



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

Evaluación de los indicadores antropométricos de obesidad para capacidad predictiva de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos

TESIS

Para optar el título profesional de Médica Cirujana

AUTORA

Vargas-Machuca Sánchez, Ivanna Romina
ORCID: 0000-0002-5967-4099

ASESOR

Mg. Vera Ponce, Víctor Juan
ORCID: 0000-0003-4075-9049

**Lima, Perú
2023**

Metadatos Complementarios

Datos de autor

AUTOR: VARGAS-MACHUCA SÁNCHEZ, IVANNA ROMINA.

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI.

Número de documento de identidad del AUTO: 72854203.

Datos de asesor

ASESOR: MG. VERA PONCE, VICTOR JUAN.

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 46070007

Datos del jurado

PRESIDENTE: DR. LOAYZA ALARICO, MANUEL

DNI: 10313361

ORCID: 0000-0001-5535-2634

MIEMBRO: MC. PATRÓN ORDOÑEZ, GINO

DNI: 40787846

ORCID: 0000-0002-3302-360X

MIEMBRO: MG. CUCHO ESPINOZA, CAROLINA

DNI: 42234332

ORCID: 0000-0003-3529-4830

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.04

Código del Programa: 912016

DEDICATORIA:

A Esteban y Marilú, mis padres, por el esfuerzo y sacrificio realizados para que pueda estudiar y seguir mi carrera profesional, además de brindarme su amor y apoyo durante todos estos años incluso en los momentos más duros.

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Víctor Vera Ponce por brindarme su apoyo y por los conocimientos brindados para así lograr la realización de la presente investigación, además por su paciencia, empatía y tolerancia.

Al Dr. Johnny De la Cruz director del curso de tesis.

A mi familia, la cual fue mi soporte constante e incondicional en toda mi vida y más aún a lo largo de mi carrera profesional, gracias por creer en mí.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los indicadores antropométricos de obesidad para capacidad predictiva de riesgo cardiovascular (RCV) en una muestra de pobladores peruanos.

Métodos: Estudio analítico transversal de pruebas diagnósticas. Análisis de bases secundario del estudio PERU MIGRANT. EL RCV se midió según la escala de Framingham por D'Agostino (SFA). Se evaluaron 6 índices de obesidad: circunferencia abdominal, índice de masa corporal (IMC), índice de forma corporal (ABSI), índice de redondez corporal (BRI), índice de conicidad (CI), relación cintura altura (WHR) y relación cintura cadera (WHtR). La capacidad discriminativa de los modelos se probó utilizando análisis de gráficos de características operativas del receptor (ROC) y áreas bajo curvas (AUC) con su intervalo de confianza al 95% (IC 95%).

Resultados: La prevalencia de RCV bajo fue del 60,70%. En varones, el AUC más alto lo presentó el BRI: 0,755 (IC 95% 0,702 – 0,809), valor de corte = 4,78; sensibilidad = 59,0% (IC 95% 49,0 – 68,5) y especificidad = 76,4% (IC 95% 71,5 – 80,8). En mujeres, el AUC más alto lo obtuvo WHtR: 0,694 (IC 95% 0,551 – 0,838); valor de corte = 0,91, sensibilidad = 73,3% (IC 95% 44,9 – 92,2) y especificidad = 61,0 (IC 95% 56,5 – 65,4).

Conclusiones: El BRI y el WHtR fueron los parámetros antropométricos con mayor capacidad predictiva para el sexo masculino y femenino para el RCV. Sin embargo, su capacidad predictiva no fue tal alta, considerando que es probable que los índices de obesidad no alcancen a ser suficientes para predecir el riesgo como lo hace el SFA.

Palabras clave: obesidad, antropometría, circunferencia de la cintura, relación cintura-cadera, enfermedades cardiovasculares (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT:

Objective: To evaluate the anthropometric indicators of obesity for the predictive capacity of cardiovascular risk (CVR) in a sample of Peruvian inhabitants

Materials and method: Cross-sectional analytical study of diagnostic tests. Secondary basis analysis of the PERU MIGRANT study. CVR was measured according to the Framingham scale by D'Agostino (SFA). 6 obesity indices were evaluated: abdominal circumference, body mass index (BMI), body shape index (ABSI), body roundness index (BRI), conicity index (CI), waist-to-height ratio (WHR) and waist ratio hip (WHtR). The discriminative ability of the models was tested using graphical analysis of receiver operating characteristics (ROC) and areas under curves (AUC) with their 95% confidence interval (95% CI).

Results: The prevalence of low CVR was 60.70%. In men, the highest AUC was presented by the LBBB: 0.755 (95% CI 0.702 - 0.809), cut-off value = 4.78; sensitivity = 59.0% (95% CI 49.0 - 68.5) and specificity = 76.4% (95% CI 71.5 - 80.8). In women, the highest AUC was obtained by WHtR: 0.694 (95% CI 0.551-0.838); cut-off value = 0.91, sensitivity = 73.3% (95% CI 44.9 - 92.2) and specificity = 61.0 (95% CI 56.5 - 65.4).

Conclusions: The BRI and WHtR were the anthropometric parameters with the highest predictive capacity for male and female sex for CVR. However, its predictive capacity was not so high, considering that obesity rates are probably not enough to predict risk as the SFA does.

Key words: (MESH) Obesity, Anthropometry, Waist Circumference, Waist-hip ratio, cardiovascular disease.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.3. LINEA DE INVESTIGACIÓN NACIONAL Y DE LA URP VINCULADA.....	11
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.5. DELIMITACION DEL PROBLEMA:.....	12
1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.6.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.7 VIABILIDAD DEL ESTUDIO.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2.2. BASES TEÓRICAS.....	21
2.3. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES.....	27
CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	28
3.1. HIPÓTESIS: GENERAL, ESPECÍFICAS.....	28
3.2. VARIABLES PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN.....	28
CAPITULO IV: METODOLOGÍA	29
4.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	29
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
4.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	30
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
4.5. TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	31
4.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	32

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.1. RESULTADOS.....	33
5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
6.1. CONCLUSIONES.....	43
6.2. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	49
ANEXO 1: ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS.....	49
ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS.....	50
ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS, FIRMADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA.....	51
ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR LA SEDE HOSPITALARIA CON APROBACION POR EL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN.....	52
ANEXO 5: ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS.....	53
ANEXO 6: REPORTE DE ORIGINALIDAD DEL TURNITIN.....	54
ANEXO 7: CERTIFICADO DE ASISTENCIA AL CURSO TALLER.....	55
ANEXO 8: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	56
ANEXO 9: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	58
ANEXO 10: BASES DE DATOS (EXCEL, SPSS), O EL LINK A SU BASE DE DATOS SUBIDA EN EL INICIB-URP.	60

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos que incluyen: La cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares, cardiopatía reumática, cardiopatía congénita, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares ⁽¹⁾.

Hoy en día se sitúan como las causantes de mayor mortalidad dentro de la categoría de enfermedades crónicas no transmisibles, causando gran cifra de decesos y carga de enfermedad. Se calcula que aproximadamente el 16% de fallecimientos se debieron a estas, encabezando la lista la cardiopatía isquémica con 8.9 millones de habitantes fallecidos, seguido por los accidentes cerebrovasculares ⁽²⁾. En Perú, tan solo entre los años 2014 – 2016, las ECV fueron causantes del 17,8% de mortalidad a nivel nacional ^(3,4).

Como se hace evidente a través de las diferentes investigaciones realizadas a través de los años, existe una clara asociación entre la obesidad y el mayor riesgo de desarrollo de ECV a largo plazo. Se ha estipulado que los mecanismos fisiopatológicos detrás de eso van desde disfunción endotelial hasta inflamación sistémica de bajo grado ⁽⁵⁻⁷⁾. Sin embargo, dentro de las escalas creadas para la estimación de este riesgo, como la escala de Framingham, no se incluye a esta como una de sus variables ⁽⁸⁾.

Si bien estas escalas se guían a través de algoritmos matemáticos y su eficiencia ya sido probada ^(9,10), algunas de las variables que utiliza pueden no estar disponibles sobre todo en las zonas de bajos recursos de nuestro país, las cuales cuentan con acceso limitado al sistema de salud ⁽¹¹⁾. Por esta razón, sería importante evaluar nuevos métodos de estimación de riesgo, tomando en cuenta a la obesidad. La estratificación del riesgo cardiovascular (RCV) es la forma más rentable de definir las prioridades de prevención cardiovascular en pacientes asintomáticos, y actualmente es la mejor herramienta disponible para la toma de decisiones de tratamiento en la práctica clínica ^(12,13). Ello serviría para conocer este riesgo a futuro en los individuos y así se puedan tomar acciones preventivas sobre uno de los factores modificables que pueden desencadenar estas patologías cardiovasculares.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad problemática:

Las enfermedades cardiovasculares son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos que incluyen: La cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares, cardiopatía reumática, cardiopatía congénita, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares, los cuales pueden afectar tanto a hombres como mujeres. ⁽¹⁴⁾ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) estas son identificadas como la principal causa de muerte a nivel mundial. Se calcula que aproximadamente el 16% de fallecimientos se debieron a estas, encabezando la lista la cardiopatía isquémica con 8.9 millones de habitantes fallecidos, seguido por los accidentes cerebrovasculares. Por lo tanto para las personas con ECV o con alto riesgo cardiovascular es importante la detección precoz y el tratamiento oportuno. ⁽²⁾

En el Perú las enfermedades cardiovasculares fueron causantes del 17,8% de mortalidad a nivel nacional entre los años 2014 - 2016, encabezando nuevamente la cardiopatía isquémica en ambos sexos. ⁽⁴⁾ Según la encuesta ENDES 2020, se presentó un riesgo cardiovascular (RCV) muy alto en el 41,1% de las personas de 15 y más años de edad; según área de residencia, dicha incidencia fue superior en la zona urbana (43,5%), que en la rural (31,2%). El RCV muy alto estuvo presente principalmente en mujeres (60,1%) y fue superior en las personas de 60 a más años de edad (52,5%). ⁽¹⁵⁾

Existe evidencia dada por diversos estudios que han demostrado una fuerte asociación entre un mayor riesgo de mortalidad cardiovascular y obesidad, puesto que esta patología se encuentra relacionada con resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica, disminución de fibrinólisis, hipertensión arterial e inflamación endotelial; las cuales demuestran los efectos adversos de la obesidad sobre las ECV. ⁽⁵⁾

La obesidad es una enfermedad crónica dada por múltiples factores, la cual ha aumentado su prevalencia en los últimos 30 años, favorecida por el aumento progresivo del consumo per cápita de los alimentos, sobre todo de aquellos de alto contenido calórico además del desplazamiento hacia el sedentarismo, colocándose como un problema salud que contrae consecuencias sociales y psicológicas. ⁽⁵⁾

En el Perú, en el año 2020, se registró que en la población de 15 años a más edad el 24,6% tiene obesidad, evidenciándose un incremento de 3,6 puntos porcentuales en comparación con el año 2017. Según área de residencia, la incidencia fue mayor en las personas residentes en el área urbana (26,9%), que en el área rural (14,5%). Según rangos de edad, en las personas de 50 a 59 años presenta mayor obesidad (35,7%), siendo sucedido por las personas de 40 a 49 años de edad (34,0%).⁽¹⁵⁾

Hoy en día para determinar el riesgo cardiovascular se han establecido diversas escalas como: SCORE (Evaluación sistemática de riesgo coronario), REGICOR (Registro gerundense del corazón), PROCAM (Münster cardiovascular prospectivo), la calculadora de riesgo ACC/AHA 2013, la cual es aceptada a nivel mundial, o la escala de Framingham la cual ha sido la más reconocida y usada en Latinoamérica ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Esta última nos permite determinar el riesgo cardiovascular en 10 años, teniendo en cuenta 7 factores: edad, sexo, colesterol total, colesterol HDL, presión arterial sistólica, diabetes y tabaquismo. ⁽¹⁹⁾

La determinación de este riesgo no es compleja, sin embargo no siempre se logra obtener los criterios necesarios que utilizan estos scores, sobre todo en zonas de bajos recursos. Por lo cual, y considerando lo mencionado anteriormente sobre la asociación entre obesidad y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, se podrían usar los distintos indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad, tales como: Índice de masa corporal (IMC), Cintura abdominal (WC), radio cintura cadera (WHR), radio cintura-altura (WHtR), índice de redondez corporal (BRI), índice de forma corporal (ABSI), índice de conicidad (CI) para poder realizar la medición de riesgo cardiovascular a largo plazo.⁽²⁰⁾

1.2 Formulación del problema:

¿Cuáles de los indicadores antropométricos para obesidad demuestran una mayor capacidad predictiva para identificación de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos?

1.3 Línea de investigación nacional:

El presente trabajo de investigación se encuentra alineado a las enfermedades metabólicas y cardiovasculares, que vienen a estar en el tercer lugar dentro de las prioridades nacionales de investigación en salud en Perú 2019-2023

1.4 Justificación del estudio:

Según la OMS a nivel macroeconómico, las enfermedades cardiovasculares se consideran como una carga pesada para la economía de los países de ingresos bajos y medios, como el nuestro, ya que causa la muerte prematura de muchos habitantes.

Debido a que el sobrepeso y obesidad son un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, se busca con esta investigación establecer un método menos complejo, de fácil aplicación, bajo costo y alta validación, sobretodo que permita tener más accesibilidad para los habitantes en zonas de bajos recursos, los cuales tienen un menor acceso a un sistema de salud eficiente y equitativo para sus necesidades, esto se buscará a través del uso de índices antropométricos los cuales se usarán para poder calcular el riesgo cardiovascular a largo plazo en la población.

De esa forma se lograría la detección temprana de los pacientes de bajo, moderado y alto riesgo cardiovascular en los cuales se podrán aplicar distintas estrategias de prevención primaria y secundaria, así como aplicar diferentes políticas sanitarias para mejorar su salud.

1.5 Delimitación:

Se utilizaron los datos de los habitantes que fueron parte del estudio primario PERU MIGRANT, dicha base de datos puede ser utilizado por cualquier investigador puesto que es de acceso abierto.

1.6 Objetivos:

1.4.1 Objetivo General:

Determinar la capacidad predictiva de alguno de los indicadores antropométricos para obesidad para identificación de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Estimar los puntos de corte para riesgo cardiovascular de los indicadores antropométricos para obesidad.
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del índice de masa corporal

- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo de la cintura abdominal
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del radio cintura cadera
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del radio cintura altura.
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del índice de redondez corporal.
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del índice de forma abdominal.
- Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del índice de conicidad.
- Comparar la capacidad de predicción los indicadores antropométricos, en términos de AUC de las curvas ROC, con el score de Framingham

1.7 Viabilidad:

Este estudio se basó en realizar un análisis secundario de la base de datos PERU MIGRANT, el cual contiene los datos, observaciones y las variables requeridas para llevar a cabo la investigación, además de ser una base de datos pública por lo cual no hubo dificultades en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACION:

Motamed Nima et al., 2015, Conicity Index and Waist-to-Hip Ratio are superior obesity indices in predicting 10-year cardiovascular risk among men and women.(Iran): ⁽²⁰⁾

El principal objetivo de este estudio transversal fue determinar el rendimiento de estos índices para predecir mejor los eventos CV a 10 años. Entre los 5 índices centrales de obesidad, el índice de conicidad mostró el poder más discriminatorio en estimación de un riesgo CV a 10 años. En los hombres, según el American College of Cardiology / American Heart Herramienta de asociación, las áreas bajo la curva (AUC) fueron de 0,671 a 0,682 según los 3 umbrales anteriores, mientras que con la herramienta de Framingham, las AUC fueron de 0,651 a 0,659. En las mujeres, todas las AUC fueron > 0,7. Los resultados también mostraron que WHR es un discriminador casi comparable del riesgo de enfermedad CV en la población de estudio iraní. Concluyendo así que el índice de conicidad y el WHR tuvieron una precisión más discriminatoria para los eventos CV de 10 años en comparación con los otros índices de obesidad.

Corbatón Arturo et al., 2019, Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. (España): ⁽²¹⁾

Estudio transversal que tuvo como objetivo determinar la asociación del IMC, circunferencia de cintura, relación cintura-cadera, relación cintura-altura e índice de forma corporal (ABSI) con un alto riesgo cardiovascular, como también demostrar cuan fuerte es la relación entre estos. Las AUC más significativas en los hombres fueron: WHtr (0.687, 0.665) y ABSI (0.653, 0.665) para Framingham 20% y SCORE 5%. También fueron significativos WHtr (0.687), WC (0.632) y ABSI (0.631) para ACCA / AHA 7.5%. Por otra parte, las AUC más significativas en las mujeres fueron: WHtr (0.826) y WC (0.801) para Framingham 20%; y WHtr (0.733) y WHR (0.622) para SCORE 5%, WHtr (0.699) y WC (0.683) para la guía ACC / AHA 7.5%. Concluyendo que el mejor índice antropométrico que identifica a hombres y mujeres españoles con alto riesgo de eventos CV es WHtr.

Hajian-Tilaki K., 2018, Comparison of abdominal obesity measures in predicting of 10-year cardiovascular risk in an Iranian adult population using ACC/AHA risk model: A population based cross sectional study. (Irán) ⁽²²⁾

El objetivo de este estudio fue determinar la habilidad predictiva de las medidas de obesidad abdominal para medir el riesgo de eventos cardiovasculares en una población de adultos iraníes. Aproximadamente el 42,5% de los hombres y el 15% de las mujeres tenían al menos un 10% de riesgo de sufrir episodios cardiovasculares en 10 años y el 21,1% de los hombres y el 3,0% de las mujeres tenían un riesgo del 20%. Excepto WHR para hombres, todas las medidas de obesidad abdominal fueron predictoras significativas del 10% de riesgo de ECV en ambos sexos, a excepción del IMC. La mayor capacidad de predicción del riesgo de ECV se observó mediante WHtR e CI en ambos sexos con un AUC más alto en las mujeres en comparación con los hombres para un riesgo del >10%. Se concluyó que WHtR e IC son índices superiores en la predicción de alto riesgo de eventos de ECV en ambos sexos.

Corbatón-Anchuelo A., 2021, A Body Shape Index (ABSI) and Hip Index (HI) adjust Waist and hip circumferences for body mass index, but only ABSI predicts high cardiovascular risk in the spanish caucasian population. (España) ⁽²³⁾

El objetivo en este estudio fue investigar si el índice de cadera (HI) mejora la identificación de riesgo cardiovascular más allá de lo logrado con la relación cintura-estatura y ABSI. El AUC demostró que el mejor Índice Antropométrico en hombres para estimar un RCV más alto según las tablas de Framingham y ACC/AHA fue WHtR. En las mujeres, WHtR también logró un buen rendimiento y mostró una mayor capacidad predictiva que los otros índices. Después de transformarse en puntajes Z, ABSI fue el mejor predictor lineal para RCV según SCORE y ACC/AHA, aunque WHtR también resultó ser bueno. HI no se asoció con las medidas de RCV. Concluyendo que el HI no predice un RCV elevado en la población caucásica española. Sin embargo, ABSI está directa y linealmente relacionado con un alto RCV, con un rendimiento más alto que WHtR cuando se estandariza y evalúa como un predictor lineal.

Rodríguez María et al., 2010, El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes: (España) ⁽²⁴⁾

Se realizó un estudio transversal que buscó determinar cuál es el índice antropométrico más ideal para detectar riesgo cardiovascular (RCV) y diabetes mellitus de tipo 2 (DM2) en población adulta española y cuál es su mejor punto de corte. El índice que obtuvo la mayor área en DM2 y demás factores de RCV de los 4 evaluados fue la relación abdomen/estatura (RA/E) oscilando entre 0,65 para GAA en varones (IC del 95%: 0,63 – 0,68) y 0,87 para SM en mujeres

(IC del 95%: 0,86 – 0,89). Además que este indicador consiguió la máxima sensibilidad (0,91) y especificidad (0,70) en el SM, obteniendo también como punto de corte óptimo 0,55. Concluyéndose que la RA/E es el índice con mejor capacidad de detección de DM2 y demás factores de RCV en esta población. También se deduce, analizando su punto de corte (0.55) que es idóneo evitar que la cintura abdominal sea mayor a la mitad de la estatura.

Hassan Saria et al., 2021, Anthropometric measures of obesity and associated cardiovascular disease risk in the Eastern Caribbean Health Outcomes Research Network (ECHORN) Cohort Study. (Caribe Oriental) ⁽²⁵⁾

El objetivo de este estudio de cohorte fue comparar la asociación de diferentes medidas antropométricas de obesidad con riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) a 10 años en adultos en el Caribe Oriental. La edad media (DE) de los participantes (n = 1617) fue de 56,6 años (\pm 10,2), el 64% eran mujeres, el 74% tenían sobrepeso / obesidad, y el 24% tenía una puntuación de riesgo ASCVD superior al 10%. Índice de masa corporal elevado (IMC, $>$ 30 kg / m²) y la circunferencia de la cintura no fueron asociados con el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV). Relación cintura-cadera elevada (WHR, $>$ 0,9 hombres, $>$ 0,85 mujeres) y relación cintura-altura elevada ($>$ 0,5) se asociaron con las tres categorías de riesgo de ECV. El área bajo la curva del receptor fue más alta para WHR para cada categoría de riesgo de ECV. Un WHR elevado demostró probabilidades de 2,39, 2,58 y 3,32 (p $<$ 0,0001) para el riesgo de ECV de $>$ 7,5, $>$ 10 y $>$ 20% respectivamente. Los hallazgos sugieren que la relación cintura-cadera es un mejor indicador que el IMC del riesgo de ECV relacionado con la obesidad y debe usarse para dirigirse a adultos del Caribe y de ascendencia caribeña para las intervenciones necesarias.

Goh Louise et al, 2015, Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. (Australia) ⁽²⁶⁾

Estudio transversal llevado a cabo en 4487 mujeres de un rango de edad entre 20 a 69 años sin antecedente enfermedad cardiovascular, diabetes o accidente cerebrovascular, se encontró que la circunferencia de la cintura (WC), relación cintura-cadera (WHR) y la relación cintura-estatura tuvieron consecuencias mayores desencadenando mayor riesgo de enfermedad cardiovascular en contraste con el índice de masa corporal (IMC). Además estas medidas de obesidad también obtuvieron mayor sensibilidad y especificidad en la identificación de mujeres arriba y por debajo del umbral de tratamiento del 20% que el IMC. WC y WHR resultaron ser predictores significativos e independientes del riesgo de ECV, como indicado por el área alta debajo del receptor operando curvas características ($>$ 0,76), después de controlar el IMC en el modelo general simplificado de puntuación de riesgo de ECV. Se concluyó que a comparación

las medidas de obesidad general las de obesidad central son mejores para la predicción de riesgo de ECV en mujeres.

Almeida Rogério et al., 2008, Abdominal Obesity and Cardiovascular Risk: Performance of Anthropometric Indexes in Wome. (Brazil): ⁽²⁷⁾

Estudio transversal el cual buscó evaluar el desempeño de diferentes puntos de corte del índice de conicidad (Índice C), relación cintura-cadera (WHR), circunferencia de la cintura (CC) y relación cintura-altura (WHeR) para discriminar un alto riesgo coronario (HCR) en mujeres. Fue desarrollado en 270 empleadas de una Universidad pública, con edades comprendidas entre los 30 y los 69 años. Los puntos de corte encontrados fueron: WC (86 cm), WHR (0,87), Índice C (1,25) y WHeR (0,55), y las áreas bajo la curva ROC fueron 0,70 (IC del 95% = 0,63-0,77), 0,74 (IC del 95% = 0,67-0,81), 0,76 (IC del 95% = 0,70-0,83) y 0,74 (IC del 95% = 0,67-0,81), respectivamente. Los indicadores antropométricos de AOB analizados mostraron desempeños satisfactorios y similares en la discriminación de HCR. Sin embargo, el índice de conicidad fue el indicador que presentó mayor poder discriminatorio. Consideran que se tiene que seguir proporcionando información para que los profesionales de la salud puedan tomar medidas preventivas frente a esta patología, previniendo así el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Vidal Martins M. et al., 2015, Anthropometric indicators of obesity as predictors of cardiovascular risk in the elderly. (España): ⁽²⁸⁾

El objetivo de este estudio transversal fue estimar la capacidad predictiva de las medidas antropométricas para reconocer riesgo cardiovascular en pacientes de tercera edad de la Estrategia de Salud Familiar de Vicososa-MG. Los resultados que se obtuvieron indican que todas estas medidas antropométricas pueden ser utilizadas para la predicción del riesgo cardiovascular en los varones. En contraste con las mujeres, en las que solo el IMC mostró capacidad predictiva. Los puntos de corte identificados se aproximaron a los puntos de corte encontrados en otros estudios, a excepción de la circunferencia de la cintura que mostró una diferencia significativa. Concluyendo así que todas las medidas antropométricas utilizadas en este estudio se podrían usar para la predicción de riesgo cardiovascular en hombres y mujeres.

Darbandri Mitra et al., 2020, Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. (Irán): ⁽²⁹⁾

Este meta-análisis tuvo como objetivo diferenciar el potencial de detección del índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura-cadera (WHR) para el riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos, utilizando 38 estudios transversales 2 estudios de cohorte. El área agrupada bajo el valor de la curva ROC (AUC) para el IMC fue 0,66 (95% IC, 0,63-0,69) tanto en hombres como en mujeres. Los valores AUC agrupados para WC fueron 0,69 (IC del 95%, 0,67-0,70) en los hombres y 0,69 (IC del 95%, 0,64-0,74) en mujeres, y los valores combinados de AUC para WHR fueron 0,69 (IC del 95%, 0,66-0,73) en hombres y 0,71 (IC del 95%, 0,68-0,73) en mujeres. Concluyeron que los hallazgos indicaron una ligera diferencia entre los valores de AUC de estos índices antropométricos. Sin embargo, los índices abdominales de obesidad, especialmente la relación cintura cadera puede predecir mejor la aparición de ECV.

Bozorgmanesh M. et al., 2015, CVD-predictive performances of a body shape index versus simple anthropometric measures: Tehran lipid and glucose study. (Irán) ⁽³⁰⁾

Este estudio tuvo como objetivo examinar si el índice de forma corporal (ABSI) puede mejorar la capacidad predictiva para enfermedades cardiovasculares que el algoritmo general para ECV de Framingham y comparar su capacidad predictiva con otros índices. El ABSI se asoció con un aumento del riesgo de ECV incidente ajustado por múltiples variables entre hombres (1,26, IC del 95%: 1,09–1,46) y mujeres (1,17, 1,03–1,32). Entre los hombres, para un incremento de una DE, ABSI confirió un mayor aumento en el riesgo de ECV [1,26 (1,09-1,46)] que IMC [1,06 (0,94-1,20)], WC [1,15 (1,03-1,28)], WHpR [1,02 (1,01-1,03)] y WHtR [1,16 (1,02-1,31)], y las cifras correspondientes entre las mujeres fueron 1,17 (1,03-1,32), 1,02 (0,90-1,16), 1,11 (0,98-1,27), 1,03 (1,01-1,05) y 1,14 (0,99–1,03), respectivamente. ABSI, así como otras medidas antropométricas, tampoco se sumaron a la capacidad predictiva del algoritmo general de CVD de Framingham.

Wang Fei et al., 2018, New anthropometric indices or old ones: which perform better in estimating cardiovascular risks in Chinese adults. (China): ⁽³¹⁾

Estudio transversal que tuvo como objetivo determinar cuál de los nuevos índices antropométricos es el mejor en predecir el riesgo de enfermedad coronaria del corazón y definir el punto de corte óptimo para el mejor indicador. Hallando que con los análisis de ROC, ABSI proporcionó el valor de área bajo la curva (AUC) más grande en los hombres, y el IMC mostró

el valor de AUC más bajo, con un AUC que varió de 0.52 a 0.60. WHtR y BRI proporcionaron el valor de AUC más grande en las mujeres y, de manera similar, el IMC mostró el valor de AUC más bajo, con un AUC que varió de 0,59 a 0,70. Los valores de corte óptimos fueron los siguientes: WHtR (mujeres: 0,54), BRI (mujeres: 4,21) y ABSI (hombres: 0,078). Se concluyó que ABSI fue el mejor índice antropométrico para estimar el riesgo de cardiopatía coronaria en hombres, y WHtR y BRI fueron los mejores indicadores en mujeres. Los machos deben mantener un ABSI de menos de 0.078 y las mujeres deben mantener un WHtR de menos de 0.54 o un BRI de menos de 4.21.

Zhang Jia et al., 2017, Comparison of the ability to identify arterial stiffness between two new anthropometric indices and classical obesity indices in Chinese adults. (China):⁽³²⁾

El objetivo de este estudio transversal fue examinar la capacidad predictiva por dos nuevos índices de obesidad: ABSI y BRI para la identificación de rigidez arterial en adultos chinos. Se halló BRI (regresión lineal: 0.112; AUC: 0.726; OR: 1.228 para mujeres y regresión lineal: 0.047; AUC: 0.631; OR: 1.173 para hombres) exhibió una menor capacidad predictiva de rigidez arterial que ABSI (regresión lineal: 0,110; AUC: 0,674; OR: 1,315 para mujeres y regresión lineal: 0,058; AUC: 0,610; OR: 1,150 para hombres) y WC (regresión lineal: 0,078; AUC: 0,699; regresión logística: negativa para mujeres y regresión lineal: negativa; AUC: 0,593; Regresión logística: negativo para hombres) mientras que tienen un valor predictivo similar al de WHtR (regresión lineal: 0,113; AUC: 0,726; OR: 1,228 para mujeres y regresión lineal: 0,047; AUC: 0,631; OR: 1,185 para hombres) entre ambos sexos. El IMC (regresión lineal y logística: negativo; AUC: 0,660 para mujeres y 0,568 para hombres) tuvo el poder predictivo más bajo en ambas categorías de sexo. El punto de corte óptimo de WHtR para detectar rigidez arterial fue 0,49 en mujeres y 0,53 en hombres, el de BRI fue 3,19 en mujeres y 3,89 en hombres.

Luengo Luis et al., 2009, Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. (España):⁽³³⁾

Se realizó un estudio descriptivo transversal el cual buscó verificar la utilidad de parámetros antropométricos alternativos como marcadores de riesgo cardiovascular (RCV), resultando que los índices antropométricos utilizados obtuvieron correlación estadística importante con el RCV, además considerándose como más precisos al ICC ($r = 0,48$), el índice cintura/talla (ICT) ($r = 0,41$) y la CC ($r = 0,45$). Cuando se analizó los datos por sexos, el que mejor estimó el RCV fue el ICT ($r = 0,46$) en el sexo femenino, y el ICC, en el sexo masculino ($r = 0,44$). Concluyendo así que el ICT es un parámetro antropométrico de buena utilidad para estimar el riesgo cardiovascular, y es algo superior a los demás en las mujeres.

Dantas Endilly et al., 2015, Agreement in cardiovascular risk rating based on anthropometric parameters. (Brazil): ⁽³⁴⁾

Estudio transversal el cual tuvo como objetivo investigar el acuerdo en evaluación del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares basadas en parámetros antropométricos en jóvenes adultos, se aplicó en una muestra de 406 estudiantes. La mayoría de los parámetros evaluados (44%) mostraron leve ($k = 0,21$ a $0,40$) y / o escasa concordancia ($k < 0,20$), con valores bajos de concordancia específica negativa. La mejor concordancia se observó entre la circunferencia de la cintura y la relación cintura-altura tanto para la población general ($k = 0,88$) como entre sexos ($k = 0,93$ a $0,86$). Hubo una asociación significativa ($p < 0,001$) entre el riesgo de enfermedades cardiovasculares y las mujeres cuando se usa la circunferencia de la cintura y el índice de conicidad, y con los hombres cuando se usa la circunferencia del cuello. Esto resultó en una amplia variación en la prevalencia de riesgo de enfermedad cardiovascular (5,5% - 36,5%), según el parámetro y el sexo evaluados.

Montalbán J., 2001, Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. (España): ⁽³⁵⁾

El propósito de este estudio descriptivo – transversal fue evaluar las influencias antropométricas del peso y el índice cintura/ cadera (ICC) sobre una ecuación que estima el riesgo cardiovascular. El ICC fue distinto en correlación con el sexo ($0,97 \pm 0,057$ en varones frente a $0,90 \pm 0,091$ en las mujeres), ($p < 0,0003$) y hubo una correlación positiva de los índices antropométricos ICC, CCI e IMC con la variable RCVap ($r = 0,55$; $r = 0,40$ y $r = 0,26$) ($p < 0,05$), respectivamente. Dicha correlación se elevó de forma paralela en los grupos de mayor edad ($r = 0,41$ en < 50 años y $r = 0,54$ en > 50 años) ($p < 0,05$). Además el ICC fue el factor que mejor explicó la variabilidad del RCVap ($r^2 = 0,30$) y fue el índice exclusivo que fue significativo al realizar el análisis de regresión lineal múltiple ($b = 70,4$). Concluyendo que hubo una buena correlación de ciertos factores antropométricos como el ICC y CCI respecto al RCVap, en comparación del IMC.

De koning L. et al., 2007, Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events:meta-regression analysis of prospective studies.(Canadá): ⁽³⁶⁾

Esta meta regresión tuvo como objetivos determinar la asociación de la circunferencia de cintura y la relación cintura cadera con el riesgo de incidencia de enfermedad cardiovascular y determinar si la fuerza de la asociación de CC y RCC con el riesgo de ECV es distinta. Se observó que para un incremento de 1 cm en la CC, el riesgo relativo (RR) de un evento de ECV incrementó en un 2% (IC del 95%: 1-3%) en general después de ajustar por edad, año de cohorte o tratamiento. Para un incremento de 0.01 U en WHR, el RR incrementó en un 5% (IC del 95%: 4-7%). Estos resultados fueron consistentes en hombres y mujeres. Las estimaciones de riesgo general que comparan los cuartiles extremos de cada medida sugirieron que la RCC estaba mayormente asociada con la ECV que la CC (RCP: RR $\frac{1}{4}$ 1,95, IC del 95%: 1,55-2,44; CC: RR

¼ 1,63, IC del 95%: 1,31– 2.04), aunque la diferencia no fue significativa. La fuerza de asociación para cada medida fue similar en hombres y mujeres.

Anderson Hazel et al, 2017, Indicadores antropométricos y riesgo cardiovascular en adultos con sobrepeso y obesos. (Venezuela):⁽³⁷⁾

Este estudio descriptivo transversal buscó determinar el rendimiento de los indicadores antropométricos para la evaluación del riesgo cardiovascular (RCV). Se obtuvo que en el sexo femenino predominó el sobrepeso, obesidad I y II, mientras que en los varones la obesidad III; además se encontró que en el sobrepeso el RCV estuvo 39% aumentado y 55% alto. En obesidad tipo I el RCV fue 84% muy alto; en obesidad tipo II 90 % muy alto y en obesidad tipo III fue 95% extremadamente alto. De igual manera se demostró correlación del Índice de masa corporal con RCV ($r=0,823$; $p<0,000$). De esta manera se llegó a la conclusión de que estas medidas antropométricas son útiles para medir la asociación entre la adiposidad visceral y el RCV.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Obesidad:

La organización mundial de la salud define la obesidad como una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. La define con respecto a un índice de masa corporal (IMC) $>30 \text{ kg/m}^2$, según menciona este indicador antropométrico proporciona la medida más útil en la población puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades.⁽³⁸⁾

2.2.2 Epidemiología de la obesidad:

Según la OMS desde el año 1980 hacia el 2014 se duplicó en cantidad las personas que sufren de obesidad, llegando en la actualidad a 1900 millones de habitantes con sobrepeso y 600 millones con obesidad.⁽³⁹⁾

Dentro de la población infantil este problema no pasa desapercibido puesto que en la población < 5 años alcanza cifras de 41 millones de niños que sufren esta patología.⁽³⁹⁾

Según la FAO en las américas el 58% de la población tiene sobrepeso u obesidad, siendo los países más afectados Chile, México y Bahamas.⁽³⁹⁾

En el Perú se observa un IMC promedio de 26,1 en mujeres y 25,7 en varones lo cual nos indica que la población promedio tiene sobrepeso. En los niños también ha habido un aumento dramático pasando de 7,3 en 2008 a 14,8 puntos porcentuales en 2014.⁽³⁹⁾

2.2.3 Fisiopatología de la obesidad:

Dentro de los mamíferos existen dos tipos de tejido adiposo los cuales son diferentes en su origen, morfología y función: ⁽⁵⁾

a) **Tejido adiposo blanco:** ⁽⁴⁰⁾

El adipocito es la principal célula del tejido adiposo encargada de almacenar triglicéridos y posteriormente liberarlos cuando se requiera energía, desempeñando un papel importante en el equilibrio energético y en numerosos procesos fisiológicos y metabólicos. ⁽⁴⁰⁾

Emite diferentes adipoquinas (citoquinas), aproximadamente 600, de las cuales se desconoce en gran cantidad su función, modo de acción o señalización. Dentro de las más estudiadas tenemos la leptina, desarrolla un papel inmunomodulador, y adipoquina, desarrolla una papel antiinflamatorio y sensibilizador de la insulina. ⁽⁴⁰⁾

En la obesidad se da un estado de lipoinflamación en la cual la razón leptina/adiponectina se encuentra alterada pues que la primera aumenta en cantidad y la segunda disminuye.

Por otro lado encontramos que el adipocito tiene dos mecanismos de actuación a través de la hiperplasia e hipertrofia, al haber un incremento de grasas en la dieta aumenta la hiperplasia de esta célula, sobre todo a nivel visceral, lo cual genera mayores efectos adversos.

Posterior a la hiperplasia se da la hipertrofia del adipocito, este nuevo adipocito hipertrofiado tiene diferentes características como: disminución de la sensibilidad de la insulina, hipoxia, aumento del estrés intracelular, apoptosis y mayor inflamación.

El estado de lipoinflamación generado en la obesidad conlleva que estos factores inflamatorios producidos por el tejido adiposo migren hacia la circulación sistémica llegando así a diferentes tejidos dando lugar a lo que se conoce como una inflamación sistémica de bajo grado.

b) **Tejido adiposo marrón:** ⁽⁴⁰⁾

Este cumple una función termogénica, disipa la energía en forma de calor por lo cual tiene un papel importante en la termogénesis adaptativa.

Tiene, a comparación del tejido adiposo blanco, mayor inervación, vascularización y mitocondrias, lo cual le da ese color marrón característico. Además expresa fuertemente la proteína desacopladora 1 (UCP1) que le permite realizar su tan notable función termogénica.

Este tejido primero utiliza reservas energéticas, y luego ácidos grasos y glucosa de la sangre. Por esta capacidad actualmente recibe considerable atención ya que se considera que este es inversamente proporcional a la obesidad, además de demostrar ser una herramienta con capacidad antidiabética.

Se ha evidenciado recientemente que recibiendo diversos estímulos como: actividad física o frío, el tejido adiposo blanco se puede convertir en tejido adiposo “beige” pero que con la desaparición de los estímulos vuelve a su estado original.

2.2.4 Indicadores antropométricos:

a) Índice de masa corporal (IMC):

Es el indicador más validado por la OMS, por esta razón se usa como diagnóstico de obesidad. Fue diseñado por Quetelet en el siglo XIX, en 1981 Garrow añadió sistema de curvas que se completaron por Ferro-Luzzi y otros en el comité de expertos de la FAO/OMS que permiten clasificar al individuo como normal y sobrepeso según 4 categorías: ⁽⁴¹⁾

- Normopeso: IMC: 18.5 – 24.9 kg/m²
- Exceso de Peso: IMC: >25 kg/m²
- Sobrepeso o Pre Obeso: IMC: 25 – 29.9 kg/m²
- Obesidad Grado I o moderada: IMC: 30 – 34.9 kg/m²
- Obesidad Grado II o severa: 35 – 39.9 kg/m²
- Obesidad Grado III o mórbida: > 40 kg/m²

b) Circunferencia abdominal (WC):

Es uno de los indicadores más aceptados a nivel mundial, utilizado de igual manera como parámetro de obesidad central. Dentro de sus limitaciones encontramos que el proceso de medición no se encuentra estandarizado, diferentes estudios puede ser medido en 4 grupos definidos: Por debajo de las costillas, en la parte más estrecha de la cintura, punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta iliaca o por encima de la cresta iliaca. Así mismo se han recomendado diferentes

puntos de corte para los diferentes razas y por sexo: Para los europeos los puntos de corte son 94 cm para hombre y 80 para mujeres, en el caso de estados unidos son 102 para hombres y 88 para mujeres, los puntos de corte recomendados para el sur de Asia, chinos y japoneses son 90 cm para hombres y 80 para mujeres. Estos últimos son de igual manera los recomendados para para América del Sur y Central. (41,42)

c) Índice cintura/cadera (WHR):

Es definido como el cociente entre la circunferencia abdominal y la circunferencia de cadera. La OMS recomienda como punto de corte 0,8 en mujeres y de 1 para hombres. Dentro de sus limitaciones se encuentra que los ratios inducen a pérdida de información, indican también que cuando el IMC es mayor de 35 hay inexactitud en las medidas además de no contar con datos específicos en niños. (42)

d) Índice cintura/estatura (WHtR):

Este parámetro tiene una buena correlación con los porcentajes de grasas en diferentes estudios asiáticos ha demostrado ser el mejor indicador para factores de riesgo cardiovascular, mucho más sensible que el IMC. Es menos costoso y hay mayor facilidad de medición. El punto de corte que se podría establecer es de 0,5 para las diferentes poblaciones. Dentro de sus limitaciones se encuentra que no hay datos específicos para niños. (41,42)

e) Índice de conicidad (CI):

Este indicador se encuentra definido por mediciones como: la altura, peso y circunferencia abdominal. Por diferentes estudios se ha definido como un buen predictor de desarrollar diabetes en un futuro e hipertensión, además de ser considerado un buen indicador de alto riesgo cardiovascular. Cuenta con la limitación de que hay ausencia de puntos de corte específicos para la práctica clínica. (42)

f) Índice de redondez corporal (BRI):

Este nuevo indicador antropométrico BRI se basa en la altura y la circunferencia de la cintura. En primer lugar, se tiene que determinar la excentricidad (ϵ) del cuerpo mediante una fórmula. Posteriormente se halla el BRI mediante otra fórmula descrita por Thomas et al, quien indica que si los valores son más cercanos a uno se relacionan con individuos de menor peso, y los valores más grandes en contraste se asocian con los individuos de mayor redondez. (43)

g) Índice de forma corporal (ABSI):

Este parámetro se encuentra basado en la circunferencia abdominal pero ajustada a la altura y al peso calculado a través de una fórmula. Se encuentra asociado a componentes del síndrome metabólico, riesgo cardiovascular, además de predecir la mortalidad de enfermedad cardiovascular. Su clasificación se da a través del género y la edad. Sin embargo tiene ciertas limitaciones como: dependencia de edad y género, no hay datos para niños y tampoco cuenta con puntos de corte específicos para la práctica clínica. ⁽⁴²⁾

2.2.5. Obesidad y enfermedad cardiovascular:

La asociación entre estas patologías es compleja y multifactorial. Es bien conocido que por diferentes mecanismos ya descritos la obesidad puede originar aterosclerosis coronaria, pero evidencia actual nos sugiere que podría incluir otros factores como: ⁽⁶⁾

- a) Inflamación subclínica, evidenciada por el aumento de PCR la cual se asocia con riesgo de Infarto agudo de miocardio, enfermedad arterial periférica y muerte por enfermedad coronaria en mujeres y hombres sanos aparentemente.
- b) Activación neurohormonal, la cual aumentaría el tono simpático y con este potenciaría la trombosis, aumentaría la frecuencia cardíaca y la presión arterial.
- c) El aumento de la leptina y la insulina, por la resistencia a estas.
- d) Mayor intercambio de ácidos grasos libres
- e) Depósito de grasa en distintas partes del cuerpo, en especial las que se acumulan a nivel subepicárdico, diversos estudios revelan que las placas ateroscleróticas tienden a tener mayor volumen en el lado de las arterias que están en contacto con este tejido grasa, además que esta grasa subepicárdica es una fuente de producción de factores inflamatorios y tiene marcada respuesta a esta.

2.2.6. Enfermedades cardiovasculares:

Son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre estos se incluyen: La cardiopatía coronaria, enfermedades cardiovasculares, entre otras. Estos dos primeros suelen tener presentación aguda por causa de obstrucción de vasos sanguíneos que impiden el buen flujo sanguíneo. La causa más frecuente de esta obstrucción se da por los depósitos de grasa en estos vasos. ⁽²⁾

a) Factores de riesgo cardiovascular:

Anteriormente se identificó al colesterol y la presión arterial elevados como factores importantes para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. Después de la realización de diversos estudios epidemiológicos se pudieron identificar otros factores de riesgo de ECV considerados hoy en día como “clásicos”, estos son: ⁽⁴⁴⁾

- Dislipidemias
- Hipertensión
- Tabaquismo
- Diabetes
- Inactividad física
- Obesidad

b) Estratificación del riesgo cardiovascular:

El riesgo cardiovascular total o global está determinado por una serie de factores combinados, así una persona con los mismos niveles de colesterol que otra podría tener 10 veces más riesgo dependiendo de la presencia de otros factores. ⁽⁴⁵⁾

Dentro de las herramientas que se utilizan tenemos que la escala de Framingham establecida por D'Agostino. Las variables consideradas para este cálculo incluyen: edad, sexo, raza, colesterol total, colesterol HDL, presión arterial sistólica, uso de medicamentos para bajar la presión arterial, estado de diabetes y estado de tabaquismo. ⁽⁸⁾

La mayoría de los estimadores de riesgo están basados en la ecuación de Framingham, pero estos se adaptados según la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular locales. ⁽⁴⁵⁾

En el año 2013 fue publicada una nueva escala, sugerida por el Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Asociación Americana del Corazón (AHA). Este puntaje utiliza las mismas variables de FRAM y determina el riesgo a 10 años, pero añade raza y no solo considera a la enfermedad aterosclerótica coronaria como punto final duro, sino también la cerebrovascular, además sólo abarca a sujetos de 40 a 79 años para estimar el riesgo a 10 años. En comparación con la escala de FRAM, la cual considera riesgo cardiovascular alto cuando resulta $\geq 20\%$, este nuevo score propuesto manifiesta que riesgo alto es aquel $\geq 7,5\%$ además de definir que sujetos que deberán consumir estatinas. ⁽⁴⁶⁾

2.3 .Definiciones conceptuales:

a) **Riesgo cardiovascular:** Es la probabilidad de sufrir una enfermedad cardiovascular en un plazo de tiempo determinado. ⁽⁴⁷⁾

b) **Índice de masa corporal (IMC) :** Indicador antropométrico que se obtiene a través de la fórmula:

$$\frac{\text{Masa corporal (kg)}}{\text{Altura}^2}$$

c) **Circunferencia abdominal (WC):** Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico. La medición casi siempre se hace a nivel del ombligo.

d) **Relación cintura/cadera (WHR):** Este indicador antropométrico es definido como el cociente entre la circunferencia abdominal y la circunferencia de cadera (HC).

$$WHR = \frac{WC}{HC}$$

e) **Relación cintura/altura (WHtR):** Medida de la distribución de grasa corporal, dada por la fórmula:

$$WHtR = \frac{WC}{\text{Altura}}$$

f) **Índice de conicidad (CI):** Medida antropométrica definida por la siguiente fórmula:

$$CI = \frac{WC(m)}{0.019 \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura (m)}}}}$$

g) **Índice de redondez corporal (BRI):** Esta medida antropométrica consiste en la siguiente fórmula:

$$BRI = 364.2 - (365.5 \times \varepsilon)$$

h) **Índice de forma corporal (ABSI):** Este indicador antropométrico reporta la forma corporal y la concentración del volumen corporal. Resulta de la siguiente fórmula:

$$ABSI = \frac{WC}{\text{IMC}^{2/3} - \text{Altura}^{2/3}}$$

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis de investigación:

HIPÓTESIS GENERAL:

Alguno de los indicadores antropométricos para obesidad tiene una adecuada capacidad predictiva para el riesgo cardiovascular en 10 años.

3.2 Variables principales de la investigación

Dependiente:

- Riesgo Cardiovascular a 10 años según escala de Framingham

Independiente:

- Índice de masa corporal (IMC)
- Circunferencia de cintura (WC)
- Relación cintura cadera (WHR).
- Relación cintura altura (WHRt).
- Índice de conicidad (CI).
- Índice de volumen abdominal (AVI).
- Índice de forma corporal (ABSI).

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipo y diseño de investigación:

Es presente estudio fue cuantitativo, observacional, analítico transversal de pruebas diagnósticas.

Es cuantitativo porque se expresó numéricamente e hizo uso de las estadísticas. Es observacional porque no presentó intervención o no se manipularon variables. Es analítico ya que se hizo análisis inferencial. Es de pruebas diagnósticas porque se utilizó análisis para determinar la capacidad predictiva de la variable principal.

4.2 Población y muestra:

4.2.1 Población:

Participantes del estudio primario PERU MIGRANT, cuyas características están disponibles en la base de datos.

Los participantes del estudio se hallan entre las edades de 18 a 65 años, y además son residentes de las ciudades de Lima y Ayacucho.

4.2.2 Tamaño de la muestra:

```
Sample size calculation for a single diagnostic test
-----
1) Input
-----
Type I error      : 0.05
Power             : 0.8
AUC               : 0.7285
Allocation ratio  : 50
-----
2) Output
-----
Case      : 10
Control   : 500
Total     : 510
-----
```

Utilizando el programa <http://www.biosoft.hacettepe.edu.tr/easyROC/>, con un área bajo la curva de 0,72 (se optó por el más bajo de todos los marcadores que se pondrán a prueba) se calculó un tamaño de muestra de 510 sujetos.

4.2.3 Selección de la muestra:

Criterios de inclusión:

Pacientes en la base de datos que contaron con las variables requeridas por la escala de estimación de riesgo y los ítems para el cálculo de los indicadores antropométricos.

Criterios de exclusión:

Sujetos menores de 30 años y mayores a 74 años. Esto es debido a que la prueba a utilizar para el RCV no engloba a dicha población.

4.3 Operacionalización de variables:

La tabla correspondiente a este punto del trabajo de investigación donde se halla la descripción correspondiente de las variables empleadas se encuentra en el Anexo 8.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

El estudio primario PERU MIGRANT se basó en tres grupos de población rural, urbana y población migrantes de zona rural a urbana. Para todos los grupos se consideraron elegibles las personas de ambos sexos de 30 años a más, y dentro de los criterios de exclusión se encontraron mujeres embarazadas y personas con trastornos mentales que no pudieran llenar los cuestionarios. Este estudio primario fue dado a través de un cuestionario para la recolección de todas sus variables, los cuales fueron realizados por un equipo de trabajadores de salud capacitados con experiencia previa en trabajo de campo en visitas domiciliarias.

Se tomaron en cuenta factores demográficos como socioeconómicos, la información migratoria de los participantes. Se recolectaron datos de factores de riesgo como consumo de alcohol, tabaquismo (fumador actual se definió como fumador en los últimos 6 meses con un total de más de 100 cigarrillos de por vida). Dentro de la examinación clínica las mediciones incluyeron talla, peso, pliegues cutáneos (braquial, tricípital, subescapular y suprailiaco, circunferencia de cintura (punto medio entre la última costilla y cresta iliaca) y la circunferencia de cadera (punto de la circunferencia máxima sobre los glúteos. De igual manera se midió presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) (media de las últimas dos de tres medidas), se consideró hipertensión con: $PAS \geq 140$ mm Hg o $PAD \geq 90$ mm Hg, diagnóstico médico

establecido y consumo actual de medicamentos antihipertensivos. Las mediciones de laboratorio fueron investigadas fueron: colesterol total, triglicéridos y HDL, glucosa, insulina y hemoglobina glicosilada. Se estableció como diabetes a: una glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dl o diagnóstico del médico y que actualmente recibe medicamentos antidiabéticos). El estudio logró un tamaño muestra del 98,9 % del tamaño de muestra objetivo (989/1000). De estos, el mayor porcentaje fueron mujeres con el 52,8%. La cantidad de sujetos los grupos de estudio rural, migrante y urbano fue de 201, 589 y 199 personas urbanas, respectivamente. La edad promedio de los migrantes en la primera migración y los años vividos en un entorno urbano fueron 14,4 años (IQR 10-17) y 32 años (RIC 25-39), respectivamente. Todos los aspectos de dicho estudio se encuentran publicados. ⁽⁴⁸⁾

El estudio actual utilizó la base de datos recolectada de este estudio primario, tomando en cuenta los registros de la base de datos que vayan acorde con los criterios de selección.

Para calcular el riesgo cardiovascular se utilizaron las ecuaciones de Framingham dadas por D'Agostino (SFA) ⁽⁸⁾. Las variables utilizadas por este score son sexo (masculino y femenino), edad, presión arterial sistólica, colesterol total, colesterol HDL, si se encuentra en tratamiento con antihipertensivos, tabaquismo, y la presencia de diabetes.

Se calculó el SCA. Estas categorías de riesgo se definen por riesgo a 10 años: <10% (riesgo bajo), 10-19% (riesgo intermedio) y $\geq 20\%$ (riesgo alto). Para el análisis de regresión, este se dicotomizó en si presentaba un riesgo o no $\geq 20\%$.

4.5: Procesamiento y plan de análisis de datos:

El análisis se realizó mediante el Software Stata (versión 17). Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y relativas. En caso de las variables cuantitativas se utilizó el promedio y su respectiva desviación estándar, o la mediana con su rango intercuartílico, dependiendo de la distribución de normalidad. Este fue evaluado mediante los valores de sesgo, curtosis y gráfico cuantil – cuantil.

La capacidad discriminativa de los modelos y de los puntajes de los diferentes índices de obesidad para el diagnóstico de RCV se probaron utilizando análisis de gráficos de características operativas del receptor (ROC) que consideran gráficos ROC y áreas bajo curvas (AUC) con su intervalo de confianza al 95%. Por lo general, la discriminación

se considera nula cuando el AUC es 0,5, mala cuando está entre 0,5 y 0,7, satisfactoria entre 0,7 y 0,8, buena entre 0,8 y 0,9, excelente entre 0,9 y 1 y perfecta cuando el AUC es igual a 1. Las AUC se compararon gráficamente y utilizando el método no paramétrico DeLong (comandos roccomp Stata). El punto de corte se escogió a través del índice de Youden ⁽⁴⁹⁾. A partir de ello se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y negativo, (VPN) y cociente de verosimilitud positivo (CV+) y negativo (CV-).

4.6: Aspectos éticos:

Al ser un estudio basado en un análisis de base de datos secundaria de acceso al público en general ⁽⁵⁰⁾ no se tuvo contacto con seres humanos. Por lo tanto los participantes del análisis tuvieron riesgos mínimos. Además, durante el estudio siempre se mantuvo la confiabilidad de los datos presentados.

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Resultados:

El estudio base originalmente reclutó un total de 989 sujetos. Para el presente trabajo, se excluyó a 1 persona que tenía menos de 30 años y a 30 que tenían más de 75 años. Ocho participantes tuvieron datos faltantes. Así, quedaron 950 participantes. Figura 1.

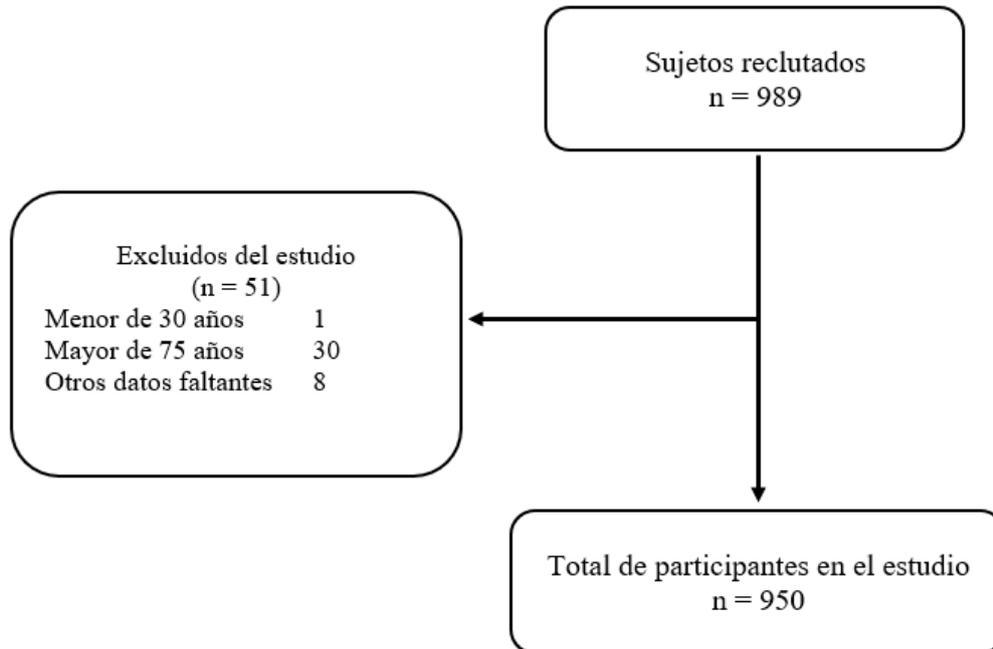


Figura 1. Flujograma de la selección de participantes

La prevalencia de RCV bajo fue del 60,70%, mientras que el RCV alto solo del 12,64%. Del total, las mujeres conformaron el 53,26%. El grupo con menor porcentaje fue el de rangos edad de 61 a 74 años (12,74%). El 60,21% fueron migrantes. Con respecto al nivel de educación, solo el 11,81% no tuvieron ninguna educación. Los niveles socioeconómicos estuvieron casi al mismo nivel porcentual (34,42 vs 33,37 vs 32,21). El 9,37% era hipertenso; de ellos, solo el 31,46% tomaba su medicamento. Finalmente, el 2,42% era diabético. El resto de propiedades y análisis antropométricos pueden verse en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la población de estudio

Características	n (%)
Sexo	
Masculino	444 (46.74)
Femenino	506 (53.26)
Edad categorizada	
30 a 44 años	427 (44.95)
45 a 60 años	402 (42.32)
61 a 74 años	121 (12.74)
Grupo (%)	
Urbano	191 (20.11)

Rural	191 (20.11)
Migrante	572 (60.21)
Nivel de educación	
Ninguna	112 (11.81)
Primaria Incompleta	188 (19.83)
Primaria Completa	146 (15.40)
Secundaria Incompleta	189 (19.94)
Secundaria Completa	313 (33.02)
Nivel Socioeconómico	
Bajo	327 (34.42)
Medio	317 (33.37)
Alto	306 (32.21)
Actividad de fumador (%)	
No	843 (88.74)
Si	107 (11.26)
Bebedor de Alcohol (%)	
Bajo	881 (92.74)
Alto	69 (7.26)
Actividad física (%)	
Bajo	241 (25.56)
Moderado	279 (29.59)
Alto	423 (44.86)
Antecedente de HTA	
No	
Si	
Toma su medicamento para HTA*	
No	922 (97.05)
Si	28 (2.95)
Antecedente de DM2	
No	
Si	
Colesterol total (mg/dl)*	185.11 (41.15)
Colesterol HDL (mg/dl)*	43.91 (11.59)
Presión arterial sistólica (mmHg)*	120.76 (17.34)
Presión arterial diastólica (mmHg)*	72.83 (9.92)
Cintura abdominal (cm)*	86.55 (11.37)
índice de masa corporal*	26.6 (4.58)
ABSI*	0.08 (0.004)
BRI*	4.69 (1.629)
Índice de Conicity*	1.24 (0.076)
Índice cintura talla*	0.56 (0.074)
Índice cintura cadera*	0.92 (0.071)
Riesgo cardiovascular	
Bajo	576 (60.70)
Medio	253 (26.66)
Alto	120 (12.64)

*media (desviación estándar)

*Media más desviación estándar

En el análisis bivariado, las asociaciones entre el RCV y los marcadores metabólicos e índices de obesidad, estratificados por sexo, fueron estadísticamente significativas. En relación a las características sociodemográficas, las variables estadísticamente significativas fueron edad, nivel socioeconómico, antecedente de HTA, medicamento para HTA y antecedente de DM2. Mientras que bebedor de alcohol y actividad física no. Por otro lado, nivel de educación ($p=0,003$ a favor del sexo femenino) y actividad de fumador ($p<0,001$ a favor del sexo masculino). Estos resultados con detenimiento se pueden visualizar en la tabla 2.

Se dividió cada biomarcador en tertiles y se obtuvo RP ajustadas por las potenciales variables confusoras: edad, actividad física, grupo, estado de fumador, bebedor de alcohol, nivel socioeconómico y nivel de educación. Para el sexo masculino, los tertiles superiores de cada biomarcador mostraron una asociación estadísticamente significativa (todos con un valor $p<0,05$), excepto el ABSI ($p=0,232$) e índice de Conicity ($p=0,111$). No obstante, para el sexo femenino, ninguna variable presentó asociación. Tabla 3.

Para la identificación de que índice de obesidad tenía la mejor precisión diagnóstica para RCV se utilizaron las AUC. Así, el resultado fue diferente para ambos sexos. En varones, el AUC más alto lo presentó el BRI: AUC = 0,755 (IC 95% 0,702 – 0,809), valor de corte = 4,78; sensibilidad = 59,0% (49,0 – 68,5) y especificidad = 76,4% (IC 95% 71,5 – 80,8). En mujeres, el AUC más alto lo obtuvo el WHtR: AUC = 0,694 (IC 95% 0,551 – 0,838); valor de corte = 0,91, sensibilidad = 73,3% (IC 95% 44,9 – 92,2) y especificidad = 61,0 (IC 95% 56,5 – 65,4). El resto de biomarcadores se encuentran en la tabla 4.

Tabla 2. Análisis bivariado del riesgo cardiovascular estratificado por sexo

Características	Masculino			valor p*	Femenino			valor p*
	RCV bajo	RCV medio	RCV alto		RCV bajo	RCV medio	RCV alto	
	n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)	
Edad (años)	38,87 (6,49)	49,64 (7,47)	57,67 (8,22)	<0,001	43,64 (10,00)	57,31 (6,34)	58,33 (4,61)	<0,001
Edad categorizada				<0,001				<0,001
30 a 44 años	158 (79,40)	37 (18,59)	4 (2,01)		228 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
45 a 60 años	33 (17,37)	98 (51,58)	59 (31,05)		130 (61,61)	71 (33,65)	10 (4,74)	
61 a 74 años	0 (0,00)	13 (23,64)	42 (76,36)		27 (40,91)	34 (51,52)	5 (7,58)	
Grupo (%)				<0,001				0,189
Urbano	28 (31,82)	27 (30,68)	33 (37,50)		72 (69,90)	28 (27,18)	3 (2,91)	
Rural	57 (65,52)	21 (24,14)	9 (10,34)		83 (83,84)	13 (13,13)	3 (3,03)	
Migrante	106 (39,41)	100 (37,17)	63 (23,42)		230 (75,91)	64 (21,12)	9 (2,97)	
Nivel de educación				0,133				0,003
Ninguna	8 (40,00)	3 (15,00)	9 (45,00)		60 (65,93)	26 (28,57)	5 (5,49)	
Primaria Incompleta	21 (37,50)	17 (30,36)	18 (32,14)		96 (72,73)	29 (21,97)	7 (5,30)	
Primaria Completa	28 (38,89)	27 (37,50)	17 (23,61)		52 (70,27)	19 (25,68)	3 (4,05)	
Secundaria Incompleta	45 (43,69)	40 (38,83)	18 (17,48)		70 (81,40)	16 (18,60)	0 (0,00)	
Secundaria Completa	89 (46,60)	59 (30,89)	43 (22,51)		107 (87,70)	15 (12,30)	0 (0,00)	
Nivel Socioeconómico				<0,001				0,040
Bajo	77 (56,62)	40 (29,41)	19 (13,97)		155 (81,58)	30 (15,79)	5 (2,63)	
Medio	58 (42,03)	40 (28,99)	40 (28,99)		139 (77,65)	36 (20,11)	4 (2,23)	
Alto	56 (32,94)	68 (40,00)	46 (27,06)		91 (66,91)	39 (28,68)	6 (4,41)	
Actividad de fumador (%)				<0,001				0,132
No	179 (50,42)	111 (31,27)	65 (18,31)		374 (76,80)	98 (20,12)	15 (3,08)	
Si	12 (13,48)	37 (41,57)	40 (44,94)		11 (61,11)	7 (38,89)	0 (0,00)	
Bebedor de Alcohol (%)				0,327				0,874
Bajo	166 (43,57)	122 (32,02)	93 (24,41)		380 (76,15)	104 (20,84)	15 (3,01)	
Alto	25 (39,68)	26 (41,27)	12 (19,05)		5 (83,33)	1 (16,67)	0 (0,00)	
Actividad física (%)				0,155				0,876
Bajo	37 (33,94)	43 (39,45)	29 (26,61)		101 (26,44)	26 (19,70)	5 (3,79)	

Moderado	42 (41,18)	35 (34,31)	25 (24,51)		132 (74,58)	38 (22,03)	6 (3,39)	
Alto	111 (48,47)	68 (29,69)	50 (21,83)		149 (77,20)	40 (20,73)	4 (2,07)	
Antecedente de HTA				<0,001				0,020
Si	342 (78,80)	84 (19,35)	8 (1,84)		189 (44,37)	139 (32,63)	98 (23,00)	
No	43 (60,56)	21 (29,58)	7 (9,86)		2 (11,11)	9 (50,00)	7 (38,89)	
Toma su medicamento para HTA				0,036				<0,001
Si	379 (78,31)	93 (19,21)	12 (2,48)		191 (43,71)	145 (33,18)	101 (23,11)	
No	6 (28,57)	12 (57,14)	3 (14,29)		0 (0,00)	3 (42,86)	4 (57,14)	
Antecedente de DM2				0,005				0,007
Si	380 (77,08)	98 (19,88)	15 (3,04)		191 (44,11)	143 (33,03)	99 (22,86)	
No	5 (41,67)	7 (58,33)	0 (0,00)		0 (0,00)	5 (45,45)	6 (54,55)	
Marcadores metabólicos**								
Colesterol total (mg/dl)	165,53 (28,72)	192,88 (37,83)	205,62 (44,88)	<0,001	179,52 (39,92)	202,78 (38,82)	233,73 (62,69)	<0,001
Colesterol HDL (mg/dl)	44,85 (10,62)	41,61 (12,23)	40,53 (11,24)	0,002	46,66 (11,53)	39,94 (10,02)	35,07 (10,00)	<0,001
Presión arterial sistólica (mmHg)	118,38 (10,34)	123,61 (15,19)	137,17 (18,54)	<0,001	112,81 (12,55)	128,83 (20,20)	153,77 (30,76)	<0,001
Presión arterial diastólica (mmHg)	72,52 (8,11)	76,05 (10,00)	79,54 (11,20)	<0,001	69,17 (8,40)	74,22 (10,10)	81,23 (13,76)	<0,001
Índices de Obesidad**								
Cintura abdominal (cm)	82,78 (7,73)	89,59 (8,87)	93,10 (10,74)	<0,001	84,22 (12,12)	90,85 (12,37)	90,26 (11,89)	<0,001
índice de masa corporal	24,33 (2,88)	26,14 (3,49)	27,14 (4,21)	<0,001	26,93 (4,89)	29,33 (5,55)	29,25 (4,63)	<0,001
Índice de forma corporal	0,078 (0,003)	0,081 (0,003)	0,082 (0,003)	<0,001	0,077 (0,004)	0,079 (0,004)	0,078 (0,004)	<0,001
Índice de redondez corporal	3,73 (0,93)	4,57 (1,12)	5,10 (1,45)	<0,001	4,77 (1,77)	5,80 (1,83)	5,81 (1,77)	<0,001
Índice de Conicidad	1,22 (0,05)	1,27 (0,05)	1,30 (0,06)	<0,001	1,22 (0,08)	1,26 (0,08)	1,26 (0,08)	<0,001
Relación cintura altura	0,52 (0,05)	0,56 (0,05)	0,58 (0,06)	<0,001	0,56 (0,08)	0,61 (0,08)	0,61 (0,08)	<0,001
Relación cintura cadera	0,92 (0,05)	0,97 (0,05)	0,99 (0,05)	<0,001	0,88 (0,07)	0,92 (0,06)	0,93 (0,07)	<0,001

*Realizado con la prueba chi cuadrado de independencia

**Análisis realizados con la prueba t de Student

Tabla 3. Modelo de regresión de Poisson estratificado por sexo ajustado para evaluar la asociación entre índice de obesidad dividido en tertiles y el RCV

Características	Masculino			Femenino			
	PR*	IC 95%	p	PR*	IC 95%	p	
Cintura abdominal							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1.29	0.81 - 2.07	0.286	7.18	0,68-75,56	0.101
	Q3	1.97	1.24 - 3.14	0.004	10.55	0,89-125,10	0.062
Índice de masa corporal							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1.23	0.80 - 1, 90	0.337	3.17	0,19-59,73	0.441
	Q3	1,60	1,10 - 2.41	0.024	4.59	0,24-86.08	0.308
ABSI							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1,07	0.68 - 1.66	0.777	1.15	0,22-6,06	0.873
	Q3	1,30	.85 - 1.99	0.232	0,90	0,19-4,09	0.883
BRI							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1.05	0.64 - 1.72	0.838	6.22	0,60-64,92	0.127
	Q3	1.89	1.20-2.99	0.006	8.36	0,65-107,10	0.103
Índice de conicity							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	0,90	0.52 - 1.55	0.706	1.92	0,20-18,16	0.568
	Q3	1.54	0.91 - 2.63	0.111	2,02	0,22-18,56	0.536
Índice cintura talla							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1.05	0.64 - 1.72	0.838	6.22	0,60-64,92	0.127
	Q3	1.89	1.20-2.99	0.006	8.36	0,65-107,10	0.103
Índice cintura cadera							
	Q1	Ref		Ref			
	Q2	1.35	0.78-2.32	0.281	3.25	0,35-30,40	0.301
	Q3	1.89	1.12-3.19	0.017	7.08	0,60-84,10	0.121

**Ajustado por edad, actividad física, grupo, estado de fumador, bebedor de alcohol, nivel socioeconómico y nivel de educación.

** valor p significativo <0,05

RP: Razón de prevalencias. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Valores diagnósticos de los índices de obesidad para RCV, estratificado en hombres y mujeres

	Punto de corte	IY	AUC	Sens (%)	Esp (%)	VVP (%)	VPN (%)	LR+ (%)	LR- (%)
Masculino									
Cintura abdominal (cm)	91,58	0,345	0,712 (0,655 - 0,770)	58,1 (48,1 - 67,7%)	76,4 (71,5 - 80,8%)	43,3 (35,0 - 51,9%)	85,5 (81,0 - 89,2%)	2,46 (1,92 - 3,16)	0,55 (0,43 - 0,69)
Índice de masa corporal	27,07	0,248	0,652 (0,591 - 0,714)	50,5 (40,5 - 60,4%)	74,3 (69,3 - 78,9)	37,9 (29,8 - 46,4%)	82,9 (78,2 - 87,0%)	1,97 (1,51 - 2,56)	0,67 (0,54 - 0,82)
Índice de forma corporal	0,080	0,426	0,728 (0,672 - 0,784)	81,0 (72,1 - 88,0%)	60,2 (54,7% - 65,4%)	38,6 (32,2 - 45,4%)	91,1 (86,5 - 94,5%)	2,03 (1,73 - 2,39)	0,32 (0,21 - 0,47)
Índice de redondez corporal	4,78	0,364	0,755 (0,702 - 0,809)	59,0 (49,0 - 68,5%)	76,4 (71,5 - 80,8%)	43,7 (35,4 - 52,2%)	85,8 (81,3 - 89,5%)	2,50 (1,95 - 3,21)	0,54 (0,42 - 0,68)
Índice de Conicidad	1,28	0,404	0,714 (0,658 - 0,771)	63,8 (53,9 - 73,0%)	74,9 (70,0 - 79,5%)	44,1 (36,0 - 52,4%)	87,0 (82,6 - 90,6%)	2,54 (2,01 - 3,21)	0,48 (0,37 - 0,63)
Relación cintura altura	0,57	0,364	0,714 (0,658 - 0,770)	60,0 (50,0 - 69,4%)	76,1 (71,2 - 80,5%)	43,8 (35,5 - 52,3%)	86,0 (81,6 - 89,7%)	2,51 (1,96 - 3,21)	0,53 (0,41 - 0,67)
Relación cintura cadera	0,97	0,389	0,737 (0,684 - 0,791)	67,6 (57,8 - 76,4%)	69,3 (64,1 - 74,2%)	40,6 (33,2 - 48,2%)	87,4 (82,8 - 91,1%)	2,20 (1,79 - 2,71)	0,47 (0,35 - 0,62)
Femenino									
Cintura abdominal (cm)	96,4	0,263	0,623 (0,472 - 0,774)	46,7 (21,3 - 73,4%)	79,6 (75,7 - 83,1%)	6,5 (2,7 - 13,0%)	98,0 (96,1 - 99,1%)	2,29 (1,30 - 4,04)	0,67 (0,42 - 1,08)
Índice de masa corporal	28,58	0,314	0,628 (0,488 - 0,769)	66,7 (38,4 - 88,2%)	64,7 (60,3 - 68,9%)	5,5 (2,7 - 9,8%)	98,4 (96,4 - 99,5%)	1,89 (1,29 - 2,75)	0,52 (0,25 - 1,06)
Índice de forma corporal	0,080	0,192	0,567 (0,413 - 0,722)	40,0 (16,3 - 67,7%)	74,5 (70,4 - 78,3%)	4,6 (1,7 - 9,7%)	97,6 (95,5 - 98,9%)	1,57 (0,83 - 2,97)	0,81 (0,53 - 1,22)
Índice de redondez corporal	5,1	0,392	0,612 (0,460 - 0,765)	80,0 (51,9 - 95,7%)	59,2 (54,7 - 63,6%)	5,7 (3,0 - 9,7%)	99,0 (97,0 - 99,8%)	1,96 (1,49 - 2,58)	0,34 (0,12 - 0,93)
Índice de Conicidad	1,28	0,197	0,655 (0,515 - 0,796)	46,7 (21,3 - 73,4%)	72,0 (67,8 - 76,0%)	4,9 (2,0 - 9,8%)	97,8 (95,7 - 99,0%)	1,67 (0,95 - 2,92)	0,74 (0,46 - 1,19)
Relación cintura altura	0,58	0,392	0,655 (0,515 - 0,796)	80,0 (51,9 - 95,7%)	56,1 (51,6 - 60,6%)	5,3 (2,8 - 9,1%)	98,9 (96,9 - 99,8%)	1,82 (1,39 - 2,39)	0,36 (0,13 - 0,98)
Relación cintura cadera	0,91	0,354	0,694 (0,551 - 0,838)	73,3 (44,9 - 92,2)	61,0 (56,5 - 65,4)	5,4 (2,7 - 9,5)	98,7 (96,7 - 99,6)	1,88 (1,36 - 2,60)	0,44 (0,19 - 1,01)

Sen: sensibilidad, Esp: especificidad, VPP: valor predictivo positivo, VPN: valor predictivo negativo, LR+: Likelihood ratio positivo, LR-: Likelihood ratio negativo, VP: verdaderos positivos, FP: falsos positivos, VN: verdaderos negativos, FN: falsos negativos, IC 95: intervalo de confianza al 95%.

5.2. Discusión de resultados:

En el presente estudio se analizó la posible capacidad predictiva de algunos índices antropométricos de obesidad conocidos para evaluar el riesgo cardiovascular, medido a través del algoritmo de Framingham, estratificado por sexo. Los hallazgos indican que, si bien tenemos índices que nos podrían aproximar a evaluar el RCV, la precisión no es elevada.

Si bien existen estudios que evalúan el riesgo cardiovascular sobre la población peruana, no se han encontrado los que evalúen los índices de obesidad para RCV. Además, los estudios internacionales realizados a través de los años nos muestran resultados diversos, no pudiéndose identificar un solo indicador antropométrico efectivo para calcular de RCV y así poder utilizarlo en otras poblaciones ^(33,35,37).

Los resultados de este estudio revelan que el BRI y el WHR fueron los parámetros antropométricos con mayor capacidad predictiva para el sexo masculino y femenino, respectivamente. Además, el estudio nos indica que una regular proporción de la población estudiada presenta un riesgo cardiovascular bajo y medio.

Estos hallazgos se asemejan a lo encontrado en un estudio transversal que fue llevado a cabo en pobladores iraníes donde WHR tuvo una precisión más discriminatoria en comparación de otros índices ⁽²⁰⁾. De la misma manera, en una revisión sistemática en donde se analizaron 38 estudios transversales y 2 de cohorte se encontró que había una ligera diferencia entre las AUC de los diferentes índices antropométricos; sin embargo, mencionan que WHR en especial puede predecir mejor la aparición de enfermedades cardiovasculares. ⁽²⁹⁾.

Otro estudio ha mencionar es el realizado por Goh, Louise et al ⁽²⁶⁾, el cual se llevó a cabo sobre un grupo de 4487 mujeres, este indica que el WHR mostró ser predictor significativo e independiente junto con la circunferencia abdominal de riesgo cardiovascular.

En contraste, en el estudio transversal llevado a cabo por Alméida et al, que en la población femenina estudiada (270 mujeres de 30 a 69 años) el índice de conicidad fue el indicador que presentó un mayor poder discriminatorio sobre WHR y WC. ⁽²⁷⁾ Resultado que se asemeja con lo encontrado por Dantas et al. en un grupo de pobladores brasileiros,

donde el índice de conicidad tuvo una asociación significativa con el riesgo de enfermedades cardiovasculares junto con la circunferencia de cintura.⁽³⁴⁾

Con respecto a los hallazgos en el sexo masculino de nuestro estudio no hay gran cantidad de evidencia donde se incluya al BRI puesto que es considerado como una nueva medida antropométrica que está siendo incorporada. Sin embargo, en el estudio realizado por Zhang Jia et al ⁽³²⁾, en una población de 10 197 individuos chinos, el BRI al igual que en nuestro estudio fue uno de los indicadores que mostró una capacidad predictiva superior para el desarrollo de la rigidez arterial que como es bien sabido a larga data podría conllevar a desencadenar mayores eventos cardiovasculares.

Por otro lado Wang et al ⁽³¹⁾ obtuvo que BRI se muestra como uno de los mejores indicadores para estimar el riesgo de cardiopatía coronaria, pero a diferencia de nuestros hallazgos este resultado fue dado en el sexo femenino.

En otros estudios se menciona al ABSI como un buen indicador antropométrico para identificar varones con alto riesgo de eventos cardiovasculares ^(21,31). La explicación de por qué podría haber contrastado con nuestra población son las posibles diferencias sociodemográficas, étnicas, entre otras.

Se encontró que el menor poder discriminatorio tenía el IMC en los varones y ABSI en mujeres. A diferencia de estos resultados en el estudio dado por Bozorgmanesh et al ⁽³⁰⁾, en 8248 individuos, muestra la superioridad de ABSI sobre otros índices para la estimación de riesgo cardiovascular. Sin embargo, otros estudios nos confirman que el IMC en comparación con otros indicadores de obesidad no se muestra como un parámetro con poder discriminatorio significativo para poder calcular el riesgo de eventos cardiovasculares a larga data ^(22,24,25,28). Lo cual podría darse porque este índice tiene la desventaja de que no logra abordar directamente la composición corporal como lo es la grasa visceral o su distribución ⁽⁴²⁾.

Las diferencias de los resultados obtenidos por nuestro análisis y el de los demás estudios podría ser justificado debido a la variabilidad étnica, la diferencia en las edades y los diferentes métodos utilizados por los estudios para la estimación del riesgo cardiovascular en sus individuos. A su vez, se debe considerar que el score de Framingham es uno de los tantos puntajes que actualmente se podría utilizar para determinar el RCV, por lo que se podrían encontrar diferencias con las otras ^(16,17).

A pesar de que los hallazgos obtenidos en el presente estudio nos detallan más información sobre las diferentes medidas de obesidad investigadas los resultados obtenidos no tuvieron un valor elevado, lo que nos indicaría que los indicadores antropométricos no consiguen alcanzar la predictibilidad del SFA.

Se deben considerar las siguientes limitaciones. Primero, este estudio fue transversal, por lo que no se pudo establecer una relación temporal de si los factores de riesgo de ECV siguen a la adiposidad aumentada, o viceversa, como sería posible con un estudio prospectivo. Frente a ello es necesario la posterior validación con el uso de estudios longitudinales. Segundo, el estudio se limitó a los participantes de la ciudad de Lima y Ayacucho, por lo que no se puede generalizar totalmente los hallazgos a otras regiones de la población peruana. Tercero, la SFA no es la única escala para RCV, por lo que podrían diferir los resultados; sin embargo, al no haberse desarrollado modelos de pronóstico cardiovascular en Latinoamérica⁽⁵¹⁾, se decidió utilizar una de las más usadas a nivel mundial^(52,53).

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones:

- La proporción de individuos con un alto riesgo cardiovascular calculado según el algoritmo de Framingham fue de 12,64%.
- El BRI y el WHtR fueron los parámetros antropométricos con mayor capacidad predictiva para el sexo masculino y femenino para el RCV de 10 años en comparación con los otros índices de obesidad.
- Si bien se obtuvieron los anteriores hallazgos, los resultados de los valores no son altos por lo que según este estudio los indicadores antropométricos no logran superar la capacidad predictiva estimada por el algoritmo de Framingham.

7.2 Recomendaciones:

Si bien los resultados nos demuestran la superioridad del algoritmo de Framingham en el contexto de encontrarse en zonas de bajos recursos, con acceso limitado al sistema de salud, se podrían usar estos indicadores antropométricos para lograr una evaluación clínica y así desarrollar mejores estrategias preventivas para la población.

Además se recomienda llevar a cabo más estudios con respecto a la relación entre los índices antropométricos y el riesgo cardiovascular sobre todo el desarrollo de estudios prospectivos como estudios de cohorte donde se pueda dar seguimiento de los individuos y lograr así resultados con mayor evidencia científica, también poder encontrar los puntos de corte óptimos de cada medida antropométrica para nuestra población peruana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Gazzola K, Reeskamp L, van den Born B-J. Ethnicity, lipids and cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol.* 2017;28(3):225–30. doi:10.1097/MOL.0000000000000412
2. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. [citado el 30 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases>
3. Perú: Situación de Salud de la Población Adulta Mayor [Internet]. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); 2012. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/cap02.pdf
4. Análisis de Situación de Salud del Perú 2018 [Internet]. Ministerio de Salud (MINSA); 2018. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_peru19.pdf
5. Bryce Moncloa A, Alegría Valdivia E, San Martín San Martín MG. Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *An Fac Med.* 2017;78(2):97. doi:10.15381/anales.v78i2.13218
6. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(2):140–9. doi:10.1016/j.recesp.2010.10.010
7. King RJ, Ajjan RA. Vascular risk in obesity: Facts, misconceptions and the unknown. *Diab Vasc Dis Res.* 2017;14(1):2–13. doi:10.1177/1479164116675488
8. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care: The Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(6):743–53. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579
9. Rigal A, Colle R, El Asmar K, Elie-Lefebvre C, Falissard B, Becquemont L, et al. Framingham coronary score in individuals with symptoms or diagnoses of mental disorders: A review and meta-analysis. *Psychiatry Res.* 2018;263:41–7. doi:10.1016/j.psychres.2018.02.035
10. Damen JA, Pajouheshnia R, Heus P, Moons KGM, Reitsma JB, Scholten RJPM, et al. Performance of the Framingham risk models and pooled cohort equations for predicting 10-year risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2019;17(1):109. doi:10.1186/s12916-019-1340-7
11. Sara DC, Carlos J. Lineamientos y estrategias para mejorar la calidad de la atención en los servicios de salud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2019;36(2):288–95. doi:10.17843/rpmesp.2019.362.4449
12. Gheorghe A, Griffiths U, Murphy A, Legido-Quigley H, Lamptey P, Perel P. The economic burden of cardiovascular disease and hypertension in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMC Public Health.* 2018;18(1):975. doi:10.1186/s12889-018-5806-x

13. Shaw LJ, Goyal A, Mehta C, Xie J, Phillips L, Kelkar A, et al. 10-Year Resource Utilization and Costs for Cardiovascular Care. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(10):1078–89. doi:10.1016/j.jacc.2017.12.064
14. Sánchez-Arias AG, Bobadilla-Serrano ME, Dimas-Altamirano B, Gómez-Ortega M, González-González G. Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Cardiol*. 2016;27:98–102.
15. INEI. 2021 [citado el 30 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-399-de-peruanos-de-15-y-mas-anos-de-edad-tiene-al-menos-una-comorbilidad-12903/>
16. Uthoff H, Staub D, Socrates T, Meyerhans A, Bundi B, Schmid HP, et al. PROCAM-, FRAMINGHAM-, SCORE- and SMART-risk score for predicting cardiovascular morbidity and mortality in patients with overt atherosclerosis. *VASA Z Gefasskrankheiten*. 2010;39(4):325–33. doi:10.1024/0301-1526/a000057
17. Sinzinger H, Derfler K, Laimer H, Seyfried H, Maier M. Risk charts--very popular but useless? *VASA Z Gefasskrankheiten*. 2010;39(4):287–9. doi:10.1024/0301-1526/a000050
18. Arboleda Carvajal MS, García Yáñez AR. Riesgo cardiovascular: análisis basado en las tablas de Framingham en pacientes asistidos en la unidad ambulatoria 309, IESS - Sucúa. *Rev Med*. 2017;25(1):20–30. doi:10.18359/rmed.1949
19. Jean Mayta Calderón, Morales Moreno M, Cardena Rojas A, Mogollón Lavi J, Armas Rodríguez V, Neyra Arismendiz L, et al. Determinación de riesgo cardiovascular y edad vascular según el score de Framingham en pacientes del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Horiz Méd Lima*. 2015;15(2):27–34. doi:10.24265/horizmed.2015.v15n2.05
20. Motamed N, Perumal D, Zamani F, Ashrafi H, Haghjoo M, Saeedian FS, et al. Conicity Index and Waist-to-Hip Ratio Are Superior Obesity Indices in Predicting 10-Year Cardiovascular Risk Among Men and Women: Obesity indices and 10-year CV risk. *Clin Cardiol*. 2015;38(9):527–34. doi:10.1002/clc.22437
21. Corbatón Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Serrano-García I, Fernández Pérez C, Serrano-Ríos M. Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. Luque RM, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 2019 [citado el 25 de octubre de 2021];14(5). doi:10.1371/journal.pone.0216877
22. Hajian-Tilaki K, Heidari B. Comparison of abdominal obesity measures in predicting of 10-year cardiovascular risk in an Iranian adult population using ACC/AHA risk model: A population based cross sectional study. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2018;12(6):991–7. doi:10.1016/j.dsx.2018.06.012
23. Corbatón-Anchuelo A, Krakauer JC, Serrano-García I, Krakauer NY, Martínez-Larrad MT, Serrano-Ríos M. A Body Shape Index (ABSI) and Hip Index (HI) Adjust Waist and Hip Circumferences for Body Mass Index, But Only ABSI Predicts High Cardiovascular Risk in the Spanish Caucasian Population. *Metab Syndr Relat Disord*. 2021;19(6):352–7. doi:10.1089/met.2020.0129

24. Rodríguez Pérez M del, Cabrera De León A, Aguirre-Jaime A, Domínguez Coello S, Brito Díaz B, Almeida González D, et al. El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes. *Med Clínica*. 2010;134(9):386–91. doi:10.1016/j.medcli.2009.09.047
25. Hassan S, Oladele C, Galusha D, Adams OP, Maharaj RG, Nazario CM, et al. Anthropometric measures of obesity and associated cardiovascular disease risk in the Eastern Caribbean Health Outcomes Research Network (ECHORN) Cohort Study. *BMC Public Health*. 2021;21(1):399. doi:10.1186/s12889-021-10399-3
26. Goh LGH, Dhaliwal SS, Welborn TA, Lee AH, Della PR. Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2014;4(2):e004138. doi:10.1136/bmjopen-2013-004138
27. Almeida RT, Guimaraes de Almeida MM, Araujo TM. Abdominal Obesity and Cardiovascular Risk: Performance of Anthropometric Indexes in Women.
28. Vidal Matins M, Queiroz Ribeiro A, Oliveira Martiho K, Silva Franco F, Danésio de Souza J, Bacelar Duarte de Moraes K, et al. Anthropometric indicators of obesity as predictors of cardiovascular risk in the elderly. *Nutr Hosp*. 2015;(6):2583–9. doi:10.3305/nh.2015.31.6.8372
29. Darbandi M, Pasdar Y, Moradi S, Mohamed HJJ, Hamzeh B, Salimi Y. Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prev Chronic Dis*. 2020;17:200112. doi:10.5888/pcd17.200112
30. Bozorgmanesh M, Sardarinia M, Hajsheikholeslami F, Azizi F, Hadaegh F. CVD-predictive performances of “a body shape index” versus simple anthropometric measures: Tehran lipid and glucose study. *Eur J Nutr*. 2016;55(1):147–57. doi:10.1007/s00394-015-0833-1
31. Wang F, Chen Y, Chang Y, Sun G, Sun Y. New anthropometric indices or old ones: which perform better in estimating cardiovascular risks in Chinese adults. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018;18(1):14. doi:10.1186/s12872-018-0754-z
32. Zhang J, Fang L, Qiu L, Huang L, Zhu W, Yu Y. Comparison of the ability to identify arterial stiffness between two new anthropometric indices and classical obesity indices in Chinese adults. *Atherosclerosis*. 2017;263:263–71. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2017.06.031
33. Luengo Pérez LM, Urbano Gálvez JM, Pérez Miranda M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr*. 2009;56(9):439–46. doi:10.1016/S1575-0922(09)72964-X
34. Dantas EM, Pinto CJ, Freitas RP de A, Medeiros ACQ de. Agreement in cardiovascular risk rating based on anthropometric parameters. *Einstein São Paulo*. 2015;13(3):376–80. doi:10.1590/S1679-45082015AO3349
35. Montalbán Sánchez J. Índice cintura/cadera, obesidad y estimación de riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. *Med Fam*. 2001;2:14–22.

36. de Koning L, Merchant AT, Pogue J, Anand SS. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur Heart J*. 2007;28(7):850–6. doi:10.1093/eurheartj/ehm026
37. Anderson H, Marquez M, Barboza H, Gonzalez L. Indicadores antropométricos y riesgo cardiovascular en adultos con sobrepeso y obesos. *REDIELUZ*. 2018;7:24–37.
38. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado el 4 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
39. Malo Serrano M, Castillo M. N, Pajita D. D. La obesidad en el mundo. *An Fac Med*. 2017;78(2):67. doi:10.15381/anales.v78i2.13213
40. Suárez Carmona W, Sánchez Oliver A, González Jurado J. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev Chil Nutr*. 2017;44(3):226–33. doi:10.4067/S0717-75182017000300226
41. Y. Rosales Ricardo A. Sanz Paris AMS K García Malpartida y M^a del C García Gómez M^a Pavón Moreno, I González Alonso, R Martín de Santos y T García Lacarra, -. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutr Hosp*. 2012;(6):1803–9. doi:10.3305/nh.2012.27.6.6044
42. Piqueras P, Martinez-Hervas S. Anthropometric Indicators as a Tool for Diagnosis of Obesity and Other Health Risk Factors: A Literature Review. *Front Psychol*. 2021;12:19.
43. Maessen MFH, Eijsvogels TMH, Verheggen RJHM, Hopman MTE, Verbeek ALM, Vegt F de. Entering a New Era of Body Indices: The Feasibility of a Body Shape Index and Body Roundness Index to Identify Cardiovascular Health Status. Gong Y, editor. *PLoS ONE*. 2014;9(9):e107212. doi:10.1371/journal.pone.0107212
44. O'Donnell CJ, Elosua R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(3):299–310. doi:10.1157/13116658
45. Kunstmann S, Gainza Int F. Herramientas para la estimación del riesgo cardiovascular. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2018;29(1):6–11. doi:10.1016/j.rmcl.2017.11.010
46. Acevedo M, Valentino G, Kramer V, Bustamante MJ, Adasme M, Orellana L, et al. Superioridad del nuevo puntaje de riesgo ACC/AHA 2013 por sobre el puntaje de Framingham, en la predicción de riesgo de mortalidad cardiovascular en Santiago. *Rev Médica Chile*. 2017;145(3):292–8. doi:10.4067/S0034-98872017000300002
47. Alegría Ezquerro E, Alegría Barrero A, Alegría Barrero E. Estratificación del riesgo cardiovascular: importancia y aplicaciones. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2012;12:8–11.
48. Miranda JJ, Gilman RH, García HH, Smeeth L. The effect on cardiovascular risk factors of migration from rural to urban areas in Peru: PERU MIGRANT Study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2009;9:23. doi:10.1186/1471-2261-9-23

49. Vetter TR, Schober P, Mascha EJ. Diagnostic Testing and Decision-Making: Beauty Is Not Just in the Eye of the Beholder. *Anesth Analg.* 2018;127(4):1085–91. doi:10.1213/ANE.0000000000003698
50. PERU MIGRANT Study | Baseline dataset [Internet]. figshare; 2016 [citado el 14 de marzo de 2021]. doi:10.6084/m9.figshare.3125005.v1
51. Carrillo-Larco RM, Altez-Fernandez C, Pacheco-Barrios N, Bambs C, Irazola V, Miranda JJ, et al. Cardiovascular Disease Prognostic Models in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review. *Glob Heart.* 2019;14(1):81–93. doi:10.1016/j.ghheart.2019.03.001
52. Baart SJ, Dam V, Scheres LJJ, Damen JAAG, Spijker R, Schuit E, et al. Cardiovascular risk prediction models for women in the general population: A systematic review. *PLoS ONE.* 2019;14(1):e0210329. doi:10.1371/journal.pone.0210329
53. Damen JAAG, Hooft L, Schuit E, Debray TPA, Collins GS, Tzoulaki I, et al. Prediction models for cardiovascular disease risk in the general population: systematic review. *The BMJ.* 2016;353:i2416. doi:10.1136/bmj.i2416

ANEXOS:

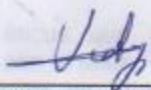
ANEXO 1: ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

 UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Manuel Huamán Guerrero
Unidad de Grados y Títulos

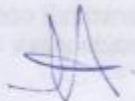
ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

Los miembros que firman la presente acta en relación al Proyecto de Tesis **“INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS”**, que presentan las SRTA. IVANNA ROMINA VARGAS MACHUCA SÁNCHEZ, para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, declaran que el referido proyecto cumple con los requisitos correspondientes, tanto en forma como en fondo; indicando que se proceda con la ejecución del mismo.

En fe de lo cual firman los siguientes docentes:



Dr. Víctor Juan Vera Ponce
ASESOR DE TESIS



Dr. Jhony A. De La Cruz Vargas
DIRECTOR DEL CURSO-TALLER



Dr. Víctor Juan Vera Ponce

Lima, 20 octubre de 2021

ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Manuel Huamán Guerrero

Instituto de Investigaciones de Ciencias Biomédicas
Oficina de Grados y Títulos
Formamos seres para una cultura de paz

Carta de Compromiso del Asesor de Tesis

Por la presente acepto el compromiso para desempeñarme como asesor de Tesis del estudiante de Medicina Humana, Srta. Ivanna Romina Vargas Machuca Sánchez, de acuerdo a los siguientes principios:

1. Seguir los lineamientos y objetivos establecidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Medicina Humana, sobre el proyecto de tesis.
2. Respetar los lineamientos y políticas establecidos por la Facultad de Medicina Humana y el INICIB, así como al Jurado de Tesis, designado por ellos.
3. Propiciar el respeto entre el estudiante, Director de Tesis Asesores y Jurado de Tesis.
4. Considerar seis meses como tiempo máximo para concluir en su totalidad la tesis, motivando al estudiante a finalizar y sustentar oportunamente
5. Cumplir los principios éticos que corresponden a un proyecto de investigación científica y con la tesis.
6. Guiar, supervisar y ayudar en el desarrollo del proyecto de tesis, brindando asesoramiento para superar los puntos críticos o no claros.
7. Revisar el trabajo escrito final del estudiante y que cumplan con la metodología establecida
8. Asesorar al estudiante para la presentación de la defensa de la tesis (sustentación) ante el Jurado Examinador.
9. Atender de manera cordial y respetuosa a los alumnos.

Atentamente,

Dr. Víctor Juan Vera Ponce

Lima, 18 de abril del 2023

**ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS,
FIRMADO POR SECRETARÍA ACADÉMICA**



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
Facultad de Medicina Humana
Manuel Huamán Guerrero



Oficio Electrónico N° 2116-2021-FMH-D

Lima, 28 de octubre de 2021

Señorita
IVANNA ROMINA VARGAS MACHUCA SÁNCHEZ
Presente. -

ASUNTO: Aprobación del Proyecto de Tesis

De mi consideración:

Me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el Proyecto de Tesis "EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS", desarrollado en el contexto del VIII Curso Taller de Titulación por Tesis, presentando ante la Facultad de Medicina Humana para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, ha sido aprobado por el Consejo de Facultad en sesión de fecha jueves 21 de octubre de 2021.

Por lo tanto, queda usted expedita con la finalidad de que prosiga con la ejecución del mismo, teniendo en cuenta el Reglamento de Grados y Títulos.

Sin otro particular,

Sin otro particular,

Atentamente,



Mg. Hilda Jurupe Chico
Secretaria Académica

c.c.: Oficina de Grados y Títulos.

"Formamos seres humanos para una cultura de Paz"

Av. Benavides 5440 - Urb. Las Gardenias - Surco
6010

Central 708-0000 / Anexo:

Lima 33 - Perú / www.urp.edu.pe/medicina

ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR LA SEDE HOSPITALARIA CON APROBACION POR EL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN

**COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA "MANUEL HUAMAN GUERRERO"
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**



CONSTANCIA

El Presidente del Comité de Etica de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Ricardo Palma deja constancia de que el proyecto de investigación :

Título: "EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS".

Investigadora:

IVANNA ROMINA VARGAS MACHUCA

Código del Comité: **PG 144 - 021**

Ha sido revisado y evaluado por los miembros del Comité que presido, concluyendo que le corresponde la categoría EXENTO DE REVISIÓN por un período de 1 año.

Exhortamos al investigador (a) la publicación del trabajo de tesis concluído para colaborar con desarrollo científico del país.

Lima, 07 de Diciembre del 2021

Dra. Sonia Indacochea Cáceda
Presidente del Comité de Etica de Investigación

ANEXO 5: ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE MEDICINA HUMNA
Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas
Unidad de Grados y Títulos

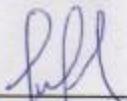
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS

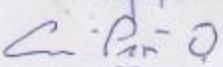
Los abajo firmantes, director, asesor y miembros del Jurado de la Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS", que presenta la Señorita IVANNA ROMINA VARGAS MACHUCA SÁNCHEZ para optar el Título Profesional de Médico(a) Cirujano(a), dejan constancia de haber revisado el borrador de tesis correspondiente, declarando que este se halla conforme, reuniendo los requisitos en lo que respecta a la forma y al fondo.

Por lo tanto, consideramos que el borrador de tesis se halla expedito para la impresión, de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos, y ha sido revisado con el software Turnitin, quedando atentos a la citación que fija día, hora y lugar, para la sustentación correspondiente.

En fe de lo cual firman los miembros del Jurado de Tesis:



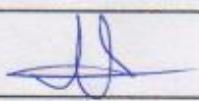
Dr. MANUEL LOAYZA ALARICO
PRESIDENTE



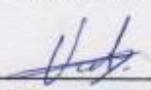
Dr. GINO PATRÓN ORDOÑEZ
MIEMBRO



Dra. CAROLINA CUCHO ESPINOZA
MIEMBRO



Dr. Jhony De La Cruz Vargas
Director de Tesis



Mg. Víctor Juan Vera Ponce
Asesor de Tesis

Lima, 13 de abril de 2023

ANEXO 6: REPORTE DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN

EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	revibiomedica.sld.cu Fuente de Internet	3%
3	samfyc.es Fuente de Internet	1%
4	appswl.elsevier.es Fuente de Internet	1%
5	www.scielo.br Fuente de Internet	1%
6	docs.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

ANEXO 7: CERTIFICADO DE ASISTENCIA AL CURSO TALLER



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

MANUEL HUAMÁN GUERRERO

VIII CURSO TALLER PARA LA TITULACION POR TESIS MODALIDAD VIRTUAL

CERTIFICADO

Por el presente se deja constancia que la Srta.

IVANNA ROMINA VARGAS MACHUCA SÁNCHEZ

Ha cumplido con los requisitos del CURSO-TALLER para la Titulación por Tesis Modalidad Virtual durante los meses de setiembre, octubre, noviembre, diciembre 2021 y enero 2022, con la finalidad de desarrollar el proyecto de Tesis, así como la culminación del mismo, siendo el título de la tesis:

EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD PARA CAPACIDAD PREDICTIVA DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA MUESTRA DE POBLADORES PERUANOS.

Por lo tanto, se extiende el presente certificado con valor curricular y valido por 06 conferencias académicas para la sustentación de tesis respectiva de acuerdo a artículo 14° de Reglamento vigente de Grados y Títulos de Facultad de Medicina Humana aprobado mediante Acuerdo de Consejo Universitario N°2583-2018.

Lima, 13 de enero de 2022

DR. JHONY DE LA CRUZ VARGAS
Director del Curso Taller de Tesis



Dr. Oscar Emilio Martínez Lozano
Decano (e)

ANEXO 8: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos
Indicadores antropométricos de obesidad para capacidad predictiva de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos	¿Cuáles de los indicadores antropométricos para obesidad y sobrepeso demuestran una mayor capacidad predictiva para identificación de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos?	<p>Objetivo General: Determinar la capacidad predictiva de alguno de los indicadores antropométricos para obesidad y sobrepeso para identificación de riesgo cardiovascular en una muestra de pobladores peruanos.</p> <p>Objetivos específicos: Estimar los puntos de corte para riesgo cardiovascular de los indicadores antropométricos para obesidad.</p> <p>Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo del índice de masa corporal</p> <p>Evaluar la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo y Valor predictivo Negativo de la</p>	Alguno de los indicadores antropométricos para obesidad tiene una adecuada D1capacidad predictiva para el riesgo cardiovascular en 10 años.	Estudio retrospectivo, analítico transversal, de estadística inferencia	<p>Análisis de base de datos secundario del estudio PERU MIGRANT.</p> <p>El estudio actual utilizará la base de datos recolectada, tomando todos los registros de la base de datos que cumplan con los criterios de inclusión.</p> <p>El análisis se realizará mediante el Software Stata (versión 15). Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas y relativas. En caso de las variables cuantitativas se hallará la media y desviación estándar o mediana con rango intercuartílico según distribución de normalidad.</p> <p>Para evaluar la capacidad predictiva se utilizará como método estadístico y gráfico el análisis de curvas ROC y su respectiva área bajo la curva, tanto para los diferentes indicadores antropométricos como para el riesgo cardiovascular calculado mediante la escala de Framingham como el calculado según la calculadora dada por ACC/AHA. De esa forma se calculará la sensibilidad y especificidad con diferentes puntos de cortes de los indicadores antropométricos para determinar los más idóneos como parámetros para cálculo de riesgo cardiovascular.</p>

ANEXO 9: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición operacional	Tipo de variable relación y naturaleza	Escala de medición	Categoría o unidad
Índice de masa corporal	Indicador antropométrico que se obtiene a través de la fórmula: $IM = \frac{\text{Masa corporal (kg)}}{\text{Altura}^2}$	Independiente - Cuantitativa	Razón	Kg/m ²
Circunferencia abdominal	Medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico	Independiente - Cuantitativa	Razón	Cm
Índice de redondez corporal (BRI)	Esta medida antropométrica consiste en la siguiente fórmula: $BRI = 364.2 - (365.5 \times \varepsilon)$	Independiente - Cuantitativa	Razón	-
Índice de conicidad	Medida antropométrica definida por la siguiente fórmula: $CI = \frac{WC(m)}{0.019 \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura (m)}}}}$	Independiente - Cuantitativa	Razón	-
Índice de forma corporal	Este indicador antropométrico reporta la forma corporal y la concentración del volumen corporal. Resulta de la siguiente fórmula: $ABSI = \frac{WC}{IMC^{2/3} \times \text{Altura}^{2/3}}$	Independiente - Cuantitativa	Razón	-
Relación cintura/cadera	Indicador antropométrico es definido como:	Independiente - Cuantitativa	Razón	-

	$WHR = \frac{WC}{HC}$			
Relación cintura/altura	Medida de la distribución de grasa corporal, dada por la fórmula: $WHtR = \frac{WC}{Altura}$	Independiente - Cuantitativa	Razón	-
Riesgo cardiovascular según Escala de Framingham	Es el riesgo de padecer un episodio cardiovascular grave, mortal o no, en un periodo de 10 años según sexo, edad, raza, consumo de tabaco, valores de presión arterial, presencia o ausencia de diabetes y el valor de colesterol total en sangre.	Dependiente -Cuantitativa	Nominal	Riesgo mayor a >20%= riesgo cardiovascular elevado

ANEXO 10: BASES DE DATOS (EXCEL, SPSS), O EL LINK A SU BASE DE DATOS SUBIDA EN EL INICIB-URP.

https://drive.google.com/drive/folders/1Y3p_AyHG6EWs-5_UXm2FUTfA-mOee5jE?usp=share_link