

# Concordancia entre imagen y patología en lesiones mamarias: análisis multicéntrico en instituciones especializadas en ginecología

*Concordance between imaging and pathology in breast lesions: multicenter analysis in institutions specialized in gynecology*

Gloria A. Castañeda-García<sup>1</sup>, María E. Castelán-Casados<sup>1</sup>, Cintia M. Sepúlveda-Rivera<sup>2</sup>, José M. Reyes-Garita<sup>3</sup>, Isabel Sollozo-Dupont<sup>4</sup>, Guillermo Moreno-Flores<sup>5</sup> y David F. Cantú-de León<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Mujer, Villahermosa, Tabasco; <sup>2</sup>Jefatura de Cirugía Ginecológica, Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, Ciudad de México; <sup>3</sup>Departamento de Ginecología y Obstetricia, Hospital de Especialidades en la Mujer y Neonatología, Ciudad de México; <sup>4</sup>Subdirección de Desarrollo Organizacional, Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes, Ciudad de México; <sup>5</sup>Subdirección de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México. México

## Resumen

**Objetivo:** Conocer la concordancia entre imagen y patología de biopsias realizadas a lesiones mamarias. **Método:** Estudio retrospectivo y comparativo en tres centros especializados en salud femenina (A, B y C). Se incluyeron pacientes con estudios de imagen sospechosos sometidas a biopsia entre enero de 2019 y julio de 2024. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial, aplicando el coeficiente kappa de Cohen para evaluar la concordancia entre imagen y patología. **Resultados:** Se incluyeron 434 pacientes (248 en A, 85 en B y 101 en C). La concordancia global fue del 43%, con variaciones por institución: A 39%, B 62% y C 19%. La edad media fue de 34 años. El centro B destacó por uso de hormonoterapia (22%;  $p = 0.001$ ). El centro C reportó menor escolaridad (4% analfabetismo) y el A mayor pobreza (88%). La biopsia escisional prevaleció en el centro C (73%). **Conclusiones:** La baja concordancia entre imagen y patología refleja disparidades institucionales. Se requiere mayor entrenamiento médico para optimizar la indicación y el análisis de biopsias mamarias.

**Palabras clave:** Lesiones mamarias. BI-RADS. Concordancia. Imagen. Patología.

## Abstract

**Objective:** To assess the concordance between imaging findings and pathology results from biopsied breast lesions. **Method:** A retrospective, comparative study was conducted at three women's health centers (A, B, and C). The study included patients with suspicious imaging findings who underwent breast biopsy between January 2019 and July 2024. Descriptive and inferential statistics were applied, and Cohen's kappa coefficient was used to evaluate imaging-pathology concordance. **Results:** A total of 434 patients were included (248 from A, 85 from B, and 101 from C). Overall concordance between imaging and pathology was 43%, with institutional variations: 39% at A, 62% at B, and 19% at C. The mean patient age was 34 years. Center B had the highest use of hormone therapy (22%;  $p = 0.001$ ). Center A reported the lowest educational level (4% illiteracy), while A had the highest rate of poverty among its patients (88%). Excisional biopsy was the predominant technique at center C (73%). **Conclusions:** The low imaging-pathology concordance observed reflects sig-

### \*Correspondencia:

David F. Cantú-de León  
E-mail: dcantude@gmail.com

Fecha de recepción: 04-08-2025

Fecha de aceptación: 03-10-2025

DOI: 10.24875/CIRU.25000398

Cir Cir. 2026;94(1):74-81

Contents available at PubMed

www.cirugiaycirujanos.com

0009-7411/© 2025 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

nificant institutional disparities. These findings highlight the need for improved medical training to enhance the appropriate indication and interpretation of breast biopsies.

**Keywords:** Breast lesions. BI-RADS. Concordance. Image. Pathology.

## Introducción

Las lesiones mamarias representan un amplio espectro de alteraciones que van desde lesiones benignas no proliferativas hasta neoplasias malignas invasoras con capacidad metastásica. En la práctica ginecooncológica, el abordaje diagnóstico de estas patologías constituye un reto constante debido a su variabilidad clínica, radiológica e histopatológica<sup>1-4</sup>.

El cáncer de mama es actualmente la neoplasia maligna más frecuente en las mujeres en todo el mundo y la principal causa de muerte por cáncer en diversos países, incluido México. De acuerdo con los datos del Global Cancer Observatory (GLOBOCAN), en 2022 se registraron 2,296,840 millones de nuevos casos en el mundo, con 666,103 muertes atribuibles. En México, el mismo año se reportaron 31,043 nuevos casos de cáncer de mama y 8195 defunciones, lo que representa una incidencia de 39.9 y una mortalidad de 10.3 por cada 100,000 mujeres<sup>5</sup>. Esta tendencia ascendente se ha atribuido a numerosos factores, incluyendo cambios en los patrones reproductivos, mayor exposición a estrógenos endógenos y exógenos, sedentarismo, obesidad y antecedentes familiares de cáncer, entre otros<sup>6-9</sup>.

En este contexto, la detección temprana representa uno de los pilares fundamentales para reducir la mortalidad por esta enfermedad. La mastografía es reconocida como el método de elección en el tamizaje poblacional, gracias a su capacidad para identificar lesiones antes de que sean palpables<sup>10-12</sup>. El sistema de clasificación BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*), desarrollado por el American College of Radiology en 1993, ha permitido estandarizar la interpretación de los hallazgos mastográficos, categorizando las lesiones en función de su probabilidad de malignidad y orientando así las decisiones clínicas<sup>13-16</sup>.

La mastografía diagnóstica reportada por BI-RADS permite identificar lesiones sospechosas (categorías 4 y 5)<sup>17,18</sup>, como microcalcificaciones, nódulos, asimetrías o distorsión arquitectónica<sup>18-23</sup>. Las categorías BI-RADS 4 y 5 corresponden a lesiones sospechosas y deben ser estudiadas mediante biopsia para

confirmar o descartar una neoplasia maligna<sup>13,24</sup>. La biopsia con aguja de corte es el método ideal indicado en lesiones sólidas. La biopsia por aspiración ha disminuido importantemente su aplicación, con una sensibilidad global que oscila del 25% al 86.4%; en la actualidad se utiliza para situaciones especiales como son la evacuación de quistes palpables o biopsias de ganglios axilares<sup>19,25-28</sup>. En el estudio de Aziz et al.<sup>29</sup> se reporta que el carcinoma ductal invasor y el carcinoma ductal *in situ* son las neoplasias más frecuentes, mientras que el fibroadenoma y el papiloma intraductal son las lesiones benignas más habituales.

Los estudios recientes han documentado una considerable variabilidad en la interpretación de los hallazgos imagenológicos entre instituciones e incluso entre profesionales de la salud, lo cual puede impactar directamente en la indicación de procedimientos invasivos como la biopsia mamaria<sup>27-30</sup>. La correlación entre imagen y patología, es decir, el grado de concordancia entre el hallazgo radiológico (BI-RADS) y el diagnóstico histopatológico definitivo, ha emergido como una herramienta crucial para evaluar la calidad del proceso diagnóstico en patología mamaria. Una concordancia adecuada no solo avala la pertinencia de la indicación de la biopsia, sino que además mejora la eficiencia clínica, disminuye los costos y evita intervenciones innecesarias<sup>30,31</sup>.

A pesar de los esfuerzos por estandarizar el manejo diagnóstico de lesiones mamarias sospechosas, en México persisten desigualdades en el acceso a servicios de imagen, en la capacitación del personal médico y en la disponibilidad de recursos tecnológicos<sup>32</sup>. Esta heterogeneidad puede traducirse en diferencias significativas en la calidad del diagnóstico y en los desenlaces clínicos de las pacientes, en particular en instituciones de salud pública o en aquellas que no están directamente especializadas en oncología mamaria. La evaluación multicéntrica de la concordancia entre imagen y patología ofrece una oportunidad única para identificar estas disparidades y generar evidencia que permita optimizar la práctica clínica en el ámbito nacional.

El presente estudio surge de la necesidad de valorar dicha concordancia en tres instituciones mexicanas con atención ginecológica especializada, pero que no son centros de referencia para neoplasias malignas.

## Método

Estudio retrospectivo, observacional, analítico y comparativo en pacientes con hallazgos anormales en estudios de mastografía que fueron sometidas a biopsia mamaria entre enero de 2019 y julio de 2024 en tres instituciones (A, B y C). Se excluyeron los expedientes de pacientes que no contaran con la información completa para los fines del presente estudio. Se identificaron las variables clínicas, la estratificación por el sistema BI-RADS y el resultado de patología.

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis de medidas de tendencia central con medianas y rangos para las variables continuas, y con frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Para realizar el análisis comparativo entre grupos se usaron la prueba U de Mann-Whitney, la prueba de suma de rangos de Wilcoxon, la prueba  $\chi^2$  o las prueba exacta de Fisher, dependiendo del tipo de variable. Para establecer la concordancia entre los hallazgos de imagen y el resultado de patología se utilizó la kappa de Cohen. Se definió una diferencia significativa cuando el valor de p fue  $< 0.05$ . El análisis estadístico se hizo con el programa IBM SPSS Statistics Versión 24. El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética del centro A (referencia A, -0021-2024).

## Resultados

Se identificaron e incluyeron 434 pacientes (248 en A, 85 en B y 101 en C) que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La edad promedio fue de 34 años (rango: 13-87). Al comparar las instituciones se evidenciaron contrastes estadísticamente importantes, pues en A la población era mucho más joven (34.6 años) que en las otras instituciones (42.6 años en B y 48.6 años en C) ( $p = 0.001$ ), llegando a tener una diferencia de edades de hasta 14 años, aunque al comparar C y B esta diferencia no fue significativa ( $p = 0.858$ ).

El centro B reportó menor escolaridad (4% de analfabetismo) y el C mayor pobreza (88%). El tabaquismo como factor de riesgo fue encontrado en el 19% de las pacientes en el centro A. En cuanto al índice de masa corporal (según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud), en A se identificó que el 39% ( $n = 96$ ) presentaban sobrepeso, en B el 48% ( $n = 41$ ) y en C el 43% ( $n = 43$ ). El centro B destacó por uso de terapia de reemplazo hormonal (22%) en comparación con los otros dos centros ( $p = 0.001$ ) (Tabla 1).

En cuanto al reporte de las imágenes mediante el sistema BI-RADS, se reportaron lesiones BI-RADS 2 en el 2% ( $n = 5$ ) del centro A, en el 11% ( $n = 9$ ) del B y en el 6% ( $n = 6$ ) del C. Los reportes BI-RADS 3 fueron del 71% ( $n = 175$ ) en el centro A, el 48% ( $n = 41$ ) en el B y el 6% ( $n = 6$ ) en el C. Los reportes BI-RADS 4A correspondieron al 22% en el centro A, el 18% ( $n = 15$ ) en el B y el 29% ( $n = 29$ ) en el C. Los reportes BI-RADS 4B fueron del 3% ( $n = 8$ ) en el centro A, del 14% ( $n = 12$ ) en el B y del 36% ( $n = 36$ ) en el C. No hubo reportes BI-RADS 4C en el centro A, mientras que en el centro B correspondieron al 2% ( $n = 2$ ) y en el C al 15% ( $n = 9$ ). Los reportes BI-RADS 5 fueron del 2% ( $n = 4$ ) en el centro A, del 7% ( $n = 6$ ) en el B y del 9% ( $n = 9$ ) en el C, tal como se muestra en la tabla 2.

El tipo de biopsia más utilizada fue la biopsia por aspiración con aguja fina en el centro A (39%,  $n = 97$ ) y la biopsia con aguja corte en el B (40%,  $n = 34$ ), y es de importancia destacar que la biopsia escisional fue el procedimiento más realizado en el centro C (73%,  $n = 74$ ) ( $p = 0.0001$ ).

El reporte final de patología (Tabla 3) mostró los siguientes resultados:

- Fibroadenoma: 69% ( $n = 170$ ) en A, 44% ( $n = 37$ ) en B y 35% ( $n = 35$ ) en C.
- Mastopatía fibroquística: 2% ( $n = 6$ ) en A, 7% ( $n = 6$ ) en B y 0% en C.
- Carcinoma *in situ*: 1% ( $n = 2$ ) en A, 4% ( $n = 3$ ) en B y 9% ( $n = 9$ ) en C.
- Carcinoma invasor: 6% ( $n = 14$ ) en A, 14% ( $n = 12$ ) en B y 19% ( $n = 19$ ) en C.

Se reportaron otros resultados benignos: 19% ( $n = 47$ ) en A, 29% ( $n = 25$ ) en B y 27% ( $n = 27$ ) en C. También se reportaron otros resultados malignos: 3% ( $n = 7$ ) en A, 1% ( $n = 1$ ) en B y 7% ( $n = 7$ ) en C.

Al realizar el análisis de concordancia entre las imágenes y el reporte final de patología pudimos identificar que fue de tan solo el 43% de manera general en el estudio. Al analizarla por institución, la

**Tabla 1. Características demográficas de los sujetos**

Características	A (n = 248)	B (n = 85)	C (n = 105)	p
Edad, años (rango)	34 (13-67)	42 (18-76)	48 (21-81)	
Índice de masa corporal				0.128
18-24.99	85 (34%)	28 (33%)	24 (24%)	
25-29.99	96 (39%)	41 (48%)	43(43%)	
30-34.99	51 (21%)	10 (12%)	28(28%)	
35-39.99	13 (5%)	3 (3%)	5 (5%)	
40	3 (1%)	3 (3%)	1 (1%)	
Tabaquismo				0.016
Sí	48 (19%)	10 (12%)	8 (8%)	
No	200 (81%)	75 (88%)	93 (92%)	
Alcoholismo				0.754
Sí	43 (17%)	17 (20%)	16 (16%)	
No	205 (82%)	68 (80%)	85 (84%)	
Actividad física				0.107
Sí	44 (18%)	12 (15%)	9 (9%)	
No	204 (82%)	73 (85%)	92 (91%)	
Antecedente familiar de cáncer de mamá				0.002
Sí	37 (15%)	23 (27%)	9 (9%)	
No	211 (85%)	62 (73%)	92 (91%)	
Terapia de reemplazo hormonal				0.001
Sí	10 (4%)	19 (22%)	6 (6%)	
No	238 (96%)	66 (78%)	95 (94%)	
Escolaridad				0.0002
Ninguna	1 (1%)	0 (0%)	4 (4%)	
Primaria	49 (20%)	7 (8%)	19 19%)	
Secundaria	115 (46%)	37 (43%)	48 48%)	
Preparatoria	58 (23%)	34 (40%)	19 (19%)	
Licenciatura	25 (10%)	7 (9%)	11 (10%)	
Nivel socioeconómico				0.0001
Bajo	219 (88%)	61 (72%)	63 (62%)	
Medio	13 (5%)	21 (25%)	13 (13%)	
Medio/bajo	16 (6%)	3 (3%)	25 (25%)	
Tipo de biopsia				0.0001
Aspiración con aguja fina	97 (39%)	18 (21%)	3 (3%)	
Corte guiada por ultrasonido	63 (25%)	34 (40%)	21 (21%)	
Estereotaxia	8 (4%)	1 (1%)	1 (1%)	
Escisional	5 (2%)	0 (0%)	2 (2%)	
Escisional	75 (30%)	32 (38%)	74 (73%)	

concordancia en A fue del 39%, en B del 62% y en C del 19%.

## Discusión

Las lesiones mamarias comprenden un amplio espectro de alteraciones, que van desde cambios benignos no proliferativos hasta cáncer de mama en etapas avanzadas. La correlación entre imagen y patología es una herramienta esencial en la toma de decisiones clínicas; sin embargo, esta puede variar significativamente entre instituciones, en especial si

no son centros de referencia para el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de mama<sup>33,34</sup>.

Los estudios recientes han demostrado la utilidad del sistema BI-RADS para estratificar el riesgo de malignidad, en particular en las subcategorías 4A, 4B y 4C, que presentan tasas de malignidad progresivas<sup>33,34</sup>. En este estudio se evaluó la concordancia entre las categorías del sistema BI-RADS y los hallazgos histopatológicos en pacientes con estudios de mastografía o ultrasonido anormales, que fueron sometidas a biopsia en tres instituciones especializadas en ginecología, sin ser centros de referencia oncológica.

**Tabla 2. Casos enviados a toma de biopsia**

	A	B	C
BI-RADS 2	5 (2%)	9 (11%)	6 (6%)
BI-RADS 3	175 (70%)	41 (48%)	6 (6%)
BI-RADS 4A	55 (22%)	15 (18%)	29 (29%)
BI-RADS 4B	8 (3%)	12 (14%)	36 (35%)
BI-RADS 4C	1 (1%)	2 (2%)	15 (15%)
BI-RADS 5	4 (2%)	6 (7%)	9 (9%)
Total	248 (100)	85 (100%)	101 (100%)

**Tabla 3. Reporte histopatológico**

Diagnóstico	A	B	C
<b>Fibroadenoma</b>	170 (68%)	37 (44%)	35 (35%)
Mastopatía fibroquística	6 (2%)	6 (7%)	0 (0%)
Papiloma	2 (1%)	1 (1%)	4 (4%)
Carcinoma <i>in situ</i>	2 (1%)	3 (4%)	9 (9%)
Carcinoma invasor	14 (6%)	12 (14%)	19 (19%)
Otros (benignos)	47 (19%)	25 (29%)	27 (26%)
Otros (malignos)	7 (3%)	1 (1%)	7 (7%)
Total	248 (100%)	85 (100%)	101 (100%)

Se incluyeron 434 pacientes, la mayoría atendidas en el centro A (57.1%, n = 248), seguido del C (23.3%, n = 101) y el B (19.6%, n = 85). Esta distribución puede explicarse por la naturaleza del centro A como hospital regional de concentración que atiende a una población amplia del sureste del país. En contraste, los centros B y C tienen criterios de admisión más específicos.

Durante el análisis se observaron diferencias significativas tanto en la distribución de las categorías BI-RADS como en la concordancia entre imagen y patología, lo que sugiere una variabilidad en la práctica diagnóstica entre instituciones. En A, por ejemplo, las pacientes eran significativamente más jóvenes, lo cual puede deberse a su carácter de hospital regional con gran volumen de atención, lo que resulta en la realización de biopsias a mujeres más jóvenes que lo reportado en otros estudios, como el de Arruel Caraveo et al.<sup>35</sup> con una edad promedio de 53 años, acorde con el pico de incidencia del cáncer mamario en México.

Aunque la edad por sí sola no se asocia directamente con mayor o menor riesgo de malignidad, sí puede influir en la sensibilidad de los estudios de imagen, ya que las mamas densas en las mujeres jóvenes dificultan la interpretación radiológica. Además, el cáncer de mama en las mujeres jóvenes tiende a ser más agresivo y de peor pronóstico<sup>36</sup>, lo que puede llevar a decisiones clínicas más intervencionistas ante lesiones dudosas.

En cuanto a la distribución de las categorías BI-RADS, en el centro A predominó BI-RADS 3 (40.3%), mientras que en el C se observaron principalmente BI-RADS de alta sospecha (alrededor del 90%). El centro B presentó un perfil intermedio, con predominio de BI-RADS 4A y 4B, y también una alta proporción de BI-RADS 3 (48%).

En contraste con el estudio de Arruel Caraveo et al.<sup>35</sup>, en el que la mayoría de las biopsias correspondieron a BI-RADS 4A (55.9%) y solo el 17% a BI-RADS 3, en nuestro estudio se tomaron biopsias de más lesiones clasificadas como BI-RADS 3. Esta diferencia puede explicarse por factores institucionales y socioculturales, y por la ausencia de unos mecanismos sólidos de referencia y contrarreferencia en el sistema de salud. En el centro A, en particular, muchas biopsias fueron solicitadas directamente por las pacientes, motivadas por el temor al cáncer de mama y la percepción de acceso limitado a seguimiento médico. Esta situación compromete el cumplimiento de los criterios establecidos por el American College of Radiology.

Al analizar los resultados histopatológicos, observamos que el 91.7% de las lesiones clasificadas como BI-RADS 2, 3, 4A y 4 B fueron benignas, mientras que en las categorías 4C y 5 el 48.4% fueron malignas. Si bien el resultado es consistente con la tendencia progresiva de riesgo, la proporción de malignidad en la categoría 5 fue inferior a la esperada (> 95%)<sup>35</sup>. Esto podría reflejar un sobrediagnóstico y una falta de seguimiento oportuno, lo que lleva a realizar biopsias incluso ante sospechas mínimas.

En comparación con el estudio de Arruel Caraveo et al.<sup>35</sup>, que reportó un 95% de benignidad en las categorías de baja a moderada sospecha y un 60.4% de malignidad en BI-RADS 4C y 5, nuestros resultados son ligeramente inferiores. Sin embargo, ese estudio reportó una sensibilidad de 0.99 y una especificidad de 0.91, lo que indica un alto rendimiento diagnóstico del sistema BI-RADS cuando se utiliza adecuadamente.

En nuestro estudio, la concordancia global entre BI-RADS e histopatología (benigno vs. maligno) fue moderada, con un coeficiente kappa de 0.43 ( $p < 0.001$ ), lo que evidencia tanto limitaciones del sistema como posibles deficiencias en la interpretación radiológica. Esta situación puede verse agravada por retrasos en la toma de biopsias, en la entrega de resultados de patología y en el inicio del tratamiento, lo que termina impactando negativamente en la atención de calidad.

Sobre la concordancia, en el centro A, de 235 lesiones BI-RADS de baja a moderada sospecha, el 93.1% fueron benignas y el 6.9% malignas. En el grupo de alta sospecha, el 61.5% fueron malignas. Se obtuvo un valor kappa de 0.391 ( $p < 0.001$ ), indicando una concordancia débil a moderada. Es preocupante que 16 lesiones malignas se encontraran en el grupo de baja sospecha, lo que compromete la especificidad del léxico BI-RADS, mientras que en cinco lesiones benignas se tomó una biopsia de manera innecesaria en el grupo de alta sospecha, lo que es menos preocupante que el caso contrario. En el centro B se obtuvo una concordancia moderada a buena, con un valor kappa de 0.62 ( $p < 0.001$ ). En el grupo de baja a moderada sospecha, el 93.8% fueron benignas y el 6.2% malignas. En el grupo de alta sospecha, el 65% fueron malignas. Aunque los resultados son más consistentes, aún se observan biopsias innecesarias en BI-RADS 3, lo que resulta lógico porque BI-RADS 3 no es indicación de biopsia. Finalmente, el centro C presentó la concordancia más baja, con un valor kappa de 0.18 ( $p = 0.030$ ). En el grupo de baja a moderada sospecha, el 19.5% de las biopsias resultaron malignas, mientras que en el grupo de alta sospecha solo el 40% fueron malignas. Esto indica una sobreestimación del riesgo en muchas lesiones, lo que pone de manifiesto la necesidad de mejorar la calidad en la evaluación radiológica.

Un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social en el año 2020 encontró una concordancia aún menor (índice global: 0.2), con valores muy bajos en BI-RADS 4A y 4B, y moderados en 4C, lo que refuerza la evidencia de una interpretación subóptima de las imágenes en distintos niveles del sistema de salud<sup>37</sup>. Estos hallazgos no solo tienen implicaciones clínicas, sino también profundas repercusiones sociales. La fragmentación del sistema de salud, la falta de protocolos estandarizados, la escasa capacitación continua del personal médico y la limitada infraestructura tecnológica condicionan un acceso desigual a

diagnósticos precisos y oportunos, especialmente para las mujeres de los sectores más vulnerables.

Cuando las decisiones diagnósticas se ven influenciadas por la falta de seguimiento, el miedo al cáncer o la presión social más que por criterios clínicos bien fundamentados, se genera una cadena de intervenciones innecesarias que aumentan la carga emocional, económica y física para las pacientes. Por otro lado, la subestimación de lesiones malignas en instituciones con menor concordancia puede traducirse en retrasos diagnósticos, tratamientos tardíos y mayor mortalidad. Esta doble cara del problema, el sobrediagnóstico por un lado y el subdiagnóstico por otro, refleja una crisis estructural en la que las mujeres, en particular aquellas con menor acceso a información o recursos, son las más afectadas.

En este sentido, la mejora de la precisión diagnóstica no debe entenderse únicamente como un reto técnico o académico, sino como un imperativo de equidad en salud. Es indispensable que los tomadores de decisiones reconozcan que garantizar una adecuada interpretación de los estudios mamarios es también una forma de justicia social, ya que permite reducir la incertidumbre diagnóstica, mejorar la eficiencia del sistema y, sobre todo, proteger la salud y la dignidad de miles de mujeres que enfrentan el temor al cáncer de mama en un sistema aún marcado por desigualdades<sup>38</sup>.

## Conclusiones

Nuestro estudio demuestra una tendencia positiva entre el incremento de la categoría BI-RADS y la probabilidad de malignidad en el reporte histopatológico; sin embargo, la presencia de resultados malignos en categorías tradicionalmente consideradas de bajo riesgo (como BI-RADS 2) subraya limitaciones en la interpretación y la necesidad de un enfoque diagnóstico.

La variabilidad interinstitucional y la discrepancia en la calidad diagnóstica resaltan la importancia de implementar estrategias educativas continuas y tecnologías avanzadas para mejorar la exactitud diagnóstica. Además, la alta proporción de biopsias en mujeres jóvenes plantea un cuestionamiento crítico sobre la indicación de biopsia en edades tempranas y su relación costo-beneficio.

La variabilidad interobservador presenta una limitación importante que podría ser valorada en investigaciones futuras, apoyándose positivamente en sistemas

que incluyan la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, que en estos momentos emergen como herramientas para fortalecer la estandarización diagnóstica y optimizar la toma de decisiones clínicas, minimizando procedimientos innecesarios y asegurando que las pacientes con alto riesgo reciban intervenciones oportunas.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** No aplica (investigación sin experimentación).

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados. Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

## Referencias

1. Camacho-Piedra C, Espíndola-Zarazúa V. Actualización de la nomenclatura BI-RADS® por mastografía y ultrasonido. *An Radiol Mex.* 2019;17:100-8.
2. Sollozo-Dupont I, Galván-Espinoza HA, Castillo-López JP, Benítez-López EO, Rocha-Nava SL, Villaseñor-Navarro Y. Impacto de la pandemia de Covid-19 en el tamizaje de cáncer de mama y algunas estrategias para actuar pronto y seguro. *Salud Pública Mex.* 2022;64:333-9.
3. Organización Panamericana de la Salud. Garantía de calidad de los servicios de mamografía: normas básicas para América Latina y el Caribe. Washington, DC: OPS; 2016.
4. Cheng S, Zhu L, Lin N, He M, Yu Y, Lin M, et al. Utility of second-look ultrasonography in distinguishing BI-RADS 4 calcifications detected on mammography: an observational study. *Medicine (Baltimore).* 2024;103:e38841.
5. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Colombet M, Mery L, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2024. (Consultado el 19-07-2025.) Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/today>.
6. Chan DSM, Abar L, Cariolou M, Nanu N, Greenwood DC, Bandera EV, et al. World Cancer Research Fund International: continuous update project-systematic literature review and meta-analysis of observational cohort studies on physical activity, sedentary behavior, adiposity, and weight change and breast cancer risk. *Cancer Causes Control.* 2019;30:1183-200.
7. van den Brandt PA, Ziegler RG, Wang M, Hou T, Li R, Adami HO, et al. Body size and weight change over adulthood and risk of breast cancer by menopausal and hormone receptor status: a pooled analysis of 20 prospective cohort studies. *Eur J Epidemiol.* 2021; 36:37-55.
8. Jochem C, Wallmann-Sperlich B, Leitzmann MF. The influence of sedentary behavior on cancer risk: epidemiologic evidence and potential molecular mechanisms. *Curr Nutr Rep.* 2019;8:167-74.
9. Friedenreich CM, Ryder-Burbidge C, McNeil J. Physical activity, obesity and sedentary behavior in cancer etiology: epidemiologic evidence and biologic mechanisms. *Mol Oncol.* 2021;15:790-800.
10. Funke M, Breiter N, Hermann KP, Oestmann JW, Grabbe E. Storage phosphor direct magnification mammography in comparison with conventional screen-film mammography — a phantom study. *Br J Radiol.* 1998;71:528-34.
11. Salvadori J, Odille F, Verger A, Olivier P, Karcher G, Marie PY, et al. Head-to-head comparison between digital and analog PET of human and phantom images when optimized for maximizing the signal-to-noise ratio from small lesions. *EJNMMI Phys.* 2020;7:11.
12. Gaona E, Perales Corona DW, Franco Enríquez JG, Molina Frechero ND, Gaona Castañeda G. Optimización de la calidad de imagen en la mamografía analógica y su comparación con la mamografía digital. *An Radiol Mex.* 2012;11:3-10.
13. Kunjummen J, Rodríguez K, Newell MS, Hanley K, Cohen MA. Management of lobular neoplasia found on core needle biopsy performed for calcifications using precise radiologic-pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol.* 2021;216:1476-85.
14. Olarinoye-Akorede SA, Lawal S, Ibrahim MZ. Imaging classification and BIRADS assessment of cystic breast lesions with pathologic correlates: a 5-year experience in Zaria, North West Nigeria. *Afr Health Sci.* 2023;23:254-60.
15. Deng J, Shi M, Wang M, Liao N, Jia Y, Lu W, et al. Age integrated breast imaging reporting and data system assessment model to improve the accuracy of breast cancer diagnosis. *Mol Clin Oncol.* 2024;21:60.
16. Dehar N, Jabs D, Hopman W, Mates M. A retrospective analysis of diagnostic breast imaging outcomes in young women at a tertiary care center. *Curr Oncol.* 2024;31:3939-48.
17. Cheng BW, Ko TY, Lai YTA. Radiologic-pathologic correlation: is there an association between contrast-enhanced mammography imaging features and molecular subtypes of breast cancer? *Cureus.* 2024;16:e64791.
18. Guennoun A, Krimou Y, Bouchikhi C, Mamouni N, Errarhay S, Banani A. Corrélation radio-histologique des lésions mammaires ACR4: à propos de 181 cas et revue de la littérature. *Pan Afr Med J.* 2018;29:140.
19. Jesinger RA. Breast anatomy for the interventionalist. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2014;17:3-9.
20. Clauser P, Mann R, Athanasiou A, Prosch H, Pinker K, Dietzel M, et al. A survey by the European Society of Breast Imaging on the utilisation of breast MRI in clinical practice. *Eur Radiol.* 2018;28:1909-18.
21. Sung JS, Stamler S, Brooks J, Kaplan J, Huang T, Dershaw DD, et al. Breast cancers detected at screening MR imaging and mammography in patients at high risk: method of detection reflects tumor histopathologic results. *Radiology.* 2016;280:716-22.
22. Marino MA, Avendano D, Zapata P, Riedel CC, Pinker K. Lymph node imaging in patients with primary breast cancer: concurrent diagnostic tools. *Oncologist.* 2020;25:e231-42.
23. Travieso-Aja MM, Maldonado-Saluzzi D, Naranjo-Santana P, Fernández-Ruiz C, Severino-Rondón W, Rodríguez Rodríguez M, et al. Evaluation of the applicability of BI-RADS® MRI for the interpretation of contrast-enhanced digital mammography. *Radiologia (Engl Ed).* 2019;61:477-88.
24. Khan P, Masroor I, Alam MS, Salam A, Ali Y, Khan MS. Sonographic characteristics and pathology correlation of breast imaging reporting and data system (BI-RADS) category 4 lesions. *Cureus.* 2023;15:e51410.
25. Mellado B, Palacios L, Ávila-Moreno F, Núñez-Troconis K, Mendoza L, Ramírez M, et al. Consenso Mexicano de Cáncer Mamario. Manejo del cáncer de mama en poblaciones especiales. *Gac Med Mex.* 2024; 160:433-49.
26. Hai L, Feng Y, Zhao J, Tang Q, Wang X, Cao X, et al. An improved nomogram to reduce false-positive biopsy rates of breast imaging reporting and data system ultrasonography category 4A lesions. *Cancer Control.* 2022;29:10732748221122703.
27. Ezeana CF, He T, Patel TA, Kaklamani V, Elmi M, Brigmon E, et al. A deep learning decision support tool to improve risk stratification and reduce unnecessary biopsies in BI-RADS 4 mammograms. *Radiol Artif Intell.* 2023;5:e230024.
28. Ghaemian N, Haji Ghazi Tehrani N, Nabahati M. Accuracy of mammography and ultrasonography and their BI-RADS in detection of breast malignancy. *Caspian J Intern Med.* 2021;12:573-9.
29. Aziz S, Mohamad MA, Md Zin RR. Histopathological correlation of breast carcinoma with breast imaging-reporting and data system. *Malays J Med Sci.* 2022;29:65-74.

30. La Forgia D, Fausto A, Gatta G, Di Grezia G, Faggian A, Fanizzi A, et al. Elite VABB 13G: a new ultrasound-guided wireless biopsy system for breast lesions. Technical characteristics and comparison with respect to traditional core-biopsy 14-16G systems. *Diagnostics (Basel)*. 2020;10:291.
31. Danforth DN. Molecular profile of atypical hyperplasia of the breast. *Breast Cancer Res Treat*. 2018;167:9-29.
32. Palmero Picazo J, Lassard Rosenthal J, Juárez Aguilar LA, Medina Núñez CA. Cáncer de mama: una visión general. *Acta Med Grupo Angeles*. 2021;19:354-60.
33. Sechopoulos I, Teuwen J, Mann R. Artificial intelligence for breast cancer detection in mammography and digital breast tomosynthesis: state of the art. *Semin Cancer Biol*. 2021;72:214-25.
34. Luczyńska E, Heinze-Paluchowska S, Dyczek S, Blecharz P, Rys J, Reinfuss M. Contrast-enhanced spectral mammography: comparison with conventional mammography and histopathology in 152 women. *Korean J Radiol*. 2014;15:689-96.
35. Arruel Caraveo LI, Marroquín Torres VM, Saucedo Moreno EM, Torre Inclán M, Rodríguez Reséndiz MP. Correlación histológica de lesiones ultrasonográficas de mama mediante una biopsia con aguja de corte grueso-asistida por succión. *Acta Med Grupo Angeles*. 2020;18:251-6.
36. Jaramillo-Guerrero IPA, Huilcapi-Carrillo F, Paúl Jácome-Pinela J, Milá-Barbier Y. Correlación entre BI-RADS 4 y resultados histopatológicos en lesiones atípicas de mama. *Rev Inf Cient*. 2023;102:1-8.
37. Valderrama-Pulido OA, Carranza-Bardesi A, Velázquez-Toriz V, Cruz-Vega F, Montiel-Jarquín AJ, López-Colombo A. Diagnostic histopathological-ultrasonographic correlation in patients categorized as BI-RADS 4. *Cir Cir*. 2019;87:645-9.
38. Nagler RH, Franklin Fowler E, Gollust SE. Women's awareness of and responses to messages about breast cancer overdiagnosis and over-treatment: results from a 2016 national survey. *Med Care*. 2017;55:879-85.