

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1045>

Elastografía Convencional como técnica diagnóstica complementaria en cáncer de mama. Casos Clínicos

*Conventional Elastography as a complementary diagnostic technique in breast cancer.
Clinical Cases*

Pamela Nayely Sánchez Silva

nayely.sanchez@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-6860-3635>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador – Riobamba

Emily Jhoan Moya Salazar

emily.moya@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-9085-8429>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador – Riobamba

Odalís Carolina Guadalupe Arguello

<https://orcid.org/0009-0005-4681-5672>

odalis.guadalupe@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador – Riobamba

José Luis Granizo Jara

<https://orcid.org/0009-0003-7855-0838>

jluisgi24@hotmail.com

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador – Riobamba

Yolanda Elizabeth Salazar Granizo

ysalazarg@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9352-9063>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador – Riobamba

*Artículo recibido: 10 abril 2025 - Aceptado para publicación: 20 mayo 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

RESUMEN

El cáncer de mama constituye la neoplasia maligna con mayor incidencia y mortalidad en mujeres alrededor del mundo, los tipos más frecuentes son el carcinoma ductal invasivo y el carcinoma ductal in situ, mismos que al presentar manifestaciones clínicas variadas, dificultan su diagnóstico ecográfico, razón por la que se analiza la adición de la elastografía, una técnica ultrasónica que evalúa la rigidez tisular de masas mamarias para diferenciar malignas de benignas, a fin de mejorar la precisión diagnóstica de la ecografía modo B y reducir la realización de biopsias injustificadas en etapas de bajo riesgo carcinógeno. El presente estudio tiene como objetivo analizar la efectividad de la elastografía como prueba exploratoria complementaria a la ecografía,

en el diagnóstico de cáncer de mama, a través de la presentación de casos clínicos.

Palabras clave: cáncer de mama, ecografía, diagnóstico por imagen de elasticidad, biopsia, imagen multimodal

ABSTRACT

Breast cancer is the malignant neoplasm with the highest incidence and mortality in women around the world, the most frequent types are invasive ductal carcinoma and ductal carcinoma in situ, which present varied clinical manifestations, making ultrasound diagnosis difficult, For this reason, the addition of elastography, an ultrasound technique that evaluates the tissue stiffness of breast masses to differentiate malignant from benign, is analyzed in order to improve the diagnostic accuracy of B-mode ultrasound and reduce the performance of unjustified biopsies in stages of low carcinogenic risk. The present study aims to analyze the effectiveness of elastography as a complementary exploratory test to ultrasound, in the diagnosis of breast cancer, through the presentation of clinical cases.

Keywords: breast cancer, ultrasound, elasticity imaging techniques, biopsy, multimodal imaging

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama constituye la neoplasia maligna con mayor incidencia y mortalidad en mujeres alrededor del mundo, de acuerdo al Observatorio Mundial de Cáncer GLOBOCAN hasta el año 2022, se reportaron 2.3 millones de nuevos casos (23,8%) y alrededor de 666 mil fallecimientos por esta causa (15,4%) (Zhang y otros, 2025). En América Latina, se muestran más de 210 mil casos nuevos de cáncer (CA) de mama y aproximadamente 60 mil muertes por año (Ayala y otros, 2023). En Ecuador, la incidencia de cáncer de mama, hasta el año 2022, representó el 23% con 3903 casos nuevos, mientras que la mortalidad fue de 7,1%, correspondiente 1154 fallecimientos (Global Cancer Observatory, 2024).

La neoplasia mamaria más frecuente es el carcinoma ductal invasivo o infiltrativo (IDC), con una incidencia de 75-80% (Vaz y otros, 2024) y el carcinoma ductal in situ (DCIS), con 15-25% (Delaloge y otros, 2024) de todos los diagnósticos de CA de mama, sus manifestaciones clínicas son variadas, lo que limita un diagnóstico precoz, es así que el método de imagen más utilizado en su cribado, es la ecografía convencional o Modo B, esto atribuido a su fácil acceso, bajo costo y nula exposición a radiación (Wu y otros, 2022).

Ahora bien, los hallazgos imagenológicos en ecografías mamarias, se describen con el sistema Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS), escala que evalúa el riesgo de malignidad en un rango de 0 a 6 (Park, 2021). Con el avance tecnológico aparecen pruebas complementarias a la ecografía simple, como el eco Doppler y el diagnóstico por imagen de elasticidad (elastografía) (Watanabe y otros, 2021), esta última, es una técnica ultrasónica que evalúa la rigidez tisular en presencia de malignidad (Díaz y otros, 2022). Existen dos tipos, la elastografía de ondas de corte o de cizallamiento (SWE) y la elastografía de deformación o convencional (SE). (Chen y otros, 2022).

La actual investigación, analiza la técnica SE, basada en ejercer presión sobre el tejido para evaluar su patrón de deformación tisular (Wu y otros, 2022), con una sensibilidad del 100% y especificidad del 76.1% (Kanagaraju y otros, 2022). Se valora a través de la escala de elasticidad de Tsukuba (TS), con una puntuación de 1 al nódulo de alta elasticidad, color verde; 2 al nódulo de colores en mosaico verde, rojo y azul; 3 al nódulo color azul en el centro y verde en los bordes y 4 al nódulo rígido de color azul, y 5 con afectación de área circundante. (Ricci y otros, 2013).

Cabe señalar que, la elastografía por sí sola, no constituye una técnica diagnóstica de CA de mama, es un complemento de la ecografía Modo B, cuyo resultado debe ser confirmado con un estudio histopatológico, cuando amerite. (Díaz y otros, 2022). Ahora bien, dentro de la práctica clínica ecográfica, al coexistir criterios no específicos en una misma masa y al ser una técnica operador dependiente, se ha evidenciado una alta tasa de falsos positivos, que conducen a la realización de biopsias injustificadas (Shen y otros, 2024), por el contrario, masas con criterios

de malignidad han pasado desapercibidas. (Park, 2021).

Bajo este contexto, se resalta la necesidad de aplicar una técnica de ultrasonido multimodal, es decir, la ecografía convencional complementada con elastografía, lo que permite mejorar la sensibilidad diagnóstica (Shen y otros, 2024) y proporcionar datos certeros acerca del pronóstico de neoplasias malignas (Díaz y otros, 2022), por tanto, este estudio tiene como objetivo analizar la efectividad de la elastografía como prueba exploratoria complementaria a la ecografía, en el diagnóstico de cáncer de mama, a través de la presentación de casos clínicos.

RESULTADOS

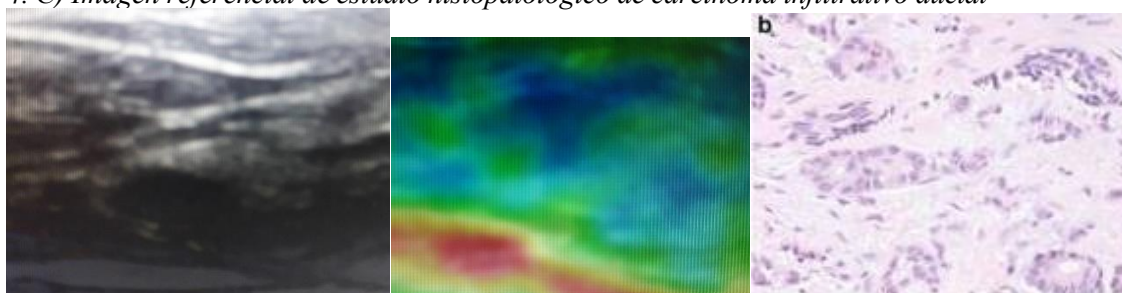
Presentación de casos clínicos Caso 1

Mujer de 39 años, originaria de la provincia Tungurahua, sin antecedentes patológicos familiares ni personales de importancia, acude a consulta el 16 de febrero de 2023, por masa evidente en el cuadrante superior externo de la mama izquierda. Razón por la cual, su médico de cabecera, solicita una ecografía mamaria. Regresa al día siguiente con el informe ecográfico que reporta una imagen nodular hipoecogénica homogénea de contornos algo irregulares, catalogada como BIRADS 4 (Fig. 1A), el mismo estudio se complementa con elastografía convencional donde se evidencia imagen rígida de color azul, indicativa de ausencia de elasticidad y correspondiente a Tsukuba nivel 4 (Fig. 1B).

Dado que el resultado obtenido indica un alto grado de malignidad, se planifica toma de biopsia con punción eco dirigida con aguja gruesa para el 20 de marzo, se envía a estudio histopatológico, cuyo resultado es entregado en los posteriores 15 días, el mismo informa: Carcinoma infiltrativo ductal (Fig. 3C).

Figura 1

A) nódulo hipoecogenico BIRADS 4b B) Elastografía con ausencia de elasticidad Tsukuba nivel 4. C) Imagen referencial de estudio histopatológico de carcinoma infiltrativo ductal



A y B Fuente propia. C (Arps y otros, 2013)

Caso 2

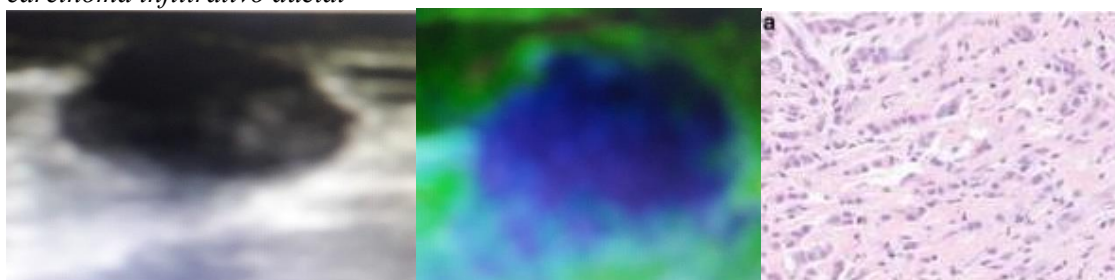
Femenina de 45 años, originaria de la provincia de Tungurahua, sin antecedentes oncológicos familiares ni personales, acude a consulta médica el 06 de septiembre de 2023, por identificar una masa en mama derecha, al examen físico se confirma presencia de lesión y solicitan ecografía mamaria. Regresa 2 días después con resultados que indican presencia de nódulo hipoecoico, de contornos irregulares, con sombra acústica posterior, con algunos ecos

internos catalogado como BIRADS 4b. (Fig. 2A)

La elastografía complementaria identifica tejido de consistencia dura de coloración azul, con ausencia de elasticidad, prácticamente uniforme, sumado a afectación de tejido circundante, compatible con Tsukuba nivel 5. (Fig. 2B). Este resultado sugiere una alta probabilidad de malignidad, el 13 de septiembre, se toma muestra de biopsia obtenida con punción eco dirigida con aguja gruesa y se envía a estudio histopatológico, 3 semanas posteriores el resultado informa: Carcinoma infiltrativo ductal (Fig. 3C).

Figura 2

A) nódulo hipoeecogenico BIRADS 4b B) Elastografía con ausencia de elasticidad Tsukuba nivel 5, que incluye lesión de tejido circundante. C) Imagen referencial de estudio histopatológico de carcinoma infiltrativo ductal



A y B Fuente propia. C (Arps y otros, 2013)

Análisis casos 1 y 2:

Se presentan dos casos con diagnóstico de carcinoma infiltrativo, en mujeres de 39 y 45 años, edades consideradas como factor de riesgo de cáncer de mama (Bosch y otros, 2023), ninguna presenta antecedentes patológicos de importancia, no obstante el motivo de consulta en común, es la identificación de masa palpable en mama, una manifestación clínica muy frecuente en este tipo de cáncer (Diéguez & López, 2024), lo que resalta la importancia del autoexamen de mama para la detección oportuna de lesiones malignas, a través de ecografía con SE más confirmación por biopsia, a fin de aplicar un tratamiento adecuado y mejorar el pronóstico de vida en las pacientes.

Caso 3

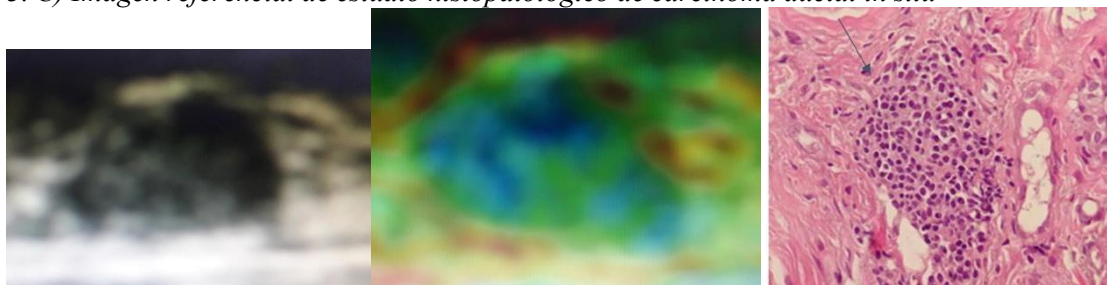
Femenina de 58 años, nacida y residente en la provincia de Tungurahua, con antecedentes patológicos familiares oncológicos, tía y abuela materna fallecen con diagnóstico de cáncer de mama. Acude a control médico de rutina el 18 de enero de 2024, no se evidencian anormalidades en mamas durante la exploración física, no obstante, dados sus antecedentes familiares, facultativo solicita ecografía mamaria.

Acude en una semana con informe ecográfico donde se observa nódulo hipoeicoico, heterogéneo de contornos irregulares, catalogado como BIRADS 4b (Fig. 3A). La elastografía complementaria identifica nódulo con centro azul y bordes verdes, lo que sugiere tejido de consistencia dura con ausencia de elasticidad, prácticamente uniforme, compatible con Tsukuba nivel 3 (Fig. 3A). El 02 de febrero del mismo año, se realiza toma de biopsia obtenida con punción eco dirigida con aguja gruesa y se envía a estudio histopatológico, el informe es entregado en 18

días, con resultado de: Carcinoma ductal in situ (Fig. 3C).

Figura 3

A) *nódulo hipocogenico BIRADS 4b* B) *Elastografía con ausencia de elasticidad Tsukuba nivel 3.* C) *Imagen referencial de estudio histopatológico de carcinoma ductal in situ*



Fuente propia A y B. C (Gonzalez y otros, 2019)

Análisis caso 3

Esta paciente presenta una edad considerada de riesgo, además refiere antecedentes familiares oncológicos, dato importante, pues las mutaciones de los genes BRCA1 y BRCA2 se transmiten generacionalmente, acude por control, sin presentar clínica, lo que concuerda con su diagnóstico de carcinoma ductal in situ, un tipo de cáncer asintomático (Montagné y otros, 2024), se considera precursor no obligatorio del carcinoma ductal infiltrativo (Bouzón y otros, 2021), lo que resalta la importancia de su detección antes de que avance a estadios graves, en este contexto, la elastografía ha mostrado alta sensibilidad en la valoración del componente intraductal (Díaz y otros, 2022)

DISCUSIÓN

La utilización de técnicas de imagen multimodal, como la ecografía modo B combinada con SE, ha demostrado un aumento en la precisión diagnóstica de lesiones mamarias malignas en comparación con la ecografía sola (Wu y otros, 2022), en concordancia a esto, Kanagaraju, a través de un estudio prospectivo, indica que, la complementariedad de SE mejora la sensibilidad y especificidad de la ecografía convencional con categorización BIRADS, lo que permite evitar biopsias injustificadas, incluso ha sido sugerida como recurso diagnóstico complementario por la Federación Europea de Sociedades de Ultrasonido en Medicina y Biología (Kanagaraju y otros, 2022).

Bajo esta perspectiva, Lu a través de un metaanálisis, indica que la biopsia con aguja gruesa (BAG) eco guiada, pese a tener una sensibilidad del 85-97% y una especificidad de hasta 100% en el diagnóstico de CA de mama, puede no ser tan efectiva al presentar inconsistencias entre el diagnóstico imagenológico y la evaluación histopatológica (Lu y otros, 2021), por su parte, Wei y otros, resaltan que la combinación de ecografía convencional con la técnica de elastografía por deformación, aumentó la especificidad de 48.1% a 68.5% sin una disminución significativa en la sensibilidad (de 98.5% a 96.4%), razón por la que fue integrada en la 5ta edición del léxico BI-RADS (Wei y otros, 2021).

Si bien es cierto, autores como Tian afirman que la técnica BAG, actualmente se considera el procedimiento estándar para el diagnóstico y tratamiento de neoplasias mamarias (Tian y otros, 2024), Golatta y otros, ofrecen un nuevo panorama, a través de los resultados de un ensayo prospectivo multicéntrico, que señalan que la combinación de ecografía modo B con SE, puede contribuir a categorizar nuevamente lesiones BIRADS 3-4, con el objetivo de reducir biopsias innecesarias en aproximadamente un 35% en el caso de BIRADS 4A y mantener una tasa de malignidades no detectadas por debajo del 2% en BIRADS 3 (Golatta y otros, 2022).

En este orden de ideas, Díaz y otros aclaran que la elastografía no debe utilizarse como criterio justificativo para eludir biopsias de lesiones mamarias categorizadas como BI-RADS 4b, c, o BI-RADS 5, es decir, aquellas con alta probabilidad de malignidad que sí ameritan técnicas invasivas, no obstante, se puede evitar estos procedimientos en masas con BIRADS sugerente de benignidad o bajo riesgo de malignidad (Díaz y otros, 2022). Reafirmando esta idea, Wei indica que la utilización de elastografía con relación de deformación, se puede utilizar como un método valioso para la evaluación de lesiones mamarias en las categorías 3 y 4a, pero no en las categorías 4b y 4c (Fig. 4) (Wei y otros, 2021).

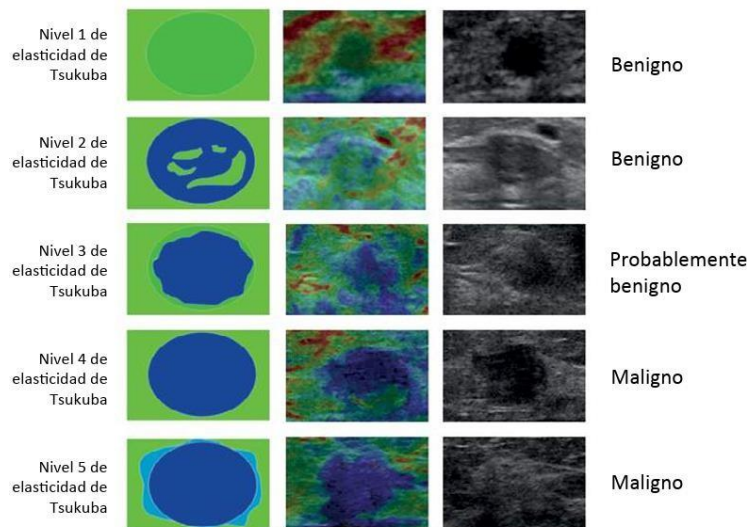
Figura 5
Clasificación BIRADS

Clasificación BIRADS
0 - Evaluación incompleta, requiere de imágenes adicionales. 1 - Sin Hallazgos 2 - Hallazgos benignos 3 - Hallazgo probablemente benigno. Se sugiere seguimiento de corto intervalo (3-6 meses). La probabilidad de cáncer es menor de un 2%. 4 - Hallazgo sospechoso. La biopsia debe ser considerada. La probabilidad de cáncer van desde un 2% a un 90%. se subdividen en: •4A: hallazgo con una sospecha baja de que sea cáncer •4B: hallazgo con una sospecha mediana de que sea cáncer •4C: hallazgo de preocupación moderada de que sea cáncer, pero no tan alta como la Categoría 5 5 - Hallazgo altamente sospechoso de malignidad. Se debe biopsiar la lesión y evaluar estudio de diseminación sistémica. La probabilidad de cáncer es alrededor de un 95% 6 - Hallazgos en una paciente con cáncer demostrado.

Fuente (Fritzsche, 2024)

En base a lo planteado, la investigación en curso presenta 3 casos clínicos, que evidencian lesiones catalogadas como BIRADS 4b, mismas que a través de la escala de Tsukuba (Fig. 5) se catalogan como nivel 5, 4, 3 respectivamente y tras resultado histopatológico obtenido por BAG, concluyen como carcinoma infiltrativo ductal en los dos primeros casos y carcinoma ductal in situ, en el tercero; lo que ratifica la alta sensibilidad de la ecografía combinada con SE, así también, confirma que en lesiones con alto riesgo de malignidad, no se puede obviar la realización de biopsias, especialmente para la clasificación del subtipo de cáncer (Tian y otros, 2024).

Figura 5
Escala de elasticidad de Tsukuba



Fuente (Ossa, 2013)

Además de los beneficios de la elastografía en el diagnóstico de CA de mama, también se ha evidenciado un rol importante dentro de su pronóstico, Díaz y otros mencionan que los indicadores de predicción clínica de la enfermedad, están dados por su clasificación histopatológica, características morfológicas de la masa, grado de diferenciación celular, diseminación hacia ganglios axilares y compromiso vascular linfático, datos que pueden ser obtenidos con un diagnóstico precoz que permita instaurar una conducta terapéutica efectiva, con el objetivo de reducir las complicaciones asociadas y la mortalidad en estos pacientes (Díaz y otros, 2022).

CONCLUSIONES

La elastografía por deformación, constituye una técnica ecográfica que evalúa de forma no invasiva la rigidez tisular de lesiones mamarias, para diferenciar malignas de benignas, no es un procedimiento independiente, se considera un complemento de la ecografía modo B, que en conjunto aumenta la sensibilidad a 96.4% y especificidad a 68.5% lo que mejora la precisión diagnóstica y reduce la realización de biopsias innecesarias únicamente en estadios con baja sospecha de malignidad (BIRADS 3 y 4A), no obstante en etapas altamente sugerentes de cáncer (BIRADS 4b, 4c y 5) siempre se debe confirmar con estudio histopatológico.

Por consiguiente, la aplicación de técnicas de imagen multimodal, contribuye al diagnóstico precoz de CA de mama, lo cual incrementa las tasas de supervivencia, mejora el pronóstico de pacientes y reduce gastos e insumos médicos, al aplicar conductas terapéuticas oportunas y efectivas. El diagnóstico por imagen de elasticidad, se ha convertido en una herramienta estratégica para combatir la alta mortalidad de cáncer de mama.

REFERENCIAS

- Arps, D., Healy, P., Zhao, L., & Kleer, C. (2013). Invasive ductal carcinoma with lobular features: a comparison study to invasive ductal and invasive lobular carcinomas of the breast. *Res Treat*, 138(3), 719-26. <https://doi.org/10.1007/s10549-013-2493-2>
- Ayala, N., Barchuk, S., Inurrigarro, G., Celano, C., Soriano-García, J., & Bolaños, P. (2023). Status of breast cancer in Latin America: Results of the Breast Cancer Revealed Initiative. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 181. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2022.103890>
- Bosch, R., Pérez, T., Pérez, D., & Gainza, L. (2023). Carcinoma ductal infiltrante de células claras moderadamente diferenciado a propósito de un caso. *Revista Columna Médica*, 2(1), e68.
- Bouzón, A., Iglesias, A., Benign, A., & García, M. (2021). Infraestimación de carcinoma infiltrante de mama en pacientes con diagnóstico inicial de carcinoma ductal in situ: el tamaño importa. *Cirugía Española*, 99(9), 655-659. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.10.020>
- Chen, W., Fang, L., Chen, H., & Zheng, J. (2022). Accuracy of ultrasound elastography for predicting breast cancer response to neoadjuvant chemotherapy: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Clinical Cases*, 10(11), 3436-3448. <https://doi.org/https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i11.3436>
- Delaloge, S., Khan, S., Wesseling, J., & T, W. (2024). Ductal carcinoma in situ of the breast: finding the balance between overtreatment and undertreatment. *Lancet*, 22(403), 2734-2746. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00425-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00425-2)
- Díaz, A., Bravo, H., Causil, M., & Serrano, S. (2022). Elastografía Como Método Para La Detección de . *iMedPub Journals*, 18(2), 1524. <https://doi.org/10.36648/1698-9465.22.18.1>
- Diéguez, Y., & López, E. (2024). Caracterización de la incidencia y el diagnóstico tardío del cáncer de mama. *Medimay*, 31, e2544.
- Fritzsche, N. (25 de Abril de 2024). *Cáncer de mama*. Síntesis de Conocimientos: <https://sisntesis.med.uchile.cl/condiciones-clinicas/obstetricia-y-ginecologia/obstetricia-y-ginecologia-situaciones-clinicas/11244-cancer-de-mama>
- Global Cancer Observatory. (2024). *Statistic of Cancer in Ecuador*.
- Golatta, M., Pfob, A., Büsch, C., & Bruckner, T. (2022). The potential of combined shear wave and strain elastography to reduce unnecessary biopsies in breast cancer diagnostics - Aninternational, multicentre trial. *Eur J Cancer*, 161, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2021.11.005>
- Gonzalez, D., Madriz, P., & Vilorio, T. (2019). Carcinoma ductal in situ de la mama con características apocrinas: reporte de un caso. *Med. leg. Costa Rica*, 36(1), 6-13.

- Kanagaraju, V., Dhivya, B., Devanand, B., & Maheswaran, V. (2022). Utility of ultrasound strain elastography to differentiate benign from malignant lesions of the breast. *Journal of Medical Ultrasound*, 29(2), 89-93.
https://doi.org/https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_32_20
- Montagné, N., Soto, N., & Huete, F. (2024). Carcinoma ductal in situ de mama . *Revista Médica Sinergia*, 9(2), e1138. <https://doi.org/10.31434/rms.v9i2.1138>
- Ossa, C. (2013). Imágenes diagnósticas en patología mamaria. *Medicina y Laboratorio*, 19(11-12).
- Park, S.-Y. &. (2021). Combination of shear-wave elastography with ultrasonography for detection of breast cancer and reduction of unnecessary biopsies: A systematic review and meta-analysis. *Ultrasonography*, 40(3), 318–332. <https://doi.org/10.14366/usg.20058>
- Ricci, P., Maggini, E., Mancuso, E., Lodise, P., Cantisani, V., & Catalano, C. (2013). Clinical application of breast elastography: State of the art. *European Journal of Radiology*, 82(11), 1789-1797. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2013.05.007>
- Shen, Y., He, J., Liu, M., & Hu, J. (2024). Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound and shear-wave elastography for small breast nodules. *PeerJ*, 12(e17677).
<https://doi.org/10.7717/peerj.17677>
- Vaz, S., Woll, J., Cardoso, F., Groheux, D., Cook, G., & Ulaner, G. (2024). Joint EANM-SNMMI guideline on the role of 2-[18F]FDG PET/CT in no special type breast cancer (endorsed by the ACR, ESSO, ESTRO, EUSOBI/ESR, and EUSOMA). *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 51(9), 2706–2732.
<https://doi.org/10.1007/s00259-024-06696-9>
- Watanabe, T., Yamaguchi, T., Okuno, T., & Konno, S. (2021). Utility of B-Mode, color Doppler and Elastography in the diagnosis of breast cancer: Results of the CD-Confirm multicenters study of 1351 breast solid masses. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 47(11), 3111-3121. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2021.07.009>
- Wei, Q., Yan, Y., Wu, G., & Ye, X. (2021). Added Value of a New Strain Elastography Technique in Conventional Ultrasound for the Diagnosis of Breast Masses: A Prospective Multicenter Study. *Front Oncol*, 9(11). <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.779612>
- Wu, H., Zhang, S., Wang, C., & Yan, Y. (2022). Comparing the accuracy between shear wave elastography and strain elastography in the diagnosis of breast tumors: Systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 101(18). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029139>
- Zhang, Y., Ji, Y., Liu, S., & Li, J. (2025). Global burden of female breast cancer: new estimates in 2022, temporal trend and future projections up to 2050 based on the latest release from GLOBOCAN. *Journal of the National Cancer Center*, 16(31).
<https://doi.org/10.1016/j.jncc.2025.02.002>