alteración de la presión arterial, ya fuera hipotensión, presión elevada o hipertensión en sus distintos estadios.

Esta discrepancia entre estudios nicaragüenses podría atribuirse, al menos en parte, a diferencias metodológicas en los criterios diagnósticos empleados: mientras que algunos estudios previos han utilizado umbrales más conservadores (p. ej., ≥140/90 mmHg para

hipertensión), los criterios de la AHA (2025) aplicados en la presente investigación establecen puntos de corte más bajos para las categorías de presión elevada e hipertensión estadio I (≥130/80 mmHg), lo cual incrementa sustancialmente la proporción de individuos clasificados con alguna alteración tensional, incluso en ausencia de un verdadero aumento poblacional en la prevalencia real de hipertensión. Esta consideración metodológica resulta fundamental al interpretar y comparar la magnitud de las prevalencias entre estudios que emplean distintos sistemas de clasificación.

Al desglosar por sexo, se observó una marcada diferencia: mientras que en las mujeres el 74.5% mantuvo cifras normales, en los hombres solo el 31.8% se ubicó en esta categoría, con el 68.2% restante distribuido entre presión elevada e hipertensión en sus dos estadios. Este predominio masculino de alteración tensional es consistente en dirección con el hallazgo de Delgado-Téllez et al. (2023), quienes reportaron una prevalencia de hipertensión de 19.9% en hombres frente a 17.4% en mujeres a nivel nacional, así como con Wright et al. (2024), quienes documentaron una mayor prevalencia de hipertensión arterial en varones adolescentes (11.6%) comparada con las mujeres (6.4%). Si bien la magnitud de la brecha por sexo observada en el presente estudio es considerablemente mayor que la reportada en dichos antecedentes, la dirección del hallazgo se mantiene consistente a través de las distintas poblaciones y grupos etarios comparados, lo que refuerza la plausibilidad biológica de un mayor riesgo cardiovascular basal asociado al sexo masculino desde edades tempranas.

No se hallaron correlaciones estadísticamente significativas entre la edad ni el año académico con ninguno de los componentes de la presión arterial (PAS, PAD y PAM). Esta ausencia de asociación resulta biológicamente esperable dado el rango etario relativamente estrecho y homogéneo de la población estudiada (predominantemente entre 18 y 22 años), en el cual los procesos de rigidez arterial progresiva y remodelado vascular asociados al envejecimiento, mecanismos fisiopatológicos centrales en el desarrollo de la hipertensión relacionada con la edad, aún no han tenido tiempo suficiente para manifestarse de forma clínicamente relevante (Kostov, 2021). Este hallazgo contrasta, sin ser contradictorio, con lo reportado por Delgado-Téllez et al. (2023), quienes en una muestra poblacional con un rango etario mucho más amplio (que incluía adultos de 40 a 80 años) identificaron a la edad avanzada como uno de los

factores de riesgo más robustos para hipertensión arterial (OR = 4.0, IC 95%: 3.2-5.1). Esto sugiere que el efecto de la edad sobre la presión arterial se manifiesta de forma más marcada a partir de la cuarta o quinta década de vida, y que su ausencia de significancia en el presente estudio responde a la naturaleza juvenil y etariamente restringida de la muestra, más que a una verdadera falta de relación biológica entre ambas variables a lo largo del ciclo vital.

En contraste con lo anterior, todos los indicadores antropométricos evaluados: peso corporal, perímetro de cintura, índice cintura-cadera, índice cintura-altura e IMC; mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p \leq 0.001$) con los tres componentes de la presión arterial, siendo el peso corporal (PAS: rho = 0.466) y el perímetro de cintura (PAS: rho = 0.447) los indicadores con mayor fuerza de asociación, seguidos del índice cintura-cadera (PAS: rho = 0.417), el índice cintura-altura (PAS: rho = 0.346) y, en último lugar, el IMC (PAS: rho = 0.333).

Este patrón es congruente con los hallazgos de Aruna et al. (2024), quienes concluyeron que los índices de obesidad central (perímetro de cintura, índice cintura-altura, índice de volumen abdominal y el índice de redondez corporal) resultaron predictores superiores de hipertensión en comparación con el IMC, tanto en hombres como en mujeres jóvenes indios. De manera similar, Lahole et al. (2022) documentaron que, además del IMC, el perímetro de cintura y el índice cintura-cadera mostraron correlaciones positivas y significativas con la presión arterial sistólica y diastólica en estudiantes de medicina.

Cabe destacar que, en comparación con lo hallado por Ixcot (2025) en pacientes guatemaltecos de segundo nivel de atención, donde las correlaciones entre el IMC y los componentes tensionales fueron de magnitud débil (rho entre 0.231 y 0.271, aunque estadísticamente significativas), las correlaciones encontradas en la presente investigación para el IMC (rho entre 0.187 y 0.333) resultaron de magnitud comparable a ligeramente superior, mientras que las correlaciones con el perímetro de cintura y el peso corporal fueron considerablemente más fuertes. Esta diferencia podría explicarse por las distintas características poblacionales entre ambos estudios: mientras que la población de Ixcot (2025) correspondía a pacientes ambulatorios de segundo nivel con probable mayor heterogeneidad en cuanto a comorbilidades y tratamiento farmacológico concomitante (factores que pueden atenuar la relación fisiológica directa

entre adiposidad y presión arterial), la población universitaria del presente estudio, presumiblemente más homogénea y sin tratamiento antihipertensivo previo, podría reflejar de manera más nítida la relación fisiopatológica subyacente entre el exceso de peso y la elevación tensional.

De forma similar, Parrales y Ruiz (2025) reportaron, mediante el coeficiente de correlación de Spearman, una asociación positiva moderada entre el IMC y los indicadores fisiológicos combinados de presión arterial y glucosa (rho = 0.408, p = 0.003), reforzando la relación consistente encontrada en población nicaragüense.

Desde el punto de vista fisiopatológico, el exceso de adiposidad, particularmente cuando se localiza a nivel visceral o central, favorece el desarrollo de hipertensión arterial a través de múltiples mecanismos interrelacionados. En primer lugar, el estado de hiperinsulinemia e insulinorresistencia que acompaña a la obesidad promueve la activación del sistema nervioso simpático, incrementando la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica (García et al., 2017).. En segundo lugar, el tejido adiposo, especialmente el visceral, funciona como un órgano endocrino activo que secreta leptina y diversas citocinas proinflamatorias (como el factor de necrosis tumoral alfa y la interleucina 6), las cuales inducen disfunción endotelial al reducir la biodisponibilidad de óxido nítrico, favoreciendo un estado de vasoconstricción relativa y un mayor tono del músculo liso vascular (García et al., 2017). En tercer lugar, la expansión del tejido adiposo se asocia con una mayor reabsorción renal de sodio y con la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, lo cual incrementa el volumen circulante efectivo y, consecuentemente, la presión arterial (García et al., 2017). Estos mecanismos, actuando de manera sinérgica, explican de forma biológicamente plausible la relación dosis-dependiente observada entre el incremento de los distintos indicadores antropométricos y la elevación de las cifras tensionales en la población estudiada.

Al estratificar por sexo, se evidenció un comportamiento diferencial relevante: en las mujeres, los cuatro indicadores antropométricos mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas con los tres componentes de la presión arterial, siendo el perímetro de cintura el de mayor fuerza de asociación (PAS: rho = 0.262, p < 0.001). En contraste, en los hombres las correlaciones fueron considerablemente más limitadas,

alcanzando significancia estadística principalmente con la PAS (perímetro de cintura: rho = 0.254, p = 0.017; IMC: rho = 0.252, p = 0.018; índice cintura-altura: rho = 0.219, p = 0.041), mientras que el índice cintura-cadera no mostró asociación significativa con ningún componente tensional en este grupo (PAS: rho = 0.111, p = 0.305).

Este patrón de correlaciones más consistentes en mujeres y más restringidas en hombres guarda relación con lo descrito por Lahole et al. (2022), quienes documentaron que, en hombres, el perímetro de cintura y el índice cintura-cadera se correlacionaron significativamente con la presión sistólica pero no con la diastólica, mientras que en mujeres el perímetro de cintura mostró correlación significativa con ambos componentes tensionales. Una posible explicación para esta divergencia por sexo radica en las diferencias en la distribución basal del tejido adiposo: dado que los hombres presentan de manera constitutiva una mayor proporción de grasa visceral o central independientemente de su estado nutricional general, la variabilidad adicional en los índices de adiposidad central podría tener un menor poder discriminativo para detectar incrementos adicionales en la presión arterial una vez superado cierto umbral de riesgo ya presente en la mayoría de los varones. En las mujeres, en cambio, cuya distribución de grasa fisiológica tiende a ser de predominio gluteofemoral, cualquier grado de acumulación de grasa central representaría una desviación más marcada respecto a su patrón habitual, lo cual podría traducirse en un impacto cardiometabólico proporcionalmente mayor y, por ende, más fácilmente detectable mediante el análisis de correlación (Muscogiuri et al., 2023). Adicionalmente, otros factores no evaluados en el presente estudio, como la actividad del sistema nervioso simpático y el estatus androgénico, podrían desempeñar un papel proporcionalmente mayor en la variabilidad de la presión arterial masculina, atenuando así la fuerza relativa de la asociación con los indicadores antropométricos en este grupo (Drury et al., 2023).

El análisis categórico confirmó asociaciones estadísticamente significativas entre la alteración de las cuatro medidas antropométricas principales y la presencia de presión arterial alterada: el índice cintura-altura ($\chi^2 = 19.728$, $p < 0.001$, OR = 3.14, IC 95%: 1.88-5.25), el perímetro de cintura ($\chi^2 = 19.442$, $p < 0.001$, OR = 3.44, IC 95%: 1.95-6.05), el IMC ($\chi^2 = 11.624$, $p < 0.001$, OR = 2.29, IC 95%: 1.42-3.72) y el índice cintura-cadera ($\chi^2 = 9.066$, $p = 0.003$, OR = 3.84, IC 95%: 1.51-9.76).

Estas magnitudes de asociación resultan comparables a las reportadas por Wright et al. (2024) en adolescentes argentinos, quienes mediante regresión logística binaria encontraron que la obesidad incrementaba significativamente la probabilidad de hipertensión (OR = 2.88, IC 95%: 1.46-5.69) y de prehipertensión (OR = 4.43, IC 95%: 2.45-8.01), mientras que el sobrepeso mostró una tendencia hacia el incremento del riesgo de hipertensión sin alcanzar significancia plena (OR = 1.81, IC 95%: 0.99-3.30).

Al estratificar este análisis por sexo, se observó que en las mujeres los cuatro indicadores antropométricos mantuvieron asociación estadísticamente significativa con la presión arterial alterada, siendo el perímetro de cintura ≥80 el de mayor magnitud (OR = 3.47, IC 95%: 1.66-7.26), seguido del índice cintura-cadera ≥0.85 (OR = 5.27, IC 95%: 1.21-22.90), el índice cintura-altura ≥0.5 (OR = 2.32, IC 95%: 1.17-4.64) y el IMC ≥25 (OR = 1.90, IC 95%: 1.01-3.61). En los hombres, únicamente el índice cintura-altura ≥0.5 alcanzó significancia estadística (p = 0.030, OR = 2.86, IC 95%: 1.09-7.49), mientras que el perímetro de cintura ≥90 (p = 0.116), el IMC ≥25 (p = 0.175) y el índice cintura-cadera ≥0.9 (p = 0.776) no mostraron asociación significativa.

Este hallazgo converge de manera notable con la conclusión central del estudio de Aruna et al. (2024), quienes demostraron que los índices de adiposidad central resultaron predictores superiores de hipertensión frente al IMC en ambos sexos, reportando las mayores áreas bajo la curva ROC precisamente para el perímetro de cintura y el índice de volumen abdominal. Esta convergencia entre una cohorte de adultos jóvenes indios y la presente muestra nicaragüense respalda la noción de que la grasa central o visceral, y no la adiposidad global medida mediante el IMC, constituye el biomarcador antropométrico de mayor relevancia clínica para la tamización del riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes. Esto es consistente con el fundamento fisiopatológico de que el tejido adiposo visceral, a diferencia del subcutáneo, es metabólicamente más activo y se encuentra más directamente implicado en las vías inflamatorias y neurohormonales que conducen a la elevación de la presión arterial descritas previamente (García et al., 2017), lo que respalda la incorporación de medidas de adiposidad central en la evaluación clínica rutinaria de jóvenes en riesgo de desarrollar hipertensión arterial.

XII. Conclusiones

En relación con las características sociodemográficas, la población de estudio presentó una mediana de edad de 19 años, con un predominio del grupo etario de 18 a 20 años (50.3%). La muestra estuvo conformada en su mayoría por mujeres (70.3%). La mayoría de los participantes procedían principalmente del departamento de Managua (57.1%). En cuanto a los estilos de vida, se evidenció una alta prevalencia de conductas de riesgo caracterizadas por un consumo moderado a alto de comida chatarra (76.7%) y sedentarismo (39.5%). Se registró una baja exposición a sustancias estimulantes, reportándose una abstención mayoritaria al consumo de café (36.1%), a las bebidas energéticas (80.4%), al alcohol (57.4%) y a la nicotina (85.1%).

Predominó la condición eutrófica en el 55.4%; sin embargo, una proporción significativa presentó exceso de peso, distribuido en sobrepeso (26.4%) y obesidad (13.5%). Se constató que el sexo masculino registró indicadores de adiposidad mayores en comparación con el femenino, destacando medianas superiores en el índice de masa corporal (25.31 vs. 23.53 kg/m²), perímetro de cintura (84.3 vs. 71.5 cm) e índice cintura-cadera (.83 vs. .74).

La mediana general de la presión arterial sistólica fue de 112 mmHg, la diastólica de 73 mmHg y la frecuencia cardíaca registró una mediana de 80 latidos por minuto. De acuerdo con los criterios AHA (2025), la mayoría presentó presión arterial normal (61.8%); no obstante, se detectó una prevalencia combinada de hipertensión estadio I y II del 29%. Las alteraciones tensionales afectaron principalmente al sexo masculino, el cual concentró el 81.5% de los casos de presión arterial elevada y exhibió una mediana de presión arterial media mayor (90 mmHg) frente a las mujeres (85 mmHg).

Se determinó una correlación positiva y altamente significativa ($p \leq 0.001$) entre los indicadores antropométricos y las cifras de presión arterial, destacando el peso corporal y el perímetro de cintura como las asociaciones más fuertes. El análisis bivariado evidenció que la adiposidad central eleva el riesgo de alteración tensional, sobresaliendo el índice cintura-cadera con un OR = 3.84 (IC 95%: 1.51 - 9.76) y el perímetro de cintura con un OR = 3.44 (IC 95%: 1.95 - 6.05).

XIII. Recomendaciones

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Americana:

1. Se recomienda desarrollar estudios analíticos de tipo longitudinal, para determinar con mayor rigor los agentes causales de las alteraciones cardiometabólicas en la población estudiantil, dando seguimiento a los factores de riesgo identificados para evaluar su impacto directo en la incidencia y progresión de la hipertensión arterial a lo largo del tiempo.
2. Fortalecer la educación en salud sobre las enfermedades cardiometabólicas e impulsar actividades orientadas a su prevención.
3. Promover estilos de vida saludables mediante la actividad física y la adopción de mejores hábitos alimenticios.
4. Brindar apoyo, asesoría e intervención integral a estudiantes que presenten factores de riesgo o manifestaciones tempranas.

A los estudiantes de la carrera de medicina:

1. Mantenerse informados sobre las enfermedades cardiometabólicas, sus factores de riesgo temprano y sus medidas de prevención.
2. Adoptar un estilo de vida saludable, que incluya actividad física regular y una alimentación balanceada, reduciendo el consumo de productos poco saludables.
3. Practicar el monitoreo periódico de sus propios indicadores antropométricos y de sus cifras de presión arterial, aprovechando las herramientas y conocimientos clínicos adquiridos en su formación para la detección e intervención temprana.

XIV. Bibliografía

Alexander, T. J., Gauen, A. M., Petito, L. C., Kohli-Lynch, C. N., Carton, T. W., Smith, S. M., Merritt, G., Ahmad, F. S., & Allen, N. B. (2026). Hypertension in Young Adults: Social Determinants of Prevalence, Awareness, Treatment, and Control. American Journal of Hypertension, 39(3), 425–431. https://doi.org/10.1093/ajh/hpaf203

A. Sánchez & P. Jiménez. (2025). *Correlación entre el índice de masa corporal y las alteraciones de los indicadores fisiológicos (presión arterial y glucosa), en la comunidad universitaria de Universidad Central de Nicaragua, campus central, en el mes de junio del 2023.* [Universidad Central de Nicaragua]. https://repositorio.ucn.edu.ni/id/eprint/212/1/Correlaci%C3%B3n%20entre%20el%20%C3%ADndice%20de%20masa%20corporal%20y%20las%20alteraciones%20de%20los%20indicadores%20fisiol%C3%B3gicos%20%28presi%C3%B3n%20arterial%20y%20glucosa%29%20en%20la%20comunidad.pdf

Aruna, R., Santhanakrishnan, N., & Raj, J. B. (2024). Anthropometric Indices as a Predictive Screening Tool for Hypertension among Young Indian Adults. *Indian Journal of Public Health*, *68*(4), 513. https://doi.org/10.4103/ijph.ijph_250_23

Brouwers, S., Sudano, I., Kokubo, Y., & Sulaica, E. M. (2021). Arterial hypertension. The Lancet, 398(10296), 249–261. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00221-X.

CDC. (2025, marzo 17). Acerca del índice de masa corporal (IMC). BMI. https://www.cdc.gov/bmi/es/about/index.html

Comité Técnico de Enfermedades Crónicas No Transmisibles. (2023, agosto). Texto de Capacitación para el Fortalecimiento del Modelo de Salud Familiar y Comunitario. MINSA. https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/publicaciones/III%20-%20Hipertension%20Arterial%2018%20Ago-2023.pdf

Dang, A. K., Truong, M. T., Le, H. T., Nguyen, K. C., Le, M. B., Nguyen, L. T., Do, K. N., Nguyen, L. H. T., Mamun, A. A., Phung, D., & Thai, P. K. (2022). Anthropometric Cut-Off Values for Detecting the Presence of Metabolic Syndrome and Its Multiple Components among Adults in Vietnam: The Role of Novel Indices. Nutrients, 14(19), 4024. https://doi.org/10.3390/nu14194024

De Freminville, J.-B., Gardini, M., Cremer, A., Camelli, S., Baron, S., Bobrie, G., Gosse, P., Boulestreau, R., Gebara, N., Doublet, J., Dussartre, T., Grataloup, C., Lorthioir, A., Massien, C., Madjalian, A.-M., Riancho, J., Soulat, G., Postel-Vinay, N., Azizi, M., … Amar, L. (2024). Prevalence and Risk Factors for Secondary Hypertension in Young Adults. Hypertension, 81(11), 2340–2349. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.22753

Delgado Téllez, Dr. E. G., Delgado Arauz, Dra. J. M., Aráuz Lazo, I. M., Delgado Aráuz, Y. D. L. A., Oviedo Martínez, MSc. D. M., Espinoza Palma, MSc. A. S., Alemán Rivera, Dra. T. D. J., Pastora Bucardo, MSc. D. M., & Herrera Rodríguez, Dr. A. E. (2023). Prevalencia y factores de riesgo de Hipertensión en población nicaragüense. *UNIVERSITAS (LEÓN): REVISTA CIENTIFICA DE LA UNAN-LEÓN*, *14*(1), 19–26. https://doi.org/10.5377/universitas.v14i1.16492

Drury, E. R., Wu, J., Gigliotti, J. C., & Le, T. H. (2023). Sex differences in blood pressure regulation and hypertension: renal, hemodynamic, and hormonal mechanisms. *Physiological Reviews*, *104*(1), 199-251. https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2022

Fernandez-Crehuet Navajas, J., Gestal Otero, J. J., Delgado Rodriguez, M., Bolumar Montrull, F., Herruzo Cabrera, R., & Serra Majem, L. (2015). Piedrola Gil. Medicina Preventiva y Salud Pública (12th ed). Elsevier - Health Sciences Division.

Francisco Esparza-Ros, Raquel Vaquero-Cristóbal, & Michael Marfell-Jones. (2019). Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

Fuchs, F. D., & Whelton, P. K. (2020). High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, *75*(2), 285–292. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14240

Gallo, G., Volpe, M., & Savoia, C. (2022). Endothelial Dysfunction in Hypertension: Current Concepts and Clinical Implications. *Frontiers In Medicine*, *8*, 798958. https://doi.org/10.3389/fmed.2021.798958

García Casilimas, G. A., Martin, D. A., Martínez, M. A., Merchán, C. R., Mayorga, C. A., & Barragán, A. F. (2017). Fisiopatología de la hipertensión arterial secundaria a obesidad. *Archivos de Cardiología de México*, *87*(4), 336–344. https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.02.001

Harris, E. (2023). Study: Waist-to-Hip Ratio Might Predict Mortality Better Than BMI. JAMA, 330(16), 1515. https://doi.org/10.1001/jama.2023.19205

High blood pressure a concern for adolescents and young adults in U.S. (s/f). American Heart Association. Recuperado el 22 de marzo de 2026, de https://newsroom.heart.org/news/high-blood-pressure-a-concern-for-adolescents-and-young-adults-in-u-s

Hinton, T. C., Adams, Z. H., Baker, R. P., Hope, K. A., Paton, J. F. R., Hart, E. C., & Nightingale, A. K. (2020). Investigation and Treatment of High Blood Pressure in Young People: Too Much Medicine or Appropriate Risk Reduction? Hypertension, 75(1), 16–22. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13820

H, S., Andanigoudar, K. B., Gs, V., & H, S. C. (2026). Determinants of Elevated Blood Pressure and Hypertension Among Undergraduate Medical Students in Central Karnataka, India: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.103132

Ixcot, O. I. O. (2025). Correlación entre Índice de Masa Corporal y Estadíos de Presión Arterial en Pacientes de Segundo Nivel de Atención. *Revista Médica Cunoc*, *1*(1), 2–11. (Medicina interna,).

Kokot, T., Malczyk, E., Ziółko, E., Muc-Wierzgoń, M., & Fatyga, E. (2017). Assessment of Nutritional Status in the Elderly. En Nutrition and Functional Foods for Healthy Aging (pp. 75–81). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805376-8.00009-5

Kostov, K. (2021). The Causal Relationship between Endothelin-1 and Hypertension: Focusing on Endothelial Dysfunction, Arterial Stiffness, Vascular Remodeling, and Blood Pressure Regulation. *Life*, *11*(9), 986. https://doi.org/10.3390/life11090986

Lahole, S., Rawekar, R., Kumar, S., Acharya, S., Wanjari, A., Gaidhane, S., & Agrawal, S. (2022). Anthropometric indices and its association with hypertension among young medical students: A 2 year cross-sectional study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, *11*(1), 281–286. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1231_21

Lopez-Lopez, J., Gonzalez, A. M., Lanza, P., Martínez-Bello, D., Gómez-Arbeláez, D., Otero, J., Cohen, D. D., Pérez-Mayorga, M., García-Peña, Á., Rangarajan, S., Yusuf, S., & López-Jaramillo, P. (2023). Waist circumference cut-off points to identify major cardiovascular events and incident diabetes in Latin America: findings from the prospective Urban rural epidemiology study Colombia. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 10. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1204885

Lino Carmenate Milián, Federico Alejandro Moncada Chévez, & Engels Waldemar Borjas Leiva. (2014). Manual de Medidas Antropométricas. https://www.inaltera.org/inaltera/doc/manual_antropometria.pdf

Magder, S. (2018). The meaning of blood pressure. Critical Care, 22(1), 257. https://doi.org/10.1186/s13054-018-2171-1

McEvoy, J., McCarthy, C., Bruno, R., Brouwers, S., & Canavan, M. (2024, agosto 30). *2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension | European Heart Journal | Oxford Academic*. https://academic.oup.com/eurheartj/article/45/38/3912/7741010

Meher, M., Pradhan, S., & Pradhan, S. R. (2023). Risk Factors Associated With Hypertension in Young Adults: A Systematic Review. *Cureus*, *15*(4), e37467. https://doi.org/10.7759/cureus.37467

MINSA. (2020). Normativa-157. PROTOCOLOS PARA LA ATENCIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS CARDIOVASCULARES Y ENDOCRINAS EN ATENCIÓN PRIMARIA.

M. Mudassir Chaudhry, Usman Kashif, Rida Maryam, Muhammad Uzair, Sana Ijaz, & Feroz Zahid. (2026). Prevalence And Risk Factors Of Hypertension Among Medical Students At Al-Aleem Medical College, Lahore. *Journal of Health, Wellness and Community Research*, e1257. https://doi.org/10.61919/wcnr9991

Mónica Graciela Díaz. (2012). OBESIDAD E HIPERTENSIÓN ARTERIAL. En *Libro de hipertensión SAHA*. https://www.saha.org.ar/uploads/pdf/Cap.098.pdf

Muntner, P., Shimbo, D., Carey, R. M., Charleston, J. B., Gaillard, T., Misra, S., Myers, M. G., Ogedegbe, G., Schwartz, J. E., Townsend, R. R., Urbina, E. M., Viera, A. J., White, W. B., & Wright, J. T. (2019). Measurement of Blood Pressure in Humans: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension*, *73*(5), e35-e66. https://doi.org/10.1161/hyp.0000000000000087

Muscogiuri, G., Verde, L., Vetrani, C., Barrea, L., Savastano, S., & Colao, A. (2023). Obesity: a gender-view. *Journal Of Endocrinological Investigation*, *47*(2), 299-306. https://doi.org/10.1007/s40618-023-02196-z

Ñamendy, J. I. C., Úbeda, A. A. T., Parajón, S. P. T., & Dussán, V. J. M. (2022). *Estilos de Vida en Estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas, en la ciudad de Managua, Nicaragua, durante el mes de febrero del año 2022*. Universidad de Ciencias Médicas.

Olivero, I. V. (2024). Los niveles de prevención y su relación con el Proceso Salud-Enfermedad: Proceso Salud-Enfermedad-Prevención. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 12(24), 73–87. https://doi.org/10.29057/icsa.v12i24.10856

OMS. (2025, septiembre 25). Enfermedades no transmisibles. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases

Organización Panamericana de la Salud. (16 de junio de 2020). Lista de dispositivos para medir la presión arterial automáticos validados. https://www.paho.org/es/documentos/lista-dispositivos-para-medir-presion-arterial-automaticos-validados

Organización Panamericana de la Salud. (2014). Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Americas 2013-2019. https://iris.paho.org/server/api/core/bitstreams/f50c99ef-7b57-4265-9669-b7cf1f28d24c/content

Organización Panamericana de la Salud. (2022). HEARTS en las Américas. Guía y elementos esenciales para la implementación. https://iris.paho.org/items/9f2ec749-ce4f-4c8c-bd74-bc6d287174e7

Organización Panamericana de la Salud. (2025, octubre 24). CD62/8—Plan de acción sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2025-2030—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. https://www.paho.org/es/documentos/cd628-plan-accion-sobre-prevencion-control-enfermedades-no-transmisibles-2025-2030

Parvanova, A., Reseghetti, E., Abbate, M., & Ruggenenti, P. (2023). Mechanisms and treatment of obesity-related hypertension, Part 1: Mechanisms. *Clinical Kidney Journal*, *17*(1), sfad282. https://doi.org/10.1093/ckj/sfad282

Shariq, O. A., & McKenzie, T. J. (2020). Obesity-related hypertension: A review of pathophysiology, management, and the role of metabolic surgery. *Gland Surgery*, *9*(1), 80–93. https://doi.org/10.21037/gs.2019.12.03

Sweatt, K., Garvey, W. T., & Martins, C. (2024). Strengths and Limitations of BMI in the Diagnosis of Obesity: What is the Path Forward? Current Obesity Reports, 13(3), 584–595. https://doi.org/10.1007/s13679-024-00580-1

Wright, R., Sanjurjo, A. L., Martini, A., Aimetta, C., Cardozo, M. R., & Weingast, D. B. (2024). Presión arterial y el estado nutricional en estudiantes que asisten a escuelas de educación secundaria estatales y urbanas del Gran La Plata. *Revista de la Federación Argentina de Cardiología*, *53*(4), 195–200. https://doi.org/10.63600/ygrnz631

Zhou, B., Phelps, N. H., Galeazzi, A., O'Driscoll, O. N., Bennett, J. E., Jain, L., De Brisis, Y. D., Barradas-Pires, A., Deo, F., Stevens, G. A., Kontis, V., Paciorek, C. J., Carrillo-Larco, R. M., Mishra, A., Fan, Y., Rodriguez-Martinez, A., Nath, V., Rayner, A. W., Zouein, A., Ezzati, M. (2026). Obesity rise plateaus in developed nations and accelerates in developing nations. *Nature*, *653*(8114), 510-518. https://doi.org/10.1038/s41586-026-10383-0

XV. Anexos

Anexo #1. Consentimiento Informado.

Consentimiento Informado

Estimado/Estimada estudiante: Se le invita a participar en el estudio titulado "Correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en estudiantes de la carrera de medicina en Universidad Americana Managua en abril-mayo de 2026".

El propósito de este consentimiento informado es proporcionar información completa y clara sobre la investigación, sus procedimientos, beneficios, riesgos y su derecho de participar voluntariamente en este.

Procedimiento de la investigación:

- Se le aplicará una encuesta sobre algunos datos sociodemográficos y factores de estilo de vida relacionados con el riesgo metabólico.
- Se le determinarán las siguientes medidas antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de cintura, perímetro de cadera, perímetro braquial, índice cintura-cadera e índice cintura altura; utilizando una cinta antropométrica y procedimientos validados.
- Se le medirá la frecuencia cardíaca y la presión arterial, en tres tomas, dispuesto en tres posiciones distintas: de pie, sentado y acostado.
- Duración del procedimiento: 15 a 20 minutos.

Beneficios de participar:
Al participar en este estudio, usted contribuirá al conocimiento médico sobre los factores que influyen en el comportamiento de la presión arterial en poblaciones jóvenes, particularmente en estudiantes de la carrera de medicina, lo cual contribuirá al desarrollo de estrategias de prevención, detección temprana y tamizaje de factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial.

Voluntariedad y retiro:
Su participación en este estudio es voluntaria y puede decidir retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas. Su retiro no tendrá ninguna repercusión.

Riesgos y molestias:
No se realizará ningún perjuicio a su integridad física y moral. Existe la posibilidad de que algunas preguntas y procedimientos antropométricos le generen cierta incomodidad.

Confidencialidad y privacidad:

- Toda la información recolectada en este estudio se tratará de forma confidencial y se utilizará únicamente con los fines de la investigación.
- En la recolección no se solicitarán nombres, se generará un código alfanumérico (ID).
- Los datos se archivarán de forma segura y solamente los investigadores tendrán acceso a estos.

Consentimiento: Al firmar este consentimiento, confirmo que he leído y comprendido la información proporcionada en este documento. Acepto voluntariamente participar en la investigación y firmo a continuación:

Firma del participante:_____ **Fecha:**_____

Se le agradece su tiempo y consideración para participar en esta investigación.

Anexo #2. Ficha de Recolección de Datos.

UAM

FACULTAD CIENCIAS MÉDICAS

Ficha de Recolección de Datos

Correlación entre las medidas antropométricas y las cifras de presión arterial en estudiantes de la carrera de medicina en Universidad Americana Managua en abril-mayo de 2026.

No:_____ Código:_____ Fecha de recolección:_____

I. Características sociodemográficas y estilos de vida

Edad:_____

Sexo:
- ❑ Masculino
- ❑ Femenino

Año académico:
_____

Procedencia:
- ❑ Boaco
- ❑ Carazo
- ❑ Chinandega
- ❑ Chontales
- ❑ Estelí
- ❑ Granada
- ❑ Jinotega
- ❑ León
- ❑ Madriz
- ❑ Managua
- ❑ Masaya
- ❑ Matagalpa
- ❑ Nueva Segovia
- ❑ Río San Juan
- ❑ Rivas
- ❑ RACCN
- ❑ RACCS
- ❑ Otros: _____

Consumo de comida chatarra	☐ Bajo (≤1 vez por semana) ☐ Moderado (2–3 veces por semana) ☐ Alto (≥4 veces por semana)
Consumo de cafeína	☐ Ninguno. ☐ Ocasional (≤2 veces/semana) ☐ Moderado (3 - 6 veces/semana) ☐ Frecuente (≥1 vez/día)
Consumo de bebidas energizantes	☐ Ninguno. ☐ Ocasional (≤2 veces/semana) ☐ Moderado (3 - 6 veces/semana) ☐ Frecuente (≥1 vez/día)
Consumo de alcohol	☐ Nunca ☐ ≤1 vez al mes. ☐ 2 a 4 veces al mes. ☐ 2 a 4 veces a la semana. ☐ >4 veces a la semana.
Consumo de nicotina	☐ No consumidor. ☐ Consumidor actual. ☐ Ex consumidor.
Actividad Física	☐ Nunca ☐ 1 vez a la semana. ☐ 2 a 3 veces a la semana. ☐ 4 a 5 veces a la semana. ☐ >5 veces a la semana.

II. Medidas Antropométricas

Peso (kg)	Talla (m)	Perímetro de Cintura	Perímetro de Cadera	Índice Cintura-Altura	Perímetro Braquial
IMC		Índice Cintura-Cadera			

III. Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca

Sedestación

PAS	PAD	FC
PAM =		

Bipedestación

PAS	PAD	FC
PAM =		

Decúbito

PAS	PAD	FC
PAM =		

Presión promediada: _____ / _____ = _____ **mmHg.**
sistólica diastólica media

Frecuencia cardiaca promediada =

Clasificación AHA (2025):

- ☐ Normal
- ☐ Elevada
- ☐ Hipertensión Estadio 1
- ☐ Hipertensión Estadio 2

Anexo #3. Clasificación AHA de la presión arterial.

Categoría de la Presión Arterial	PAS		PAD
Normal	**< 120 mmHg**	**y**	**< 80 mmHg**
Elevada	**120 a 129 mmHg**	**y**	**< 80 mmHg**
Hipertensión Estadio 1	**130 a 139 mmHg**	**o**	**80 a 89 mmHg**
Hipertensión Estadio 2	**≥ 140 mmHg**	**o**	**≥ 90 mmHg**

Fuente: Adaptado a partir de Jones et al. (2025).

Anexo #4. Tablas y Gráficos

Tabla 1: Características sociodemográficas de la población de estudio.

Características Sociodemográficas	N (%)	Me [RIC]
Edad		19 [18, 22]
Menor de 18 años	64 (21.6%)	
18 a 20 años	149 (50.3%)	
Mayor de 20 años	83 (28%)	
Sexo		
Femenino	208 (70.3%)	
Masculino	88 (29.7%)	
Año Académico		
Primero	74 (25%)	
Segundo	61 (20.6%)	
Tercero	65 (22%)	
Cuarto	47 (15.9%)	
Quinto	49 (16.6%)	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 2: Procedencia geográfica de la población de estudio.

Procedencia	N (%)
Managua	169 (57.1%)
Masaya	21 (7.1%)
León	15 (5.1%)
Estelí	14 (4.7%)
Matagalpa	11 (3.7%)
Granada	10 (3.4%)
Chinandega	9 (3%)
Jinotega	8 (2.7%)
Chontales	7 (2.4%)
RACCS	7 (2.4%)
Boaco	6 (2%)
RACCN	5 (1.7%)
Rivas	5 (1.7%)
Carazo	3 (1%)
Nueva Segovia	3 (1%)
Extranjeros	3 (1%)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 3: Hábitos alimentarios y nivel de actividad física en la población de estudio.

Variables	N (%)
Consumo de Comida Chatarra	
Bajo	69 (23.3%)
Moderado	121 (40.9%)
Alto	106 (35.8%)
Actividad Física	
Nunca	117 (39.5%)
Baja	47 (15.9%)
Moderada	64 (21.6%)
Frecuente	52 (17.6%)
Muy Frecuente	16 (5.4%)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 4: Consumo de sustancias estimulantes en la población de estudio.

Variables	N (%)
Consumo de Café	
Ninguno	107 (36.1%)
Ocasional	57 (19.3%)
Moderado	38 (12.8%)
Frecuente	94 (31.8%)
Consumo de Bebidas Energéticas	
Ninguno	238 (80.4%)
Ocasional	45 (15.2%)
Moderado	9 (3%)
Frecuente	4 (1.4%)
Consumo de Alcohol	
Nunca	170 (57.4%)
Bajo	67 (22.6%)
Moderado	50 (16.9%)
Frecuente	8 (2.7%)
Muy Frecuente	1 (.3%)
Consumo de Nicotina	
Ninguno	252 (85.1%)
Activo	37 (12.5%)
Ex consumidor	7 (2.4%)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 5: Características antropométricas de la población de estudio.

Medidas Antropométricas	K-S		Me [RIC]	Femenino	Masculino
	Est.	p		Me [RIC]	Me [RIC]
Peso	.086	<.001	62.7 [53.4, 74.6]	59.25 [51.6, 65.6]	74.75 [66.1, 85.6]
Talla	.069	.002	1.61 [1.55, 1.67]	1.58 [1.54, 1.63]	1.71 [1.65, 1.75]
IMC	.086	<.001	24.16 [21.4, 27.0]	23.53 [21.2, 26.3]	25.31 [22.5, 28.6]
Perímetro de Cintura	.095	<.001	74.55 [68, 84]	71.5 [67.1, 77.8]	84.3 [76.6, 93.2]
Perímetro de Cadera	.061	.010	98.75 [93.6, 105.0]	98 [93.0, 103.5]	101 [96, 106]
Perímetro Braquial	.070	.001	26.55 [24, 29.3]	25.6 [24, 28]	29 [27.4, 32.0]
Índice Cintura-Altura	.109	<.001	.46 [.43, .51]	.46 [.42, .49]	.49 [.45, .55]
Índice Cintura-Cadera	.098	< .001	.76 [.72, .81]	.74 [.71, .77]	.83 [.79, .88]

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 6: Estado nutricional de la población de estudio.

Clasificación IMC	Femenino n=208	Masculino n=88	Total n=296
Bajo Peso	12 (5.77)	2 (2.27)	14 (4.7%)
Eutrófico	125 (60.10)	39 (44.32)	164 (55.4%)
Sobrepeso	48 (23.08)	30 (34.09)	78 (26.4%)
Obesidad	23 (11.05)	17 (19.32)	40 (13.5%)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 7: Cifras de presión arterial y su clasificación en la población de estudio.

Variables	K-S		Total	Femenino	Masculino
				Total = 208	Total = 88
	Est.	p	Me [RIC]	Me [RIC]	Me [RIC]
PAS	.054	.034	112 [103, 121]	108 [100, 115]	122 [114, 130]
PAD	.072	<.001	73 [68, 80]	73 [67, 78]	74 [70, 81]
PAM	.060	.011	87 [81, 93]	85 [79, 90]	90 [86, 96]
Frecuencia Cardiaca	.058	.018	80 [73, 89]	81 [74, 89]	78 [70, 88]
Clasificación AHA (2025)			**N (%)**	**N (%)**	**N (%)**
Normal	-	-	183 (61.8%)	155 (74.5%)	28 (31.8%)
Elevada	-	-	27 (9.1%)	5 (2.4%)	22 (25.0%)
Hipertensión Estadio I	-	-	69 (23.3%)	39 (18.8%)	30 (34.1%)
Hipertensión Estadio II	-	-	17 (5.7%)	9 (4.3%)	8 (9.1%)

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 8: Correlación de variables cuantitativas con las presiones arteriales.

Variable	PAS		PAD		PAM	
	rho	p	rho	p	rho	p
Edad	.009	.883	.018	.753	.012	.832
Año académico	.018	.763	.018	.760	.016	.780
Medidas antropométricas						
Peso	.466	< .001	.218	< .001	.373	< .001
IMC	.333	< .001	.187	.001	.285	< .001
Perímetro de Cintura	.447	< .001	.240	< .001	.375	< .001
Índice Cintura-Altura	.346	< .001	.220	< .001	.31	< .001
Índice Cintura-Cadera	.417	< .001	.209	< .001	.34	< .001

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 9: Indicadores antropométricos según la presencia de presión arterial alterada.

Indicadores Antropométricos		Presión Arterial Alterada Total = 296		χ^2	p	OR (IC 95%)
		Si n (%)	No n (%)			
IMC ≥ 25	Si	59 (19.93%)	59 (19.93%)	11.624	< .001	2.29 (1.42 - 3.72)
	No	54 (18.24%)	124 (41.89%)			
Perímetro de Cintura Alterado	Si	41 (13.86%)	26 (8.78%)	19.442	< .001	3.44 (1.95 - 6.05)
	No	72 (24.32%)	157 (53.04%)			
Índice Cintura Altura Alterado	Si	51 (17.22%)	38 (12.84%)	19.728	< .001	3.14 (1.88 - 5.25)
	No	62 (20.95%)	145 (48.99%)			
Índice Cintura-Cadera Alterado	Si	15 (5.07%)	7 (2.36%)	9.066	.003	3.84 (1.51 - 9.76)
	No	98 (33.11%)	176 (59.46%)			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 10: Sexo según medidas antropométricas según cifras de presión arterial.

Sexo	Medidas Antropométricas	PAS		PAD		PAM	
		rho	p	rho	p	rho	p
Femenino	IMC	.255	< .001	.180	.009	.227	< .001
	Perímetro de cintura	.262	< .001	.219	.001	.254	< .001
	Índice Cintura-Altura	.259	< .001	.212	.002	.245	< .001
	índice Cintura-Cadera	.143	.040	.202	.003	.192	.006
Masculino	IMC	.252	.018	.092	.392	.177	.099
	Perímetro de cintura	.254	.017	.129	.232	.206	.054
	Índice Cintura-Altura	.219	.041	.126	.241	.193	.071
	índice Cintura-Cadera	.111	.305	.074	.494	.117	.277

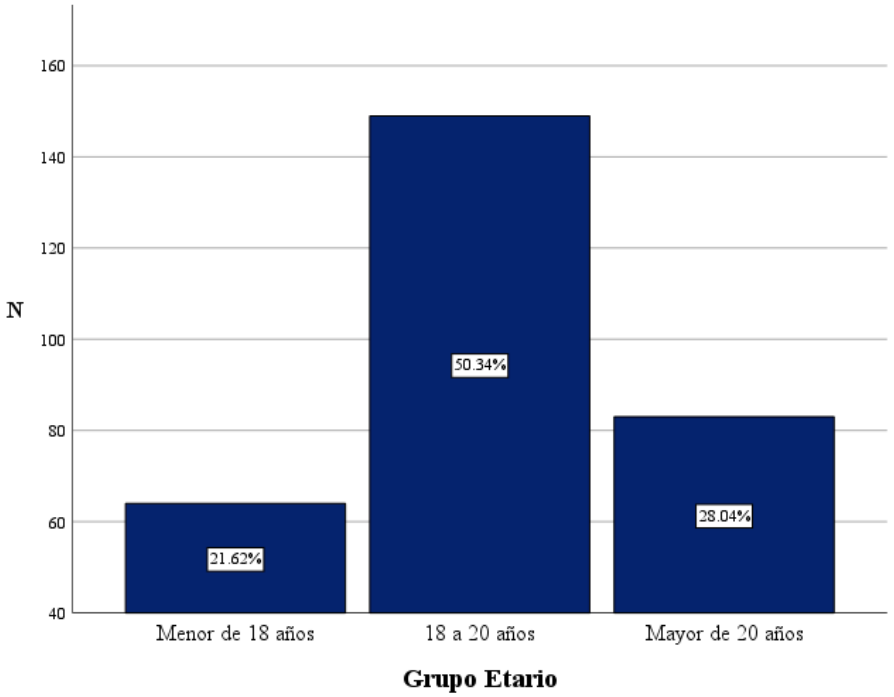
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tabla 11: Sexo según indicadores antropométricos según presencia de presión arterial alterada.

Sexo	Indicadores Antropométricos		Presión Arterial Alterada		$\chi 2$	p	OR (IC 95%)
			Si n (%)	No n (%)			
Femenino Total = 208	IMC ≥ 25	Si	24 (11.54%)	47 (22.60%)	3.932	.047	1.90 (1.01 - 3.61)
		No	29 (13.94%)	108 (51.92%)			
	Perímetro de cintura ≥ 80	Si	18 (8.65%)	20 (9.62%)	11.730	< .001	3.47 (1.66 - 7.26)
		No	35 (16.83%)	135 (64.90%)			
	Índice Cintura-Altura ≥ 0.5	Si	19 (9.13%)	30 (14.42%)	5.960	.015	2.32 (1.17 - 4.64)
		No	34 (16.35%)	125 (60.10%)			
	Índice Cintura-Cadera ≥ 0.85	Si	5 (2.40%)	48 (23.08%)	6.005	.014	5.27 (1.21 - 22.90)
		No	3 (1.44%)	152 (73.08%)			
Masculino Total = 88	IMC ≥ 25	Si	35 (39.77%)	12 (13.64%)	1.838	.175	1.87 (.75 - 4.62)
		No	25 (28.41%)	16 (18.18%)			
	Perímetro de cintura ≥ 90	Si	23 (26.14%)	6 (6.82%)	2.469	.116	2.28 (.80 - 6.46)
		No	37 (42.04%)	22 (25.00%)			
	Índice Cintura-Altura ≥ 0.5	Si	32 (36.36%)	8 (9.09%)	4.720	.030	2.86 (1.09 - 7.49)
		No	28 (31.82%)	20 (22.73%)			
	Índice Cintura-Cadera ≥ 0.9	Si	10 (11.36%)	4 (4.55%)	.081	.776	1.20 (.34 - 4.22)
		No	50 (56.82%)	24 (27.27%)			

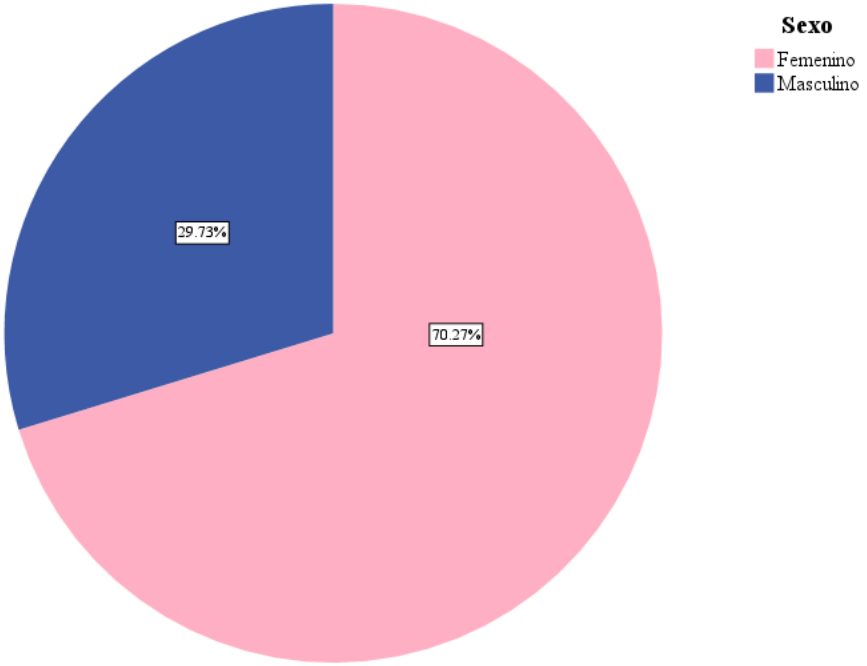
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfico 1. Distribución general de grupos etarios.



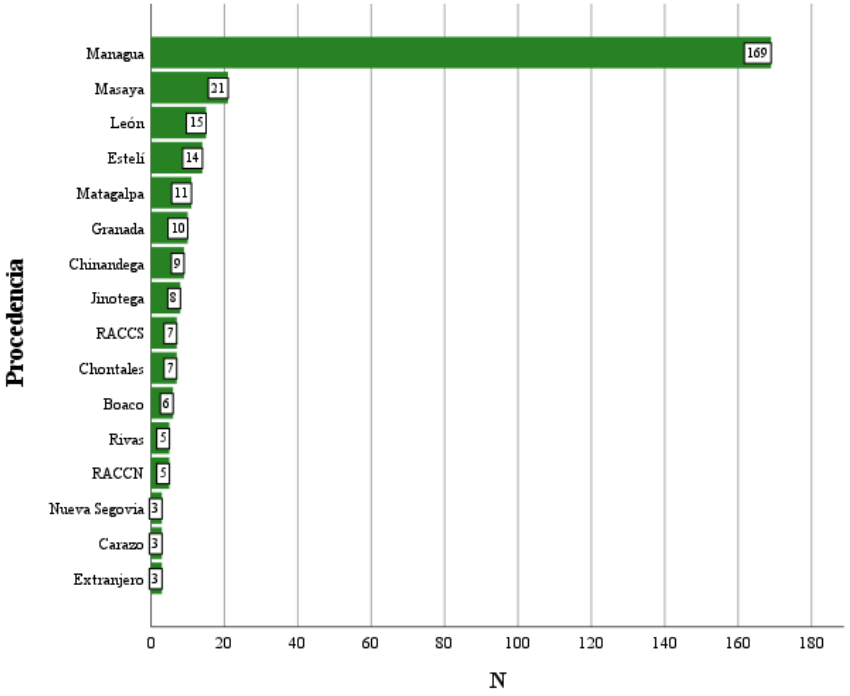
Fuente: Tabla 1.

Gráfico 2. Distribución por sexo.



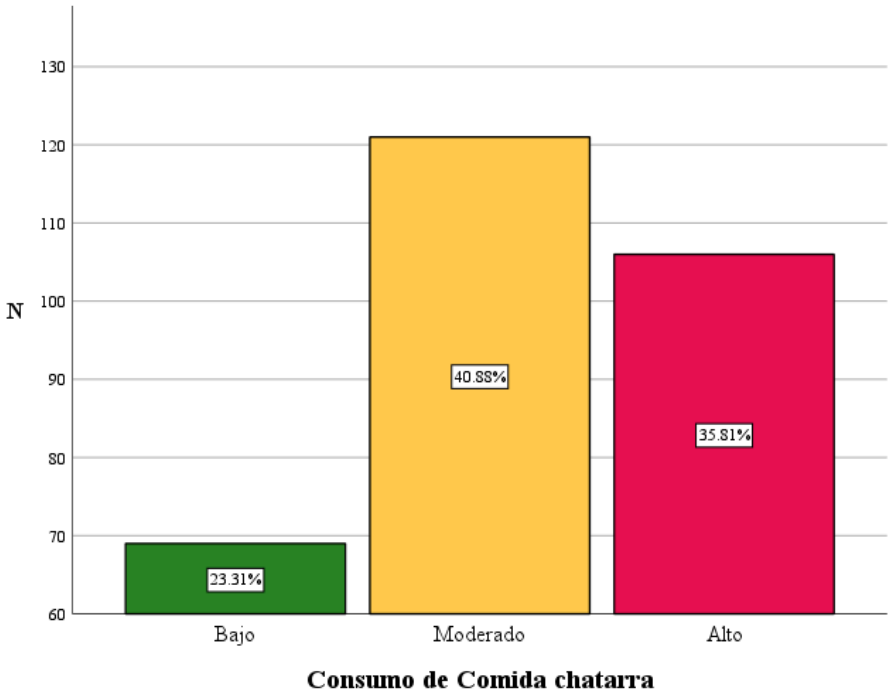
Fuente: Tabla 1.

Gráfico 3. Procedencia geográfica de la población.



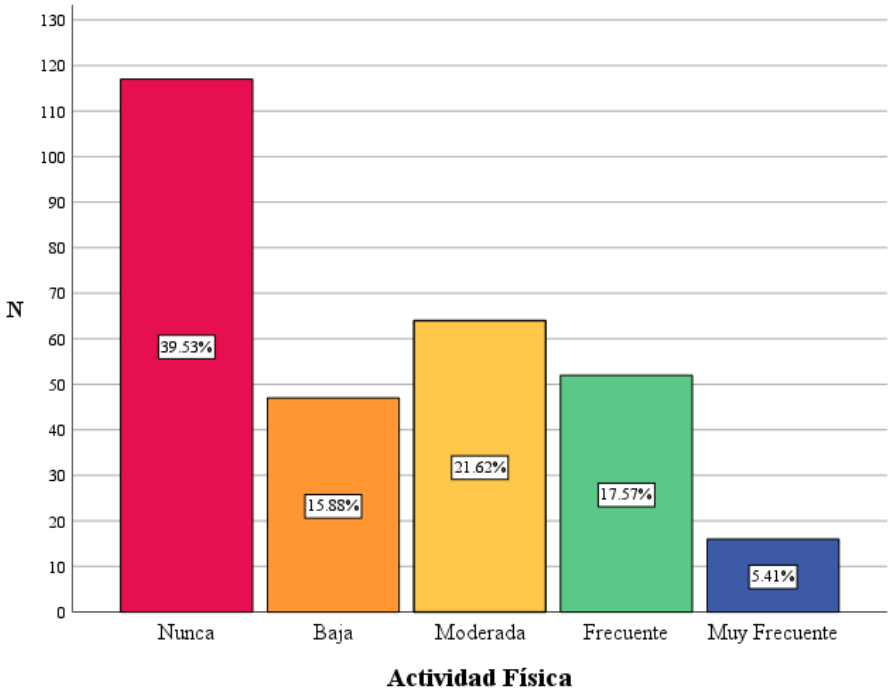
Fuente: Tabla 2.

Gráfico 4. Consumo de comida chatarra de la población.



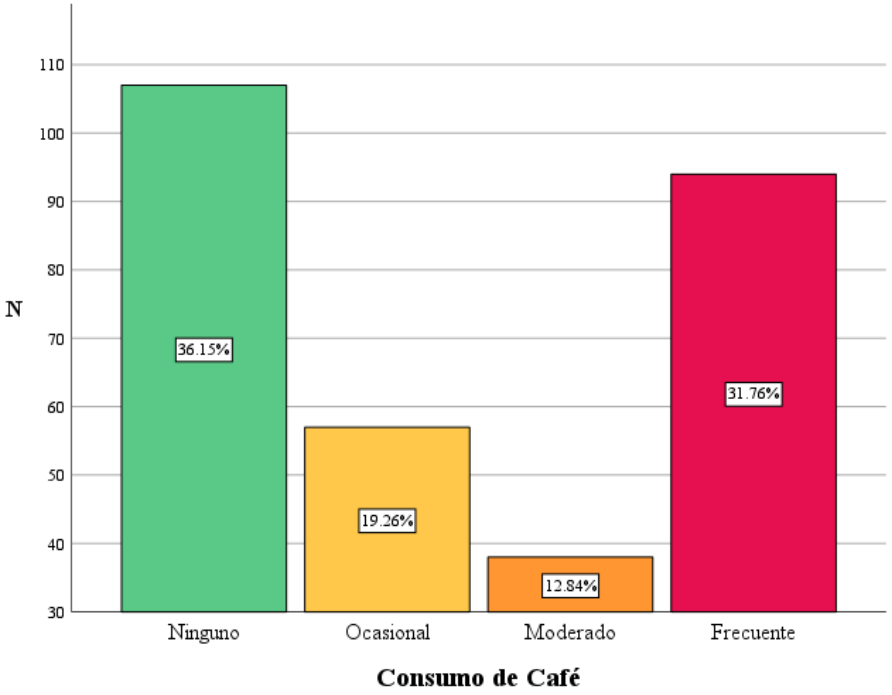
Fuente: Tabla 3.

Gráfico 5. Actividad física de la población.



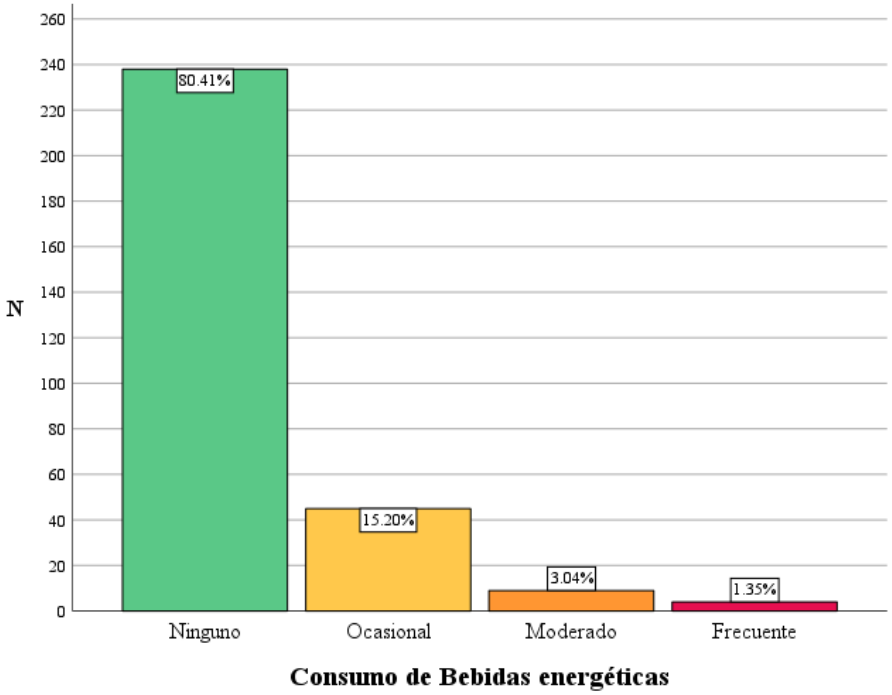
Fuente: Tabla 3.

Gráfico 6. Consumo de café de la población.



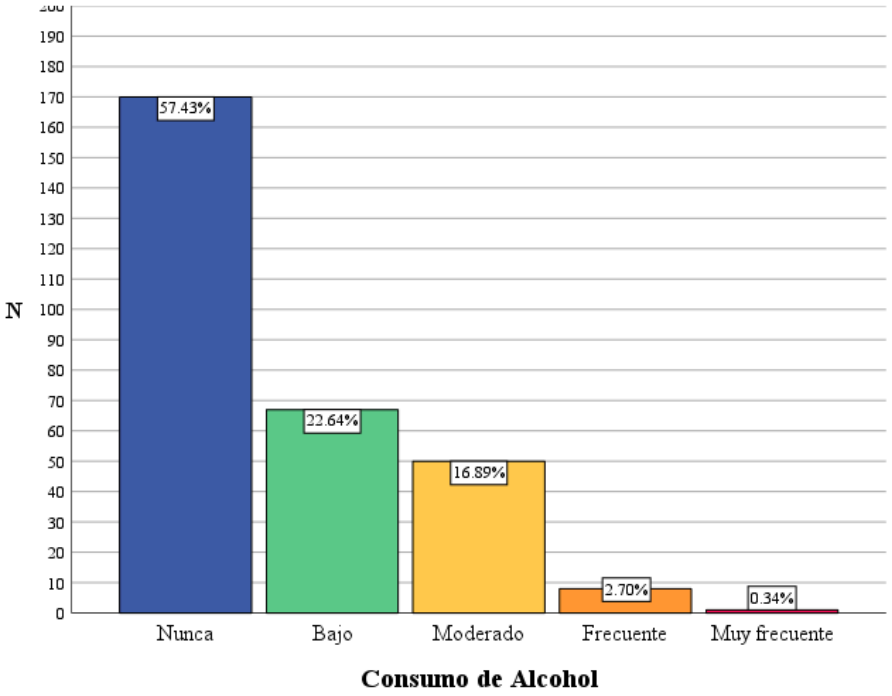
Fuente: Tabla 4.

Gráfico 7. Consumo de bebidas energéticas de la población.



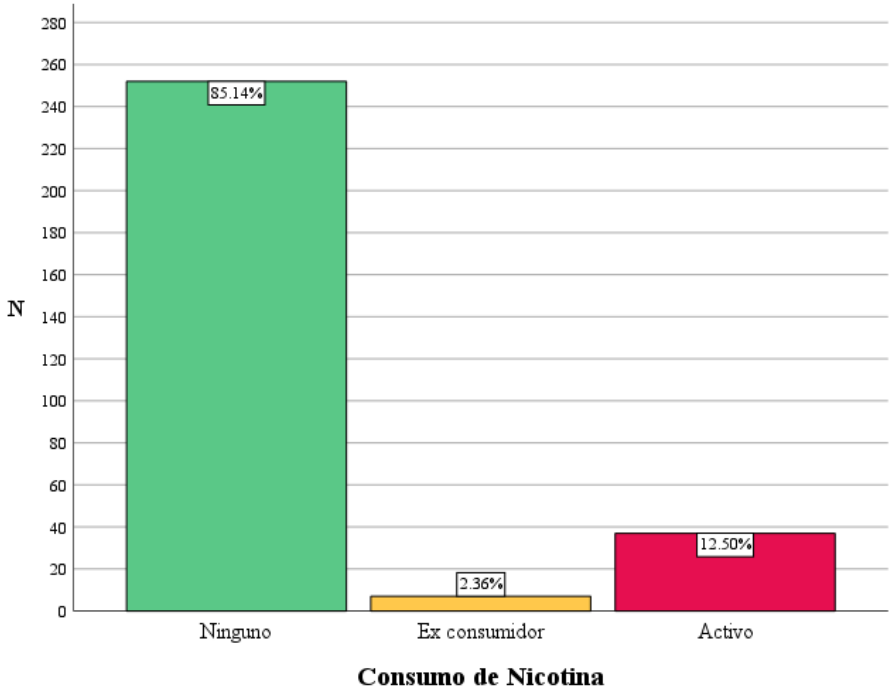
Fuente: Tabla 4.

Gráfico 8. Consumo de alcohol de la población.



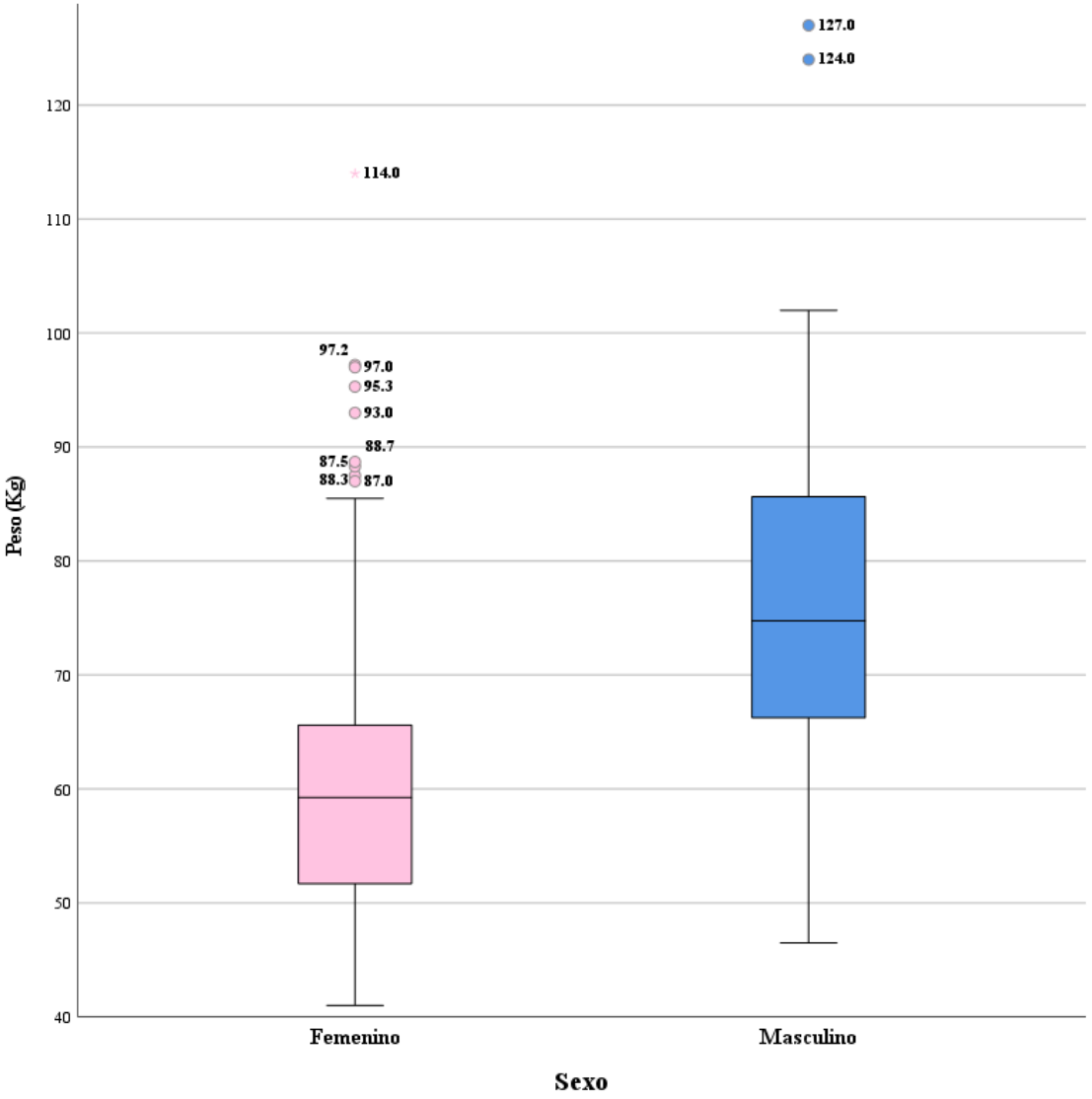
Fuente: Tabla 4.

Gráfico 9. Consumo de nicotina de la población.



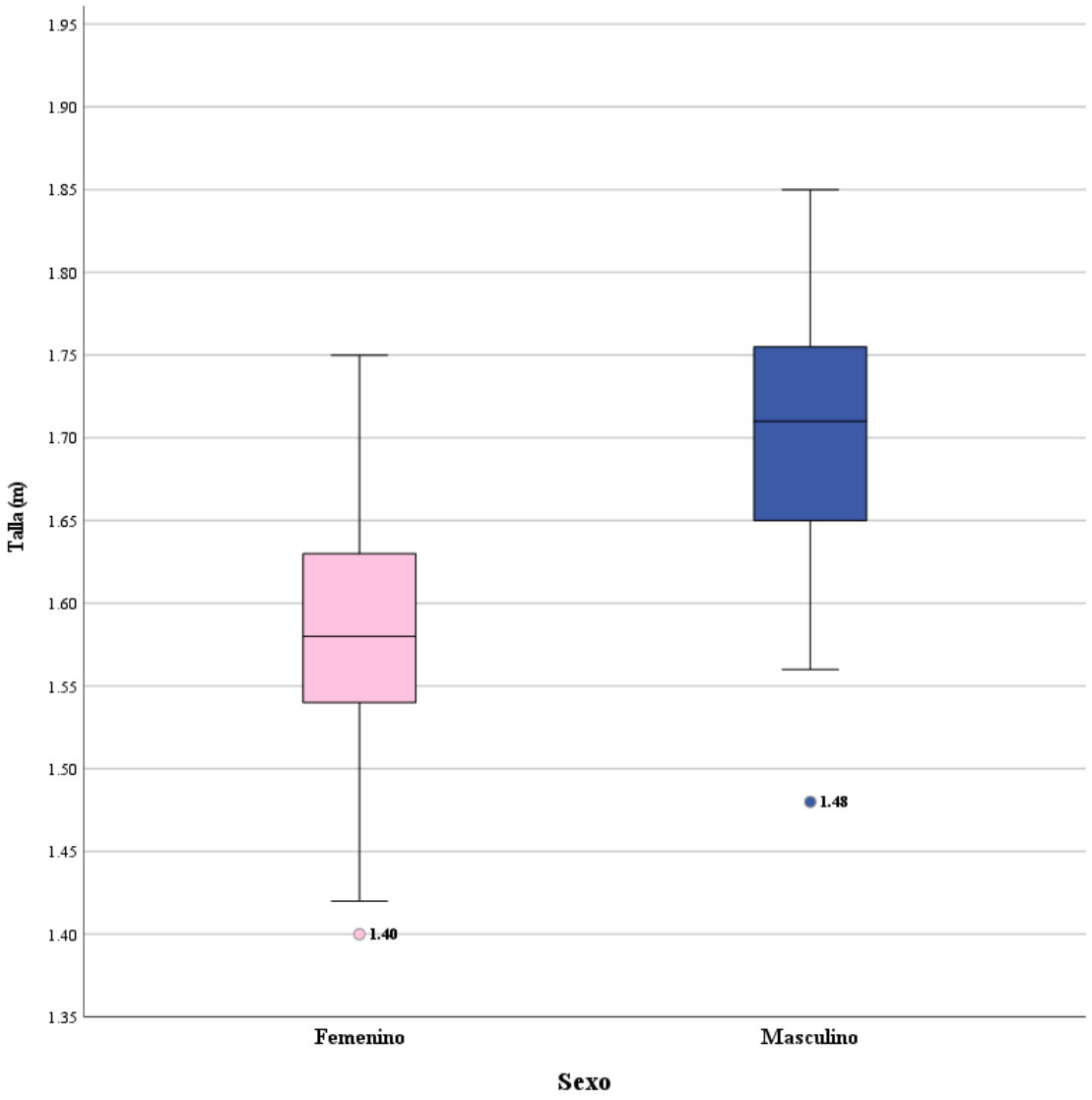
Fuente: Tabla 4.

Gráfico 10. Distribución del peso por sexo.



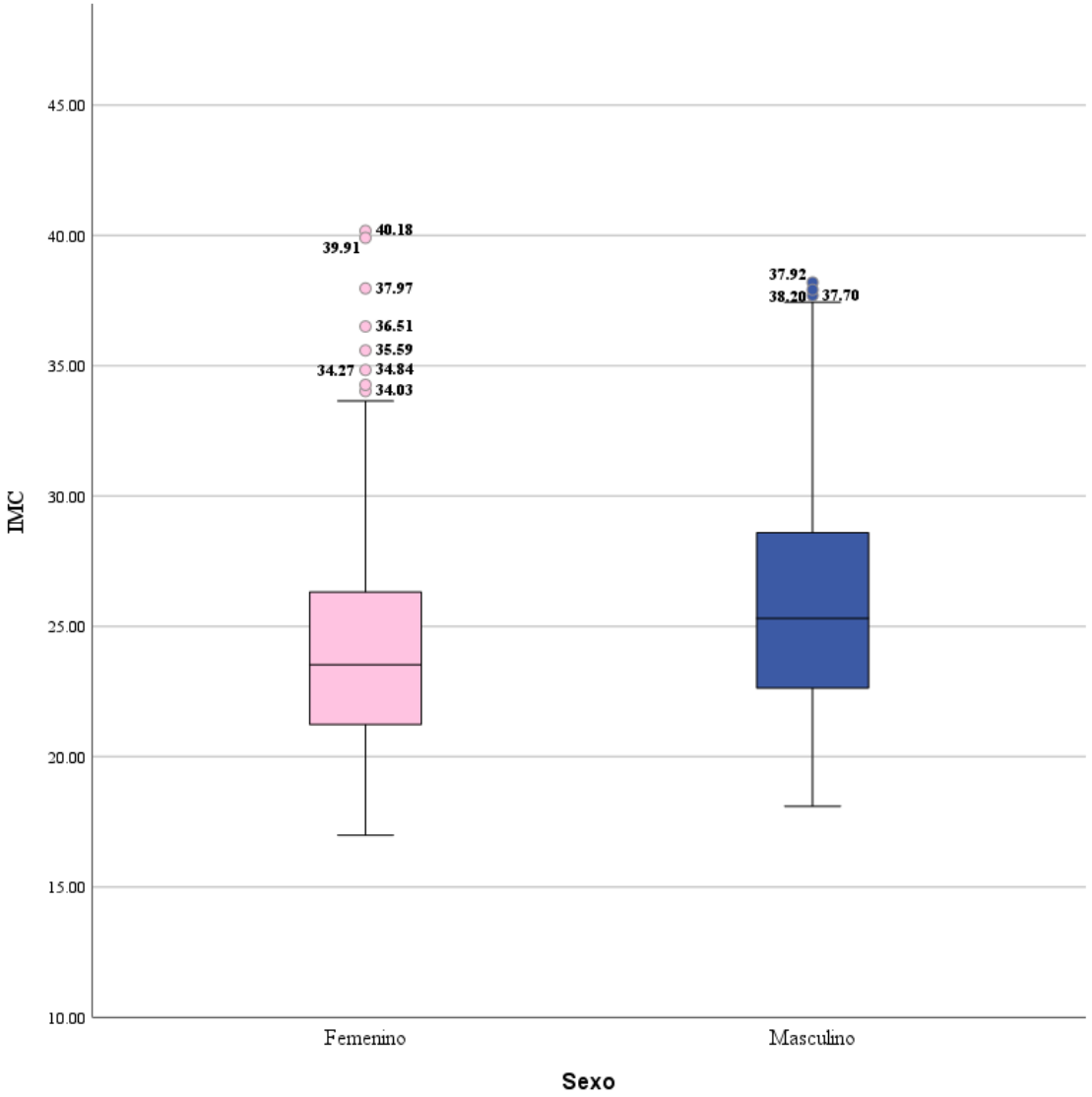
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 11. Distribución de la talla por sexo.



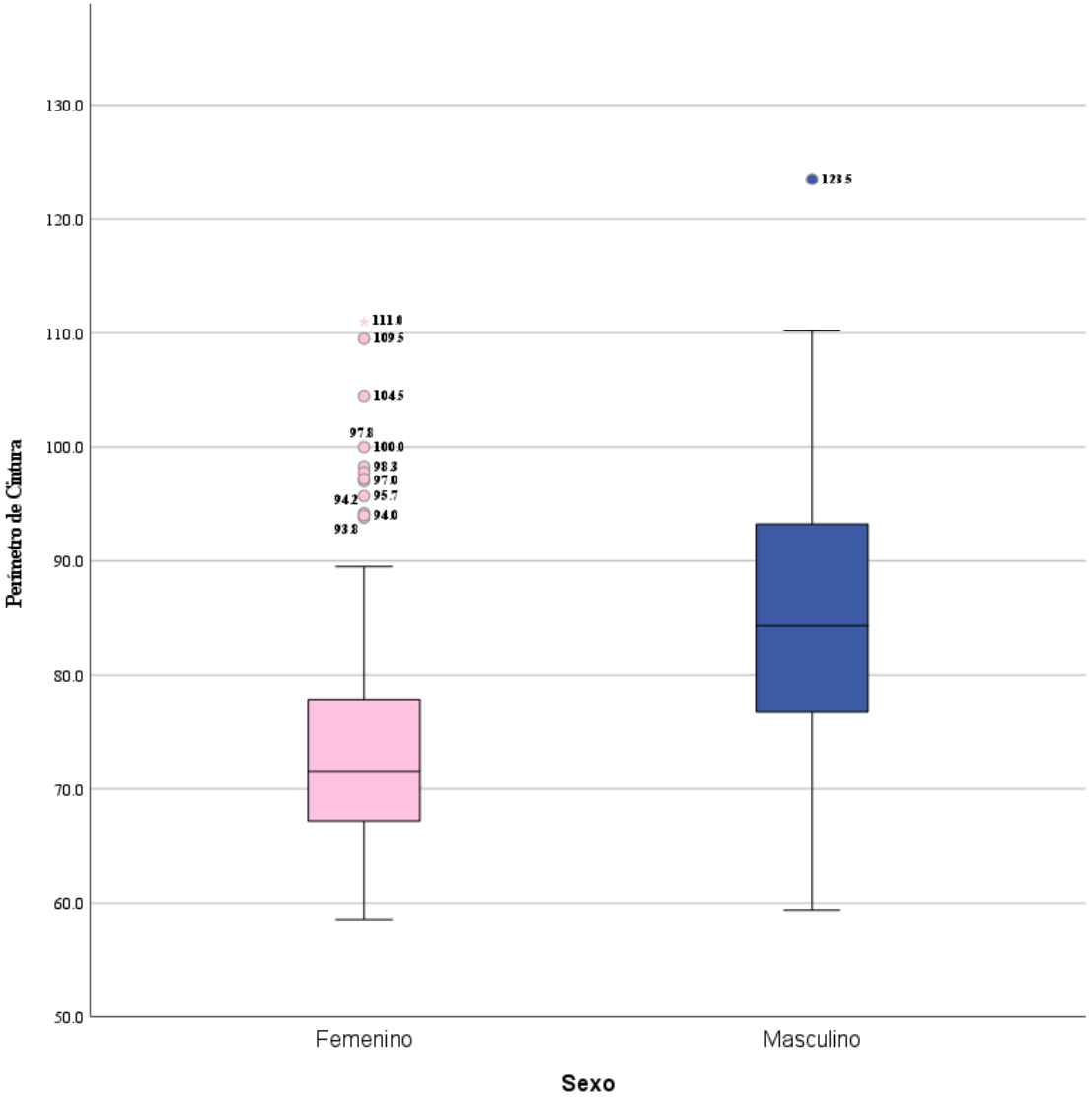
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 12. Distribución del índice de masa corporal por sexo.



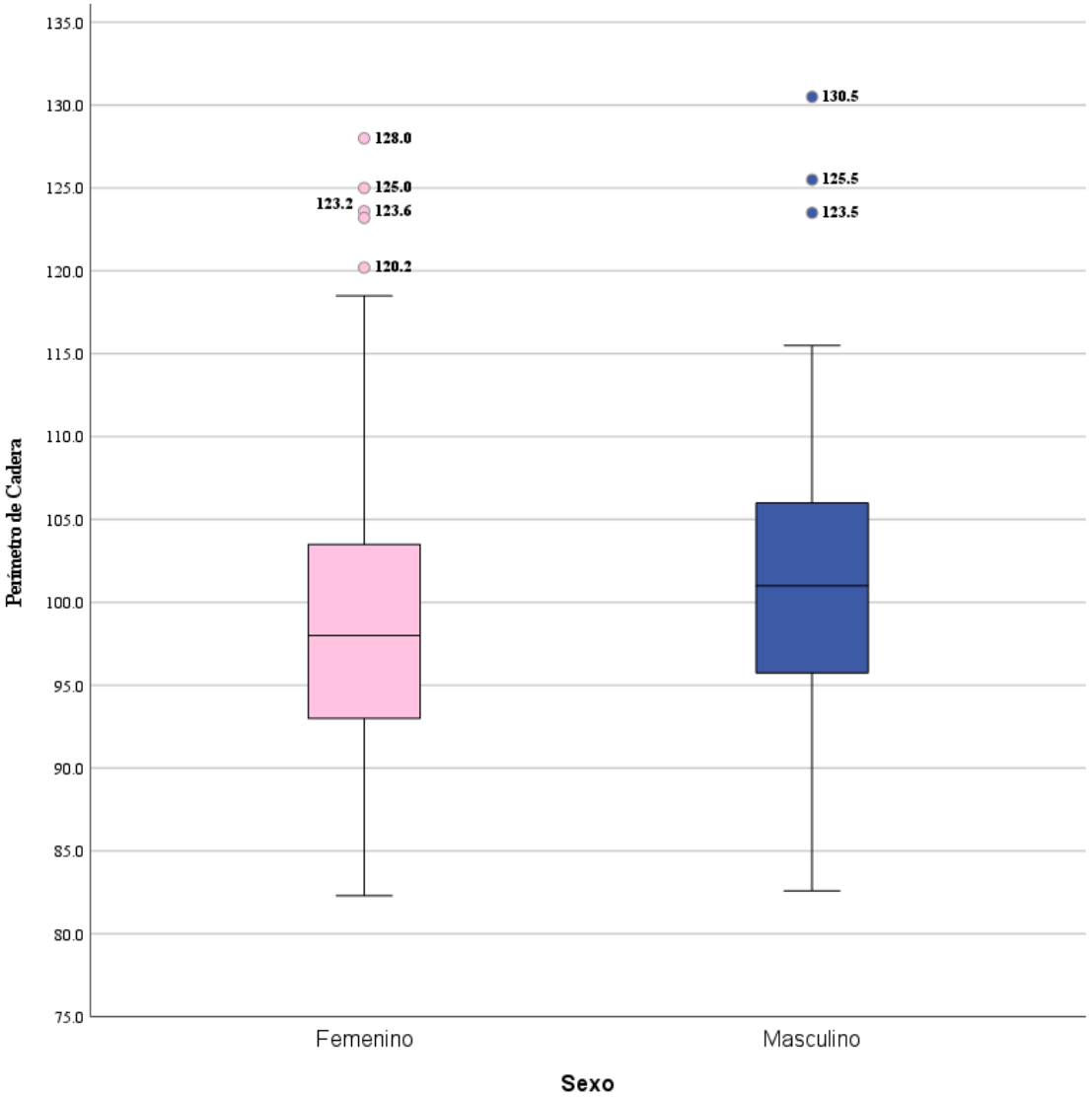
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 13. Distribución del perímetro de cintura por sexo.



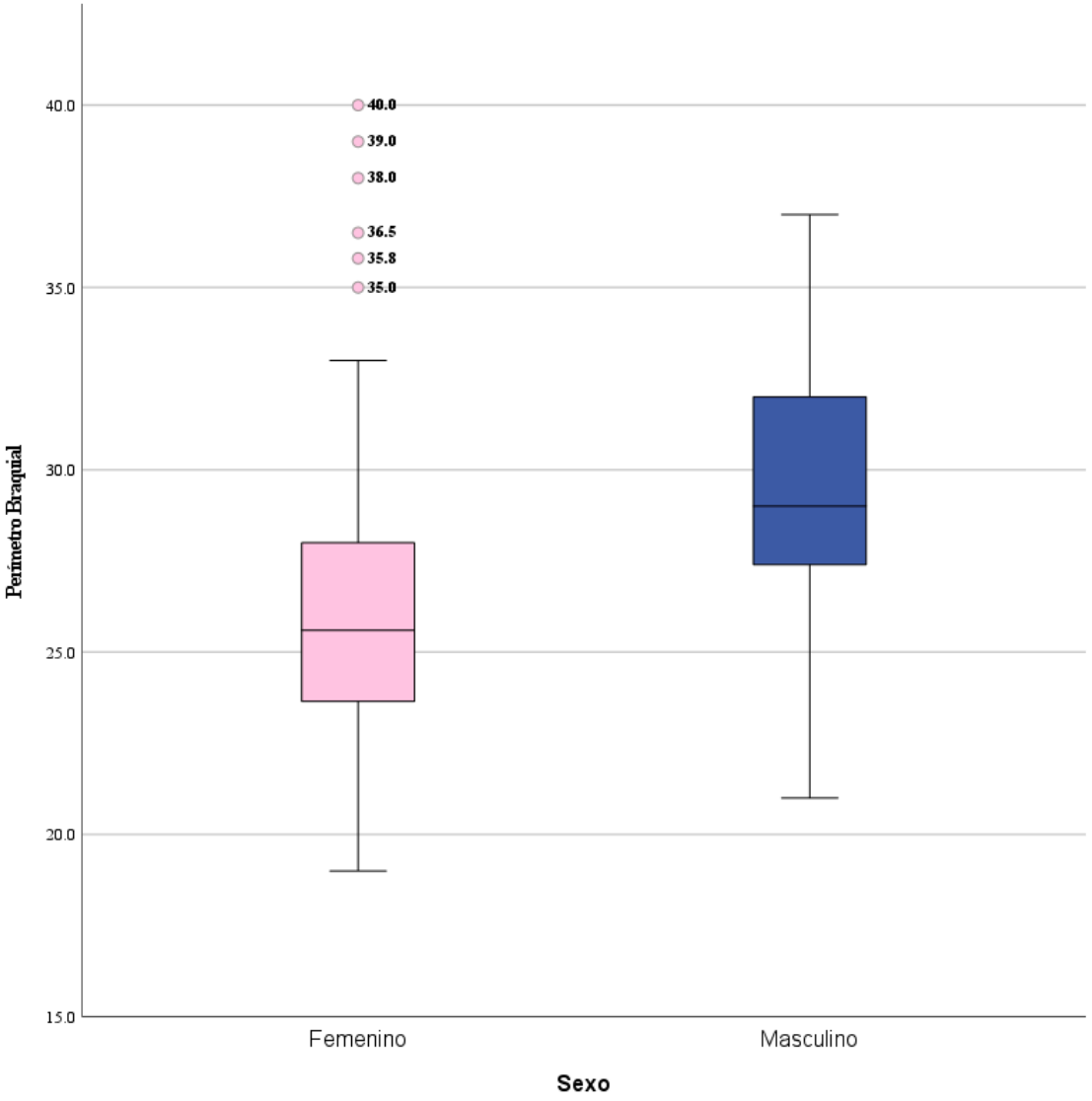
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 14. Distribución del perímetro de cadera por sexo.



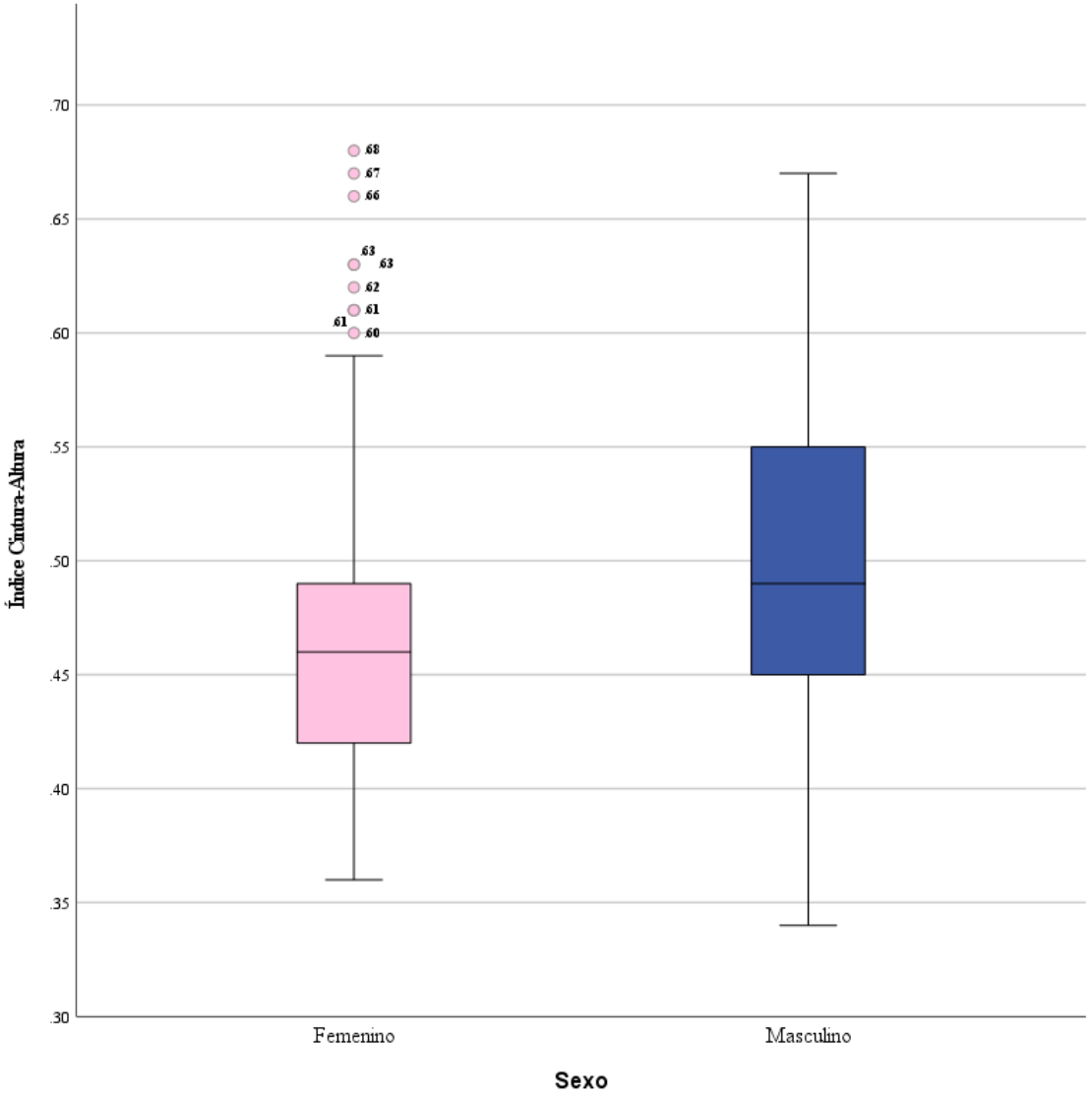
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 15. Distribución del perímetro braquial por sexo.



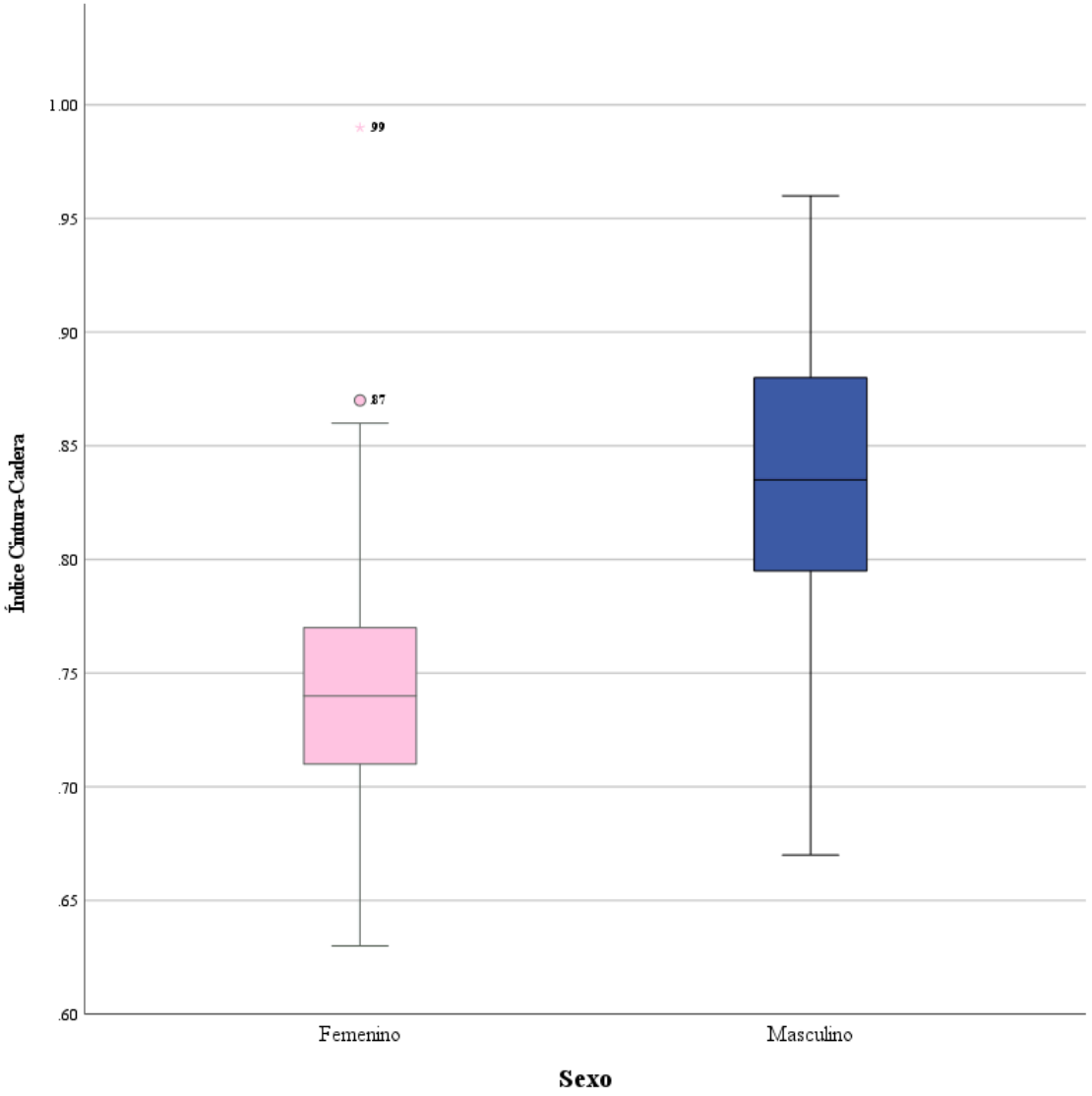
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 16. Distribución del índice cintura-altura por sexo.



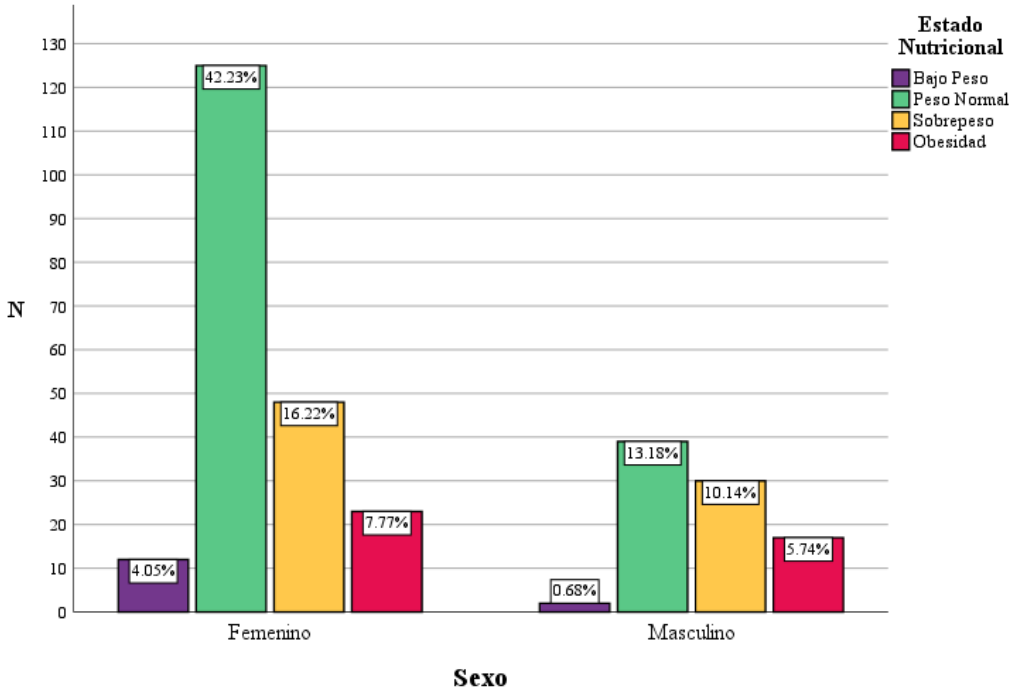
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 17. Distribución del índice cintura-cadera por sexo.



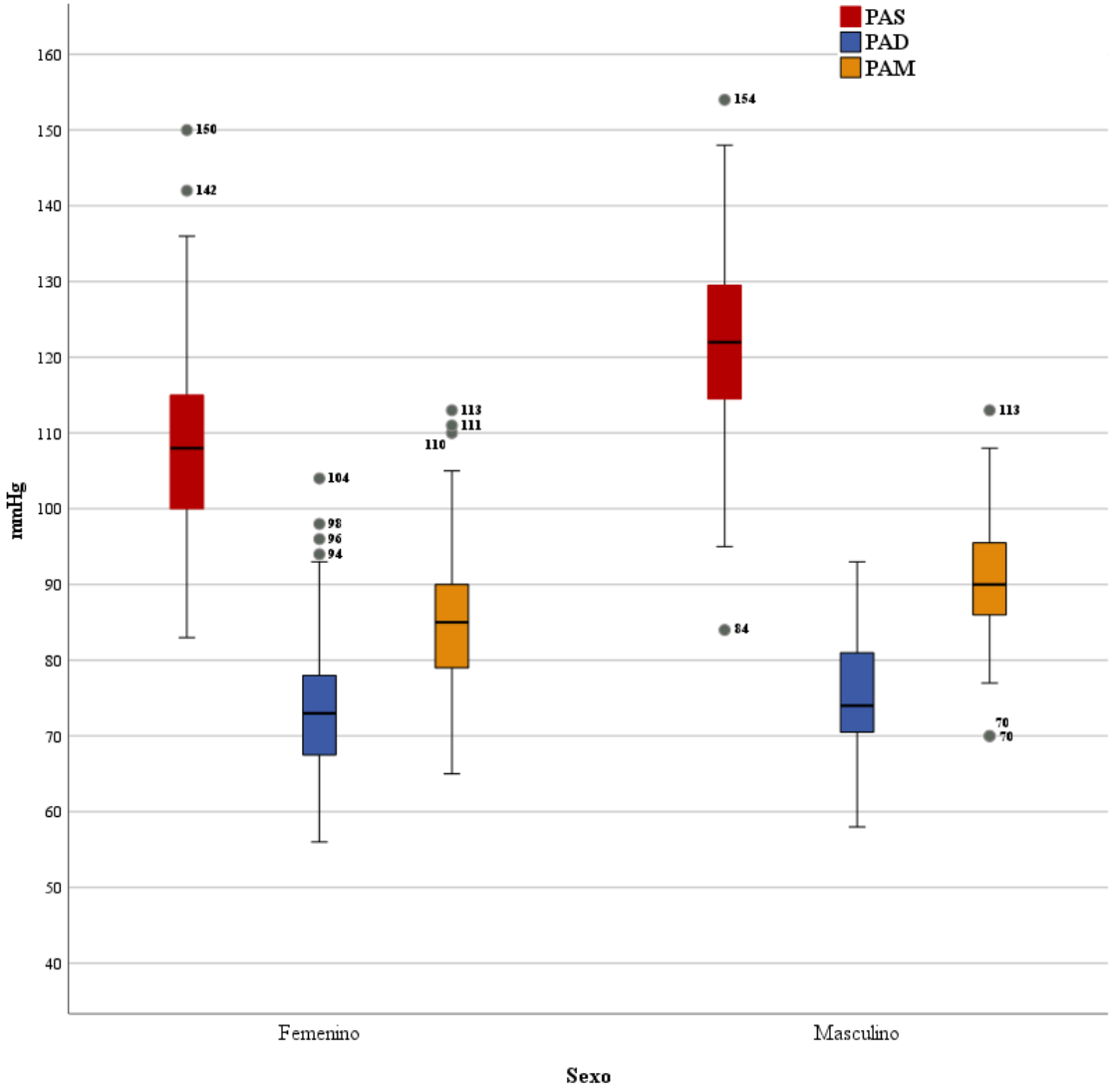
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 18. Estado nutricional por sexo.



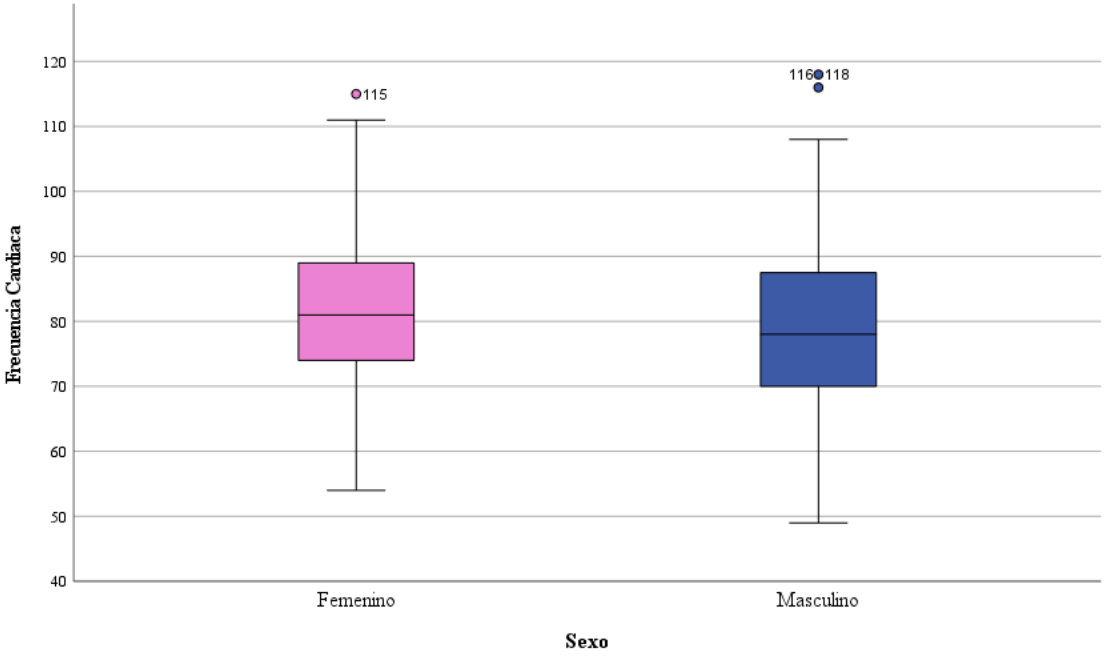
Fuente: Tabla 6.

Gráfico 19. Distribución de las cifras de presión arterial por sexo.



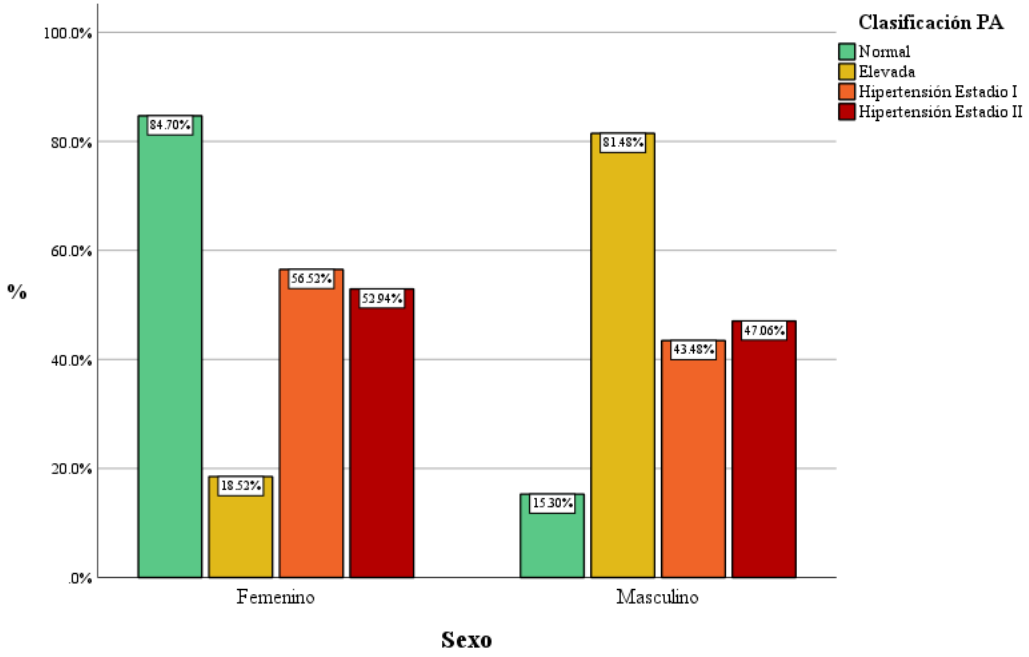
Fuente: Tabla 7.

Gráfico 20. Distribución de la frecuencia cardíaca por sexo.



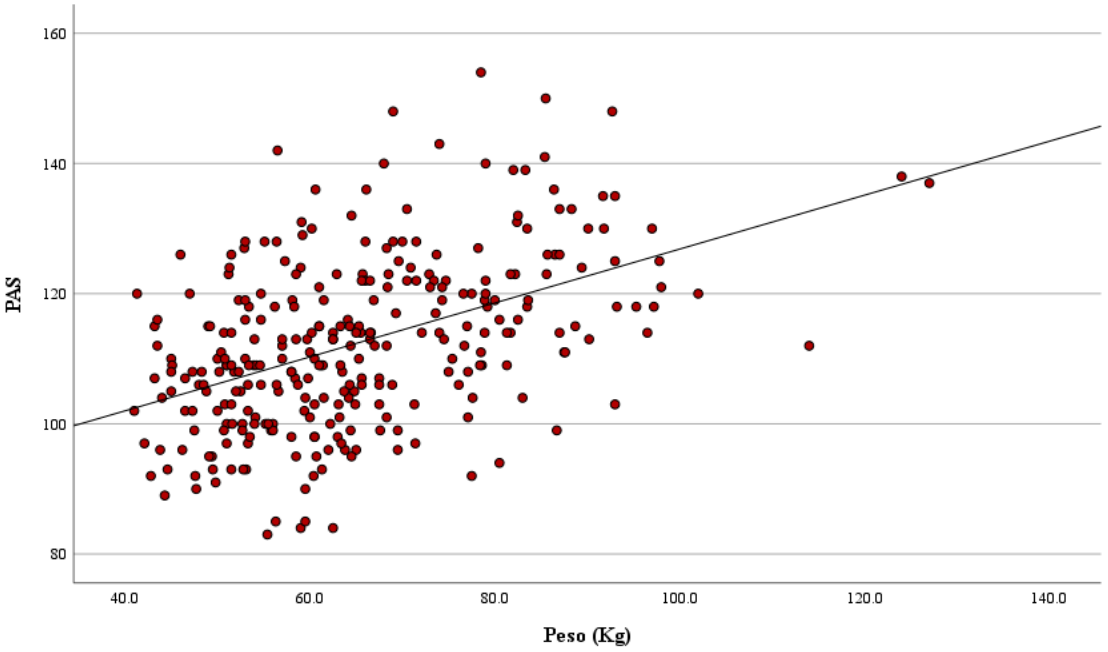
Fuente: Tabla 7.

Gráfico 21. Clasificación AHA (2025) de la presión arterial por sexo.



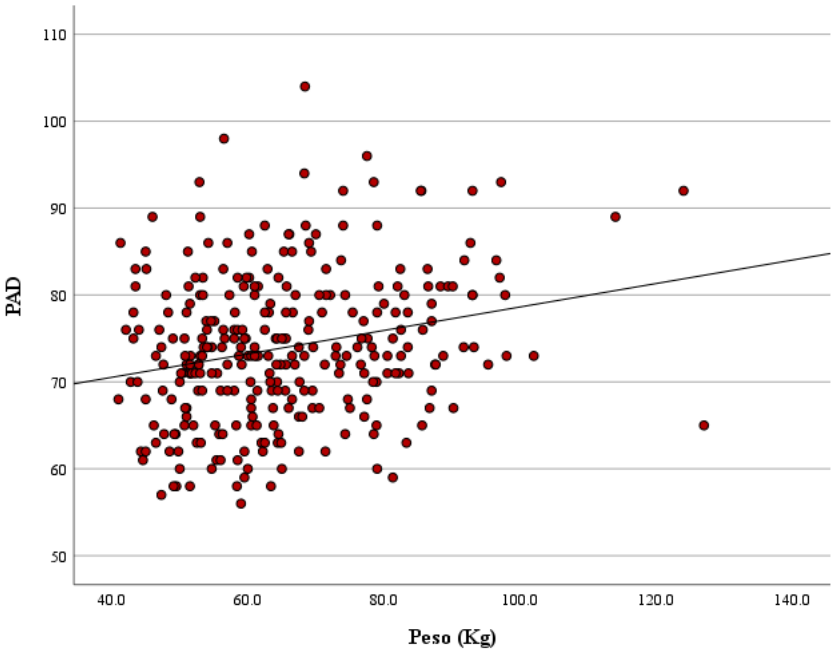
Fuente: Tabla 7.

Gráfico 22. Presión arterial sistólica según peso.



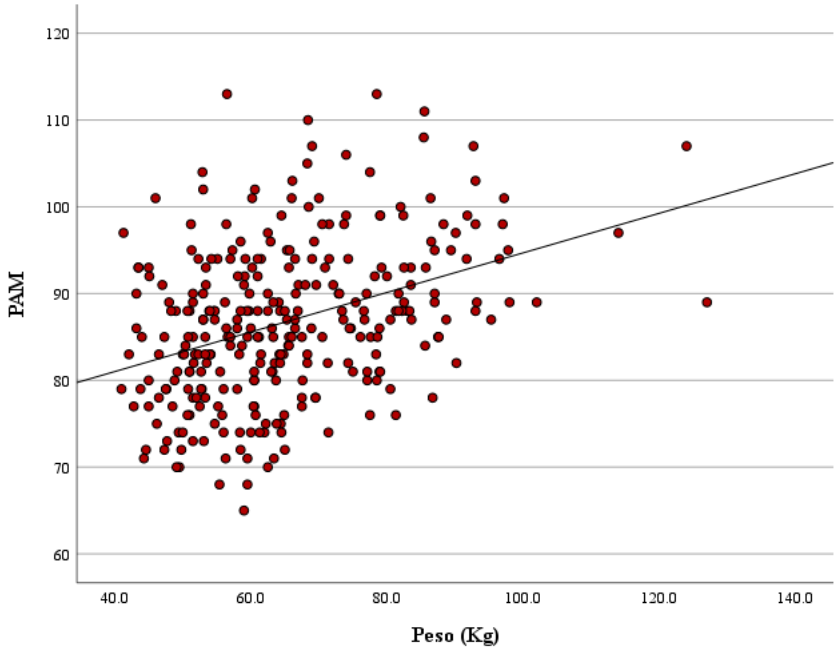
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 23. Presión arterial diastólica según peso.



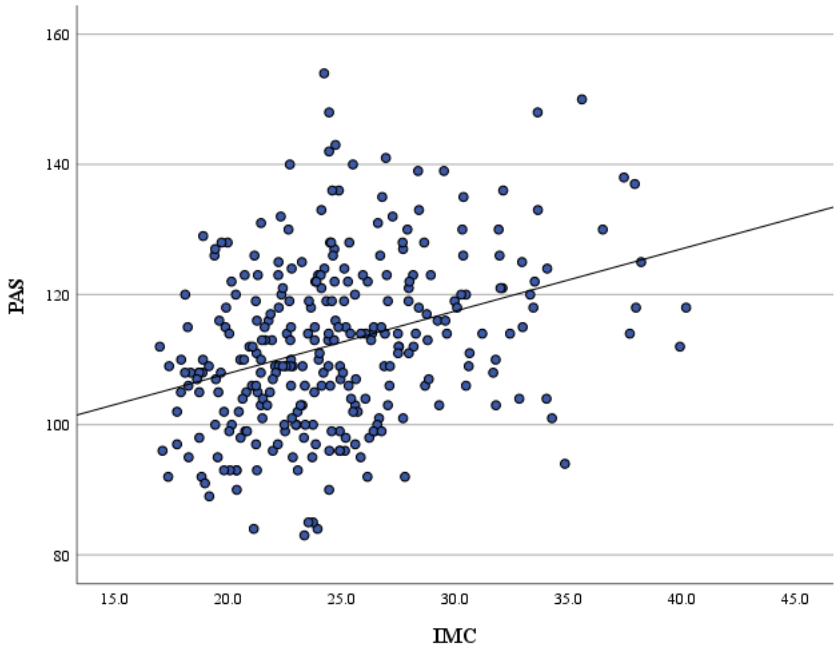
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 24. Presión arterial media según peso.



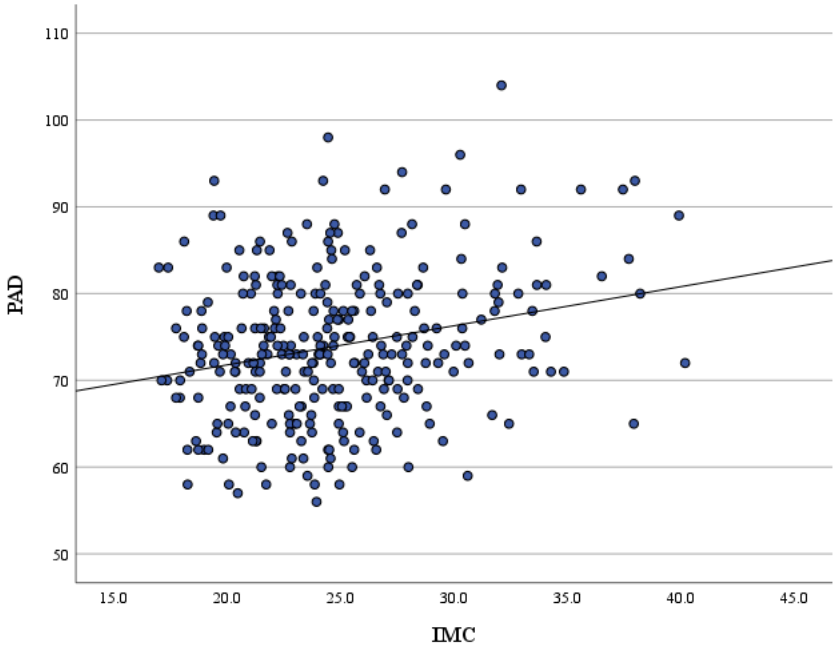
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 25. Presión arterial sistólica según IMC.



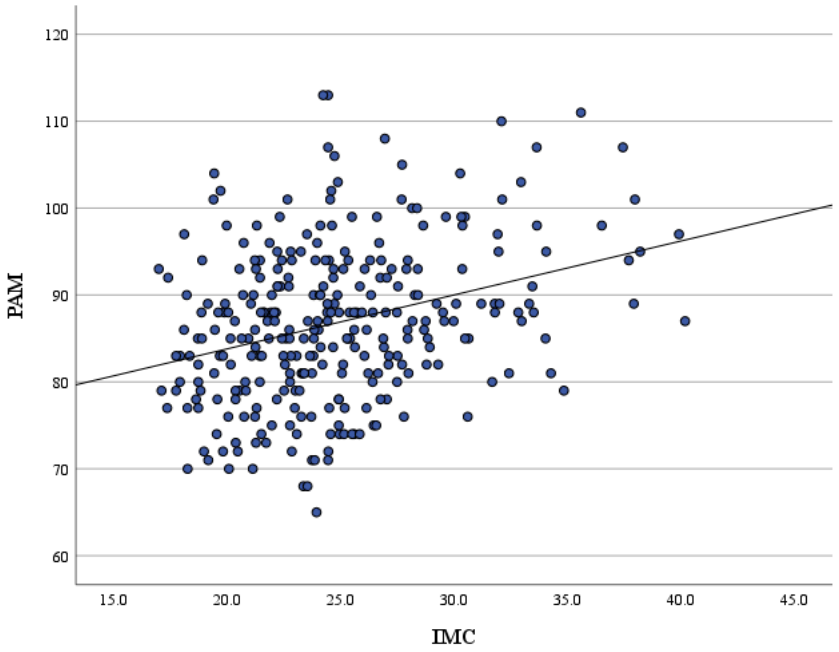
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 26. Presión arterial diastólica según IMC.



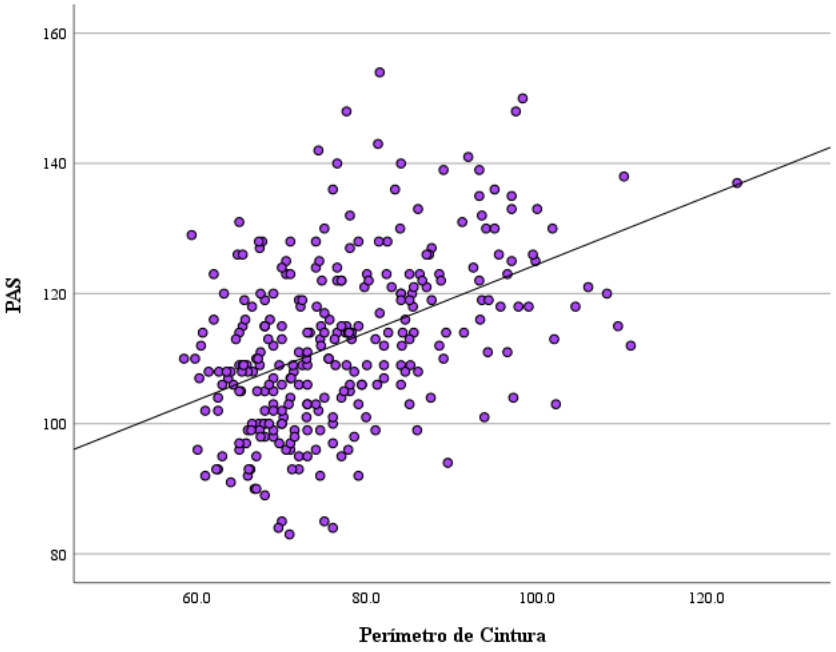
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 27. Presión arterial media según IMC.



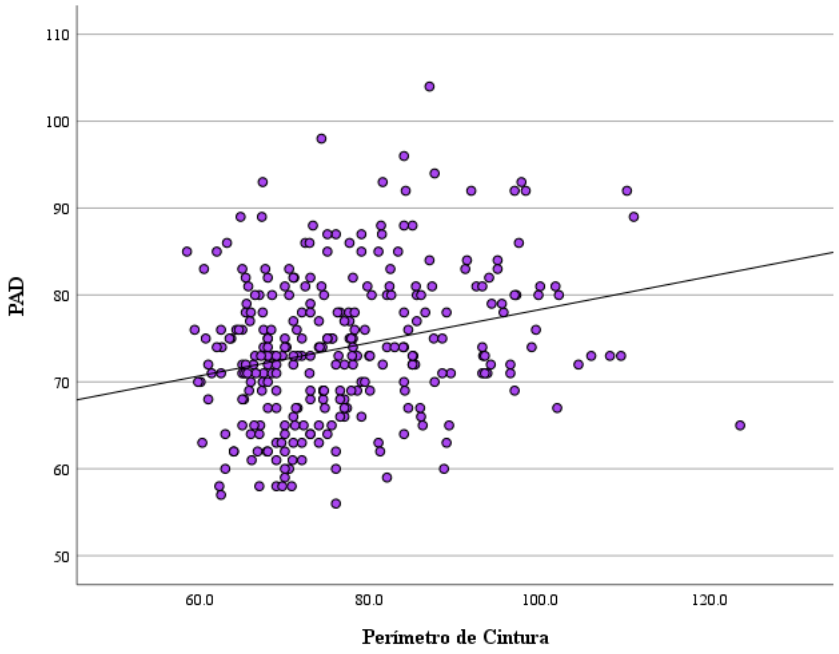
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 28. Presión arterial sistólica según perímetro de cintura.



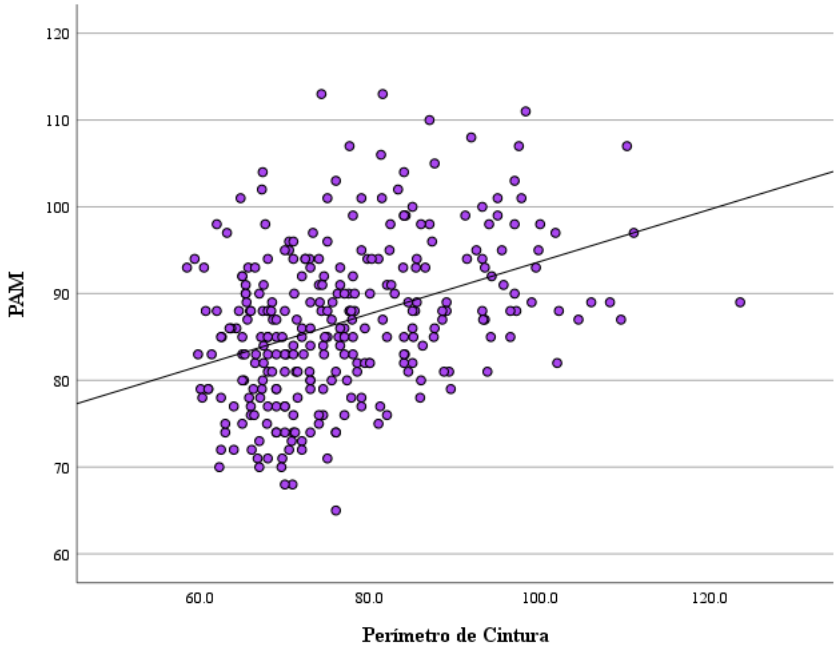
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 29. Presión arterial diastólica según perímetro de cintura.



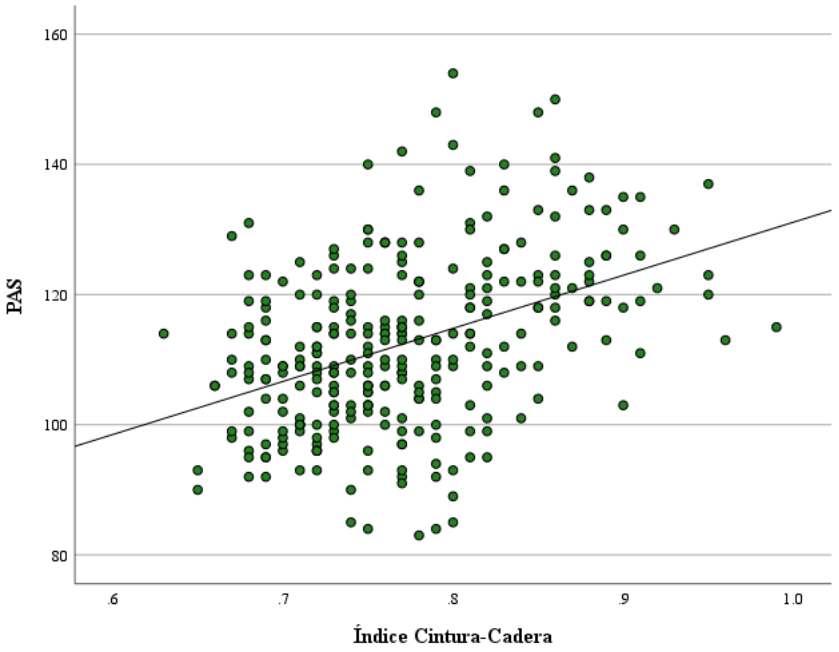
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 30. Presión arterial media según perímetro de cintura.



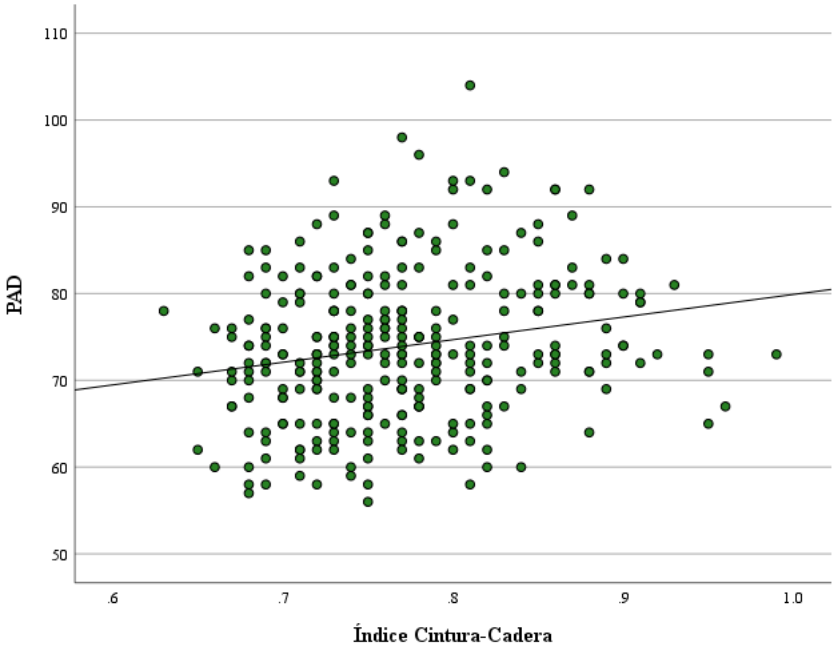
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 31. Presión arterial sistólica según índice cintura-cadera.



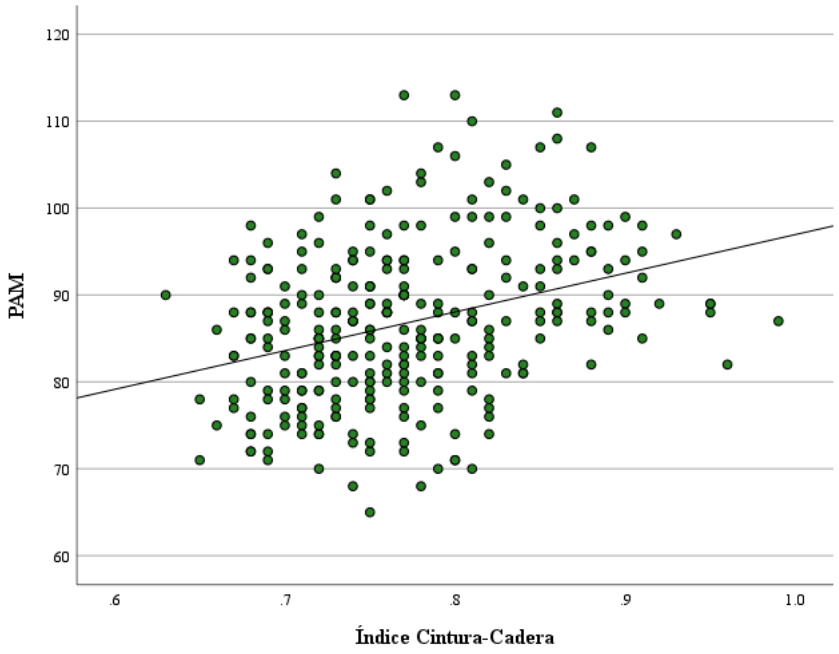
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 32. Presión arterial diastólica según índice cintura-cadera.



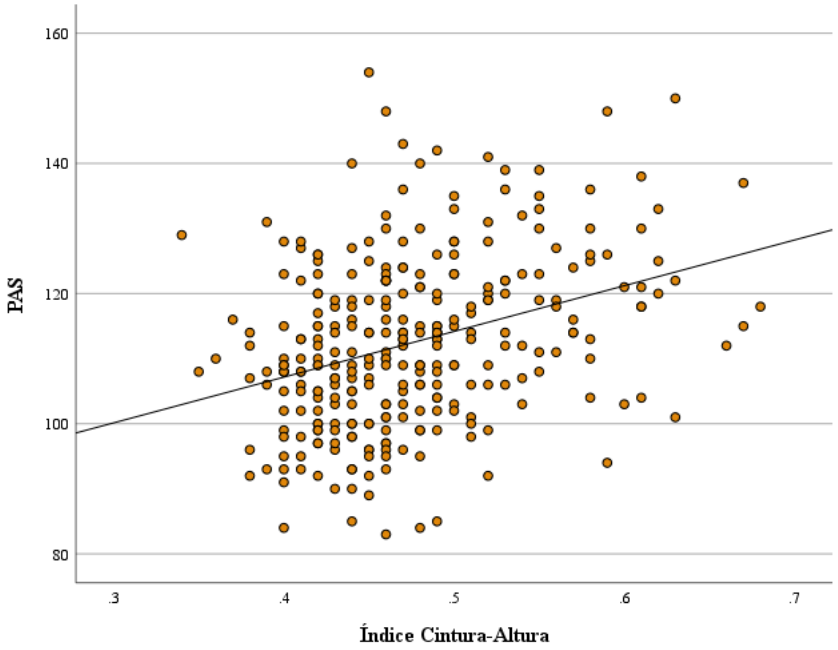
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 33. Presión arterial media según índice cintura-cadera.



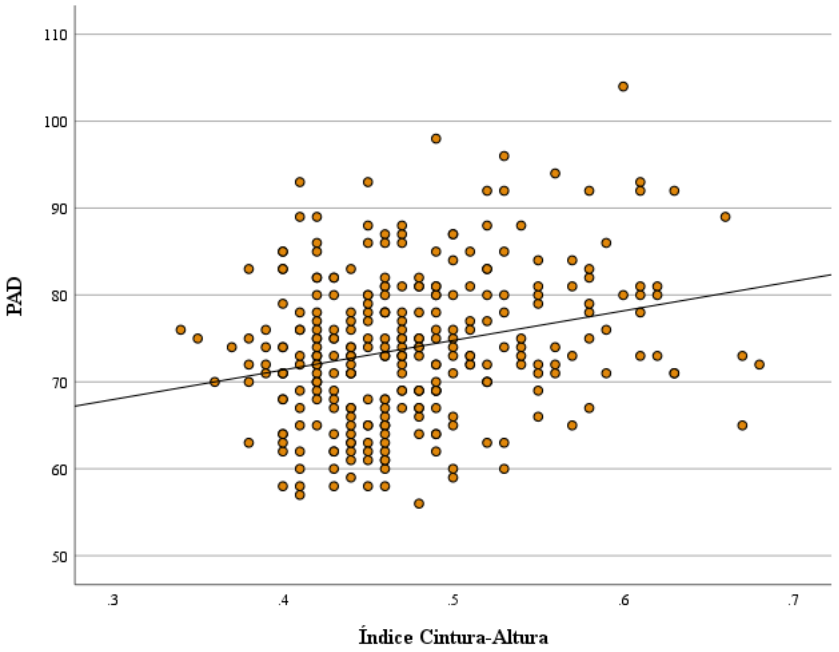
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 34. Presión arterial sistólica según índice cintura-altura.



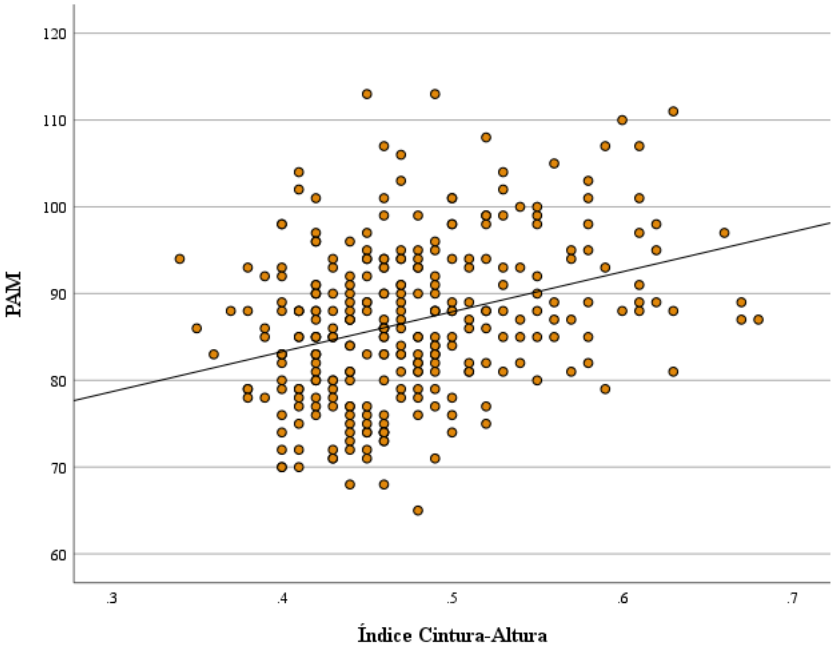
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 35. Presión arterial diastólica según índice cintura-altura.



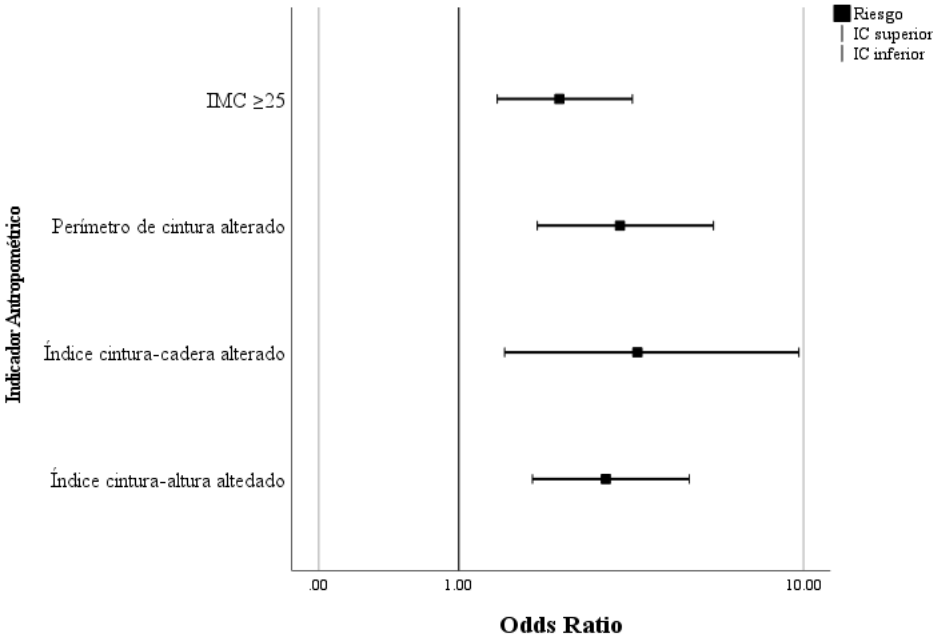
Fuente: Tabla 8.

Gráfico 36. Presión arterial media según índice cintura-altura.



Fuente: Tabla 8.

Gráfico 37. Indicadores antropométricos asociados a la alteración de la presión arterial.



Fuente: Tabla 9.