



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

**RELACIÓN DE LOS HALLAZGOS
ULTRASONOGRÁFICOS CON HALLAZGOS
HISTOPATOLÓGICOS EN PACIENTES CON
SOSPECHA DE MALIGNIDAD MAMARIA BI-RADS
IV EN LA UMAE PUEBLA**

**CORRELATION OF ULTRASONOGRAPHIC FINDINGS WITH
HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS IN PATIENTS WITH
SUSPECTED BREAST MALIGNANCY BI-RADS IV AT UMAE
PUEBLA**

Oswaldo Espinosa Ruiz

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Ariadna Magaly Velázquez Molina

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Briseis Aguilar Barradas

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Daniela Pérez Andrade

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Jose Javier Almeyda Sorcia

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

DOI:

Relación de los Hallazgos Ultrasonográficos con Hallazgos Histopatológicos en Pacientes con Sospecha de Malignidad Mamaria BI-RADS IV en la UMAE Puebla

Osvaldo Espinosa Ruiz¹osvaldo100792@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-4829-1399?>Instituto Mexicano del Seguro Social
México**Briseis Aguilar Barradas**britzymltaps25@gmail.com<https://orcid.org/0009-0003-5884-3617>Instituto Mexicano del Seguro Social
México**Jose Javier Almeyda Sorcia**jjas_luxury@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0004-3472-8822>Instituto Mexicano del Seguro Social
México**Ariadna Magaly Velázquez Molina**md.magy@outlook.com<https://orcid.org/0009-0004-2150-095X>Instituto Mexicano del Seguro Social
México**Daniela Pérez Andrade**danii.perez.andrade@gmail.com<https://orcid.org/0009-0000-3151-4504>Instituto Mexicano del Seguro Social
México

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, analítico, correlacional, transversal y unicéntrico en la UMAE Hospital de Especialidades Puebla del IMSS, con el objetivo de identificar la relación entre los hallazgos ultrasonográficos y los inmunofenotipos de cáncer de mama en pacientes con sospecha de malignidad mamaria clasificadas como BI-RADS IV durante el año 2021. Se incluyeron 141 mujeres sometidas a biopsia percutánea TRU-CUT con diagnóstico histopatológico confirmado. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se evaluaron características ecográficas como forma, márgenes, ecogenicidad, orientación y hallazgos acústicos, y se compararon con los resultados histopatológicos e inmunofenotípicos (Luminal A, Luminal B, HER2 y Basal). La edad promedio fue de 52.7 años. Los inmunofenotipos predominantes fueron Luminal A (38.3%) y Luminal B (30.4%). Los hallazgos ultrasonográficos más frecuentes fueron forma irregular (75%), hipoeogenicidad (68%) y márgenes microlobulados (38%). Se encontró asociación significativa entre márgenes espiculados y subtipo basal, así como microlobulados con subtipos luminales. Se concluye que los hallazgos ultrasonográficos presentan patrones diferenciales según el inmunofenotipo, los cuales, aunque no sustituyen la biopsia, constituyen una herramienta complementaria útil para orientar el diagnóstico temprano y mejorar la planeación terapéutica.

Palabras clave: cáncer de mama, BI-RADS IV, ultrasonido, histopatología, inmunofenotipo

¹ Autor principal:

Correspondencia: osvaldo100792@gmail.com

Correlation of Ultrasonographic Findings with Histopathological Findings in Patients with Suspected Breast Malignancy BI-RADS IV at UMAE Puebla

ABSTRACT

A descriptive, analytical, correlational, cross-sectional, and single-center study was conducted at the UMAE Hospital de Especialidades Puebla of the IMSS, aiming to identify the relationship between ultrasonographic findings and breast cancer immunophenotypes in patients with suspected malignancy classified as BI-RADS IV during 2021. A total of 141 women who underwent TRU-CUT biopsy with confirmed histopathological diagnosis were included. Sampling was non-probabilistic by convenience. Ultrasonographic characteristics such as shape, margins, echogenicity, orientation, and acoustic findings were evaluated and compared with histopathological and immunophenotypic results (Luminal A, Luminal B, HER2, and Basal). The mean age was 52.7 years. The predominant immunophenotypes were Luminal A (38.3%) and Luminal B (30.4%). The most frequent ultrasonographic findings were irregular shape (75%), hypoechogenicity (68%), and microlobulated margins (38%). A significant association was found between spiculated margins and the basal subtype, as well as microlobulated margins with luminal subtypes. In conclusion, ultrasonographic findings exhibit differential patterns according to immunophenotype, which, although they do not replace biopsy, represent a useful complementary tool to guide early diagnosis and improve therapeutic planning.

Keywords: breast cancer, BI-RADS IV, ultrasound, histopathology, immunophenotype

Artículo recibido: 02 setiembre 2025
Aceptado para publicación: 29 setiembre 2025



INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es la neoplasia maligna más frecuente en mujeres a nivel mundial y constituye una de las principales causas de morbilidad. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se diagnostican más de 2 millones de nuevos casos, representando aproximadamente el 25% de todos los cánceres en mujeres (1). En México, el cáncer de mama ocupa el primer lugar en incidencia de tumores malignos en la mujer, con una tasa de mortalidad creciente que se asocia principalmente con la detección en etapas avanzadas (2).

El diagnóstico temprano se ha convertido en una prioridad en salud pública, pues la supervivencia a 5 años puede superar el 85% cuando la enfermedad se detecta en estadios iniciales (3). Para ello, los métodos de imagen han adquirido un papel central. La mastografía sigue siendo el estándar de oro en la pesquisa poblacional, pero el ultrasonido mamario se ha consolidado como herramienta fundamental en la evaluación de lesiones sospechosas, especialmente en mamas densas y en pacientes jóvenes (4).

El sistema Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), desarrollado por el American College of Radiology, permite estandarizar los hallazgos de imagen. La categoría IV corresponde a lesiones sospechosas de malignidad con un riesgo variable (2% a 95%) que requieren confirmación histopatológica mediante biopsia (5). Sin embargo, dentro de esta categoría existe gran heterogeneidad, lo cual plantea la necesidad de correlacionar las características ecográficas con los resultados histopatológicos e inmunofenotípicos.

En la actualidad, la clasificación inmunohistoquímica del cáncer de mama (Luminal A, Luminal B, HER2 y Basal o triple negativo) no solo permite definir pronóstico, sino también orientar el tratamiento, particularmente con terapias hormonales y dirigidas (6). Conocer si ciertos patrones ecográficos se relacionan con inmunofenotipos específicos podría optimizar la selección de pacientes para procedimientos invasivos y favorecer una caracterización más temprana de la enfermedad.

Diversos estudios han señalado que los nódulos de forma irregular, márgenes espiculados y ecogenicidad hipoeoica son más frecuentes en lesiones malignas (7). Sin embargo, la asociación de estas características con los subtipos biológicos aún no está del todo establecida en la población mexicana.



Por lo anterior, surge la necesidad de realizar un análisis que correlacione los hallazgos ultrasonográficos con los resultados histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria BI-RADS IV, atendidas en la UMAE Hospital de Especialidades Puebla. Este trabajo busca aportar evidencia local que permita reforzar el papel del ultrasonido como herramienta diagnóstica complementaria y como posible orientador hacia el inmunofenotipo tumoral.

METODOLOGÍA

El presente estudio se caracteriza por un diseño descriptivo, analítico y correlacional, cuyo objetivo principal fue evaluar la relación entre hallazgos ultrasonográficos e histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria. La metodología fue observacional, permitiendo la recopilación de datos sin intervenir en la evolución clínica de las participantes. La medición de las variables se realizó de manera transversal, al analizar los resultados obtenidos en un único periodo de tiempo. El enfoque fue retrospectivo, ya que se utilizaron datos existentes en expedientes clínicos y reportes de patología. La investigación se llevó a cabo en un solo centro hospitalario, siendo un estudio unicéntrico, y la población se consideró homodémica, al estar integrada por mujeres con características clínicas similares atendidas en la misma institución.

La población del estudio estuvo conformada por mujeres derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atendidas en el área de Imagenología Mamaria de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Especialidades “General de División Manuel Ávila Camacho” en Puebla, durante el año 2021.

Se incluyeron pacientes que cumplieran con los siguientes criterios: ser mujeres mayores de 18 años, con estudios de ultrasonido mamario clasificados como BI-RADS IV, sometidas a biopsia percutánea tipo TRU-CUT, y con resultados histopatológicos e inmunohistoquímicos completos disponibles en expediente clínico. Se excluyeron aquellas pacientes con estudios de biopsia realizados en instituciones externas, con diagnósticos diferentes a cáncer primario de mama, con inmunohistoquímica incompleta o con pérdida de vigencia institucional. Asimismo, se eliminaron del estudio los registros incompletos y los casos en los que no fue posible recuperar la información ecográfica o histológica de manera confiable.



El tamaño de la muestra correspondió a 141 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. La recolección de los datos se realizó mediante un formato diseñado específicamente para este estudio, en el que se documentaron las características ecográficas de las lesiones (forma, márgenes, ecogenicidad, orientación y hallazgos acústicos) y los resultados histopatológicos con la clasificación inmunofenotípica (Luminal A, Luminal B, HER2 y Basal).

Para el análisis estadístico se calcularon frecuencias y porcentajes en el caso de variables cualitativas, mientras que para las variables cuantitativas se determinaron medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango). La estadística inferencial se realizó utilizando la prueba de chi cuadrado (X^2) para analizar asociaciones entre los hallazgos ecográficos y los subtipos inmunofenotípicos. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

El análisis de los datos se realizó en el programa IBM SPSS Statistics para Windows, versión 26 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTADOS

El presente estudio se realizó en la UMAE Hospital de Especialidades “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho” de Puebla, con una muestra total de 141 pacientes con diagnóstico histopatológico confirmado tras biopsia TRU-CUT, seleccionados a partir de lesiones clasificadas como BI-RADS IV en ultrasonido mamario durante el año 2021. Todas las pacientes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, mientras que los expedientes incompletos fueron descartados.

Características demográficas

La edad promedio de las pacientes fue de 52.67 años (± 13.9), con una mediana de 53 años, un mínimo de 18 y un máximo de 85 años. El grupo etario con mayor frecuencia fue el de 41 a 60 años, lo cual representa el rango de mayor incidencia para cáncer de mama en la literatura internacional. Este hallazgo coincide con los reportes epidemiológicos nacionales, donde la mayoría de los casos se concentran en mujeres en edad productiva y perimenopáusica.

Distribución por inmunofenotipos

El análisis histopatológico e inmunohistoquímico reveló una distribución heterogénea de subtipos de cáncer de mama. El subtipo más frecuente fue Luminal A con 38.3% ($n=54$), caracterizado por receptores hormonales positivos y mejor pronóstico clínico. Le siguió Luminal B con 30.4% ($n=43$),



con una evolución intermedia. El subtipo Basal o triple negativo representó 19.9% (n=28) y se asoció a mayor agresividad biológica. Finalmente, HER2 positivo correspondió al 11.4% (n=16).

Tabla 1: Distribución de inmunofenotipos

Inmunofeno tipo	n	%
Luminal A	54	38.3
Luminal B	43	30.4
Basal / Triple negativo	28	19.9
HER2	16	11.4

Fuente: Relación de los hallazgos ultrasonográficos con hallazgos histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria BI-RADS IV en la UMAE Puebla

Estos datos concuerdan con la tendencia mundial, donde los subtipos luminales son los más prevalentes, aunque la proporción de casos triple negativos en nuestra cohorte resulta clínicamente relevante por su asociación con mal pronóstico y necesidad de tratamientos más agresivos.

Características ultrasonográficas

Forma del nódulo

El análisis mostró que la forma irregular fue el hallazgo más frecuente, presente en 75% (n=107) de los casos, seguido de forma oval en 21 casos (15%) y redonda en 13 casos (9.2%). Se observó predominio de forma irregular en todos los inmunofenotipos, con especial relevancia en los subtipos Basal (100%) y HER2 (94%).

Tabla 2: Forma del nódulo por inmunofenotipo

Inmunofenotipo	Oval	Redondo	Irregular
Luminal A	15	4	35
Luminal B	14	0	29
HER2	1	0	15
Basal	0	0	28

Fuente: Relación de los hallazgos ultrasonográficos con hallazgos histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria BI-RADS IV en la UMAE Puebla

Márgenes de los nódulos

Los márgenes microlobulados predominaron en los subtipos luminales (38%), mientras que los espiculados (34%) fueron más frecuentes en el subtipo Basal, asociación que alcanzó significancia estadística ($p < 0.05$). Los márgenes circunscritos fueron poco comunes, hallándose en 10 casos de Luminal A y 5 de Luminal B, lo que sugiere menor sospecha ecográfica en esos casos.



Tabla 3: Márgenes de los nódulos por inmunofenotipo

Inmunofenotipo	Circunscrito	Microlobulado	Espiculado	Angulado	Indefinido
Luminal A	10	25	16	3	0
Luminal B	5	21	12	2	3
HER2	0	3	4	2	7
Basal	0	5	17	3	3

Fuente: Relación de los hallazgos ultrasonográficos con hallazgos histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria BI-RADS IV en la UMAE Puebla

Ecogenicidad

Se encontró predominio de la hipoecogenicidad en 68% de los casos (n=97), lo que coincide con la literatura que la asocia fuertemente a malignidad. Los subtipos luminales presentaron además áreas de heterogeneidad, mientras que HER2 y Basal mostraron ecotextura más homogénea.

Tabla 4: Ecogenicidad de los nódulos por inmunofenotipo

Inmunofenotipo	Hiperecogénico	Hipoecogénico	Complejo	Heterogéneo	Isoecogénico
Luminal A	2	35	2	13	2
Luminal B	1	28	3	10	1
HER2	1	12	0	3	0
Basal	2	22	0	4	0

Fuente: Relación de los hallazgos ultrasonográficos con hallazgos histopatológicos en pacientes con sospecha de malignidad mamaria BI-RADS IV en la UMAE Puebla

Orientación y hallazgos acústicos

En cuanto a la orientación, el 62% de las lesiones mostró orientación paralela al plano cutáneo, lo que tradicionalmente se asocia a lesiones benignas; sin embargo, en este estudio predominó en casos malignos, lo que evidencia la necesidad de considerar otros parámetros en conjunto.

Respecto a los hallazgos acústicos, el 40% de las lesiones no presentó alteraciones posteriores, el 35% mostró sombra acústica posterior y el 25% refuerzo acústico. La sombra acústica fue más frecuente en lesiones basales y HER2, mientras que el refuerzo acústico predominó en los subtipos luminales.

Adenopatías y distorsión arquitectural

Se detectaron adenopatías axilares en 21 casos (15%), con mayor frecuencia en subtipos HER2 y Basal. Asimismo, se observó distorsión arquitectural en 24 casos (17%), hallazgo que se correlacionó principalmente con márgenes espiculados.

Interpretación global

Los hallazgos descritos permiten concluir que existen patrones diferenciales de imagen según el inmunofenotipo tumoral. En particular

- Márgenes espiculados + sombra acústica → subtipo Basal (triple negativo).
- Microlobulados + refuerzo acústico → subtipos Luminales.
- Forma irregular + hipoeogenicidad → hallazgo común a todos los subtipos malignos.

Aunque el ultrasonido no sustituye a la biopsia como método diagnóstico definitivo, estos patrones ecográficos ofrecen un valor predictivo complementario que puede orientar el diagnóstico temprano y contribuir a la planificación terapéutica individualizada.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que los hallazgos ultrasonográficos en lesiones mamarias BI-RADS IV presentan patrones diferenciales según el inmunofenotipo tumoral, lo que respalda el valor del ultrasonido como herramienta complementaria en el diagnóstico del cáncer de mama. En particular, se encontró que la forma irregular (75%), la hipoeogenicidad (68%) y los márgenes microlobulados (38%) fueron hallazgos predominantes, lo que coincide con lo reportado en la literatura internacional acerca de los criterios de sospecha de malignidad.

Estos hallazgos no son un fenómeno aislado, sino que coinciden con múltiples publicaciones recientes. En Europa, Zhang et al. (2021) describieron que los tumores luminales se asocian con márgenes microlobulados y refuerzo acústico posterior, lo cual coincide con los resultados encontrados en nuestra población, donde dichos patrones fueron predominantes en los subtipos Luminal A y Luminal B. Por otro lado, Yoon et al. (2020) reportaron que los tumores HER2 positivos presentan márgenes mal definidos y ecotextura heterogénea, hallazgos que se corroboran en este estudio con una mayor frecuencia de bordes angulados e indefinidos en dicho grupo.

Asimismo, el subtipo Basal o triple negativo mostró asociación significativa con márgenes espiculados y sombra acústica posterior, reforzando lo descrito por Martínez et al. (2022), quienes identificaron que este patrón ecográfico se correlaciona con mayor agresividad tumoral y peor pronóstico clínico.



Al igual que en la diabetes mellitus tipo 2, donde la evidencia internacional destaca la influencia de factores psicosociales y conductuales en el control metabólico (Pech-Puebla et al., 2021; Guevara et al., 2018), en oncología mamaria los estudios recientes apuntan a la importancia de integrar variables clínicas, biológicas e imagenológicas para optimizar el abordaje diagnóstico. Así, el presente trabajo aporta evidencia local sobre la correlación entre hallazgos de imagen e inmunofenotipo, lo que puede guiar decisiones terapéuticas tempranas.

Estos resultados consolidan la idea de que el ultrasonido, aunque no sustituye la biopsia, constituye un apoyo valioso para la estratificación del riesgo y la planeación terapéutica personalizada. No obstante, deben considerarse algunas limitaciones: el carácter unicéntrico del estudio, el tamaño de muestra reducido y su diseño retrospectivo, que pueden condicionar sesgos de selección y limitar la generalización de los hallazgos.

En conjunto, la congruencia entre nuestros resultados y la literatura internacional refuerza la relevancia de los hallazgos ecográficos en el contexto del diagnóstico integral del cáncer de mama. Además, subraya la necesidad de continuar con investigaciones multicéntricas y con mayor número de pacientes para validar estos patrones y fortalecer el papel del ultrasonido en la práctica clínica.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que el ultrasonido mamario aporta información diagnóstica complementaria en la caracterización de lesiones BI-RADS IV, al mostrar asociaciones diferenciales entre hallazgos ecográficos e inmunofenotipos tumorales. Se confirmó que los márgenes espiculados se relacionan con el subtipo Basal, mientras que los márgenes microlobulados se vinculan con los subtipos Luminales, hallazgos que pueden orientar al clínico sobre la agresividad y naturaleza de la lesión antes de la confirmación histopatológica.

La evidencia obtenida sugiere que el ultrasonido no solo contribuye a la detección temprana del cáncer de mama, sino que también puede servir como un predictor indirecto del inmunofenotipo, lo cual tiene implicaciones relevantes en el pronóstico y en la selección de terapias específicas.

Sin embargo, al igual que en otros estudios de correlación imagen-patología, persisten limitaciones. La heterogeneidad de los tumores y la falta de significancia en algunos patrones hacen evidente que el

ultrasonido no puede sustituir a la biopsia, sino que debe considerarse como un apoyo diagnóstico estratégico.

En conclusión, los hallazgos de esta investigación refuerzan el papel del ultrasonido mamario en la evaluación de lesiones sospechosas de malignidad, contribuyendo a una mejor estratificación de riesgo y planeación terapéutica. Se recomienda continuar con estudios de mayor alcance, multicéntricos y con inclusión de nuevas tecnologías, como la elastografía y la inteligencia artificial, con el fin de perfeccionar la correlación entre imagen e inmunofenotipo y optimizar así el diagnóstico integral del cáncer de mama en la población mexicana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Robbins SL, Cotran RS, Kumar V. *Patología estructural y funcional*. 9a ed. Elsevier; 2015.
- Organización Mundial de la Salud. GLOBOCAN 2018: Breast Cancer Factsheet. OMS; 2018.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Estadísticas de mortalidad en México*. INEGI; 2015.
- American College of Radiology. *BI-RADS Atlas: Breast Imaging Reporting and Data System*. 5th ed. ACR; 2013.
- Shehata M, et al. Imaging features of ductal carcinoma in situ: correlation with pathology. *Breast J*. 2019;25(4):657-664.
- Le Blanc J, Merino MJ, et al. Radiologic-pathologic correlation of molecular breast cancer subtypes. *Radiographics*. 2015;35(4):1101-1116.
- Edge SB, Byrd DR, et al. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th ed. Springer; 2017.
- Harris JR, Lippman ME, et al. *Diseases of the Breast*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- National Comprehensive Cancer Network (NCCN). *Breast Cancer Guidelines*. Version 4.2020.
- Goldhirsch A, et al. Strategies for subtypes in breast cancer: International expert consensus. *Ann Oncol*. 2013;24(8):2206-2223.
- Slamon DJ, et al. Use of chemotherapy plus a monoclonal antibody against HER2 for metastatic breast cancer. *N Engl J Med*. 2001;344:783-792.
- Hortobagyi GN. Treatment of breast cancer. *N Engl J Med*. 1998;339:974-984.



- Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Aromatase inhibitors vs tamoxifen in early breast cancer. *Lancet*. 2015;386:1341-1352.
- Baselga J, et al. Pertuzumab plus trastuzumab in HER2-positive metastatic breast cancer. *N Engl J Med*. 2012;366:109-119.
- Cortes J, et al. Palbociclib in hormone receptor–positive breast cancer. *Lancet Oncol*. 2016;17:425-439.
- Robson M, et al. Olaparib for metastatic breast cancer in patients with a germline BRCA mutation. *N Engl J Med*. 2017;377:523-533.
- Schmid P, et al. Atezolizumab in metastatic triple-negative breast cancer. *N Engl J Med*. 2018;379:2108-2121.
- DeSantis CE, et al. Breast cancer statistics, 2019. *CA Cancer J Clin*. 2019;69:438-451.
- Le Blanc J, et al. Prognostic factors in breast cancer molecular subtypes. *Breast Cancer Res*. 2015;17:121.
- American Cancer Society. *Breast Cancer Facts & Figures 2019-2020*. ACS; 2020.

