

Difusión y coeficiente de difusión aparente en lesiones BI-RADS 6: Correlación con hallazgos histopatológicos

Diffusion and apparent diffusion coefficient in BI-RADS 6 lesions: Correlation with histopathological findings

Vleck, Katherin; Careddu, Analisa

 Katherin Michell Vleck Tovar
dra.kvlcek@gmail.com

Médico Especialista en Radiología e Imagenología. Fellow del curso de perfeccionamiento profesional en diagnóstico médico por imágenes y su aplicación clínica. Policlínica Metropolitana.

 Analisa Amelia María Careddu de Landaeta
analisacareddu63@yahoo.com

Médico Especialista en Radiodiagnóstico. Médico adjunto y docente del curso de perfeccionamiento profesional en diagnóstico médico por imágenes y su aplicación clínica. Policlínica Metropolitana. Especialista en Imágenes Mamarias.

Revista Digital de Postgrado
Universidad Central de Venezuela, Venezuela
ISSN-e: 2244-761X
Periodicidad: Cuatrimestral
vol. 15, núm. 1, e442, 2026
revistadpgmeducv@gmail.com

Recepción: 26 de diciembre de 2025
Aprobación: 09 de marzo de 2026

DOI: <https://doi.org/10.37910/RDP.2026.15.1.e442>

Cómo citar: Vleck K, Careddu A. Difusión y coeficiente de difusión aparente en lesiones BI-RADS 6: Correlación con hallazgos histopatológicos. Rev. Digit Postgrado 2026; 15(1): e442.doi.10.37910/RDP.2026.15.1.e442

Resumen: Objetivo: Evaluar el valor diagnóstico de la difusión ponderada (DWI) y del coeficiente de difusión aparente (ADC) en lesiones BI-RADS (Breast imaging-reporting and data system) categoría 6 y su correlación con hallazgos histológicos en pacientes de la Policlínica Metropolitana entre enero de 2024 y agosto de 2025. Materiales y métodos: Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo que incluyó 78 pacientes con lesiones BI-RADS 6 evaluadas mediante resonancia magnética (RM) con secuencias DWI y mapas de ADC, con confirmación histológica. Se registraron variables demográficas, distribución tumoral, presencia de restricción difusiva, valores de ADCmean y tipo histológico. Resultados: La mayoría de las pacientes tenía entre 60–74 años (35,9 %) y las lesiones predominaron en la mama izquierda (57,7 %). Todas las lesiones mostraron restricción en DWI. Los valores de ADC se concentraron principalmente entre $0,92-1,29 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. El carcinoma ductal invasivo fue el subtipo más frecuente (64,1 %), seguido del lobulillar invasivo (21,8 %). No se identificaron asociaciones significativas entre valores de ADC, tipo histológico, distribución tumoral o recidiva. Conclusiones: La DWI y el ADC demostraron alto valor diagnóstico en lesiones BI-RADS 6, evidenciando restricción difusiva universal y valores característicos de malignidad. Aunque no discriminan entre subtipos histológicos ni predicen recidiva, constituyen herramientas funcionales fundamentales en la evaluación mamaria. Se recomienda extender futuros estudios a lesiones BI-RADS 4 y 5 para evaluar su desempeño diagnóstico.

Palabras claves: Resonancia Magnética, DWI, ADC, Cáncer de Mama, BI-RADS 6.

Abstract: Objective: To assess the diagnostic value of diffusion-weighted imaging (DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) in BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) category 6 breast lesions and their correlation with histopathological

findings in patients at Policlínica Metropolitana, January 2024–August 2025. **Materials and methods:** Observational, descriptive, retrospective study including 78 patients with BI-RADS 6 lesions evaluated by MRI with DWI sequences and ADC maps, confirmed histologically. Demographic data, tumor distribution, diffusion restriction, ADC mean values, and histological type were recorded. **Results:** Most patients were aged 60–74 years (35.9 %), with lesions predominantly in the left breast (57.7 %). All lesions exhibited diffusion restriction. ADC values mainly ranged $0.92\text{--}1.29 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. Invasive ductal carcinoma was the most common subtype (64.1 %), followed by invasive lobular carcinoma (21.8 %). No significant associations were observed between ADC values, histology, tumor distribution, or recurrence. **Conclusions:** DWI and ADC demonstrated high diagnostic value in BI-RADS 6 lesions, showing universal diffusion restriction and values typical of malignancy. Although they do not differentiate histological subtypes or predict recurrence, they remain essential functional imaging tools. Future studies should include BI-RADS 4 and 5 lesions to further evaluate diagnostic performance.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging, DWI, ADC, Breast Cancer, BI-RADS 6.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama constituye la neoplasia maligna más frecuente en la mujer, originada a partir de una proliferación celular descontrolada del epitelio que reviste los conductos o los lóbulos glandulares. Esta pérdida de los mecanismos normales de regulación celular permite la invasión de los tejidos circundantes y favorece su diseminación linfática y hematológica.^(1,2)

Actualmente, el cáncer de mama representa la neoplasia más común a nivel mundial y es la primera causa de muerte por cáncer entre mujeres. Según la Organización Mundial de la Salud, la probabilidad de morir por esta enfermedad depende en gran medida del acceso al diagnóstico y tratamiento oportuno, disponibles en cada región.^(3,4) En 2020 se registraron unos 2,3 millones de nuevos casos en mujeres y alrededor de 685.000 muertes a nivel global. En Venezuela, para el año 2024, se estimó una tasa estandarizada de mortalidad por cáncer de mama de 17,61 por cada 100.000 mujeres y una tasa de incidencia proyectada de 46,47 nuevos casos por cada 100.000 mujeres. Esto equivale a alrededor de seis muertes diarias, y supera en un 27,6 % el promedio de mortalidad por cáncer de mama en Sudamérica; teniendo como referencia que la mortalidad por cáncer de mama en la región es de 13,5, mientras que en Venezuela es de 18,7.⁽⁵⁻⁷⁾

El cáncer de mama se clasifica en cinco tipos principales, cada uno con características y comportamientos distintos. El carcinoma lobulillar in situ (CLIS) es una condición benigna, que afecta al 10–15 % de los casos, y aunque no es invasivo, aumenta significativamente el riesgo de desarrollar cáncer en ambas mamas. El carcinoma ductal in situ (CDIS), que representa aproximadamente el 20 % de los cánceres de mama, es no invasivo, pero posee un reconocido potencial de progresión hacia formas invasivas. El carcinoma ductal invasivo (CDI), el tipo más frecuente, constituye el 70–80 % de los casos, y se caracteriza por su capacidad

para invadir el estroma y diseminarse a tejidos adyacentes. El carcinoma lobulillar invasivo (CLI), de crecimiento más difuso y por ello más difícil de detectar en estudios convencionales, representa entre el 10–15 % de los tumores invasivos. Finalmente, el cáncer de mama inflamatorio, aunque poco común (1–5 %), es una de las variantes más agresivas, manifestándose clínicamente con eritema, edema cutáneo y engrosamiento dérmico, sin la presencia de un bulto palpable.^(8–10) Además, existen variantes invasivas menos comunes, como el carcinoma papilar invasivo, el carcinoma mucinoso, el carcinoma tubular, el carcinoma medular y el carcinoma metaplásico, que aunque menos prevalentes, forman parte del espectro tumoral observado en la práctica clínica y pueden presentar comportamientos morfológicos y de celularidad particulares.^(8–10)

La resonancia magnética (RM) de mama se ha consolidado como una herramienta fundamental para la caracterización de lesiones no concluyentes en otros métodos, la evaluación de pacientes con alto riesgo y la determinación de la extensión tumoral, entre otras indicaciones. La RM no solo permite documentar la morfología tumoral, su extensión, la multicentricidad o multifocalidad, el comportamiento vascular tras la administración de contraste paramagnético, sino también aplicar técnicas funcionales como la Imagen por Difusión Ponderada (DWI) y el cálculo del Coeficiente de Difusión Aparente (ADC). A pesar de la amplia variedad de ventajas, se consideran algunas limitaciones en su exitosa aplicación, que incluyen costos elevados, largos tiempos de adquisición y disponibilidad limitada de equipos, así como la administración de agente de contraste.^(11–13)

La European Society of Breast Radiology (EUSOBI), reconoce la DWI como una parte esencial del protocolo multiparamétrico en la RM de mama, ya que es una técnica no invasiva, funcional con un corto tiempo de adquisición y no requiere de la administración de contraste paramagnético. Evalúa el movimiento microscópico aleatorio de las moléculas de agua libre en el espacio intersticial, intracelular y extracelular. Su representación cualitativa es inversamente proporcional a la celularidad del tejido y la integridad de la membrana celular, mientras que la información cuantitativa describe la disposición y celularidad del tejido, es decir, es sensible a características como la densidad celular, la integridad de la membrana, la viscosidad y la microestructura.^(12,14,15)

El mapa de Coeficiente de Difusión Aparente (ADC) representa la cuantificación de la difusión y cualitativamente equivale a la difusión sin efectos de brillo T2 con supresión grasa, se emplea en esta secuencia valores b (coeficientes de gradiente) óptimos específicos adaptados a la imagenología mamaria, que son generalmente menores a los usados en neuroimagen, porque los tejidos mamarios tienen valores de difusión más elevados, por lo tanto, su discriminación entre tumores malignos y benignos dependen del valor b máximo aplicado.⁽¹⁶⁾

La Sociedad Española de Radiología ha publicado múltiples trabajos donde describe la utilidad del DWI y el ADC, como secuencias que permiten determinar la proliferación celular y su aproximación al diagnóstico neoplásico, dado que la mayor parte de lesiones presentan una difusión de moléculas de agua notablemente reducida debido a la presencia de necrosis, edema, fibrosis e inflamación; por lo tanto en su representación cualitativa podemos identificar su localización y en ADC permiten medir la señal y distinguir entre lesiones mamarias benignas y malignas, además de detectar de forma temprana la respuesta al tratamiento previo a la cirugía, evidenciando precozmente un aumento del valor ADC en respuesta al tratamiento, antes que los cambios morfológicos o vasculares medidos por RM con contraste dinámico (DCE-MRI).^(16–19)

Diversos metaanálisis han demostrado una fuerte asociación entre los valores de ADC bajo y la presencia de lesiones malignas, mientras que el tejido normal o las lesiones benignas tienden a mostrar valores más elevados, esto reflejado por el fenómeno de alta densidad celular. Se establece cuatro grupos de cohorte, considerando muy bajo $\leq 0.9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, bajo $0.9\text{--}1.3 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, intermedio $1.3\text{--}1.7 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, alto $1.7\text{--}2.1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ y muy alto $> 2.1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$.^(12,20)

Liu (2022), en su estudio establece que el umbral de ADC fue de $1,3 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ utilizado como punto de corte entre lesiones benignas ($>1,3 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) y malignas ($\leq 1,3 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), coincidiendo con los valores que compara Azzam (2020) en su discusión, ya que identifica que las lesiones malignas de mama oscilan entre valores de $0,70 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ y $1,01 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. En concordancia Tejerina, define carcinomas son generalmente bajos ($0,8\text{--}1,3 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) comparados con

aqueellos que presentan las lesiones benignas ($1,4-2,0 \times 10^{-3}$ mm²/segundo), determinando cuatro puntos de cohorte, muy bajo (<0,9); bajo (0,9-1,3); intermedio (1,4-1,7); alto (1,8-2,1); muy alto (>2,1).⁽²⁰⁻²¹⁾

A pesar de ello, algunos estudios, como el de Pérez del 2018, reporta que los valores de ADC no tienen una asociación estadísticamente significativa, en relación con el grado histológico, subtipo molecular ni positividad o negatividad de receptores hormonales, pero si existe una asociación con Ki-67 como marcador de multiplicación celular.⁽²²⁾

Ante la creciente evidencia científica sobre la utilidad de la Difusión Ponderada (DWI) y el Coeficiente de Difusión Aparente (ADC) en RM de mama, especialmente en pacientes con lesiones BI-RADS 6 (lesión con confirmación histopatológica de malignidad) o con alto riesgo de cáncer, resulta fundamental impulsar estudios que permitan estandarizar sus valores diagnósticos y establecer protocolos uniformes aplicables a nivel internacional, de manera que esta herramienta pueda consolidarse como un complemento validado a los métodos convencionales de imagen.

Considerando la relevancia de la adecuada caracterización y del seguimiento terapéutico de las lesiones mamarias, la presente investigación tiene como objetivo general evaluar el valor diagnóstico de la Difusión Ponderada (DWI) y del Coeficiente de Difusión Aparente (ADC) en pacientes con categorización BI-RADS 6 sometidas a resonancia magnética (RM) con protocolo convencional y establecer su correlación con los hallazgos histopatológicos, en la Policlínica Metropolitana de Caracas, Venezuela. Enero 2024 - agosto 2025.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: (1) Categorizar la muestra según grupo etario y lateralidad de las lesiones BI-RADS 6; (2) Identificar los tipos histológicos presentes y determinar los valores de ADC asociados, estableciendo posibles puntos de corte para diferenciación tisular; (3) Analizar la asociación entre los valores de ADC según el tipo histológico y la presencia de lesiones multifocales, multicéntricas o recidivas.

La importancia de este estudio radica en que, hasta la fecha, no existen suficientes reportes científicos publicados en el país sobre esta temática, lo que limita el conocimiento local y la posibilidad de adaptar protocolos de imagen a la población venezolana. Su desarrollo podría contribuir a optimizar la caracterización de las lesiones malignas, apoyar el diagnóstico temprano del cáncer de mama, y eventualmente reducir la realización de procedimientos invasivos innecesarios, favoreciendo así un impacto clínico positivo en el manejo de estas pacientes.

MÉTODOS

Este estudio corresponde a una investigación retrospectiva, observacional descriptiva y de corte transversal, realizada en la Policlínica Metropolitana, Caracas, entre enero de 2024 y agosto de 2025. El universo del estudio incluyó mujeres con lesiones categorizadas como BI-RADS® 6, que contaran con resonancia magnética (RM) de mama y reporte histológico confirmado de la lesión. Se empleó una muestra no probabilística intencional, conformada por todos los casos disponibles durante el período.

Criterios de inclusión: Mujeres con lesiones BI-RADS® 6 que se hayan sometido a RM de mama. Disponibilidad de reporte histológico confirmado. RM realizada con secuencias DWI y mapas de ADC (*ADC mean*) posteriores a la biopsia.

Criterios de exclusión: Reporte histológico no concluyente. RM realizadas dentro de los 6 meses posteriores a tratamientos que pudieran alterar los valores de difusión (cirugía, quimioterapia, radioterapia u otros). Pacientes sin estudios de RM disponibles, incluyendo dos casos con diagnóstico de carcinoma in situ realizado por estereotaxia sin representación imagenológica por resonancia magnética, para evitar sesgos en el análisis funcional de DWI/ADC.

Procedimiento: Se analizaron las imágenes almacenadas en el PACS, obtenidas mediante resonador GE Optima MR450w 1.5T, con secuencia DWI y valor b alto de 800. Los mapas de ADC fueron generados en estación de trabajo, seleccionando la región de interés (ROI) sobre el área de máxima restricción de difusión, correspondiente a la zona de mayor intensidad en DWI y menor valor en ADC. En dos pacientes, los valores de ADC inicialmente superiores a $1,5 \times 10^{-3}$ mm²/s se corrigieron tras reposicionar el ROI sobre el componente sólido viable, evitando mediciones en necrosis o áreas quísticas.

Se registraron las siguientes variables: edad, lateralidad de la lesión, tipo histológico, valores de ADC_{mean} , restricción en DWI, distribución tumoral (unifocal, multifocal, multicéntrica) y presencia de recidiva.

Análisis estadístico: Se emplearon medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas. Se evaluó la asociación entre ADC_{mean} y hallazgos histopatológicos mediante pruebas de correlación (Pearson o Spearman) según la distribución de los datos, y se aplicaron pruebas Chi-cuadrado para variables categóricas. El nivel de significancia se estableció en $p < 0,05$. El procesamiento de datos se realizó con el software SPSS, generando tablas y gráficos para facilitar la interpretación de los resultados.

Consideraciones éticas: El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Policlínica Metropolitana, garantizando la confidencialidad de los datos y cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

En la Policlínica Metropolitana, en el servicio de Radiología e Imagenología se obtuvieron 78 estudios de resonancia magnética de mama, que fueron categorizados como BI-RADS 6, en el período comprendido entre 2024 y agosto de 2025.

El grupo etario con mayor representación corresponde al rango de 60 a 74 años, con un 35,9 % (28 pacientes). Le sigue el grupo de 45 a 59 años, que aporta el 32,1 % (25 pacientes); entre ambos acumulan el 68,0 % de la muestra total. En tercer lugar, se encuentra el rango de 30 a 44 años, con un 20,5 % (16 pacientes) y, finalmente, el menos frecuente es el de 75 a 89 años, que representa el 11,5 % (9 pacientes).

La mama izquierda fue la más frecuentemente afectada, con un 57,7 %, equivalente a 45 pacientes. Por su parte, la mama derecha presentó lesiones en el 42,3 % de los casos, correspondiente a 33 pacientes.

El 100 % de los 78 casos mostró restricción en DWI, confirmando un patrón uniforme en las lesiones BI-RADS 6 y apoyando su valor diagnóstico al correlacionarlo con el ADC y la histopatología.

En relación con los valores del Coeficiente de Difusión Aparente (ADC), el rango predominante fue de $0,92-1,29 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, observado en el 53,8 % ($n=42$) de los casos. Le siguió el intervalo de $0,56-0,91 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, con un 39,7 % ($n=31$); en conjunto, ambos rangos agruparon al 93,5 % de la muestra. Por último, los valores más bajos de ADC ($0,19-0,55 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) presentaron la menor frecuencia, con un 6,4 % ($n=5$).

La mayoría de los casos correspondió a carcinoma ductal invasivo (64,1 %), seguido del carcinoma lobulillar invasivo (21,8 %). El resto de los diagnósticos histológicos fueron menos frecuentes, representando en conjunto menos del 15 % de la muestra.

La mayoría de las lesiones fueron unifocales (83,3 %), seguidas por las multicéntricas (12,8 %) y en menor medida las multifocales (3,8 %). Al compararlo con los valores de ADC no se encontró relación significativa ($p = 0,878$), entre el ADC y el tipo de distribución en esta muestra.

En la población estudiada, la recidiva se presentó en 4 pacientes (5,1 %), mientras que 74 pacientes (94,9 %) no mostraron recurrencia. Esto evidencia que la recidiva fue un hallazgo poco frecuente durante el período evaluado.

El carcinoma ductal invasivo fue el diagnóstico más frecuente en todos los grupos etarios, predominando en mujeres de 60-74 años. La prueba Chi-cuadrado ($p = 0,752$) no encontró asociación estadísticamente significativa entre la edad y el tipo histológico.

En cuanto a los valores de ADC el rango más frecuente entre las lesiones BI-RADS 6 fue de $0,92-1,29 \times 10^{-3}$. Aunque mostró mayor concentración en carcinomas ductales invasivos, la prueba Chi-cuadrado ($p = 0,088$) indicó que no existe asociación significativa entre el ADC y el tipo histológico (Tabla 1).

TABLA 1. Cruce entre variable Valor de ADC e Histología

ADC MEANX10E -3	Histología					Total
	Carcinoma ductal invasivo	Carcinoma lobulillar invasivo	Carcinoma ductal in situ (CDIS)	Carcinoma invasor de otro tipo	Carcinoma lobulillar in situ	
0,19-0,55	2	0	1	2	0	5
0,56-0,91	23	5	1	2	0	31
0,92-1,29	25	12	1	3	1	42
Total	50	17	3	7	1	78

En la población estudiada, la recidiva fue poco frecuente, registrándose solo en 4 pacientes (5,1 %), todos con diagnóstico de carcinoma ductal invasivo, los cuales mostraron valores más alto de ADC (0,92–1,29), con un 53,8 % de los casos. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los valores de ADC y la presencia de recidiva ($p = 0,821$), por lo que en esta muestra los valores de difusión no mostraron asociación con la recurrencia tumoral.

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la utilidad de la secuencia de difusión ponderada (DWI) y del coeficiente de difusión aparente (ADC) en resonancia magnética de mama para la caracterización de lesiones BI-RADS 6 y su correlación con hallazgos histopatológicos. Las lesiones BI-RADS 6, al contar con confirmación histológica de malignidad, constituyen un modelo ideal para analizar la restricción difusiva y sus variaciones según el subtipo histológico, permitiendo evaluar la aplicabilidad clínica de estas herramientas funcionales.

La distribución etaria de la muestra mostró predominio en mujeres de 60 a 74 años (35,9 %), seguido por el grupo de 45 a 59 años (32,1 %), reflejando la tendencia posmenopáusica observada en la literatura internacional.^(7,8) La ausencia de asociación significativa entre edad y tipo histológico coincide con reportes previos que indican que la edad influye en la incidencia general del cáncer de mama, pero no necesariamente en el subtipo histológico predominante.⁽⁹⁾ La mama izquierda fue ligeramente más afectada (57,7 %), sin correlación estadística con la histología, hallazgo consistente con estudios que reportan una predisposición lateral sin relevancia clínica específica.⁽⁸⁾

Todas las lesiones (100 %) mostraron restricción en DWI, reafirmando la capacidad de esta secuencia para reflejar la alta celularidad y la densidad tumoral características de las malignidades.^(14,15) Los valores de ADC_{mean} se concentraron principalmente entre 0,56 y $1,29 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, rango que coincide con series internacionales para tumores malignos y que respalda su utilidad como marcador funcional de malignidad.^(20,19) Solo un pequeño grupo presentó valores extremadamente bajos ($0,19-0,55 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), posiblemente asociados con mayor densidad celular o agresividad histológica; sin embargo, no se encontraron asociaciones significativas entre ADC y tipo histológico ($p=0,088$), distribución tumoral ($p=0,878$) o recidiva ($p=0,821$). Estos resultados sugieren que, en esta cohorte, el ADC confirma la malignidad, pero no discrimina de manera confiable entre subtipos histológicos ni predice recurrencia, hallazgo que coincide con estudios previos que cuestionan su capacidad para diferenciar intragrupos de tumores malignos.⁽²²⁾

En términos histológicos, el carcinoma ductal invasivo fue predominante (64,1 %), seguido del carcinoma lobulillar invasivo (21,8 %), mientras que otros subtipos como CDIS, carcinoma papilar invasivo y carcinoma lobulillar in situ representaron menos del 15 % de la muestra. La mayoría de las lesiones fueron unifocales (83,3 %), con baja frecuencia de multicentricidad o multifocalidad, sin asociación estadística con valores de ADC. La recidiva fue poco frecuente (5,1 %) y tampoco se relacionó con los parámetros

evaluados, lo que refuerza la idea de que el ADC tiene mayor utilidad diagnóstica que pronóstica en esta población.

En conjunto, los hallazgos respaldan la incorporación de DWI y ADC como herramientas complementarias en RM de mama para la confirmación funcional de malignidad, proporcionando información adicional a la caracterización morfológica convencional. No obstante, la falta de correlación con subtipos histológicos, distribución tumoral y recurrencia subraya la necesidad de estudios prospectivos con muestras más amplias, incluyendo lesiones BI-RADS 4 y 5, para evaluar la capacidad discriminativa del ADC y establecer puntos de corte estandarizados en la población local.

CONCLUSIONES

La secuencia de difusión (DWI) y el coeficiente de difusión aparente (ADC) demostraron un comportamiento uniforme en las lesiones mamarias BI-RADS 6, con restricción a la difusión en el 100 % de los casos y valores de ADC dentro de los rangos descritos para malignidad. El carcinoma ductal invasivo fue el tipo histológico predominante y los valores de ADC se concentraron principalmente entre $0,56$ y $1,29 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. No se identificaron asociaciones significativas entre el ADC y el tipo histológico, la distribución tumoral ni la presencia de recidiva, lo que sugiere que, en esta cohorte, el ADC actúa como un marcador funcional confirmatorio de malignidad más que como un discriminador entre subtipos o comportamientos tumorales. Estos hallazgos respaldan el valor de la DWI-ADC como complemento de la resonancia magnética convencional y resaltan la necesidad de estudios prospectivos con muestras más amplias, incluyendo lesiones BI-RADS 4 y 5, para definir su utilidad discriminativa y establecer puntos de corte estandarizados en la población local.

REFERENCIAS

1. Aramburu K, Chávez Y, Nuñez P. Impacto de la inteligencia artificial en la mejora del diagnóstico por imágenes del cáncer de mama: una revisión de alcance [tesis en Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2025 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/17212/Impacto_AramburuTorres_Kevin.pdf
2. Cañaverall S, Mera C, Fonnegra R. Postcontrast medical image synthesis in breast DCE-MRI using deep learning. *Tecnológicas*. 2024;27(60):e3052. doi:10.22430/22565337.3052
3. Policlínica Metropolitana. Mes de la sensibilización del cáncer de mama [Internet]. Caracas: Policlínica Metropolitana; 2019 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://policlinicametropolitana.org/blogs/blog/mes-de-la-sensibilizacion-del-cancer-de-mama>.
4. Delgado A. Mujeres, cáncer de mama y derecho a la salud en Venezuela. *An Fac Cienc Jurid Soc Univ Nac La Plata*. 2022; 52:118.
5. Sociedad Anticancerosa de Venezuela. Alianza Nacional de la Lucha contra el Cáncer de Mama defiende el derecho a la salud de todas las venezolanas [Internet]. Caracas: SAV; 2021 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.sociedadanticancerosa.org/actualidad/alianza-nacional-de-la-lucha-contra-el-cancer-de-mama-defiende-el-derecho-a-la-salud-de-todas-las-venezolanas/>
6. Human Rights Watch. La crisis venezolana pone en peligro a pacientes con cáncer de mama [Internet]. Washington D.C.: HRW; 2021 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.hrw.org/es/news/2021/12/02/la-crisis-venezolana-pone-en-peligro-pacientes-con-cancer-de-mama>
7. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2021; 71(3): 209-249. doi:10.3322/caac.21660
8. American Cancer Society. Breast cancer facts & figures 2024–2025. Atlanta: American Cancer Society; 2025.

9. Tan P, Ellis I, Allison K, Brogi E, Fox S, Lakhani S. The 2019 World Health Organization classification of tumours of the breast. *Histopathology*. 2020;77(2):181-5.
10. Stop Cancer Fund. What women need to know about inflammatory breast cancer [Internet]. Washington D.C.: Stop Cancer Fund; 2016 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://stopcancerfund.org/p-breast-cancer/what-women-need-to-know-about-inflammatory-breast-cancer/>
11. Mercado A. Correlación del coeficiente aparente de difusión en resonancia magnética con el Ki-67 en pacientes con cáncer de mama [tesis en Internet]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2022 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/23821/1/Correlaci%C3%B3n%20del%20Coeficiente%20Aparente%20de%20Difusi%C3%B3n%20en%20Resonancia%20Magnetica%20con%20el%20Ki-67%20en%20pacientes%20con%20c%C3%A1ncer%20de%20mama.pdf>
12. Aramburu K. Hallazgos por RM en cáncer de mama: revisión de alcance [Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2025 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/16674/Hallazgos_PerezAuccapuella_Flor.pdf?sequence=1
13. Ortiz F, Aguado I, Prats M, Camps S, Ferrer R, Ferrer C. Desarrollo de nuevos biomarcadores de imagen para la detección de cáncer de mama [Internet]. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena; 2023 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upct.es/server/api/core/bitstreams/e4f9b761-7363-4ea0-8b12-9814f908bf69/content>
14. Baltzer P, Mann R, Iima M, Sigmund E, Clauser P, et al.; EUSOBI International Breast Diffusion-Weighted Imaging Working Group. Diffusion-weighted imaging of the breast—a consensus and mission statement from the EUSOBI International Breast Diffusion-Weighted Imaging Working Group. *Eur Radiol*. 2020;30(3):1436-50.
15. Partridge S, McDonald E. Diffusion-weighted MRI of the breast: protocol optimization, guidelines for interpretation, and potential clinical applications. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2013;21(3):601-24.
16. Rodríguez DA, Aguilar DP, Castellano DC, Cifuentes DI, Giovanetti DR, Sánchez-Camacho MP. Cáncer de mama HER2-positivo con microcalcificaciones asociadas: valoración con RM dinámica, secuencias de difusión y valores del ADC [Internet]. Madrid: SERAM; 2021 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4254>
17. Campo RN, Amador IS, Montalbán MM, Olloqui PT, Godes JJ. Protocolos de RM de mama: lo que el radiólogo debe saber [Internet]. Madrid: SERAM; 2024 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/10630>
18. Rodríguez DA, Barón DP, Merideño DM, Aguilar DP, Giovanetti DR, Cruz DL, et al. RM-difusión y coeficiente ADC en el cáncer de mama triple negativo: antes y después de la quimioterapia neoadyuvante [Internet]. Madrid: SERAM; 2022 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9172>
19. Azzam H, Mansour S, Salem N, El-Assaly H. Correlative study between ADC value and grading of invasive breast cancer. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020; 51(1): 12.
20. Liu G, Li Y, Chen SL, Chen Q. Non-mass enhancement breast lesions: MRI findings and associations with malignancy. *Ann Transl Med*. 2022; 10(6): 357.
21. Tejerina A, Ruibal Á. Imagen médica en patología mamaria [Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2023 [citado 27 sep 2025]. Disponible en: https://www.cpm-tejerina.com/wp-content/uploads/2023/09/Imagen_medica_patologia_mamaria_interactivo.pdf
22. Pérez JA, González C, Villaverde C, Ramírez AK, Marín V, Marín CE, et al. Analyse diffusion sequence in magnetic resonance and apparent diffusion coefficient values in breast cancer according to molecular subtypes and histological parameters of aggressiveness between December 2010–December 2016. *Rev Colomb Radiol* [Internet]. 2018 [citado 27 sep 2025];29(2):4915-9. Disponible en: <https://contenido.acronline.org/Publicaciones/RCR/RCR29-2/04-RCR-29-2-Analisis-En.pdf>