



MHSalud  
ISSN: 1659-097X  
revistamhsalud@una.cr  
Universidad Nacional  
Costa Rica

## Índices de obesidad en mujeres con cáncer de mama del Cauca, Colombia

**Molano-Tobar, Nancy Janneth; Villaquirán-Hurtado, Andrés Felipe; Molano-Tobar, Dolly Ximena**

Índices de obesidad en mujeres con cáncer de mama del Cauca, Colombia

MHSalud, vol. 20, núm. 1, 2023

Universidad Nacional, Costa Rica

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237072359005>

**DOI:** <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.5>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.

## Índices de obesidad en mujeres con cáncer de mama del Cauca, Colombia

Obesity Indices in Women with Breast Cancer in Cauca, Colombia

Índices de obesidade entre mulheres com câncer de mama em Cauca, Colômbia

Nancy Janneth Molano-Tobar  
Universidad del Cauca, Colombia  
najamoto@unicauca.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.5>  
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237072359005>

 <https://orcid.org/0000-0003-1953-4101>

Andrés Felipe Villaquirán-Hurtado  
Universidad del Cauca, Colombia  
avillaquiran@unicauca.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-6156-6425>

Dolly Ximena Molano-Tobar  
Universidad Santiago de Cali, Colombia  
xmolanot@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8550-7331>

Recepción: 18 Enero 2021

Aprobación: 29 Julio 2022

### RESUMEN:

**Introducción:** Algunos estudios permiten identificar que el cáncer de mama tiene orígenes multicausales y dentro de ellos se encuentran los trastornos derivados asociados a la grasa corporal, el objetivo fue identificar el nivel de sobrepeso u obesidad a través de índices de adiposidad en mujeres con cáncer de mama del departamento del Cauca.

**Material y métodos:** estudio descriptivo correlacional, con 126 mujeres diagnosticadas con cáncer de mama. Las medidas para el análisis de la grasa corporal fueron el índice de conicidad, adiposidad, volumen abdominal y la ecuación CUN BAE, IMC, perímetros de cintura y cadera, se procesó en SPSS, obteniendo medidas de tendencia central y dispersión, como el estadístico de *Pearson* con una significancia  $p < 0,05$ , y la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), para determinar la sensibilidad y la especificidad de las pruebas de adiposidad, atendiendo los aspectos éticos y legales.

**Resultados:** el 31,78 %, de las evaluadas presentaron cáncer tipo IIB, invasivo en ganglios axilares, con una edad de la menarquia de  $13,50 \pm 2,33$  años. Se observó un promedio de sobrepeso según el IMC de  $26,91 \pm 4,87$  Kg/m<sup>2</sup>, respecto al perímetro de cintura (46.02 %) y el ICC (58.72 %) no manifestaron riesgo en estas variables; se identificaron correlaciones positivas muy altas entre el perímetro de cintura y los índices de adiposidad ( $R=0,992$ ), índice de conicidad ( $R=0,858$ ) y el ICC ( $R=0,845$ ).

**Conclusiones:** se pudo establecer que un alto porcentaje de mujeres con cáncer de mama presentó sobrepeso, identificando situaciones de riesgo asociadas con la grasa acumulada alrededor de la cintura, que se relaciona con otros índices de adiposidad, la herramienta identificada como útil correspondió al índice de conicidad con significancia estadística.

**PALABRAS CLAVE:** mujer, cáncer de mama, obesidad, adiposidad.

### ABSTRACT:

**Introduction:** Obesity has become a problem that accentuates cancer processes. So the objective was to identify the level of obesity through adiposity indices in women with breast cancer in the department of Cauca-Colombia.

**Material and Methods:** A correlational descriptive study with 126 women diagnosed with breast cancer. The measures for the analysis of body adiposity were the conicity index, body adiposity, abdominal volume, and the CUN BAE equation, body mass index, waist and hip circumferences. The data collected were processed in SPSS, obtaining measures of central tendency and dispersion, such as the Pearson statistic with a significance of  $p < 0.05$  and the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve to determine the sensitivity and specificity of adiposity tests, considering ethical and legal aspects.

**Results:** 31.78% of women evaluated presented type IIB cancer. Invasive cancer in axillary lymph nodes, with menarche ages  $13.50 \pm 2.33$  years. An overweight average was observed according to a BMI of  $26.91 \pm 4.87$  Kg/m<sup>2</sup>. Concerning the waist

circumference (46.02%) and the ICC (58.72%), they did not show risk in these variables. Very high positive correlations were identified between waist circumference and adiposity indices ( $R=0.992$ ), conicity index ( $R=0.858$ ), and WHR ( $R=0.845$ ).

**Conclusions:** It was possible to establish that a high percentage of women with breast cancer were overweight, identifying risk situations related to the fat accumulated around the waist, which is related to other adiposity indices. The tool identified as useful corresponded to the index of conicity with statistical significance.

**KEYWORDS:** woman, breast cancer, obesity, adiposity.

## RESUMO:

**Introdução:** A obesidade tornou-se um problema que acentua os processos de câncer. O objetivo era identificar o nível de obesidade através de índices de adiposidade em mulheres com câncer de mama no departamento do Cauca, Colômbia.

**Material e Métodos:** Estudo descritivo correlacional, com 126 mulheres diagnosticadas com câncer de mama. As medidas para a análise da adiposidade corporal foram o índice de conicidade, adiposidade corporal, volume abdominal e a equação CUN BAE, índice de massa corporal, perímetros de cintura e quadril. Os dados foram processados no SPSS, obtendo-se medidas de tendência central e dispersão como a estatística de Pearson com um significado  $p < 0,05$ , como a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), para determinar a sensibilidade e especificidade dos testes de adiposidade, considerando os aspectos éticos e legais.

**Resultados:** 31,78% das mulheres avaliadas tinham câncer tipo IIb, câncer invasivo nos gânglios axilares, com idade na menarca de  $13,50 \pm 2,33$  anos. Foi observado um excesso de peso médio de  $26,91 \pm 4,87$  kg/m<sup>2</sup> com base no IMC, com relação ao perímetro da cintura (46,02%) e ICC (58,72%) não mostrou risco nestas variáveis; foram identificadas correlações positivas muito altas entre o perímetro da cintura e os índices de adiposidade ( $R=0,992$ ), Índice de Conicidade ( $R=0,858$ ) e ICC ( $R=0,845$ ).

**Conclusões:** Foi possível estabelecer que uma alta porcentagem de mulheres com câncer de mama estava com sobrepeso, identificando situações de risco relacionadas à gordura acumulada ao redor da cintura, que está relacionada a outros índices de adiposidade. A ferramenta identificada como útil correspondeu ao índice de conicidade com significância estatística.

**PALAVRAS-CHAVE:** mulheres, câncer de mama, obesidade, adiposidade.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer se ha convertido en un problema de salud pública, ya que hoy se considera una entidad patológica de alto nivel de mortalidad (Pastell et al., 2017), este se define como “una enfermedad causada por el crecimiento sin control de una sola célula [...]. Se ha identificado que engloba en su forma genérica a más de 200 enfermedades distintas” (Tinoco-García, 2019).

El cáncer de mama es una de las neoplasias que más afectan a las mujeres en el mundo, reportes de la Organización Mundial de la Salud (2012), “prevé que las muertes por cáncer aumentarán un 45 % entre el 2007 y el 2030 pasarán de 7.9 millones a 11.5 millones, debido, en parte, al crecimiento demográfico y el envejecimiento de la población” (Pineda-Higueta et al., 2017).

Colombia no es la excepción, ya que de acuerdo a lo indicado por Pineda-Higueta et al., (2017), las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE-2005 indican una incidencia de cáncer de mama, que ocupó el primer lugar con cerca de 7000 casos nuevos cada año, seguido por el de cuello uterino con 5600.

Son diversos los factores de riesgo que se asocian al cáncer de mama, entre los cuales se considera el alto componente genético (Donenberg et al., 2019), y poco estimado el aspecto epigenético, generado específicamente, por el estilo de vida de las personas, que propicia niveles de sobrepeso y obesidad, desde esta perspectiva se encuentra que el tejido adiposo, ha sido reconocido como un órgano endocrino, generando adiponectina que ejerce acciones antiinflamatorias y anti-proliferativas (Tumminia et al., 2019), y que en las personas obesas, su acción se observa drásticamente disminuida y con el poder de propiciar el crecimiento de tumores.

Se ha establecido, que la obesidad es una expresión de un estado inflamatorio crónico, debida al mal funcionamiento de las actividades relacionadas con el sistema inmunitario en el tejido adiposo, lo que implica una infiltración transitoria de neutrófilos dentro de la grasa abdominal y su unión a los adipocitos (Mărginean et al., 2019), como citoquinas inflamatorias y el factor de necrosis tumoral alfa TNF $\alpha$ , que inhibe

directamente la producción de adiponectina (Tumminia et al., 2019), convirtiendo al tejido adiposo en una fuente de activación para las células cancerígenas.

De la misma manera, se ha logrado determinar que las citoquinas aumentan la lipólisis, con efectos sobre la adipogénesis, sensibilidad a la insulina y la ingesta de alimentos, lo cual, fomenta la liberación constante de ácidos grasos libres por el tejido adiposo a la circulación periférica, propiciando aumento del estrés oxidativo y cambios importantes en el nivel celular (Rodríguez-Cerdeira et al., 2019).

Son varias las investigaciones que relacionan el sobrepeso y la obesidad con el cáncer de mama (Lewin et al., 2019, Inglis et al., 2018), los cuales identifican al tejido graso como un factor de riesgo, su estudio y análisis está determinado a través de la utilización de técnicas de detección conocidas, con alta aplicabilidad y bajo costo, como son la valoración del índice de masa corporal (IMC), el perímetro de cintura y cadera, pero se ha determinado que no demuestran un alto nivel de identificación clara sobre la distribución de la grasa corporal (Vanderwall et al., 2017), ni la composición corporal (Toro et al., 2014), hecho que llevó a pensar en otros indicadores de sobrepeso y obesidad, que en la actualidad se están trabajando en el nivel internacional.

Los parámetros que se exploraron corresponden a la relación cintura cadera (ICC), índice de adiposidad corporal IAC, de conicidad IC, de volumen abdominal AVI, los cuales de acuerdo con varios estudios, permiten adquirir un conocimiento acerca de la distribución de la grasa corporal como predictores para enfermedades crónicas (Jafari-Koshki et al., 2016) y cardiovasculares (Vila et al., 2016), dichos índices son de fácil manejo, pues utilizan como se describirá en la metodología, mediciones como la talla corporal y algunos perímetros, logrando a través de fórmulas matemáticas la predicción de la distribución de la grasa corporal (Vassallo et al., 2017).

El objetivo del trabajo estuvo orientado a identificar el nivel de sobrepeso u obesidad a través de índices de adiposidad en mujeres con cáncer de mama del departamento del Cauca, tratando de resolver la hipótesis, se presenta una relación entre el sobrepeso como la obesidad y el cáncer de mama.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Participantes

El presente trabajo, tuvo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo correlacional, donde se evaluaron varios parámetros antropométricos a una muestra de 126 mujeres con diagnóstico de cáncer de mama, escogidas de manera aleatoria y por conveniencia de una institución donde han sido atendidas con el tratamiento de quimioterapia.

Ellas decidieron participar voluntariamente de manera presencial y vinculadas, según los criterios de inclusión que correspondieron a tener un diagnóstico de cáncer de mama superior a seis meses, con procedencia del departamento del Cauca, y con la aceptación y firma del consentimiento informado, también era necesario que asistieran al 90% de las evaluaciones concernientes al trabajo de campo.

### Procedimiento

Para recolección de la información se utilizó un formato de evaluación que incluía aspectos sociodemográficos como características de salud de las participantes, relacionados con la edad de la menarquia, uso de anticonceptivos sin precisar el tipo, y antecedentes familiares asociados con la presencia de cáncer, este fue diligenciado por el médico especialista y personal de salud calificado y entrenado, encontrando un coeficiente alfa de Cronbach de 0,83.

Para la toma de las mediciones antropométricas, y con el fin de disminuir los sesgos durante la recolección de la información, se ajustó a los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Avance de

la Kineantropometría (ISAK), donde se contemplaron las variables como peso, talla corporal, perímetro de cintura y cadera.

Para medir el peso y la talla corporal se utilizó como medio una balanza-tallímetro Meter Professional, USA, con capacidad de 180 kg y precisión de 0,1 kg y 0,1 cm respectivamente, medidas que permitieron estimar el Índice de Masa Corporal (IMC), con la fórmula:  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)} \times \text{Talla (m)}$ . Se clasificó de acuerdo a los puntos de corte recomendados por la OMS: desnutrición  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ; normal 18,5 a  $24,99 \text{ kg/m}^2$ ; sobrepeso 25 a  $29,99 \text{ kg/m}^2$ ; obesidad grado I 30 a  $34,9 \text{ kg/m}^2$ ; obesidad grado II o severa 35 a  $39,99 \text{ kg/m}^2$  y obesidad III o mórbida  $> 40 \text{ kg/m}^2$  (Silva et al., 2017).

El perímetro de cintura y cadera, fue estimado de acuerdo al protocolo descrito por Buendia et al., (2016), donde se mide el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca en espiración, en dos oportunidades sucesivas, determinando la clasificación para mujeres presentada por Campos-Mondragón, (2015), sin riesgo:  $< 80 \text{ cm}$ ; riesgo moderado:  $80-87,9 \text{ cm}$ ; riesgo alto:  $\geq 88 \text{ cm}$  (p. 199).

Para el perímetro de cadera, se tomó en “el nivel de los trocánteres mayores, coincidiendo con la sínfisis pubiana; para ello el sujeto debía estar de pie, con los glúteos relajados y los pies juntos” (Molano-Tobar et al., 2019), se identificó a las participantes con riesgo de síndrome metabólico: mujeres:  $\geq 0,85$ ” (p.87)(Campos-Mondragón, 2015).

Se admitió una tolerancia antropométrica del 1 % para perímetros y del 0,5 % para peso y talla.

De las anteriores medidas se determinaron los siguientes índices:

- ICC: se obtiene mediante el cociente entre el perímetro de la cintura sobre el perímetro de la cadera en centímetros (Saldívar-Cerón et al., 2016).
- IC: se calculó mediante la ecuación propuesta por Valdez “perímetro de cintura (m)/0,109 x  $\sqrt{\text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2)}$  (Martín-Castellanos et al., 2016, p. 90).
- Índice de adiposidad corporal BAI: se estimó con la ecuación propuesta por Bergman et al. (2011) citado por (González-Ruíz et al., 2015), cuya fórmula es:  $\text{perímetro cadera, en cm} / \text{altura (m)}^{1,5-18}$ . El punto de corte tomado como exceso de grasa por adiposidad corporal fue el reportado por González-Ruíz et al., (2015)  $\geq 26,1 \%$ .
- Índice de volumen abdominal AVI: utilizó la fórmula propuesta por Guerrero-Romero y Rodríguez-Moran, (Liu et al., 2018), “[ $2 \times \text{perímetro cintura}^2 \text{ (cm)} + 0,7 \times \text{perímetro cintura} - \text{(cm)} \text{perímetro de cadera (cm)}^2$ ] / 1000”.
- Estimación del porcentaje de grasa a través de la fórmula CUN-BAE Clínica Universitaria de Navarra-Body Adiposity Estimator: que utiliza la edad en años, el sexo hombres (0) y mujeres (1) a altura en metros, el peso corporal en kilogramos y el IMC. Estableciendo los rangos en mujeres de normalidad  $< 30 \%$ , sobrepeso 30 a  $35 \%$  y obesidad  $> 35 \%$  (Toro et al., 2014).

### *Análisis estadístico*

Se utilizó el software estadístico SPSS versión 24, donde se determinó la normalidad de los datos a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov obteniendo 0,023, indicando normalidad de la muestra, posteriormente, se realizó el análisis de las variables continuas trabajando la media, la desviación estándar y las variables categorizadas bajo las medidas como frecuencias y porcentajes.

La correlación bivariada se estimó a través del coeficiente de correlación de Pearson con un nivel de significancia estadística  $p < 0,05$ . Se construyeron curvas donde se calculó la sensibilidad de aquellos individuos que tenían valores altos para cada parámetro comparado. El nivel de especificidad calculado fue de aquellos con bajo IMC y la proporción que también tenían valores bajos para cada parámetro comparado.

Las curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) obtenidas, permitieron establecer un punto óptimo en el que la mayoría de las participantes se clasificaron correctamente. De acuerdo con el método

ROC, este punto óptimo está ubicado en la esquina superior izquierda del gráfico construido. Las áreas bajo cada curva y su intervalo de confianza al 95 % se calcularon para comparar la capacidad relativa de cada valor de los parámetros estudiados.

Todos los procedimientos consideraron los aspectos ético-legales que se describen en la declaración de Helsinki como en la resolución 8430 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, para el trabajo con humanos, clasificando el estudio sin riesgo, previo a ello, se sometió el proyecto al comité de ética de la Universidad del Cauca, el cual fue avalado; a cada participante se le dio a conocer el proceso como los objetivos y una vez entendida su participación, asintieron y firmaron el consentimiento informado.

## RESULTADOS

La muestra de mujeres Caucanas de Colombia, con cáncer de mama, correspondió a 126, con una edad media de  $47,62 \pm 9,69$  años, registrando una edad promedio de menarquia establecida desde los  $13,50 \pm 2,33$  años.

En cuanto al estadio del cáncer de mama, la población presentó en general un tipo IIa (cáncer invasivo en ganglios axilares) con un 31,78 %, seguido de IIb (cáncer invasivo con ganglios afectados) en un 24,63 %; el 86,56 % de las evaluadas mencionaron usar métodos anticonceptivos sin precisar el tipo.

Dentro de los antecedentes familiares, se puede observar que la prevalencia de cáncer se genera en las madres con un 23,86 %, seguido de presencia de cáncer en padres 11,96 %, con relación al tipo de cáncer en la familia, se aprecia en la figura 1.

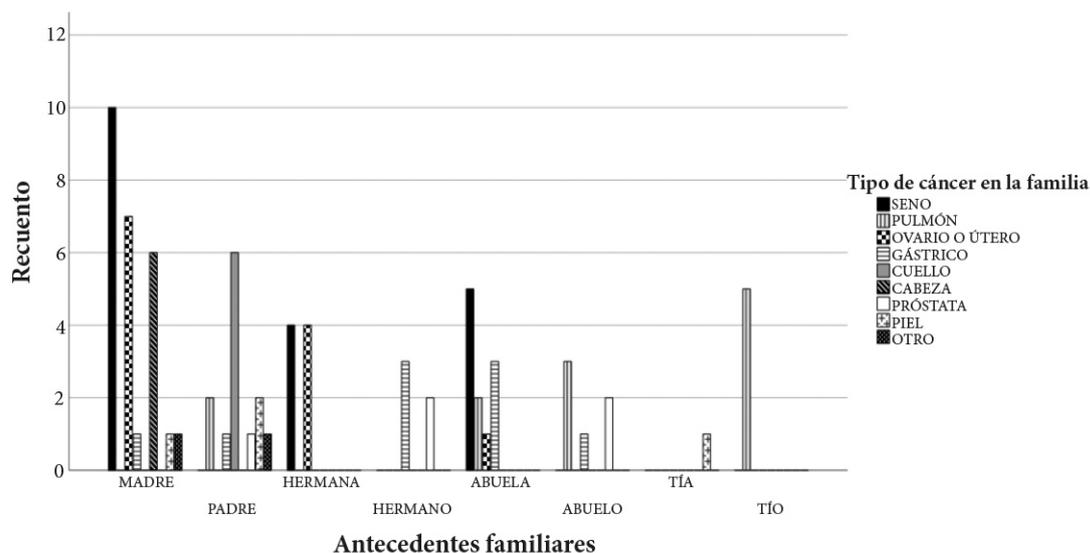


FIGURA. 1.  
 Distribución de los tipos de cáncer en la familia

Haciendo alusión a los parámetros antropométricos revisados, se pudo establecer que las mujeres con cáncer de mama presentaron un IMC promedio de  $26,91 \pm 4,87$  kg/ m<sup>2</sup>, lo cual indicó que la muestra se encontró en sobrepeso según la escala de la OMS, se visualizó que el 38,12 % están en normalidad seguido de sobrepeso representado con el 31,72 %; respecto al perímetro de cintura se logró establecer una media de  $78,65 \pm 9,60$  cm, hecho que las cataloga como sin riesgo (46,02 %), seguido del 37,33 % de la muestra que presentó riesgo moderado, mientras que el 16,74 % presentaron riesgo alto.

Respecto a los índices de adiposidad, que se aprecian en la tabla 1, se puede identificar que ninguno presentó significancia estadística.

TABLA 1.  
 Descriptivos de índices de adiposidad como valor p

Variables	X	DS	Valor P
Índice de cintura cadera ICC	0,82	0,12	0,010
Índice de conicidad IC	1,10	0,19	0,339
Índice de adiposidad corporal BAI	70,41	8,52	0,409
Índice de volumen abdominal AVI	12,89	2,76	0,602
Ecuación CUN-BAE	44,37	12,60	0,092

X: media DS: desviación estándar

Se obtuvo la correlación de las variables a través del estadístico de Pearson  $p < 0,05$ , logrando identificar correlaciones entre muy altas y alta, para los parámetros antropométricos, las cuales se presentan en la tabla 2. Al analizar los índices de adiposidad se pudo demostrar una variabilidad, donde se evidencia la directa correlación entre las variables, de las cuales la que mayor asociación presenta es con el perímetro de cintura.

TABLA 2.  
 Correlaciones de Pearson de los índices de adiposidad

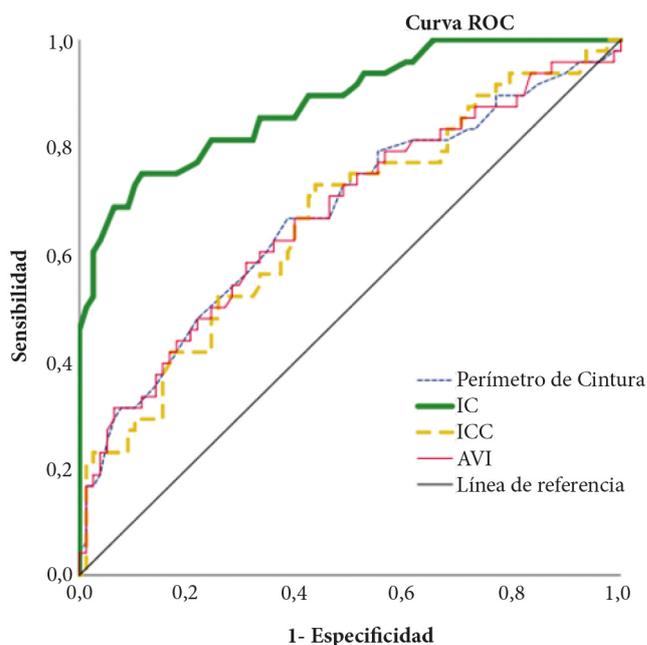
Variables	Valor P	Valor R	Interpretación
IMC vs IC	<0.001	0,693	Alta
IMC vs CUN-BAE	<0.001	0,656	Alta
Perímetro de cintura vs ICC	<0.001	0,845	Muy alta
Perímetro de cintura vs IC	<0.001	0,858	Muy alta
Perímetro de cintura vs AVI	<0.001	0,992	Muy alta
ICC vs IC	<0.001	0,744	Alta
ICC vs AVI	<0.001	0,810	Muy alta
IC vs AVI	<0.001	0,857	Muy alta

En la tabla 3, se presenta el análisis correlacional de las variables cualitativas, bajo el método de Spearman, encontrando una correlación positiva entre alta y moderada, donde los antecedentes familiares representan influencia sobre las variables previstas.

TABLA 3.  
 Análisis correlacional de antecedentes familiares

VARIABLES	Valor P	Valor R	Interpretación
Edad de la menarquia vs. antecedentes familiares	0,0015	0,864	Alta
Edad vs. uso de anticonceptivos	0,016	0,862	Alta
Antecedentes familiares vs. tipo de cáncer en familiar	0,001	0,591	Moderada
Edad de la menarquia vs. antecedentes familiares	0,0015	0,864	Alta
IMC vs. tipo de cáncer	0,359	-0,826	Alta

Los resultados obtenidos en la curva ROC, permiten establecer cuál es el modelo óptimo para utilizar y el punto óptimo en el que la mayoría de las participantes se clasificaron correctamente, lo cual puede evidenciarse en la figura 2 y la tabla 4 para determinar los índices de adiposidad usando el IMC como parámetro de referencia. Todas las pruebas fueron significativas  $p < 0,05$ , denotando que el índice de conicidad (IC) es el que más se ajusta a esta población.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

FIGURA 2.  
 Índices de adiposidad en área bajo la curva de ROC

TABLA 4.  
Área bajo la curva de ROC e intervalo de confianza de índices de adiposidad

Variables de resultado de prueba	ROC (IC 95 %)	P
Índice de volumen abdominal AVI	0,673 0,574-0,772	0,001
Índice de conicidad IC	0,883 0,822-0,944	0,000
Índice cintura-cadera ICC	0,664 0,565-0,762	0,002
Perímetro de cintura	0,673 0,573-0,772	0,001

## DISCUSIÓN

Se definió que la edad promedio de la población correspondió a 47,62 años, lo cual concuerda con reportes de Ceballos-Naranjo et al., (2017), quienes mencionan que la edad de prevalencia de cáncer de mama es después de los 40 años y su incidencia se aumenta cuando las mujeres presentan antecedentes familiares, lo cual concuerda con este estudio, puesto que la mutación de BRCA-1 y BRCA-2 generan un perfil de expresión génica que incrementa la probabilidad para el desarrollo de la enfermedad, hecho relevante y que ha sido motivo de estudio en diversas investigaciones genéticas para generar perfiles nativos (Molano-Tobar & Vélez, 2017).

De acuerdo a los reportes de las mujeres, la edad de la menarquia correspondió a los 13 años, situación que coincide con estudios actuales (Munteanu et al., 2018), (Sifuentes-Álvarez et al., 2015), donde determinan que la edad temprana genera una activación del ciclo menstrual, que se asocia a la producción hormonal de estrógenos (Yermachenko & Dvornyk, 2016), acción que es explicada al indicar que los estrógenos producen radicales libres que dañan al ADN, como también afectan la proliferación como la apoptosis del tejido mamario, convirtiéndolo en un potencial promotor de células cancerígenas.

Otro factor de riesgo para el desarrollo del cáncer de mama y que desde este como en otras investigaciones, asociaron al hecho que las mujeres manifestaron una ingesta de anticonceptivos, relación que es explicada desde el incremento que genera la progesterona sobre la expresión de Ciclina D1 CCND1, a través de la activación de factores de transcripción génica como la proliferación celular anormal presente en el cáncer de mama (Lanari et al., 2012).

Los resultados demuestran que la población presenta valores de sobrepeso, lo cual concuerda con datos de otros estudios, donde se infiere que la incidencia genética de la grasa mamaria se sobre expresa, ligando que estimula los receptores de estrógeno, mostrando una asociación entre el cáncer de mama y la obesidad (Tiwari et al., 2019), ya que se presenta un incremento en la actividad de la aromatasa del tejido adiposo mamario, la cual va a convertir los andrógenos de fuente suprarrenal y ovárica a mayores niveles de estrona y estradiol.

Los resultados demostraron una relación entre el tipo de cáncer de mama y el IMC, lo cual es constatado por algunas investigaciones, donde indican que las mujeres con un alto IMC tienen una tendencia superior a presentar cáncer y si están en fase de menopausia la incidencia es de 3 a 5 veces mayor (Picon - Ruiz et al., 2017).

La importancia en determinar la distribución de la grasa corporal en las mujeres permitió establecer que se genera un riesgo moderado, lo cual es confirmado desde los estudios de Tiwari et al., (2019), al indicar que la obesidad central promueve la acumulación de neutrófilos y como consecuencia infiltraciones de macrófagos que favorecen la formación de tumores, hecho que se relaciona con los datos de este estudio al evidenciar

el riesgo aumentado en el perímetro de cintura y su alta asociación con el índice de conicidad y el índice de volumen abdominal.

Se pudo determinar una alta asociación del ICC con varios indicadores de adiposidad, lo cual es coherente con estudios de Neefs et al., (2019), al comprobar que la grasa abdominal fomenta un estado inflamatorio que se asocia positivamente con la visceral, aumentando la incidencia de cáncer de mama en mujeres con valores altos en el ICC, como la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, esto debido a la compresión que se genera en la zona sobre la vena cava inferior (Oliva et al., 2015), de igual manera, la grasa abdominal determinada desde los índices de conicidad y volumen abdominal, son indicadores predictores positivos, que logran estimar de manera indirecta, la grasa visceral, estudios que hasta el momento no se han realizado en la población de mujeres con cáncer de mama.

Una de las preocupaciones de las mujeres con cáncer de mama en el mundo corresponde a la relación genética derivada de marcadores familiares, lo anterior, se logró precisar encontrando una relación positiva entre el tipo de cáncer y los antecedentes familiares, al respecto algunos estudios demuestran la alta afinidad entre 20 genes, BRCA1, BRCA2, PALB2, TP53, CDH1, PTEN, ATM, CHEK2, BARD1, STK11, NBN (Wang et al., 2018), para predisponer la presencia de cáncer de mama en madres, hermanas e hijas, hecho que demuestra una limitación para este estudio y abre la puerta para nuevos interrogantes para esta muestra desde estudios genéticos.

Se logró determinar una alta sensibilidad y especificidad para los índices de adiposidad, en especial el de conicidad, lo cual es constatado en otros estudios (Oh et al., 2018, Yi et al., 2013, Carvalho et al., 2018), informando que estos índices tienen una adecuada probabilidad para discriminar la grasa corporal, hecho que permite ser corroborado en otras poblaciones, donde se permita la exploración de la distribución de la grasa corporal, la cual es de gran importancia para los procesos de salud que hoy se están presentando.

Es claro que todo proceso investigativo tiene limitación, dentro de las cuales se puede citar la comparación con otros métodos directos que permitan emitir un concepto más certero y ello utilizarlo en confrontar con otras poblaciones que tengan la misma condición de salud.

## CONCLUSIONES

La determinación de la distribución de la grasa corporal en mujeres con cáncer de mama es esencial, puesto que ayuda a identificar de manera más precisa la ubicación como riesgo hacia su salud.

Se pudo estimar que la muestra presentó valores de sobrepeso como obesidad, lo cual conlleva a sugerir que dichas condiciones son un factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama, lo cual podría fomentar nuevas hipótesis al propiciar un estudio longitudinal.

Se pudo responder a la hipótesis de estudio, donde se identificó que en las participantes presentaron una asociación positiva entre el tipo de cáncer diagnosticado con el IMC, hecho que orienta a generar acciones de prevención y promoción de la salud.

Aunque se encontró variabilidad en los diversos métodos que valoran el índice de adiposidad, se pudo determinar que el ICC presentó alta correlación con los índices de conicidad como de volumen abdominal, logrando establecer un parámetro confiable para estimar la distribución de la grasa abdominal.

Es importante desarrollar más investigaciones en pro de determinar factores de riesgo para el cáncer de mama, donde los índices de adiposidad pueden formar una base de conocimiento útil como económico con significancia estadística.

## Agradecimientos

A todas las mujeres que nos dieron sus valiosos aportes y permitieron acompañarlas en este proceso, a la Vicerrectoría de Investigaciones por el apoyo a través de las convocatorias internas para desarrollos investigativos y a nuestros integrantes del semillero SISAMO por su colaboración permanente.

## Financiación

Universidad del Cauca.

## REFERENCIAS

- Buendía, R., Zambrano, M., Días, A., Reino, A., Ramírez, J., & Espinoza, E. (2016). Puntos de corte de perímetros de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal en población colombiana usando bioimpedanciometría como estándar de referencia. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(1), 19–25. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2015.07.011>
- Campos-Mondragón, M. G. (2015). Obesidad y riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de posgrado de Veracruz, México. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 19(4), 197–203. <https://doi.org/10.14306/renhyd.19.4.170>
- Carvalho, M. S. N., Salvador, E. P., Navarro, R. G., Farias, E. S., Souza, O. F., & Carvalho, W. R. (2018). Accuracy of Anthropometric Indices in Predicting Excess Abdominal Adiposity among Ten to Eighteen- Year-Old Adolescents. *Journal of Exercise Physiology*, 21(4), 112–122.
- Ceballos-Naranjo, L., Torres-Soto, S., & Cardona-Vélez, J. (2017). Cáncer de mama: la enfermedad del siglo XXI. *Revista ANACEM*, 11(2), 39–45. <https://doi.org/10.1007/s1054>
- Donenberg, T., George, S., Ali, J., Bravo, G., Hernández, K., Sookar, N., Ashing, K. T., Narod, S. A., Akbari, M. R., & Hurley, J. (2019). A clinically structured and partnered approach to genetic testing in Trinidadian women with breast cancer and their families. *Breast Cancer Research and Treatment*, 174(2), 469–477. <https://doi.org/10.1007/s10549-018-5045-y>
- González-Ruiz, K., Correa-Bautista, J. E., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Evaluación del índice de adiposidad corporal en la predicción del porcentaje de grasa en adultos de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 55–60. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9087>
- Inglis, J. E., Janelins, M. C., Culakova, E., Bautista, J., Mustian, K. M., Lin, P. J., Kleckner, I., & Peppone, L. J. (2018). Longitudinal assessment to evaluate the impact of higher body mass index on cancer-related fatigue in breast cancer patients receiving chemotherapy. *Supportive Care in Cancer*, 36(15\_suppl), 10061–10061. [https://doi.org/10.1200/jco.2018.36.15\\_suppl.10061](https://doi.org/10.1200/jco.2018.36.15_suppl.10061)
- Jafari-Koshki, T., Mansourian, M., Hosseini, S. M., & Amini, M. (2016). Association of waist and hip circumference and waist-hip ratio with type 2 diabetes risk in first-degree relatives. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 30(6), 1050–1055. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.05.003>
- Lanari, C., Giulianelli, S., Vaqué, J. P., Wargon, V., Soldati, R., Vanzulli, S. I., Martins, R., Zeitlin, E., Helguero, L., Lamb, C., Molinolo, A. A., & Gutkind, J. S. (2012). The role of estrogen receptor alpha in breast cancer cell proliferation mediated by progestins | El receptor de estrógenos alfa como mediador del efecto proliferativo de progestágenos en cáncer de mama. *Medicina (Argentina)*, 72(4), 315–320.
- Lewin, A. A., Storey, P., Moccaldi, M., Moy, L., & Gene Kim, S. (2019). Fatty acid composition in mammary adipose tissue measured by Gradient-echo Spectroscopic MRI and its association with breast cancers. *European Journal of Radiology*, 116(April), 205–211. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.04.024>

- Liu, M. M., Liu, Q. J., Wen, J., Wang, M., Wu, L. Y., Qu, M. L., Li, M., Shen, M. X., & Wu, J. (2018). Waist-to-hip ratio is the most relevant obesity index at each phase of insulin secretion among obese patients. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.04.006>
- Mărginean, C. O., Meliș, L. E., Ghiga, D. V., & Mărginean, M. O. (2019). Early Inflammatory Status Related to Pediatric Obesity. *Frontiers in Pediatrics*, 7(June), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00241>
- Martín-Castellanos, Á., Cabañas-Armasilla, M. D., Barca-Durán, F. J., Barca-Castellanos, P., & Gómez, J. J. (2016). Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 832–837. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.982>
- Molano-Tobar, N. J., Molano-Tobar, D. X., & Vélez-Tobar, R. A. (2019). Variación del componente antropométrico y parámetros cardiovasculares de jóvenes universitarios entre 2013 y 2016 en Popayán, Colombia. *Revista Investigaciones Andina*, 38(18), 1–14.
- Molano-Tobar, N. J., & Vélez Varela, P. E. (2017). Percepción acerca del cáncer de mama en un grupo de mujeres de un hospital en Popayán, Colombia (Breast Cancer Perception in a Group of Women in a Hospital in Popayán, Colombia). *Revista MHSalud*, 13(2), 1659–1697. <https://doi.org/10.15359/mhs.13-2.5>
- Munteanu, V., Vârtej, P., & Gherghiceanu, F. (2018). Are the age of menarche and the age of menopause correlated with breast cancer molecular subtypes? *Journal of Surgical Sciences*, 5(2), 72–75.
- Neefs, J., Boekholdt, S. M., Khaw, K. T., Luben, R., Pfister, R., Wareham, N. J., Meulendijks, E. R., Sanders, P., & de Groot, J. R. (2019). Body mass index and body fat distribution and new-onset atrial fibrillation: Substudy of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition in Norfolk (EPIC-Norfolk) study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(7), 692–700. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.03.005>
- Oh, S. K., Cho, A. R., Kwon, Y. J., Lee, H. S., & Lee, J. W. (2018). Derivation and validation of a new visceral adiposity index for predicting visceral obesity and cardiometabolic risk in a Korean population. *PLoS ONE*, 13(9), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203787>
- Oliva Anaya, C. A., Cantero Ronquillo, H. A., & García Sierra, J. C. (2015). Dieta, obesidad y sedentarismo como factores de riesgo del cáncer de mama TT. *Revista Cubana de Cirugía*, 54(3), 274–284.
- Pastell, S., Tipo, P., Aut, U., & Fecha, B. (2017). Mecanismos cognitivos del optimismo en cáncer de mama: efectos en la calidad de vida. *Psicooncología*, 14, 367–369. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/PSIC.57091>
- Picon - Ruiz, M., Morata - Tarifa, C., Valle - Goffin, J. J., Friedman, E. R., & Slingerland, J. M. (2017). Obesity and adverse breast cancer risk and outcome: Mechanistic insights and strategies for intervention. *Ca. A Cancer Journal for Clinicians*, 67(5), 378. <https://doi.org/10.3322/CAAC.21405>
- Pineda-Higuera, S. E., Andrade-Mosquera, S. M., & Montoya-Jaramillo, Y. M. (2017). Factores asociados a la calidad de vida en mujeres con cáncer de mama. Medellín 2013. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 16(32), 85–95. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.fav>
- Rodríguez-Cerdeira, C., Cordeiro-Rodríguez, M., Carnero-Gregorio, M., López-Bárceñas, A., Martínez-Herrera, E., Fabbrocini, G., Sinani, A., & Arenas-Guzmán, R. (2019). Biomarkers of Inflammation in Obesity-Psoriatic Patients. *Hindawi Journal of Diabetes Research*, 2019, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/7353420>
- Saldívar-Cerón, H., Vázquez-Martínez, A., & Barrón-Torres, M. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediátrica de México*, 37(2), 79. <https://doi.org/10.18233/apm37no2pp79-87>
- Sifuentes-Álvarez, A., Castañeda-Martínez, L. Y., Lugo-Nevarés, M., & Reyes-Romero, M. A. (2015). Factores de riesgo asociados con el cáncer de mama en mujeres del estado de Durango, México. *Ginecol Obstet Mex.*, 83(11), 662–669. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=110940059&lang=es&site=ehost-live>

- Silva, B. R., Mialich, M. S., Hoffman, D. J., & Jordao-Junior, A. A. (2017). BMI, BMI<sub>fat</sub>, BAI or BAI<sub>Fels</sub> – Which is the best adiposity index for the detection of excess weight? *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 389–395. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.366>
- Tinoco-García, A. (2019). Definition of Cancer: Scientific Controversy between the Orthodox Paradigm and Critical Paradigm. *Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia Vol.*, 19(38), 11–52. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/rcfc/article/view/2271/2210>
- Tiwari, P., Blank, A., Cui, C., Schoenfelt, K. Q., Zhou, G., Xu, Y., Khramtsova, G., Olopade, F., Shah, A. M., Khan, S. A., Rosner, M. R., & Becker, L. (2019). Metabolically activated adipose tissue macrophages link obesity to triple-negative breast cancer. *The Journal of Experimental Medicine*, 216(6), jem.20181616. <https://doi.org/10.1084/jem.20181616>
- Toro, L. Z., Polo, J. R. T., Díez-Tabernilla, M., Bernal, L. G., Sebastián, A. A., & Rico, R. C. (2014). Fórmula CUN-BAE y factores bioquímicos como marcadores predictivos de obesidad y enfermedad cardiovascular en pacientes pre- y post- gastrectomía vertical. *Nutrición Hospitalaria*, 30(2), 281–286. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7581>
- Tumminia, A., Vinciguerra, F., Parisi, M., Graziano, M., Sciacca, L., Baratta, R., & Frittitta, L. (2019). Adipose Tissue, Obesity and Adiponectin: Role in Endocrine Cancer Risk. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(12), 2863. <https://doi.org/10.3390/ijms20122863>
- Vanderwall, C., Clark, R. R., Eickhoff, J., & Carrel, A. L. (2017). BMI is a poor predictor of adiposity in young overweight and obese children. *BMC Pediatrics*, 17(135), 4–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0891-z>
- Vassallo, P., Azzolina, D., Soriani, N., Gregori, D., & Lorenzoni, G. (2017). Association between simple anthropometric measures in children of different ethnicities: Results from the OBEY-AD study. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(1), 98–107. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85036647275&partnerID=40&md5=dd2851adc1add0ca336de06433e1c9cc>
- Vila, L. P., Araújo-Tavares, C. M., Freire-Clementino-daSilva, M. C., Freire-Lustosa, M., Batista, R. A., Calado, D., & Pessoa-deAraújo, M. G. (2016). Asociación de los indicadores antropométricos y de composición corporal en la predicción de la resistencia a la insulina en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1108–1115. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.574>
- Wang, Y. A., Jian, J. W., Hung, C. F., Peng, H. P., Yang, C. F., Cheng, H. C. S., & Yang, A. S. (2018). Germline breast cancer susceptibility gene mutations and breast cancer outcomes. *BMC Cancer*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12885-018-4229-5>
- Yermachenko, A., & Dvornyk, V. (2016). UGT2B4 previously implicated in the risk of breast cancer is associated with menarche timing in Ukrainian females. *Gene*, 590(1), 85–89. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2016.06.015>
- Yi, S. H., Lee, K., Shin, D. G., Kim, J. S., & Kim, H. C. (2013). Differential association of adiposity measures with heart rate variability measures in Koreans. *Yonsei Medical Journal*, 54(1), 55–61. <https://doi.org/10.3349/ymj.2013.54.1.55>