

Composición corporal y densidad mamográfica en mujeres colombianas que asisten a tamizaje en la Clínica Universitaria Colombia

Body Composition and Mammographic Density in Colombian Women Attending Screening at the Clínica Universitaria Colombia

Composição corporal e densidade mamária em mulheres colombianas que participam de rastreamento na Clínica Universitaria Colombia

Mónica Natalia Venegas Torres, MD, MSc.^{1*}

Farid Mezamell Macías, MD²

Diana Andrea Urrego Torres, MD, MSc.³

Ana María Pedraza Flechas, MD, MPH, PhD⁴

Oscar Julian Perdomo Charry, MD, MPH, PhD⁴

Recibido: 9 de agosto de 2023 • **Aprobado:** 20 de noviembre de 2025

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.13577>

Para citar este artículo: Venegas Torres MN, Mezamell Macías F, Urrego Torres DA, Pedraza Flechas AM. Composición corporal y densidad mamográfica en mujeres colombianas que asisten a tamizaje en la Clínica Universitaria Colombia. Rev Cienc Salud. 2025;23(3):1-16. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.13577>

- 1 Fundación Universitaria Sanitas (Colombia). Médica residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas.
- 2 Universidad El Bosque (Colombia). Médico residente de Medicina Interna.
- 3 Universidad Militar Nueva Granada (Colombia). Médica residente de Anestesiología.
- 4 Universidad del Rosario (Colombia). Miembro del Grupo de Investigación Clínica, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.

Mónica Natalia Venegas Torres, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0491-6995>

Farid Mezamell Macías, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4316-9949>

Diana Andrea Urrego Torres, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6896-8125>

Ana María Pedraza Flechas, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9647-0618>

Oscar Julian Perdomo Charry, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9493-2324>

* Autora de correspondencia: monicavenegasto@gmail.com

Resumen

Introducción: el objetivo primario de este estudio fue determinar la composición corporal de las mujeres colombianas y su relación con la densidad mamográfica. **Métodos:** estudio descriptivo transversal con componente analítico de 670 pacientes mediante muestreo no probabilístico. Se ajustaron modelos de regresión lineal simple para determinar la relación entre indicadores de adiposidad con algunas variables sociodemográficas. Posteriormente, una regresión lineal simple y múltiple para valorar la densidad mamográfica con variables clínicas y antropométricas. Finalmente, se construyó un árbol de decisión capaz de identificar las variables explicativas para un modelo final de regresión que estime la densidad mamográfica, calculando la potencia estadística del modelo para valorar su utilidad en la práctica clínica. **Resultados:** el 67.5% de la población tenía algún grado de sobrepeso. Las mujeres de mayor edad presentaron mayor porcentaje de masa grasa (valor de $p = 0.02$) y razón cintura/cadera (valor de $p = 0.01$). El 53.4% de las mujeres tenía una densidad mamográfica menor del 25%. El índice de masa corporal (IMC) y la edad presentaron relación lineal inversa con la densidad mamográfica; mientras que el consumo de anticonceptivos orales, de forma directa. La edad, IMC, perímetro de cintura y talla del brasier fueron incluidas en el modelo final de estimación de porcentaje de densidad mamográfica. **Conclusiones:** la mayor proporción de mujeres se encontraron en rango de sobrepeso, al igual que con patrones de densidad mamográfica bajos (<50%).

Palabras clave: composición corporal; adiposidad; densidad de la mama.

Abstract

Introduction: This study aimed to determine the body composition of Colombian women and analyze its relationship with mammographic density. **Methods:** A cross-sectional analytical study was conducted among 670 patients selected through non-probabilistic sampling. Linear regression models were applied to assess relationships between adiposity indicators, sociodemographic factors, and mammographic density. A decision tree was also constructed to identify significant predictors for inclusion in a final model, whose statistical power was evaluated for potential clinical utility. **Results:** Overall, 67.5% of participants were overweight. Older women showed higher fat mass percentage ($p = 0.02$) and waist-to-hip ratio ($p = 0.01$). In total, 53.4% of participants presented mammographic density below 25%. Both BMI and age showed an inverse linear correlation with mammographic density, whereas oral contraceptive use correlated positively. The final model included age, BMI, waist circumference, and bra size as predictors of mammographic density percentage. **Conclusions:** A high proportion of women exhibited overweight and low mammographic density (<50%). The final predictive model supports the inclusion of age, BMI, bra size, and waist circumference to estimate breast density in clinical practice.

Keywords: body composition; adiposity; breast density.

Resumo

Introdução: o objetivo principal deste estudo é determinar a composição corporal das mulheres colombianas e sua relação com a densidade mamária. **Métodos:** estudo descritivo transversal com componente de análise de 670 pacientes, realizado por amostragem não probabilística. Modelos de regressão linear simples são ajustados para determinar a relação entre indicadores de adiposidade e algumas variáveis sociodemográficas. Posteriormente, foi realizada uma regressão linear simples e múltipla para avaliar a densidade mamária com variáveis clínicas e antropométricas. Por fim, foi construída uma árvore de decisão para identificar as variáveis explicativas de um modelo final de regressão que pode estimar a densidade mamária, calculando o poder estatístico do modelo para avaliar a possível utilidade na prática clínica. **Resultados:** 67,5% da população estava acima do peso em algum grau. Mulheres mais velhas

apresentavam uma porcentagem maior de gordura corporal ($p = 0,02$) e proporção cintura-quadril ($p = 0,01$). 53,4% das mulheres tinham uma densidade mamária inferior a 25%. O IMC e a idade apresentaram uma relação linear inversa com a densidade mamária, enquanto o consumo de contraceptivos orais foi direto. Idade, IMC, circunferência da cintura e tamanho do sutiã (numeração do bojo) foram incluídos no modelo final de estimativa percentual de densidade mamária. *Conclusões:* a maior proporção de mulheres foi encontrada com sobrepeso, além de apresentar padrões de baixa densidade mamária (<50%). Foi possível propor a inclusão de variáveis como idade, IMC, tamanho do sutiã e circunferência da cintura em um modelo final de estimativa de densidade mamária.

Palavras-chave: composição corporal; adiposidade; densidade mamária.

Introducción

El cáncer de mama representa uno de los problemas de salud pública más importantes en el mundo. Según los informes de la Organización Mundial de la Salud, para el 2020 se diagnosticaron más de 2.2 millones de mujeres con esta condición, de las cuales fallecieron cerca de 685 000 (1). En Colombia, el cáncer de mama y el cáncer de cuello uterino son las patologías malignas más frecuentes y de alta mortalidad, de acuerdo con los reportes del Instituto Nacional de Salud del 2018 (2).

Los factores de riesgo más importantes para este tipo de cáncer son la edad, los antecedentes reproductivos y los antecedentes familiares. No obstante, la alta densidad del tejido mamario también ha demostrado elevar el riesgo hasta 4-6 veces (3). Los datos más recientes sobre la densidad mamaria y su relación con factores sociodemográficos poblacionales de riesgo, como la adiposidad, han sido publicados en estudios internacionales de países que tienen una mayor prevalencia de cáncer mamario.

De igual forma, se ha descrito ampliamente que el sobrepeso, la obesidad y la inactividad física se comportan como factores de riesgo implicados en el padecimiento de patologías metabólicas, funcionales y neoplásicas, como el cáncer de colon y mama. En parte, la obesidad y el sobrepeso se explican como factores de riesgo secundarios al metabolismo de los estrógenos en el tejido celular subcutáneo, y representan uno de los tipos de cáncer de mama frecuentes (estrógeno-dependientes) (4,5).

El sobrepeso y la obesidad representan un problema de salud pública, con una alarmante tendencia global en ascenso. Según los reportes de la Organización Mundial de la Salud para el 2016, en el mundo el 39% de las personas mayores de 18 años tenía sobrepeso y el 13% se encontraba en obesidad (6). Del mismo modo, se ha descrito una tendencia exponencial en el exceso de peso en la población colombiana mayor de 18 años, como lo demuestra la infografía de la Encuesta Nutricional de la Situación Nutricional (ENSIN), que pasó de un 45.9% en el 2005 al 56.5% en el 2015 (7).

Por esto, con el presente estudio se pretendió determinar cuál es la composición corporal de las mujeres colombianas y su relación con el porcentaje de densidad mamaria, a fin de establecer un modelo de estimación de densidad mamográfica.

Materiales y métodos

Este trabajo está anidado en el estudio en curso entre la Universidad del Rosario, la Fundación Universitaria Sanitas, la Clínica Colsanitas y la EPS Sanitas, titulado *Determinantes de la densidad mamográfica en mujeres colombianas*, que inició en el 2019. Se realizó un estudio de corte transversal analítico con un muestreo no probabilístico consecutivo para una muestra de 670 pacientes, que se encontraban disponibles en la base de datos del estudio mencionado.

Se incluyeron las mujeres que asistieron a la toma del examen mamográfico en la Unidad de Mama de la Clínica Universitaria Colombia, en Bogotá (Colombia), que aceptaron formar parte del estudio y firmaron el consentimiento informado entre el 11 de junio del 2019 y el 2 de noviembre del 2020. Ese mismo día, un entrevistador con entrenamiento previo de un mes les realizó una encuesta epidemiológica y les tomó las medidas antropométricas y de bioimpedanciometría, siguiendo protocolos estándar. La mamografía fue almacenada de igual manera en forma digital y se calculó el porcentaje de densidad mamográfica de forma cuantitativa, usando la proyección craneocaudal de la mama izquierda con el *software* DMScan (versión 4.0.0-pre de la Universidad Politécnica de Valencia, 2017) por un radiólogo experto.

Los datos de las mediciones obtenidas de las participantes se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, para posteriormente someterlos a un análisis estadístico empleando el *software* Stata 15.1. De acuerdo con su naturaleza, las variables se dividieron en cualitativas y cuantitativas. El primer grupo estaba conformado por las siguientes variables: estado civil, nivel educativo, estado menopáusico, consumo de anticonceptivos orales, embarazo previo, antecedente personal de cáncer y tipo de cáncer, antecedente familiar de cáncer de mama, talla y copa de brasier, categoría de índice de masa corporal (IMC). Estas variables cualitativas se presentan mediante distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Por su parte, las variables cuantitativas fueron: edad, peso medido (kg), talla medida (cm), perímetro de cintura (cm), perímetro de cadera, razón cintura/cadera, porcentaje de masa grasa, IMC medido y porcentaje de densidad mamográfica. Para estas variables se obtuvieron estadísticos de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). El IMC, el perímetro de cintura y el porcentaje de masa grasa se presentan por grupos de edad (40-49 años, 50-59 años, 60-69 años y 70-79 años) con media e intervalo de confianza del 95 %, asumiendo una distribución normal.

Se ajustaron las regresiones lineales simples para del IMC, porcentaje de masa grasa y razón cintura/cadera (medidas de adiposidad) con la edad, consumo de anticonceptivos orales

y estado menopaúsico, para establecer la relación entre estas. Además, se ajustaron modelos de regresión lineal con la variable dependiente porcentaje de densidad mamográfica con las variables independientes edad, uso de anticonceptivos orales, estado menopaúsico, perímetro de cintura, perímetro de cadera, razón cintura/cadera, porcentaje de masa grasa, IMC medido y categoría según IMC. Adicionalmente, se ajustó la regresión múltiple para el porcentaje de densidad mamográfica ajustado por edad y consumo de anticonceptivos orales. Se toma como valor de p significativo <0.05 , con intervalos de confianza del 95 % para las estimaciones.

Se construyó un árbol de decisión empleando el lenguaje de programación Python con la biblioteca (sklearn.tree) de la herramienta Google Colaboratory, con el propósito de identificar las variables explicativas más relevantes para ser incluidas en un modelo final de predicción de densidad mamográfica. En este modelo obtenido mediante algoritmos de aprendizaje, cada pregunta optimiza la estimación, al punto que el modelo extrae las mejores relaciones y se vuelve lo suficientemente seguro como para hacer predicciones. El orden y el número de las preguntas, así como su contenido, están determinados por los parámetros del modelo, los cuales son explorados y validados con métricas de desempeño, como el error cuadrático medio para determinar el error en la estimación.

Se realizó un ajuste de regresión lineal múltiple del porcentaje de densidad mamográfica con las variables encontradas por el árbol de decisión y se obtuvieron los parámetros necesarios para elaborar la ecuación de la pendiente ($y = a_1x_1 + \dots + a_nx_n + b$), con la cual se podrá estimar el porcentaje de densidad mamográfica. Finalmente, se procedió a calcular la potencia alcanzada en el modelo final mediante el uso del programa GPower 3.1, utilizando una probabilidad de error tipo I de 0.05, un R^2 parcial de 0.22 (obtenido de la regresión lineal múltiple del modelo final), un tamaño del efecto f^2 de 0.28 (calculado con el R^2), un total de muestra de 657 (pacientes seleccionadas por el árbol de decisión) y un número de predictores testeados y total de 4 (cantidad de variables que incluyó el árbol de decisión). Los valores estimados por el programa fueron F crítico de 2.38, numerador de grados de libertad 4, denominador de 652 y una potencia estimada de 1.00.

Este trabajo se acogió al marco normativo dispuesto en las resoluciones 2378 de 2008 y 008430 de 1993, a la Declaración de Helsinki (Seúl, Corea, 2008) y a las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia, Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al capítulo 1, “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. Se considera esta investigación como de riesgo mínimo, porque los datos utilizados fueron obtenidos de una base de datos ya elaborada del trabajo de determinantes de la densidad mamográfica. De igual forma, fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación Universitaria Sanitas y de la Universidad del Rosario.

Resultados

Entre el 11 de junio del 2019 y el 2 noviembre del 2020 se reclutaron 670 mujeres, con un promedio de edad de 57.9 años (DE 6.3), una edad mínima de 36 años y máxima de 80 años. El 89.1% de las participantes eran posmenopáusicas (89.1%), el 91.7% reportó el antecedente de embarazo previo y el 30.3% de ellas utilizaron anticonceptivos por más de un año hasta la fecha de la toma de la mamografía. Solo el 8.8% de las mujeres tenía antecedente familiar de cáncer de mama.

En cuanto a la talla de brasier, la mayoría de las mujeres eran talla 34 (35.13%) y 36 (33.48%); en menor medida, talla 40 (3.89%), 42 (0.75%) y 44 (0.15%). De las participantes, 385 (57.55%) usaban una copa B de brasier; 65 mujeres (9.72%), copa A, y 38 (5.68%), copa C. El 25.86% de ellas marcaron la respuesta como no sabe/no responde.

El peso promedio medido fue de 65.35 kg (DE = 10.97) y el promedio de talla medida de 154.2 cm (DE = 6). La media del perímetro de cintura y de cadera fue de 89 cm (DE = 10.2) y 100.1 (DE = 9.4), con una media de razón cintura/cadera de 0.8 (DE = 0.07). Según los datos medidos de talla y peso, el IMC de la mayoría de las pacientes se encontraban en el rango de sobrepeso (43.4%), seguido de peso normal, obesidad grado I, grado II, grado III y bajo peso, con porcentajes del 29.1%, 16.6%, 6.3%, 1.2% y 0.3%, respectivamente.

En la tabla 1 se registran los índices de adiposidad con sus respectivas medias e intervalos de confianza, ajustados por intervalos de 10 años. Aquí se identifica que las mujeres de mayor edad tienden a presentar mayores valores en todas las mediciones.

Tabla 1. Índice de masa corporal, perímetro de cintura y porcentaje de grasa estratificados por edad

	Grupo etario (años)	Núm. de pacientes	Media	IC-95%	
Índice de masa corporal	40-49	58	26.60	25.71	27.50
	50-59	358	27.56	27.10	28.03
	60-69	234	27.72	27.17	28.28
	70-79	14	28.22	26.03	30.42
Perímetro de cintura (cm)	40-49	58	86.72	84.49	88.95
	50-59	360	89.03	87.96	90.11
	60-69	235	89.43	88.11	90.75
	70-79	14	90.29	83.80	96.79
Porcentaje de masa grasa (%)	40-49	57	32.63	31.04	34.23
	50-59	357	34.23	33.49	34.97
	60-69	234	34.49	33.61	35.39
	70-79	13	36.76	33.41	40.12

En los resultados de los ajustes de regresión lineal simple se encontró que el IMC medido, el porcentaje de la masa grasa y la razón cintura/cadera no tenían relación lineal significativa con anticonceptivos orales y el estatus menopáusico; solo la edad presentó relación lineal directa estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con el porcentaje de masa grasa y razón cintura/cadera (tabla 2). Por cada año que aumente la edad, el porcentaje de masa grasa aumentó en promedio un 0.09 % (valor de $p = 0.02$), y la razón cintura/cadera, en promedio 0.001 (valor de $p = 0.01$).

Tabla 2. Análisis bivariado adiposidad

Análisis bivariado del índice de masa corporal medido		Núm. pacientes	Coefficiente B	IC95 %		Valor de p
Edad		666	0.04	-0.00	0.09	0.09
Anticonceptivos orales	Sin consumo o <1 año	465	0	---	---	---
	Consumo >1 año	201	0.34	-0.37	1.06	0.34
Estatus menopáusico	Sí	594	0	---	---	---
	No	72	-0.39	-1.45	0.67	0.47
Análisis bivariado para el porcentaje de masa grasa		Núm. pacientes	Coefficiente B	IC95 %		Valor de p
Edad		663	0.09	0.01	0.18	0.02
Anticonceptivos orales	Sin consumo o <1 año	464	0	---	---	---
	Consumo >1 año	199	0.90	-0.25	2.06	0.12
Estatus menopáusico	Sí	591	0	---	---	---
	No	72	-1.17	-2.87	0.53	0.17
Análisis bivariado para razón cintura/cadera		Núm. pacientes	Coefficiente B	IC95 %		Valor de p
Edad		665	0.001	0.0002	0.0021	0.01
Anticonceptivos orales	Sin consumo o <1 año	464	0	---	---	---
	Consumo >1 año	201	0.007	-0.004	0.02	0.22
Estatus menopáusico	Sí	594	0	---	---	---
	No	71	-0.00	-0.02	0.01	0.88

Según los datos obtenidos del procesamiento en el *software* DMScan, en las imágenes craneocaudales izquierdas de las mamografías se encontró que el promedio de densidad mamográfica fue de 25.2 % (DE = 13.6 %). El 53.4 % de las mujeres tuvieron una densidad menor del 25 % (358 mujeres); el 39.2 %, entre 25 % y 50 %; el 6.7 %, entre 51 % y 75 %, y el 0.6 % restante, una densidad mayor del 75 %.

Por otra parte, de las variables estudiadas, la única que mostró aumento en la densidad mamográfica promedio fue el estatus menopáusico, pues las mujeres premenopáusicas (“No” en la tabla 3) presentaron un 14.2 % de mayor densidad mamográfica que las posmenopáusicas. Entre tanto, los indicadores de adiposidad y la edad demostraron una relación lineal inversa

con el porcentaje de densidad mamográfica (valores de $p = 0.000$), como se ilustra en la tabla 3. Si bien en el análisis bivariado del porcentaje de densidad mamográfica el consumo de anticonceptivos orales durante más de un año no fue estadísticamente significativo, una vez ajustado por edad demostró una relación lineal directa significativa ($B = 0.1$; valor de $p = 0.000$).

Tabla 3. Análisis bivariado para porcentaje de densidad mamográfica

		Núm. pacientes	Coefficiente B	IC95%		Valor de p
Edad		670	-0.74	-0.89	-0.58	0.00
Anticonceptivos orales	Sin consumo o <1 año	467	0	---	---	---
	Consumo >1 año	203	0.34	-1.91	2.59	0.76
Estatus menopáusico	Sí	597	0	---	---	---
	No	73	14.26	11.11	17.41	0.00
Perímetro de cintura		669	-0.39	-0.49	-0.30	0.00
Perímetro de cadera		665	-0.33	-0.44	-0.23	0.00
Razón cintura/cadera		665	-28.66	-42.26	-15.06	0.00
Porcentaje de masa grasa		663	-0.55	-0.69	-0.41	0.00
Índice de masa corporal medido		666	-0.97	-1.20	-0.74	0.00
Categoría según índice de masa corporal	Bajo o normal	196	0	---	---	---
	Sobrepeso	309	-5.47	-7.82	-3.13	0.00
	Obesidad grado I	111	-10.26	-13.31	-7.21	0.00
	Obesidad grado II	42	-11.99	-16.36	-7.62	0.00
	Obesidad grado III	8	-13.50	-22.77	-4.24	0.004

La figura 1 ilustra el árbol de regresión que tiene como variable dependiente la densidad mamográfica de las participantes, y seleccionó las siguientes variables independientes como las más relevantes: edad (años), IMC (kg/m^2), talla de brasier y perímetro de cintura (cm), con un error medio cuadrático de 0.285. La primera variable que da inicio a la ramificación del árbol es la edad ($>$ o ≤ 50.727 años). Se observa que la mayoría de las participantes (85.9%) tienen más de 50 años, y se dividen de acuerdo con la talla del brasier ($>$ o ≤ 35). Cuando la talla es mayor a 35, se evalúa el perímetro de cintura, y en este punto se ponen de manifiesto las dos primeras tendencias más importantes. La primera es que las mujeres mayores de 50 años, con una talla de brasier mayor a 35 y con un perímetro de cintura menor o igual a 99.5 cm, conforman el subgrupo más grande del estudio (244 participantes), y ellas tienen una densidad mamográfica promedio del 21.82% (baja). Este subgrupo representa el 37.13% del total de participantes. La segunda tendencia denota que la misma línea de mujeres, pero con

perímetro de cintura mayor a 99.5 cm, tienen el promedio de densidad mamográfica más baja del todo el estudio (16%); sin embargo, son 80 participantes que corresponden solo al 12.17% del total.

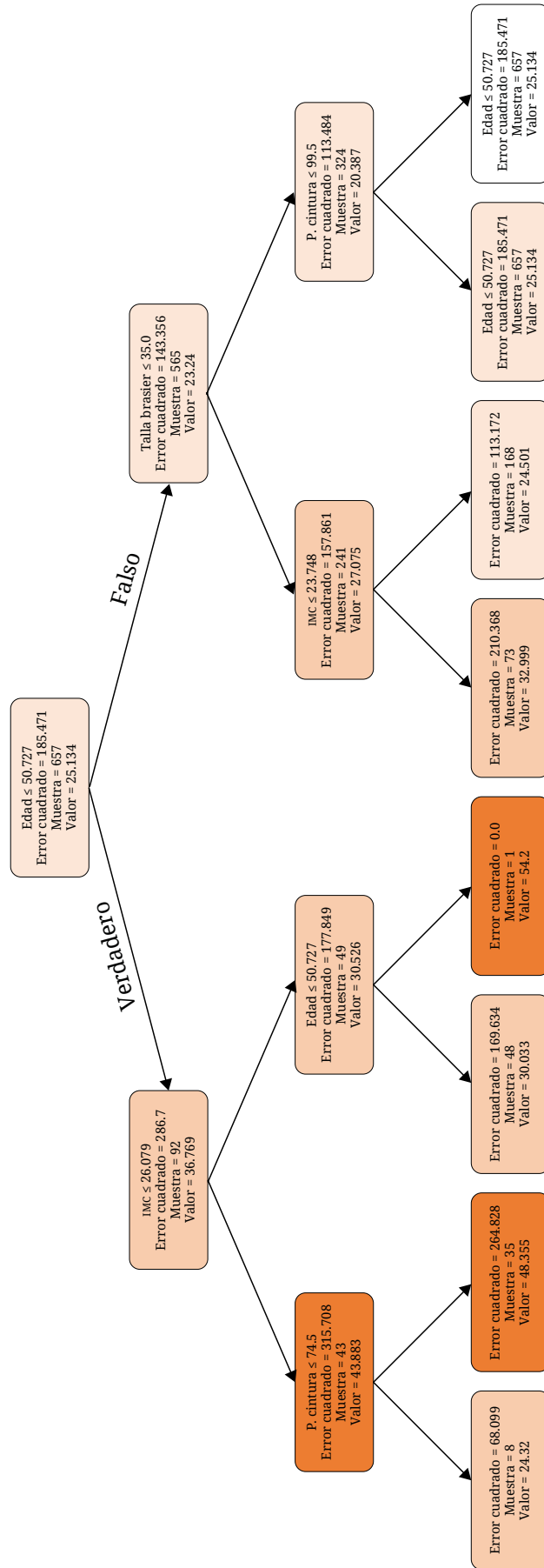


Figura 1. Árbol de decisión

En el otro lado del árbol se aprecia que las pacientes con edad menor o igual a 50 años y 7 meses se segregan según su IMC ($> 0 \leq 26.079 \text{ kg/m}^2$), de las cuales las que tienen un índice menor o igual 26 kg/m^2 se separan, a su vez, en relación con el perímetro de cintura ($> 0 \leq 74.5 \text{ cm}$). Aquí se identifica otro patrón oculto de los datos. El subgrupo de mujeres con edad menor o igual a 50 años y 7 meses que tienen un IMC menor o igual 26 kg/m^2 y un perímetro de cintura menor o igual a 74.5 cm exhibe el segundo promedio de densidad mamográfica más alta del estudio (48.35%). Este subgrupo está constituido por 35 mujeres y representa el 5.32% del total de participantes. El anterior resultado solo fue superado por una única participante con densidad mamográfica del 54.2%, que se encontraba en el rango de edad de 50.64-50.72 y tenía un IMC mayor a 26 kg/m^2 .

Al correr el modelo final de regresión lineal múltiple de la densidad mamográfica con las cuatro variables seleccionadas por el árbol de decisión (edad, IMC, talla de brasier y perímetro de cintura), se obtuvo una constante de 121, con coeficientes B de cada una de las variables independientes (tabla 4) y un R^2 de 0.22, es decir, que el 22% de la variabilidad de la densidad mamográfica fue atribuida por las variables incluidas en el modelo.

Tabla 4. Modelo final: regresión lineal múltiple del porcentaje de densidad mamográfica

	Coefficiente B	ic95%	ic95%	Valor de p
Edad	-0.63	-0.78	-0.48	0.000
Perímetro de cintura	-0.08	-0.24	0.07	0.286
Índice de masa corporal	-0.50	-0.87	-0.14	0.007
Talla de brasier	-1.06	-1.59	-0.55	0.000
Constante	121.0	103.9	138.2	0.000

Discusión

La mayor proporción de la población estudiada se encontró en rango de sobrepeso (43.4%), seguido de peso normal (29.1%). El resto de la población presentaba algún grado de obesidad (24.1%). Tales hallazgos se asemejan en cuanto a su distribución con los reportes según la encuesta ENSIN en Colombia del 2015 (7). De igual forma, se asemeja a la distribución de otras poblaciones internacionales, por ejemplo, la del estudio de Rice et al. (8), de mujeres mexicanas que presentaban en su mayoría (44.9%) sobrepeso; la del estudio realizado en una población de mujeres inglesas con la mayoría de la población en rango de sobrepeso (42%) (9), y en mujeres chilenas que también tendían a presentar un mayor porcentaje de la población con sobrepeso (31.6%) (10). Estos hallazgos difieren de lo encontrado en otros países, como en el estudio de mujeres mediterráneas, en quienes había un mayor porcentaje de la población con IMC < 25 (53.5%), seguido de sobrepeso (35.9%) (11), y en

lo observado en el Proyecto Multiétnico de Cáncer de Mama de la Ciudad de Nueva York, donde identificaron IMC promedio bajos en mujeres de raza blanca (25.5), seguido de africanas (30), afroamericanas (31.4) e hispanas (32.2) (12).

Estos hallazgos sugieren que las mujeres colombianas y otras mujeres latinoamericanas podrían presentar una tendencia a IMC más altos que en otras poblaciones occidentales. Tal hallazgo podría estar en relación con hábitos dietarios y estilos de vida, que se salen de los alcances de este estudio.

En la población estudiada se demostraron valores más altos del porcentaje de masa grasa y promedio de IMC con valores del 34.2 % (DE = 13.6) y del 27.5 %, en comparación con los encontrados en otro estudio en población colombiana, que eran del 29.2 % (DE = 7) y del 35 %, respectivamente (13). En este caso, habría que considerar cierta variación en los datos reportados, asociada con la forma en que se tomaron y la calibración del equipo que se utilizó en ese estudio para la toma de bioimpedancia eléctrica, sin poder descartar otras causas.

En relación con los valores de peso y talla autorreportados, se observó que la población estudiada tendía a disminuir el peso y la talla reportada respecto a los valores de peso y talla medidos objetivamente (promedio: 0.9 kg menos de peso y 0.87 cm menos de estatura), siendo lo anterior de significancia estadística (valor de $p = 0.000$); sin embargo, con poco valor clínico. De igual forma, en un estudio europeo en el que se incluyó una población de 4000 británicos se documentó que el peso era infraestimado en 1.4 kg; mientras que la talla, a diferencia de la población estudiada, era sobreestimada en 0.7 cm, con el mismo comportamiento en el resultado estadístico e impacto clínico (14).

Indicadores de adiposidad como el IMC, porcentaje de masa grasa y razón cintura/cadera no mostraron asociación significativa con antecedentes de las pacientes, como el uso de anticonceptivos orales y estatus menopáusico. Esto, a diferencia de la edad, que sí presentó relación lineal directa estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con el porcentaje de masa grasa y razón cintura/cadera, hallazgos que se asemejan a lo reportado en otro estudio nacional sobre medidas antropométricas (13).

En la población de estudio predominaron los patrones mamográficos de baja densidad (densidad $\leq 50\%$), que correspondió a un 53.4% las mujeres con densidad $< 25\%$; seguido de un 39.2% con densidad entre 25% y 50%. Esos hallazgos son parecidos a los reportados en la población inglesa, con patrones predominantes de baja densidad, que únicamente se diferenciaron del encontrado en la población de estudio por la distribución, pues el 22.7% de la población se atribuye a densidad mamográfica $< 25\%$, y el 36%, una densidad entre un 25% y 50% (9). Lo anterior difiere de lo publicado en el estudio de la población mediterránea, donde predominaban los patrones de alta densidad tanto para las mujeres con sobrepeso u obesidad como con las que presentaban peso normal, con proporciones del 66% y del 77%, respectivamente (11).

En cuanto a los factores que modificaron de forma estadísticamente significativa ($p < 0.05$), el porcentaje de densidad mamográfica con una relación lineal inversa estuvo constituido por la edad y las medidas antropométricas (perímetro de cintura, perímetro de cadera, razón cintura/cadera e IMC), como se ha documentado también en otros estudios internacionales (10,12,15-17). En el caso de la edad, este hallazgo se explicaría como un fenómeno secundario a una involución de la unidad ducto lobulillar asociado con el envejecimiento y se ha visto descrito en otros estudios (10,15,18).

La única variable estudiada que se asoció con un aumento de la densidad mamográfica fue el estatus premenopáusico, por un aumento del porcentaje de densidad del 14.2 %. Ello concuerda con el estudio publicado de población estadounidense por Oppong et al. (19) y otras publicaciones sobre determinantes de la densidad mamográfica (18,20).

Adicionalmente, se encontró que el consumo de anticonceptivos orales parecía asociarse también con un aumento del porcentaje de tejido fibroglandular, en un 0.34 %; pero sin significancia estadística (valor de $p = 0.76$). Sin embargo, al ajustar el porcentaje de densidad mamográfica con la edad y el consumo de anticonceptivos orales (>1 año), aumenta de forma estadísticamente significativa en un 0.1 % la densidad mamográfica y se asemeja a lo reportado en otras publicaciones (18,20,21).

Con el árbol de regresión se lograron identificar la edad, el perímetro de cintura, el IMC y la talla de brasier como las variables que debían incluirse en el modelo final de regresión múltiple del porcentaje de densidad mamográfica. Con este se obtuvo la información necesaria para construir la fórmula de la pendiente, que permite estimar el porcentaje promedio de densidad mamográfica:

$$y = -0.63 (X_1) - 0.08 (X_2) - 0.50 (X_3) - 1.06 (X_4) + 121$$

Donde y corresponde al porcentaje de densidad mamográfica estimado; X_1 , a la edad de la paciente en años; X_2 , al perímetro de cintura de la paciente en centímetros; X_3 , al IMC de la paciente, y X_4 , a su talla de brasier.

Si bien el perímetro de cintura fue la única variable que presentó un valor de p no estadísticamente significativo ($p > 0.286$), el árbol de regresión la identificó como variable importante para el modelo final. El 22 % de la variabilidad de la densidad mamográfica fue atribuida a la composición corporal, lo cual tiene una importante implicación clínica, ya que la mayoría de las variables son potencialmente modificables.

Esta herramienta sería de utilidad para la práctica clínica en pacientes idealmente con características similares a las de la población estudiada, daría un estimado de su densidad mamográfica y ayudaría a los clínicos a identificar aquellas mujeres que encuentren mayor beneficio en la realización de estudios de tamizaje con métodos complementarios, como son ecografía, resonancia o mamografía contrastada (mujeres con patrones de alta densidad mamaria).

La principal limitación del presente estudio está relacionada con el muestreo no aleatorizado de las participantes, pues implica un sesgo de selección; no obstante, el tamaño de la muestra es considerable y se logró una potencia estadística adecuada para el modelo final de estimación de la densidad mamográfica.

Ahora bien, en cuanto a las contribuciones del estudio, se aporta información concerniente a las características sociodemográficas y clínicas de la población femenina colombiana. Además, se documentó que una proporción importante de la población se encuentra en rango de sobrepeso, lo que implica mayor riesgo para el desarrollo de otras patologías (metabólicas, neoforativas, etc.); por ello, se considera una prioridad el establecimiento de métodos de promoción y prevención, con mayor estimulación de hábitos de vida saludable. De igual forma, se logró elaborar una fórmula a través de un modelo final por medio de la cual estimar el porcentaje de densidad mamaria, que se puede usar en la práctica clínica con población colombiana similar a la de este estudio. Dichos aportes pueden servir de sustento para futuras investigaciones.

Conclusiones

La mayor proporción de mujeres en este estudio se encontró en rango de sobrepeso, al igual que con patrones de densidad mamográfica bajos (<50%). El peso y talla autorreportados fueron sobrestimados, respecto a los valores medidos. Dicha diferencia, a pesar de tener significancia estadística, no implica relevancia clínica.

Las participantes de mayor edad mostraron valores más altos de marcadores de adiposidad (IMC, perímetro de cintura y porcentaje de masa grasa). De igual forma, esta presentó una relación lineal directa estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con el porcentaje de masa grasa y la razón cintura/cadera. Por su parte, variables clínicas como el estatus menopáusico y el uso de anticonceptivos orales no se asociaron de forma significativa con dichos marcadores de adiposidad.

Hubo una relación lineal inversa y estadísticamente significativa entre patrones mamográficos y edad, patrones mamográficos y medidas antropométricas (IMC, perímetro de cintura/cadera y porcentaje de grasa), y fue opuesto a la encontrada en las pacientes premenopáusicas.

Se identificaron cuatro variables (edad, IMC, talla de brasier y perímetro de cintura) como parte del proceso de elaboración de un modelo de estimación de densidad mamográfica, que sería una herramienta útil en la práctica clínica para ayudar a dirigir a aquellas mujeres que requieran un programa de tamizaje complementario (alta densidad mamográfica).

Agradecimientos

Expresamos un profundo agradecimiento a la doctora Ana María Pedraza Flechas, tutora temática y metodológica de esta investigación, y a Óscar Julián Perdomo Charry, ingeniero biomédico, que ayudó a realizar la construcción del árbol de decisión.

Este artículo es una extensión de la tesis como requisito de grado para los autores de la Maestría en Epidemiología de la Universidad del Rosario en convenio con la Universidad CES, avalada por los jueces de sustentación Gilma Hernández y José Joaquín Caicedo y los directores del programa Gloria María Sierra Hincapié y Carlos Enrique Trillos Peña.

Financiación

El estudio fue financiado por el Ministerio de Ciencias (Minsalud Convocatoria para Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud 807-2018, código 122280764284, contrato 771-2018) y la Universidad del Rosario (fuente interna de financiación IV-TSE020).

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

Contribución de los autores

	Mónica Natalia Venegas Torres	Farid Mezamell Macías	Diana Andrea Urrego Torres	Ana María Pedraza Flechas
Conceptualización	X	X	X	X
Curación de datos	X			X
Análisis formal-técnicas estadísticas y análisis de datos	X	X	X	X
Adquisición de fondos				X
Investigación-proceso de investigación	X	X	X	X
Metodología-diseño y desarrollo	X	X	X	X
Administración del proyecto-gestión y coordinación				X

Continúa

	Mónica Natalia Venegas Torres	Farid Mezamell Macías	Diana Andrea Urrego Torres	Ana María Pedraza Flechas
Recursos-suministro de materiales de estudio	X	X	X	X
Software-programación, diseño e implementación				X
Supervisión y liderazgo en la planificación	X	X	X	X
Validación-verificación	X	X	X	X
Visualización-presentación de datos	X	X	X	
Redacción del documento original	X	X	X	
Redacción, revisión y edición	X	X	X	X

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Cáncer de mama [internet]. Ginebra: oms; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
2. Jiménez MP. Cáncer de mama y cuello uterino en Colombia: vigilancia y análisis del riesgo en salud. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2018.
3. Saftlas AF, Hoover RN, Brinton LA, Szklo M, Olson DR, Salane M, Wolfe JN. Mammographic densities and risk of breast cancer. *Cancer*. 1991 Jun 1;67(11):2833-8. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19910601\)67:11<2833::AID-CNCR2820671121>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19910601)67:11<2833::AID-CNCR2820671121>3.0.CO;2-U)
4. Organización Mundial de la Salud. Report of the commission on ending childhood obesity [internet]. Ginebra: oms; 2016. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241510066>
5. Kesaniemi YA, Danforth E, Jensen MD, Kopelman PG, Lefèbvre P, Reeder BA. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Jun 33(6):S351-S358. <https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00003>
6. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [internet]. Ginebra: oms; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
7. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de Situación Nutricional: ENSIN 2015 [internet]. Bogotá; 2016. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional#ensin3>
8. Rice MS, Bertrand KA, Lajous M, Tamimi RM, Torres G, Biessy C, et al. Body size throughout the life course and mammographic density in Mexican women. *Breast Cancer Res Treat*. 2013;138(2):601-10. <https://doi.org/10.1007/s10549-013-2463-8>

9. Sala E, Warren RB, McCann JJ, Duffy SW, Luben R, Day NP. High-risk mammographic parenchymal patterns and anthropometric measures: a case-control study. *Br J Cancer*. 1999;81(7):1257-61. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6690838>
10. Pereira A, Garmendia ML, Uauy R, Neira P, Lopez S, Malkov S, et al. Determinants of volumetric breast density in Chilean premenopausal women. *Breast Cancer Res Treat*. 2017;162(2):343-52. <https://doi.org/10.1007/s10549-017-4126-7>
11. Masala G, Ambrogetti D, Assedi M, Giorgi D, Del Turco MR, Palli, D. Dietary and lifestyle determinants of mammographic breast density. A longitudinal study in a Mediterranean population. *Int J Cancer*. 2006;118(7):1782-9. <https://doi.org/10.1002/ijc.21558>
12. Quandt Z, Flom JD, Tehranifar P, Reynolds D, Terry MB, McDonald JA. The association of alcohol consumption with mammographic density in a multiethnic urban population. *BMC Cancer*. 2015;15(1). <https://doi.org/10.1186/s12885-015-1094-3>
13. Soguel L, Durocher F, Tchernof A, Diorio C. Adiposity, breast density, and breast cancer risk: epidemiological and biological considerations. *Eur J Cancer Prev*. 2017 Nov;26(6):511-20. <https://doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000310>
14. Spencer EA, Appleby PN, Davey G, Key TJ. Validity of self-reported height and weight in 4808 EPIC-Oxford participants. *Public Health Nutr*. 2002 Aug;5(4):561-5. <https://doi.org/10.1079/PHN2001322>
15. Riza E, Remoundos D, Bakali E, Karadedou-Zafiriadou E, Linos D, Linos A. Anthropometric characteristics and mammographic parenchymal patterns in post-menopausal women: a population-based study in Northern Greece. *Cancer Causes Control*. 2009;20(2):181-91. <https://doi.org/10.1007/s10552-008-9232-8>
16. Warren R, Thompson D, Del Frate C, Cordell M, Highnam R, Tromans C, et al. A comparison of some anthropometric parameters between an Italian and a UK population: “proof of principle” of a European project using MammoGrid. *Clin Radiol*. 2007;62(11):1052-60. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2007.04.002>
17. Boyd NF, Lockwood GA, Byng JW, Little LE, Yaffe MJ, Tritchler DL. The relationship of anthropometric measures to radiological features of the breast in premenopausal women. *Br J Cancer*. 1998;78(9):1233-8. <https://doi.org/10.1038/bjc.1998.660>
18. Heller SL, Young Lin LL, Melsaether AN, Moy L, Gao Y. Hormonal effects on breast density, fibroglandular tissue, and background parenchymal enhancement. *Radiographics*. 2018 Jun;38(4):983-96. <https://doi.org/10.1148/rg.2018180035>
19. Oppong BA, Dash C, O'Neill S, Li Y, Makambi K, Pien E, et al. Breast density in multiethnic women presenting for screening mammography. *Breast J*. 2018;24:334-8. <https://doi.org/10.1111/tbj.12941>
20. Winkler NS, Raza S, Mackesy M, Birdwell RL. Breast density: clinical implications and assessment methods. *Radiographics*. 2015 Mar-Apr;35(2):316-24. <https://doi.org/10.1148/rg.352140134>
21. Spicer DV, Ursin G, Parisky YR, Pearce, JG, Shoupe D, Pike, et al. Changes in mammographic densities induced by a hormonal contraceptive designed to reduce breast cancer risk. *J Natl Cancer Inst*. 1994 March;86(6):431-6. <https://doi.org/10.1093/jnci/86.6.431>