

UTILIDAD DE LA MAMOGRAFÍA CON CONTRASTE EN LA ESTADIFICACIÓN DEL CÁNCER DE MAMA

Andrea Espín García¹, Jonathan Suarez Juarez², Jesús Rodríguez Sánchez³, Francisco Moral Villar⁴, María del Pilar Gómez-Angulo Montero⁵

¹ Hospital universitario de Poniente, El Ejido (Almería);

² Hospital Universitario de Poniente, El Ejido (Almería);

³ Hospital Universitario de Poniente, El Ejido (Almería);

⁴ Hospital universitario de Poniente, El Ejido (Almería);

⁵ Hospital universitario de Poniente, El Ejido (Almería).

OBJETIVO DOCENTE

- Conocer la técnica de la mamografía con contraste (MCC).
- Revisar los diferentes escenarios en los que se puede utilizar, tanto en el diagnóstico como en la estadificación del cáncer de mama.
- Conocer las ventajas y limitaciones de la MCC.

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN:

- La mamografía digital (2D), sigue siendo la modalidad de diagnóstico por imagen de elección para el estudio de lesiones, en pacientes asintomáticas, mayores de 40 años, así como también como técnica de screening para la detección precoz del cáncer de mama.
- La mamografía convencional tiene menor sensibilidad en mujeres más jóvenes, en las que puede disminuir hasta el 50-63% (1).
- En cambio, **la mamografía con contraste (MCC)**, es una técnica de imagen útil en el diagnóstico y estadificación local del cáncer de mama; incrementando la sensibilidad frente a la MD2D, combinando un agente de contraste yodado con la mamografía, para mejorar la visibilidad de la lesión, fundamentalmente en mujeres con parénquima mamario más denso (1,5).

REVISIÓN DEL TEMA

TÉCNICA DE MCC:

- **La mamografía con contraste (MCC)** se basa en dos principios:
 - La atenuación que presenta la radiación ionizante al atravesar tejidos de diferente composición.
 - El crecimiento de lesiones tumorales va acompañado de neovascularización anómala, que permite la difusión de contraste yodado con una dinámica distinta al tejido mamario normal.
- Se basa en la exposición mamaria a una fuente de energía dual en una única compresión.
- En primer lugar, se obtiene una imagen de baja energía, que es similar a la mamografía convencional (30 KVp) y otra de alta energía (45 KVp), alrededor de la energía de absorción del Yodo. Esta última, no es válida para fines diagnósticos; proporciona información sobre la captación de contraste para aplicar posteriormente un algoritmo de reprocesado y obtener una imagen combinada; donde se visualizan las áreas de captación de contraste mientras el resto del parénquima mamario normal permanece como fondo anatómico.

REVISIÓN DEL TEMA

PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN:

- En nuestro centro, la MCC dura aproximadamente entre unos 7 minutos.
- Se administra por vía intravenosa contraste yodado hipoosmolar, concretamente Ioversol 350 mg/dl (100 ml a 4 ml/s seguido de un bolo de suero fisiológico). Se valora la función renal en pacientes con insuficiencia renal y mayores de 70 años.
- En torno al minuto aproximadamente tras la administración del contraste, se comienzan a obtener las diferentes proyecciones. Nosotros comenzamos estudiando la mama de mayor sospecha “patológica”, según el contexto clínico.
 - Proyección CC de la mama “patológica”: El objetivo de esta proyección, es tener una mayor capacidad de diferenciación de las lesiones con respecto al patrón de realce de fondo, intentando optimizar la visualización del realce precoz.
 - Proyección CC/OML de la mama contralateral (no patológica)
 - Proyección OML de la mama “patológica”: Fase de realce tardío para disponer de una aproximación al comportamiento dinámico del realce.

REVISIÓN DEL TEMA

LÉXICO:

- Para la interpretación de la MCC se utiliza un doble léxico:
 - La interpretación de la imagen de baja energía se haría con los criterios BI-RADS[®] aplicados para la MD2D.
 - Con respecto a la imagen combinada se publica en 2022 un suplemento a la 5^º Ed del BI-RADS ACR (*CONTRAST ENHANCED MAMMOGRAPHY (CEM) (A supplement to ACR BI-RADS[®] Mammography 2013) 2022*). (7)

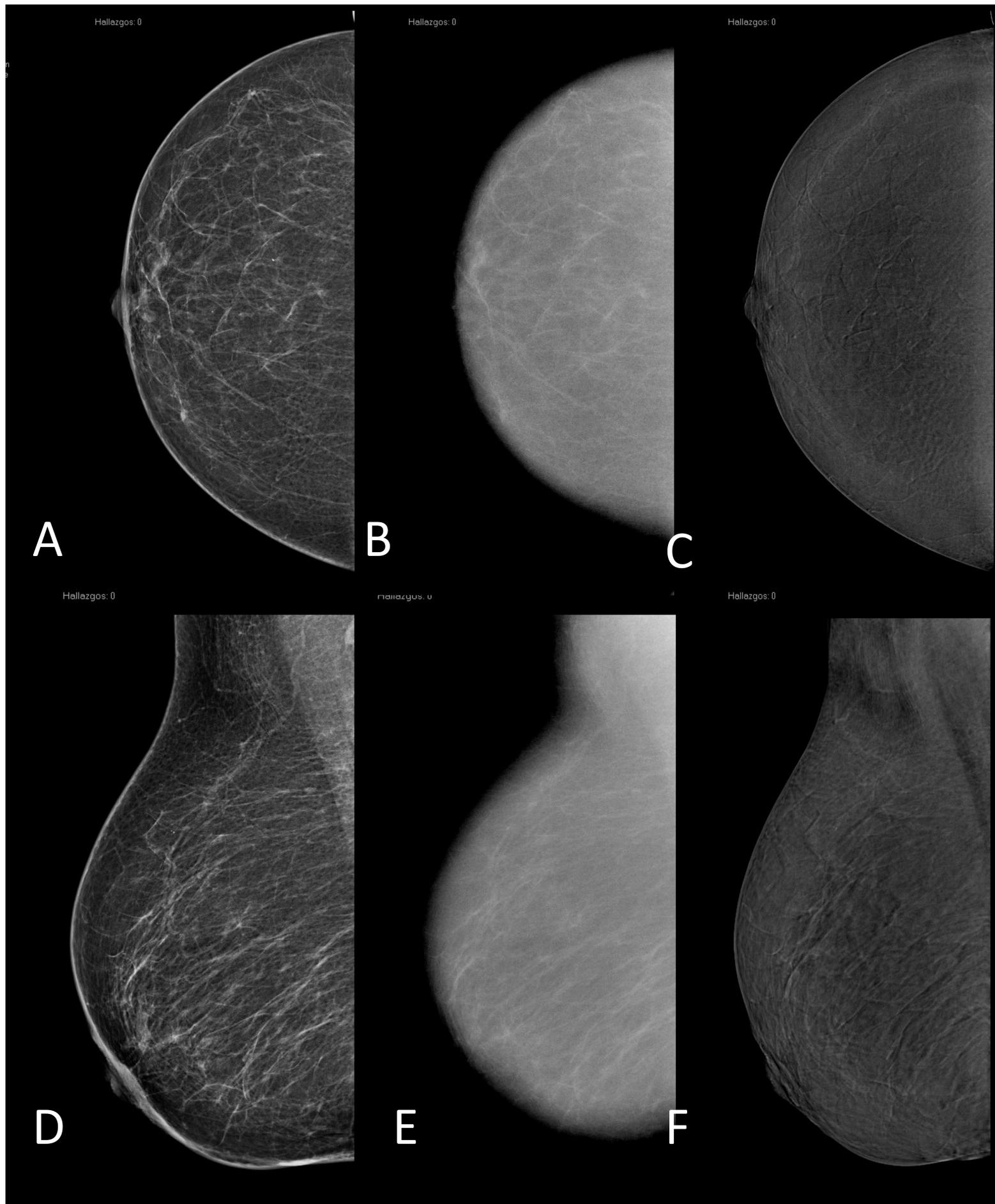


Figura 1: MCC normal. A yD) Baja energía (proyecciones CC y OML). B y E) Alta energía. C y F) Combinada, apreciando patrón de captación de fondo difuso leve.

REVISIÓN DEL TEMA

RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LA MCC: ESTADIFICACIÓN LOCAL DEL CÁNCER DE MAMA

- **Comparativamente con la mamografía digital 2D:**

Múltiples estudios han mostrado una mayor sensibilidad y especificidad de la MCC para detectar cáncer de mama (>20%) (2).

Se debe a la capacidad para detectar lesiones que normalmente quedarían enmascaradas por el parénquima mamario más denso en una mamografía convencional. El aumento de esta sensibilidad se observa en pacientes con patrón de fondo más densos, en jóvenes y premenopáusicas.

Además presenta un mayor rendimiento a la hora de detectar tumores multifocales, pudiendo detectar hasta un 44 % (1).

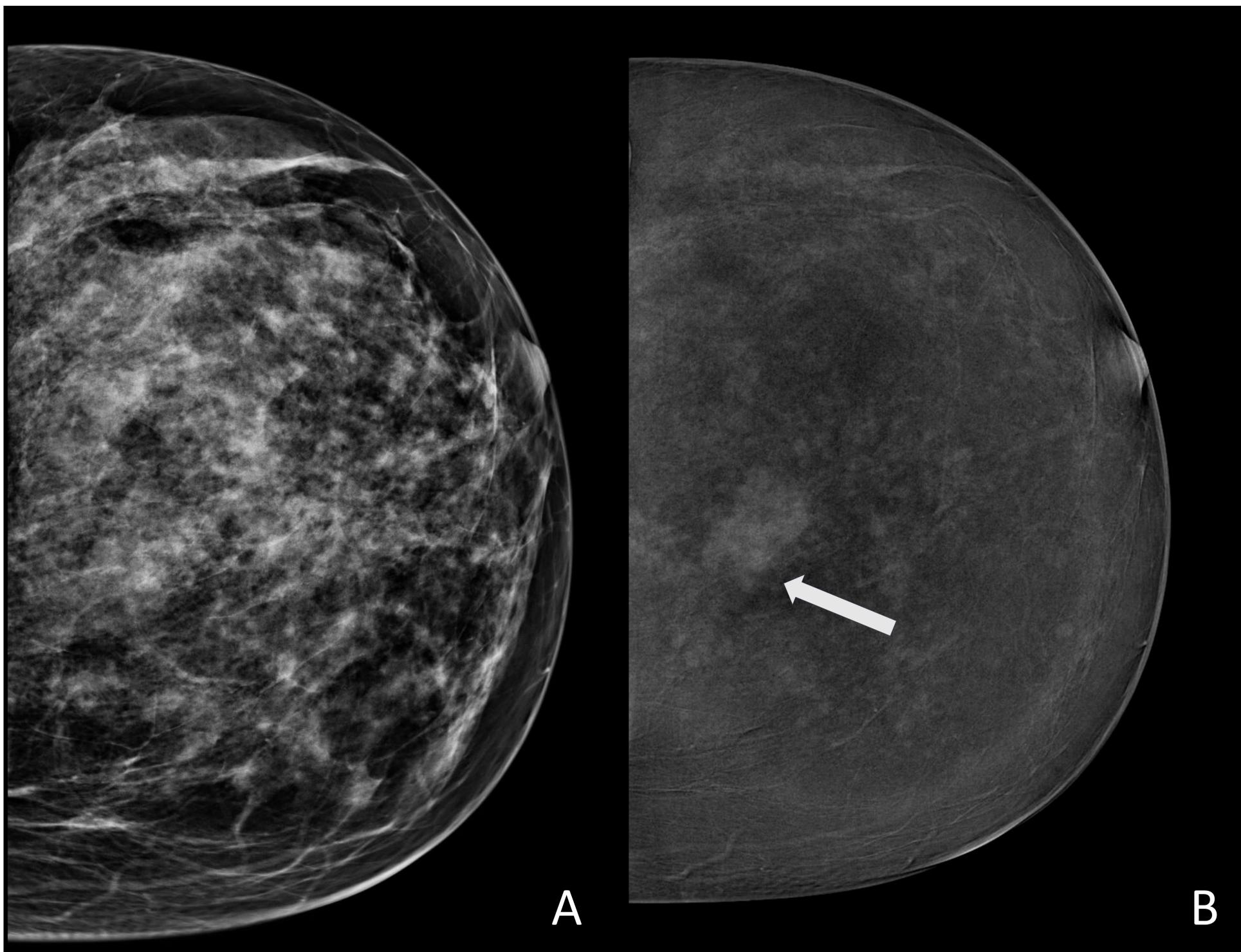


Figura 2. A) Mamografía proyección CC de mama izquierda , presenta una densidad media (tipo B), no se aprecian nódulos de sospecha. B) **Mamografía con contraste proyección CC de misma paciente**, donde se identifica nódulo de borde no circunscrito, que capta contraste homogéneamente.

REVISIÓN DEL TEMA

ESTADIFICACIÓN LOCAL DEL CÁNCER DE MAMA:

● En comparación con la RM:

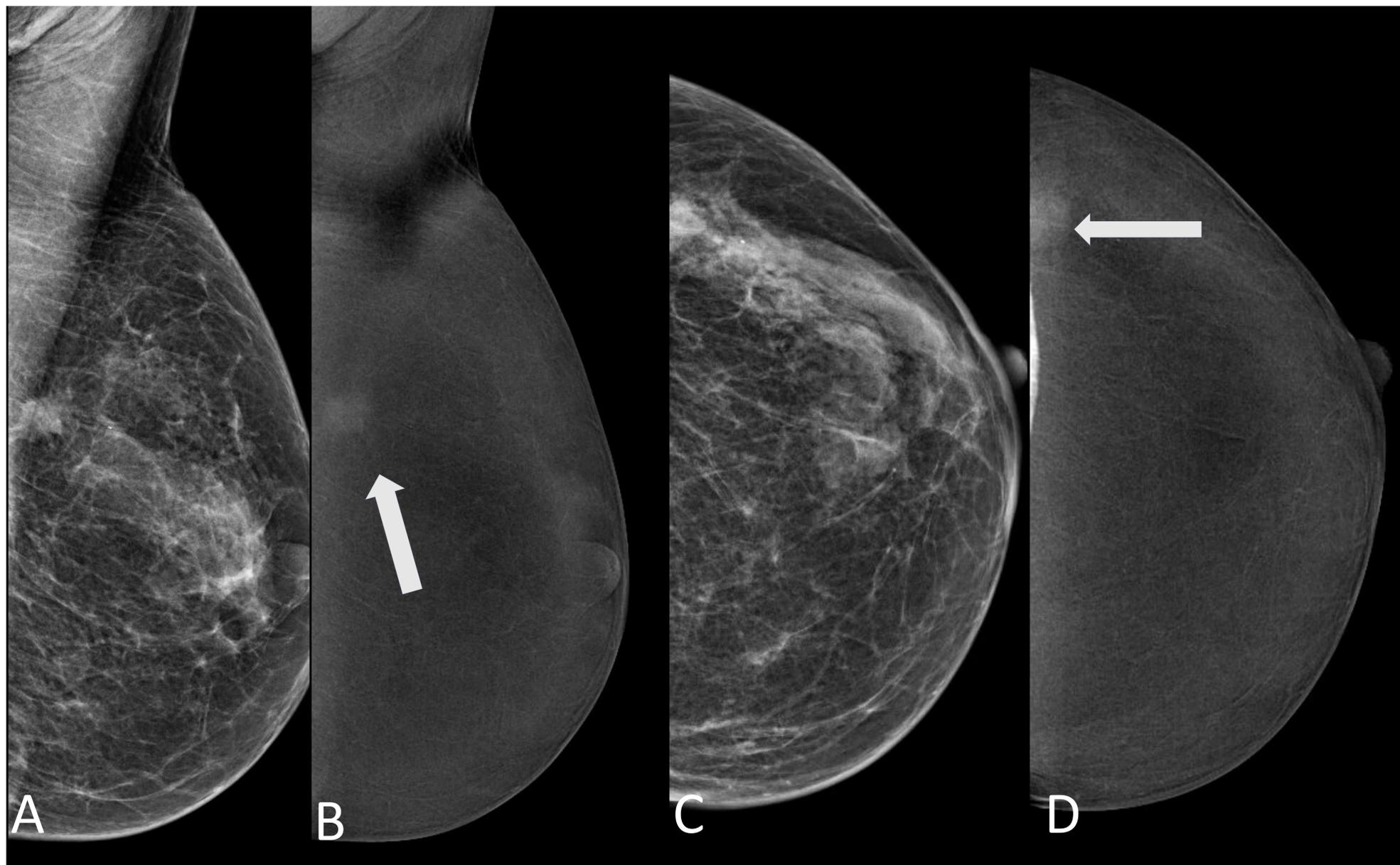
- La RM mama presenta mayor sensibilidad con respecto a la MD2D y ecografía para detectar extensión, tamaño y lesiones adicionales.
- Aunque se sigue considerando el gold standard; la MCC se compara favorablemente con la RM para la estadificación local del cáncer de mama.
- La MCC presenta un rendimiento comparable (*no inferior*)⁽⁶⁾; a la RM en la detección y evaluación de la extensión del cáncer de mama; incluso se acerca a su sensibilidad y presenta una especificidad similar, (*sensibilidad y especificidad de la MC (83,9 y 83,3%) equiparables a los de la RM (74,2 y 91,6%)*)⁽³⁾; presentando una tasa de menos falsos positivos y un VPP más alto en comparación.

REVISIÓN DEL TEMA

ESTADIFICACIÓN LOCAL DEL CÁNCER DE MAMA:

● En comparación con la RM:

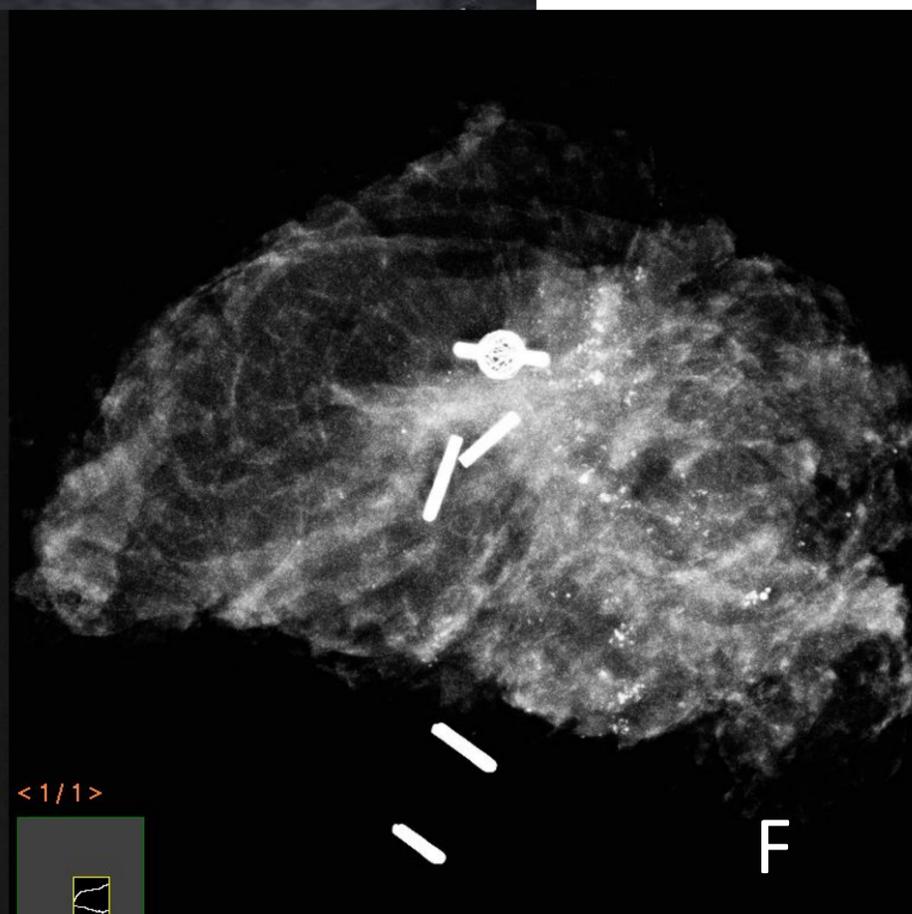
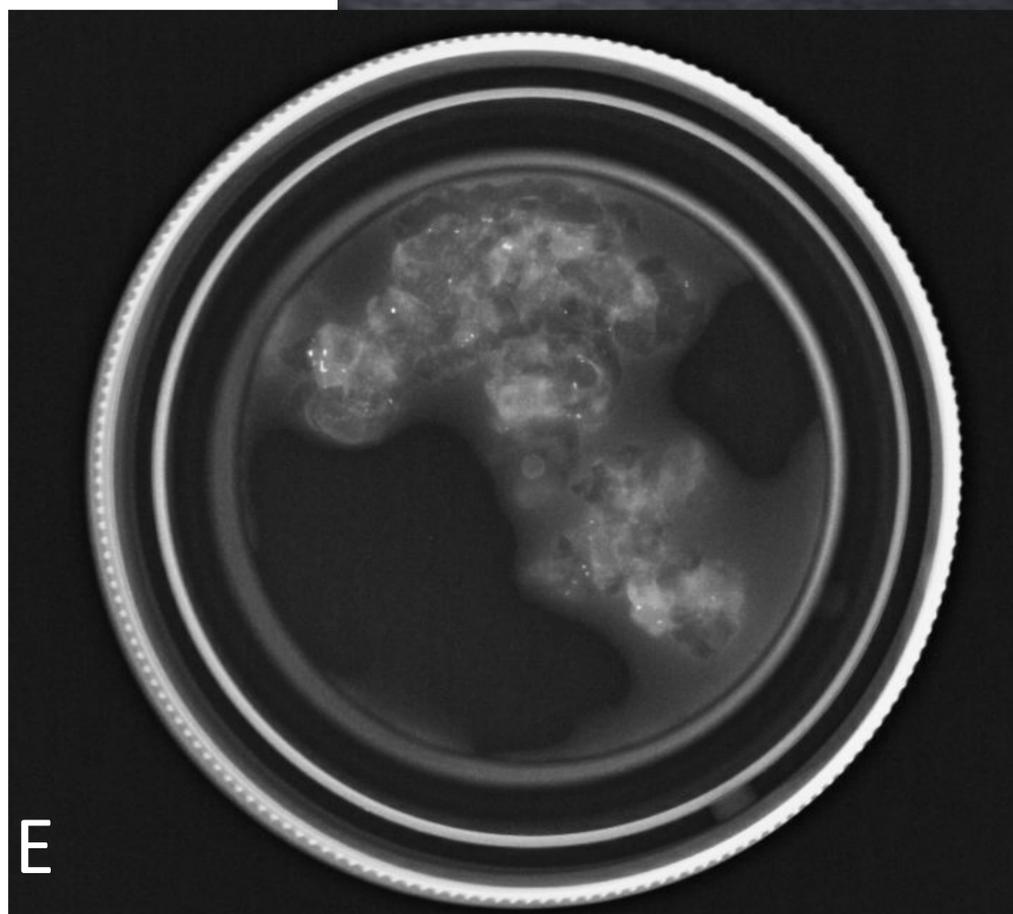
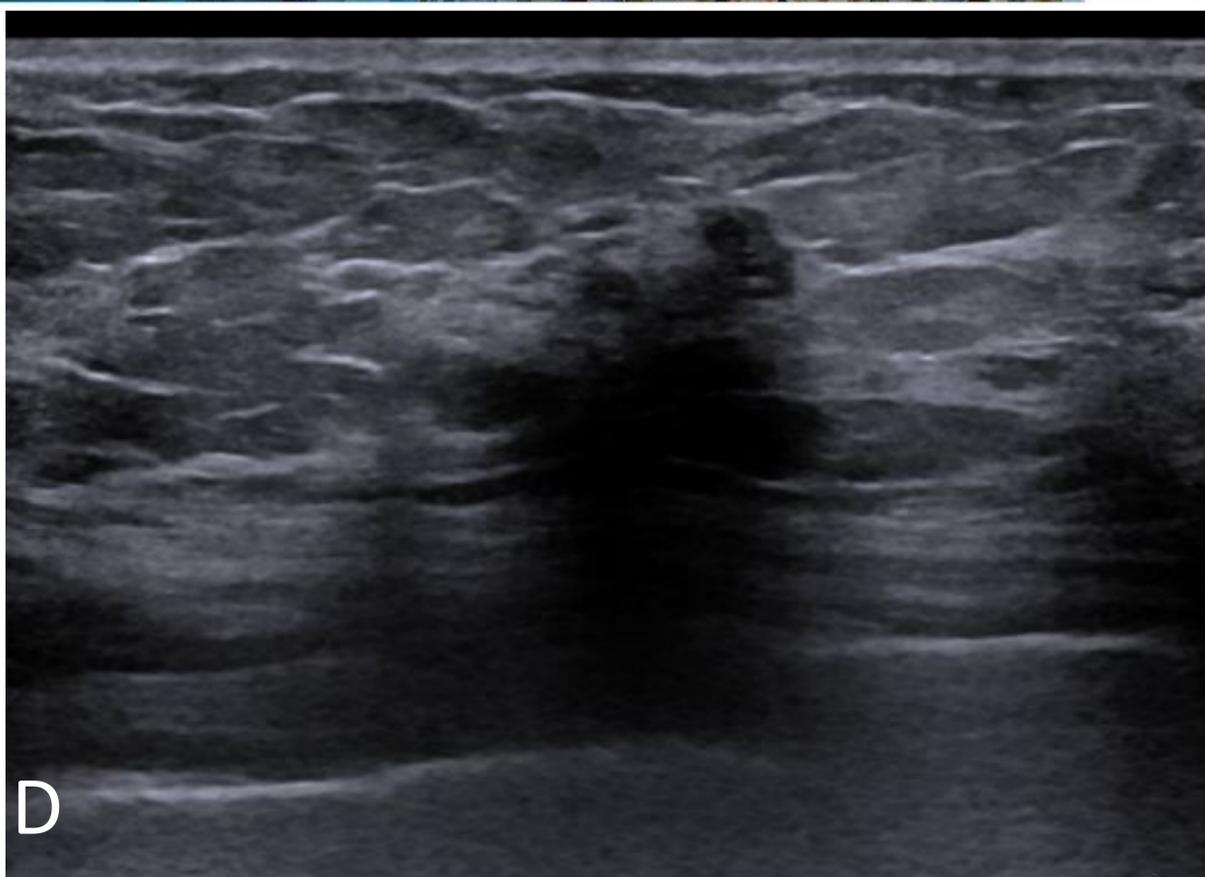
- Muchos estudios han demostrado que la MCC muestra una mejor correlación entre el tamaño presente de la lesión en la imagen de sustracción y el obtenido en la histopatología (diferencia de 0.03mm); mientras que la RM tiende a sobreestimar el tamaño (2.12 mm) (2).
- La MCC obtiene información sobre la estadificación local de forma más rápida que la RM, por tanto permite un estudio preoperatorio más rápido.
- Otra ventaja de la MCC con respecto a la RM; es que el tiempo de procesamiento e interpretación es más rápido, más cómoda, al igual que presenta un menor coste. Y es accesible para pacientes obesas, que presenten dispositivos no compatibles con RM y claustrofobia.
- A pesar de que la MCC presenta una sensibilidad similar con respecto a la RM, es limitada para la valoración de la pared torácica y de lesiones que queden fuera del FOV.



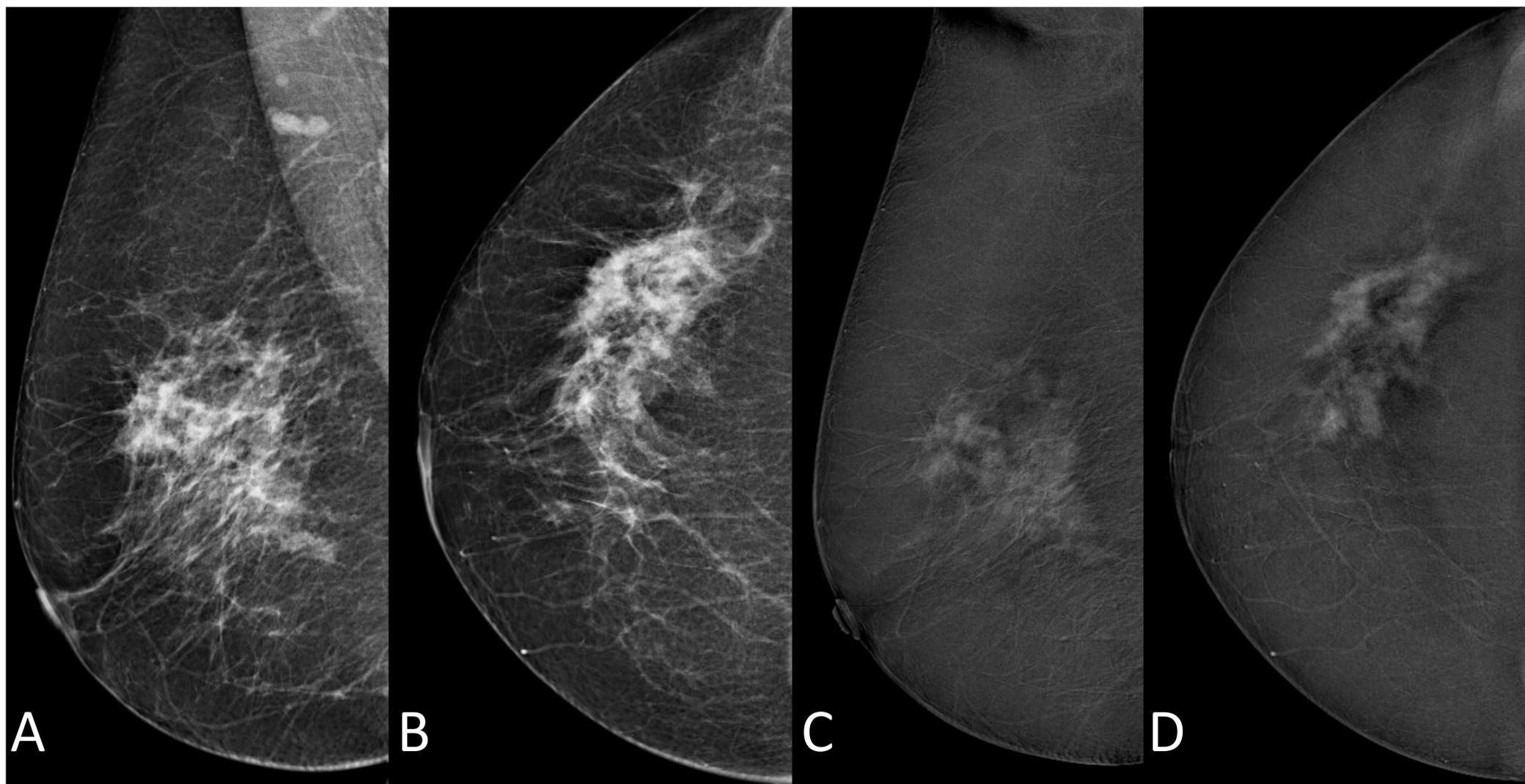
- **Figura 3. Estadificación de carcinoma ductal infiltrante; nódulo en CSE-cola mamaria de mama izquierda.**
A y C) Proyecciones baja energía OML y CC, presenta nódulo denso espiculado. B y D) Imágenes combinadas, presenta realce nodular BI-RADS® 5 (flechas).
- Se realizó BAG guiada por ecografía obteniendo resultado de carcinoma ductal infiltrante.



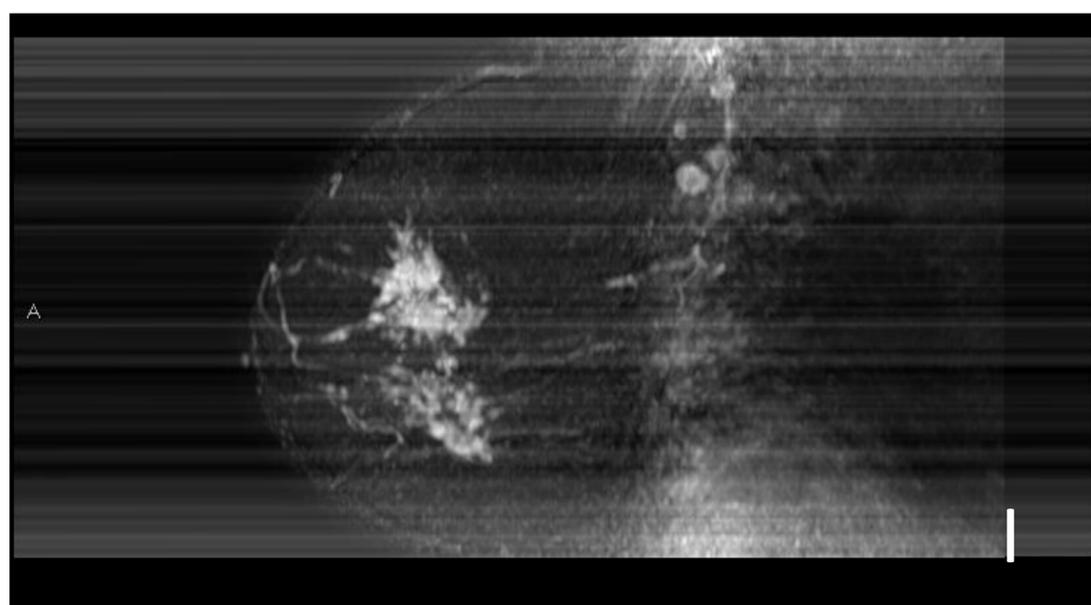
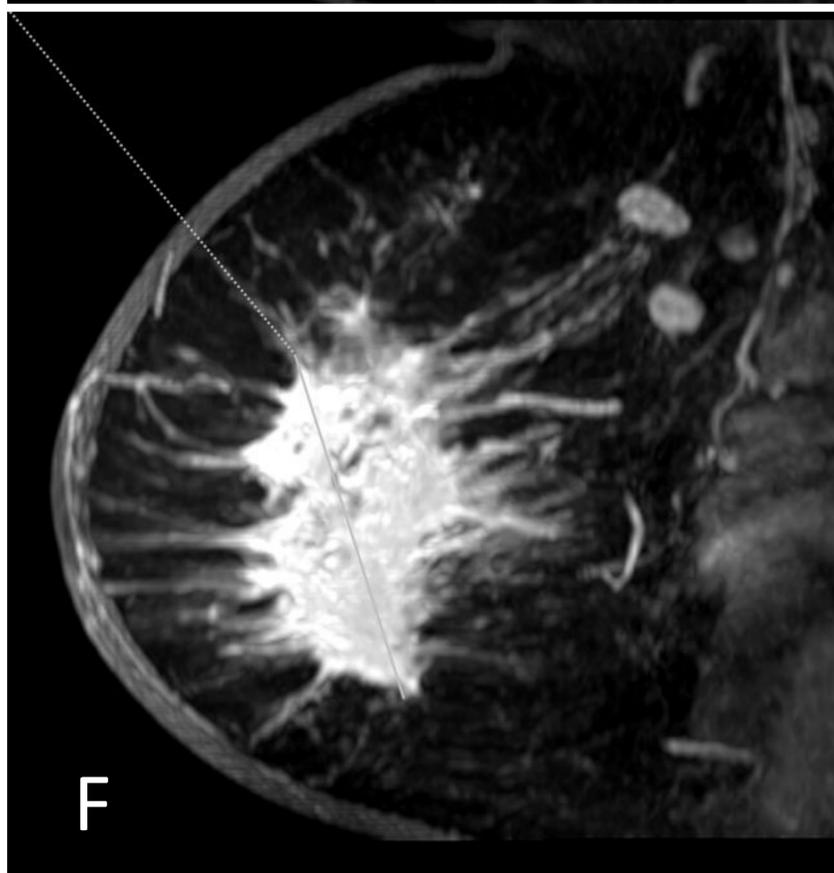
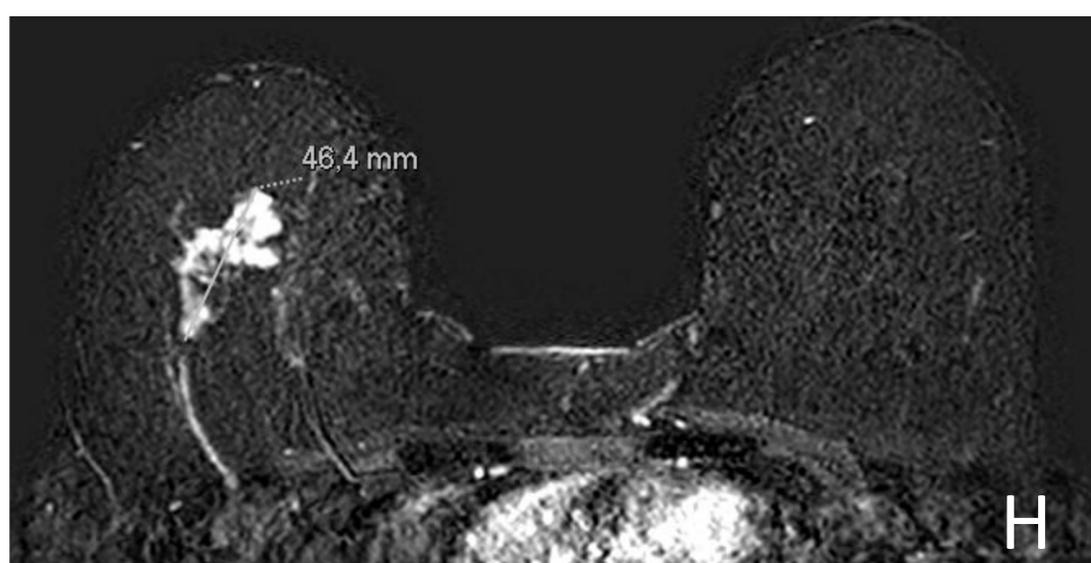
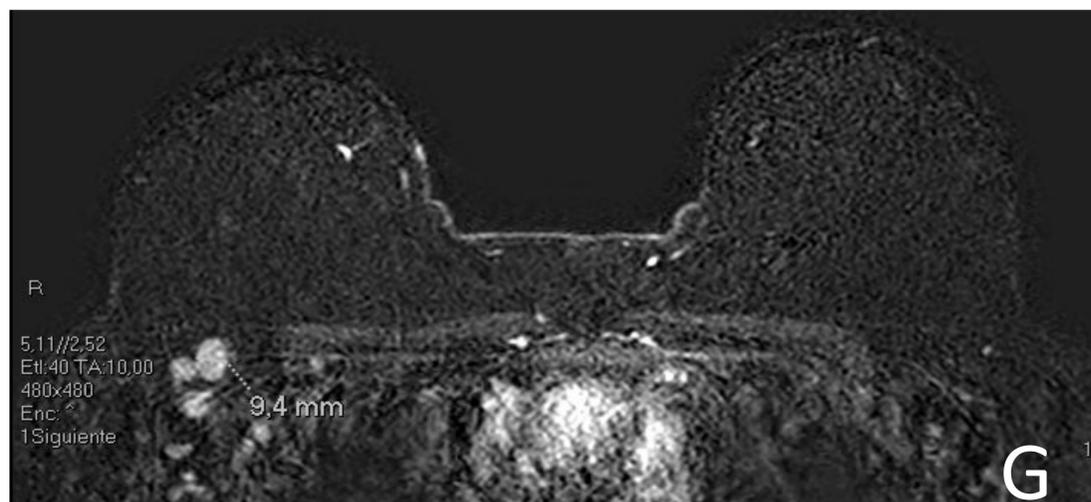
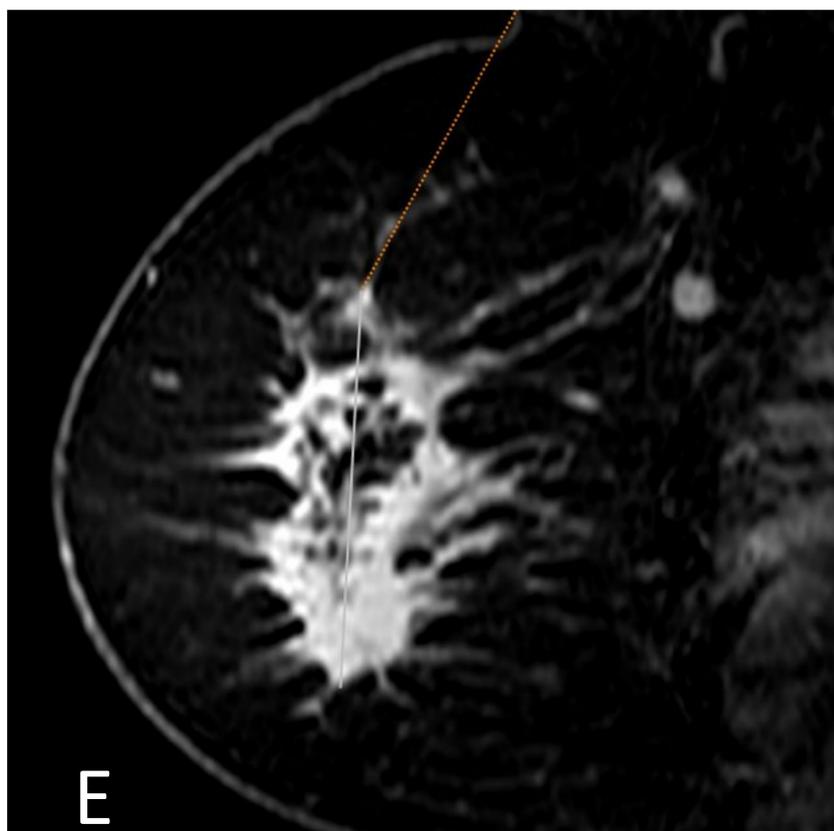
- **Figura 4. Estadificación de carcinoma ductal infiltrante con extenso componente insitu; múltiples nódulos en CSE de mamaderecha. A y B) Proyecciones baja energía OML y CC, en CSE densidad focal asimétrica (DAF) mal definida, con microcalcificaciones amorfas y heterogéneas asociadas, y dos zonas nodulares de mayor densidad y bordes espiculados. C y D) Imágenes combinadas, en plano profundo de CSE de mama derecha, realce tipo masa,, mal definido, se aprecia extensión anterior con realce tipo no masa segmentario hacia el CAP, BI-RADS® 5 (flechas).**
- Se realizó BAV guiada por ecografía obteniendo resultado de carcinoma ductal infiltrante.



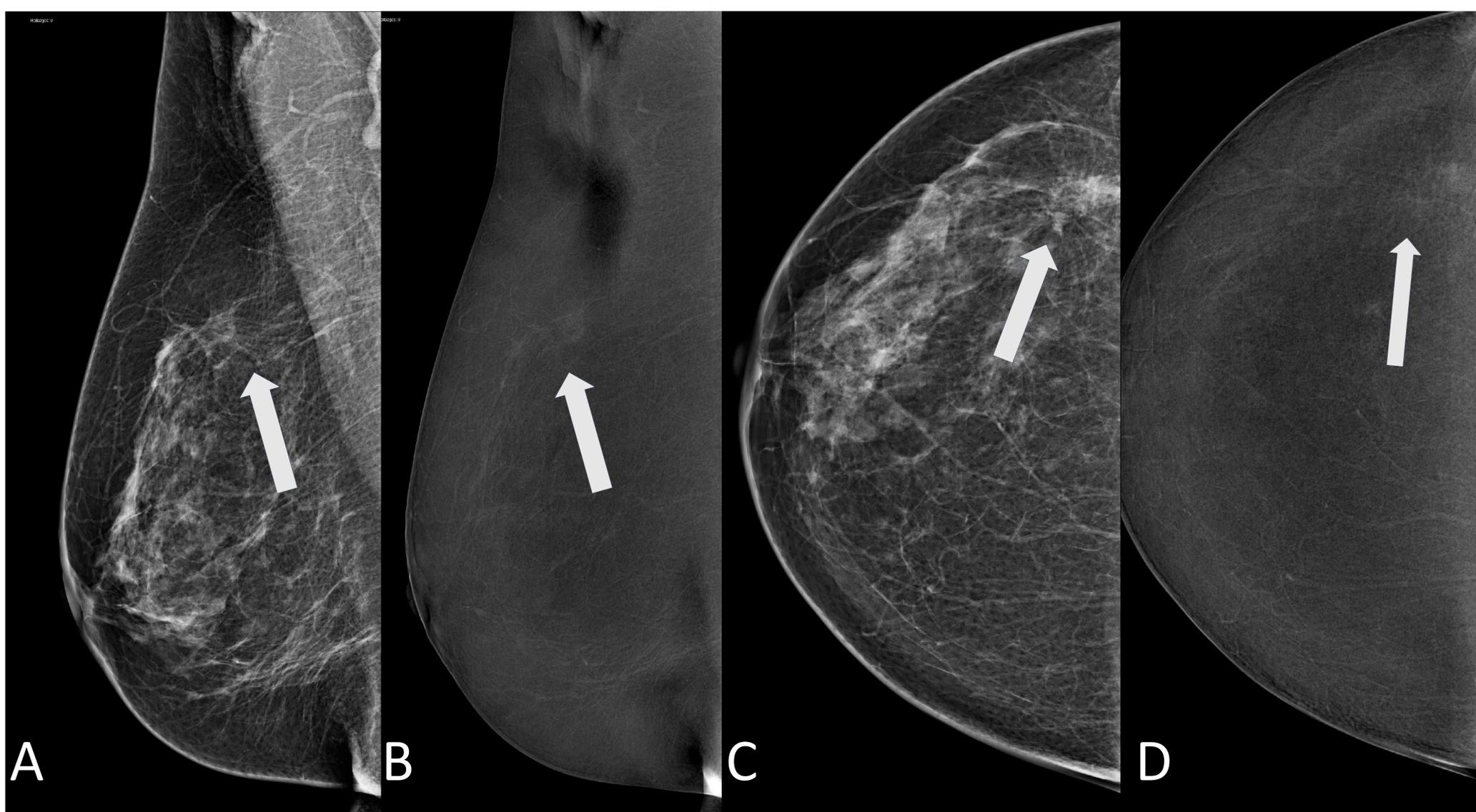
- **Figura 5. Ecografía de paciente anterior, se le realizó BAV guiada por ecografía y posteriormente intervención quirúrgica. D) Ecografía de lesión BI-RADS® 5 . E) Radiografía de muestra obtenida mediante BAV, donde se confirma la presencia de microcalcificaciones. F) Radiografía de pieza quirúrgica, se aprecia marca radiopaca, microcalcificaciones y clips quirúrgicos. Resultado de carcinoma ductal infiltrante con extenso componente in situ asociado.**



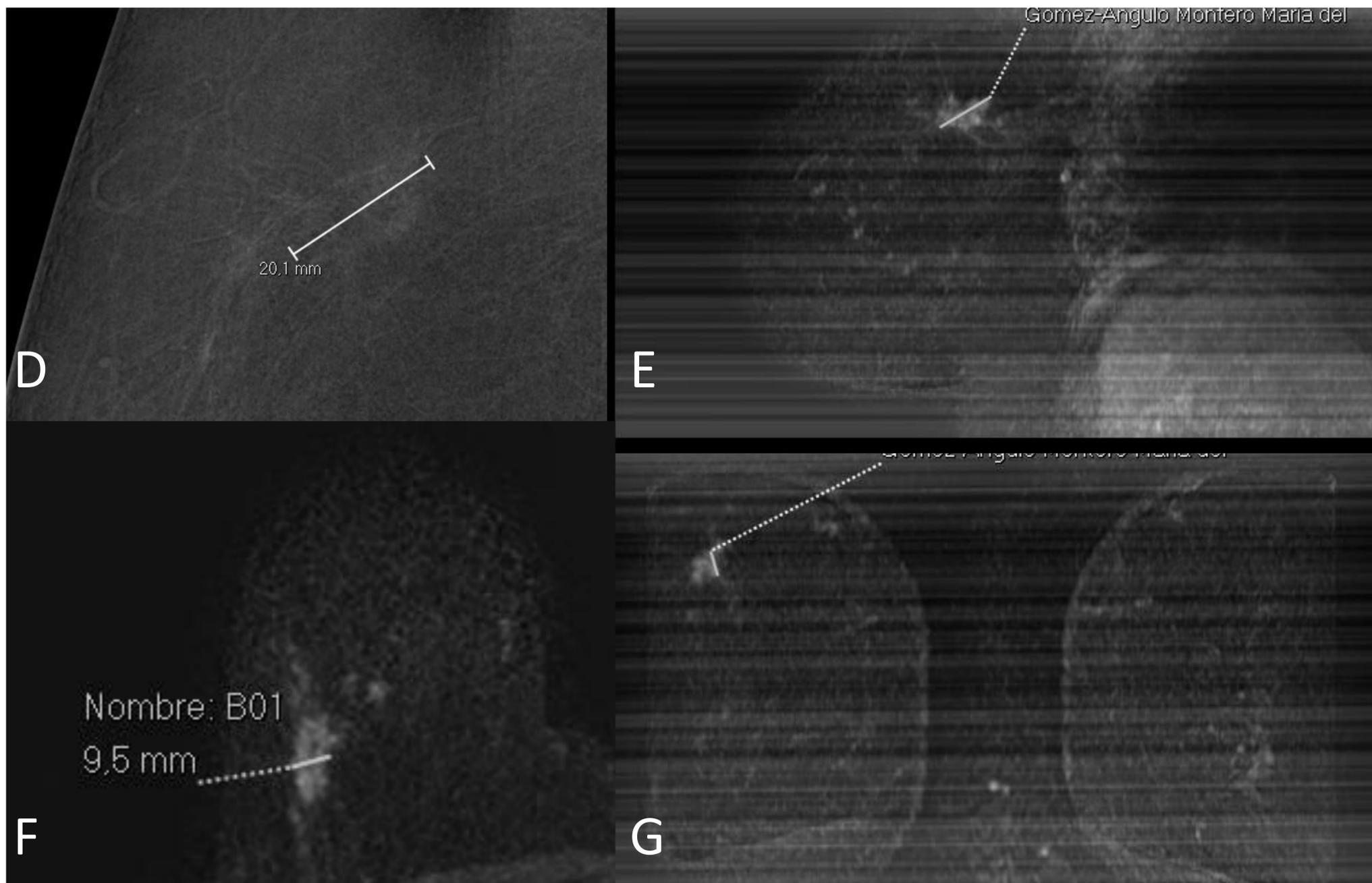
- **Figura 6. Estadificación de carcinoma lobulillar. Proyecciones OML y CC de mama derecha A y B) Imágenes de baja energía. Se aprecia densidad focal asimétrica con distorsión en CSE de MD. C y D) Imágenes combinadas, ocupación de ambos CCEE, captación tipo no masa BI-RADS® 4C.**



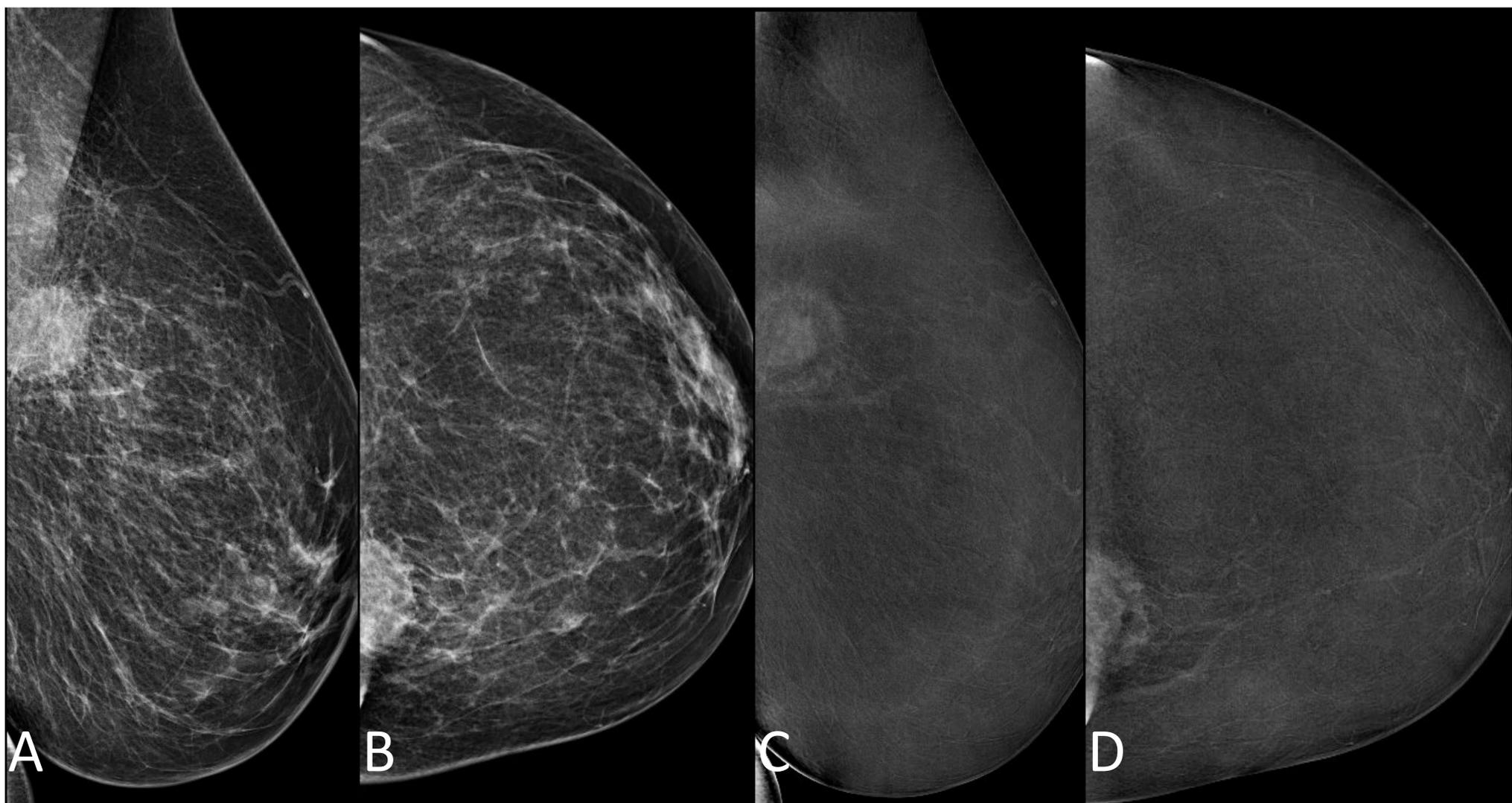
- **Figura 7. RM de paciente tras biopsia: BI-RADS[®]-6. Voluminosa lesión de bordes irregulares que ocupa todos los cuadrantes E y F) Lesión de bordes irregulares y parcialmente espiculados, de intensidad de señal aumentada. G,H e I) Imágenes de sustracción tras la administración de contraste. Muestra realce heterogéneo con áreas hipocaptantes centrales.**



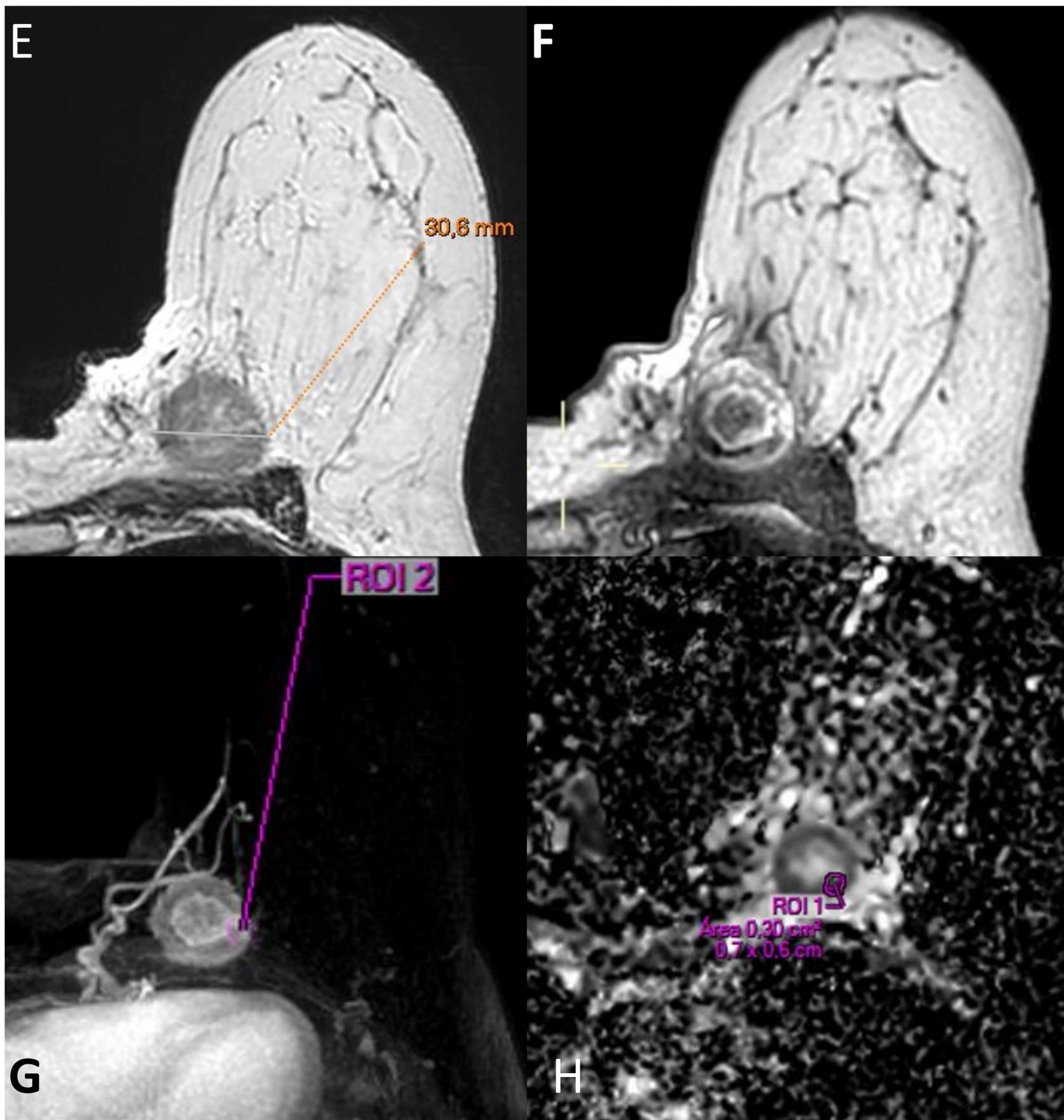
- **Figura 8. Petición derivada de screening** A y C) Imagen de baja energía, se aprecia distorsión en CSE-cola mamaria de mama derecha (flecha). B y D) Imagen combinada de MCC se aprecia captación de contraste no masa en CSE de mama derecha (flecha) de bordes desdiferenciados.



- **Figura 9. MCC y RM mamaria con contraste de paciente anterior. Comparación de tamaño en diferentes técnicas de imagen.** D) Mamografía con contraste donde se aprecia captación de contraste en CSE de mama derecha de 20 mm (flecha). E, F y g) Resonancia magnética mamaria donde se identifica realce no masa en CSE de la mama derecha de 21 mm (flecha).
- *El tamaño de la lesión tumoral en ambas técnicas es concordante, diferenciándose en apenas 1 mm (mayor en la RM).*



- **Figura 10. Estadificación local de carcinoma ductal infiltrante.** A y B) Imágenes de baja energía, nódulo en CSI de mama izquierda de bordes espiculados. C y D) Imagen combinada se aprecia captación de contraste en diana, de bordes mal definidos de aproximadamente 30 mm en CSE de MI.
- Se realiza BAG guiada por ecografía para su análisis anatomopatológico.



- **Figura 11. Estadificación local de carcinoma ductal infiltrante de paciente anterior.** E) RM de MI potenciada en T2TSE: nódulo sólido, redondeado, hipointenso, de 30 mm en CSI; contacta con plano muscular pero no infiltra. F) Contaste dinámico: captación de contraste aumentada de forma precoz en la periferia y tardío central, discreto realce en plano muscular sugestivo de infiltración. G) Volumétrica (MIP), H) Difusión.

REVISIÓN DEL TEMA

COMO TÉCNICA INICIAL EN PACIENTE SINTOMÁTICA :

- La MCC se debe considerar como examen mamográfico de primera línea en pacientes sintomáticas de alta/moderada sospecha.
- Proporciona una mejor detección de lesiones, sobre todo en mujeres con una alta densidad mamaria; además de proporcionar información más precisa sobre la estadificación del tumor en la primera visita (*acto único*).
- Cuando se utiliza MCC o RM como técnica de imagen de segunda línea, hay un retraso en el diagnóstico mientras se programa el examen adicional.

REVISIÓN DEL TEMA

SEGUIMIENTO EN PACIENTES DE RIESGO INTERMEDIO O ALTO RIESGO NO SUSCEPTIBLE DE RM :

- Estudios indican que la MD2D por sí sola no es eficaz para la detección en mujeres con un alto riesgo de cáncer de mama (*portadoras de mutaciones de alta penetrancia o antecedentes personales o familiares de cáncer de mama*).
- Se recomienda el cribado con RM para mujeres que presentan alto riesgo de cáncer de mama (*riesgo de por vida de cáncer de mama $\geq 20-25\%$*).
- Aumenta la sensibilidad y tasa de detección del cáncer de mama, pero también se ha asociado con una mayor tasa de falsos positivos.
- La MCC se recomienda en casos en los que la RM está contraindicada, ya que la sensibilidad sigue siendo superior a la MD2D (1, 2).

REVISIÓN DEL TEMA

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A TERAPIA NEOADYUVANTE:

- En la actualidad, toda paciente con cáncer de mama con tratamiento neoadyuvante, va a requerir la realización de un estudio de estadificación local antes y después.
- Para valorar la respuesta a la quimioterapia neoadyuvante, la MCC puede reconocer una respuesta demostrando una reducción del tamaño tumoral y patrón de realce de contraste, (respuesta completa/parcial, concéntrica/fragmentada) proporcionando información cuantitativa y cualitativa sobre la respuesta al tratamiento neoadyuvante.

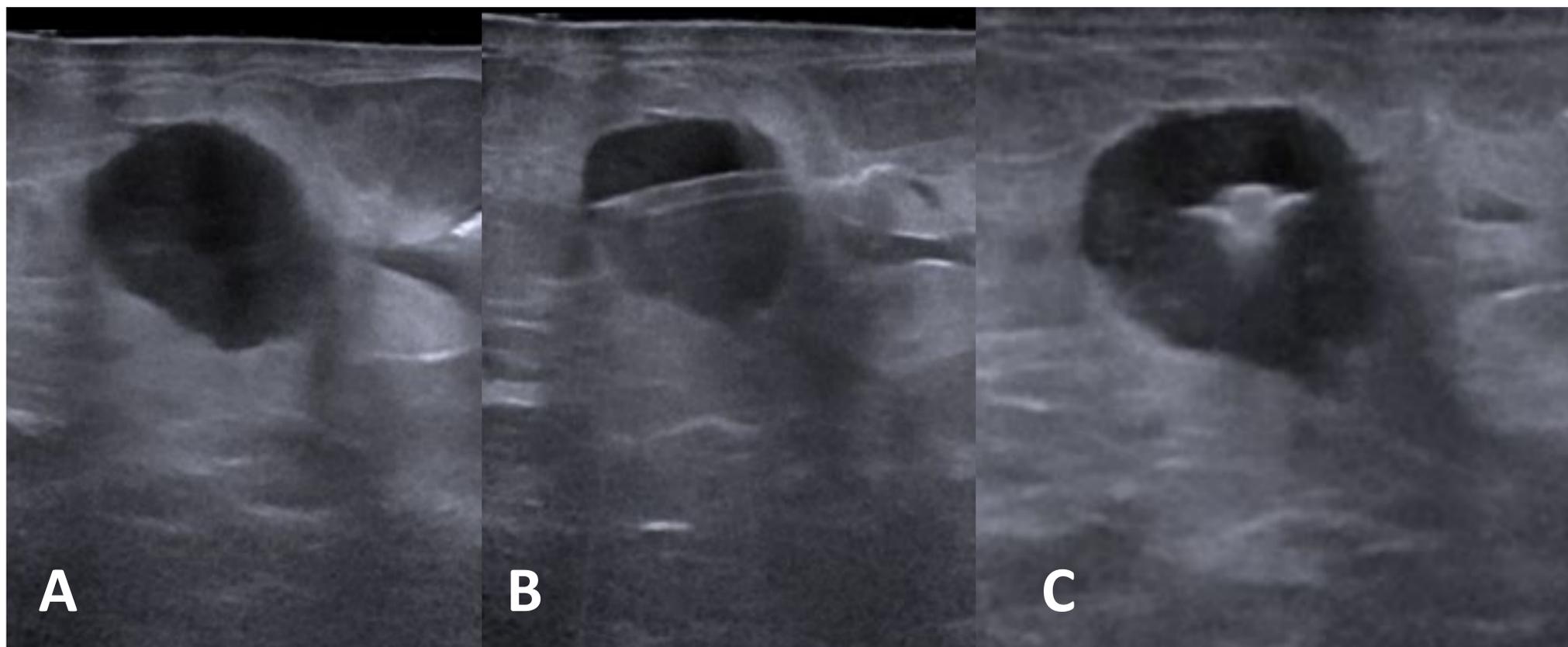
REVISIÓN DEL TEMA

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA A TERAPIA NEOADYUVANTE:

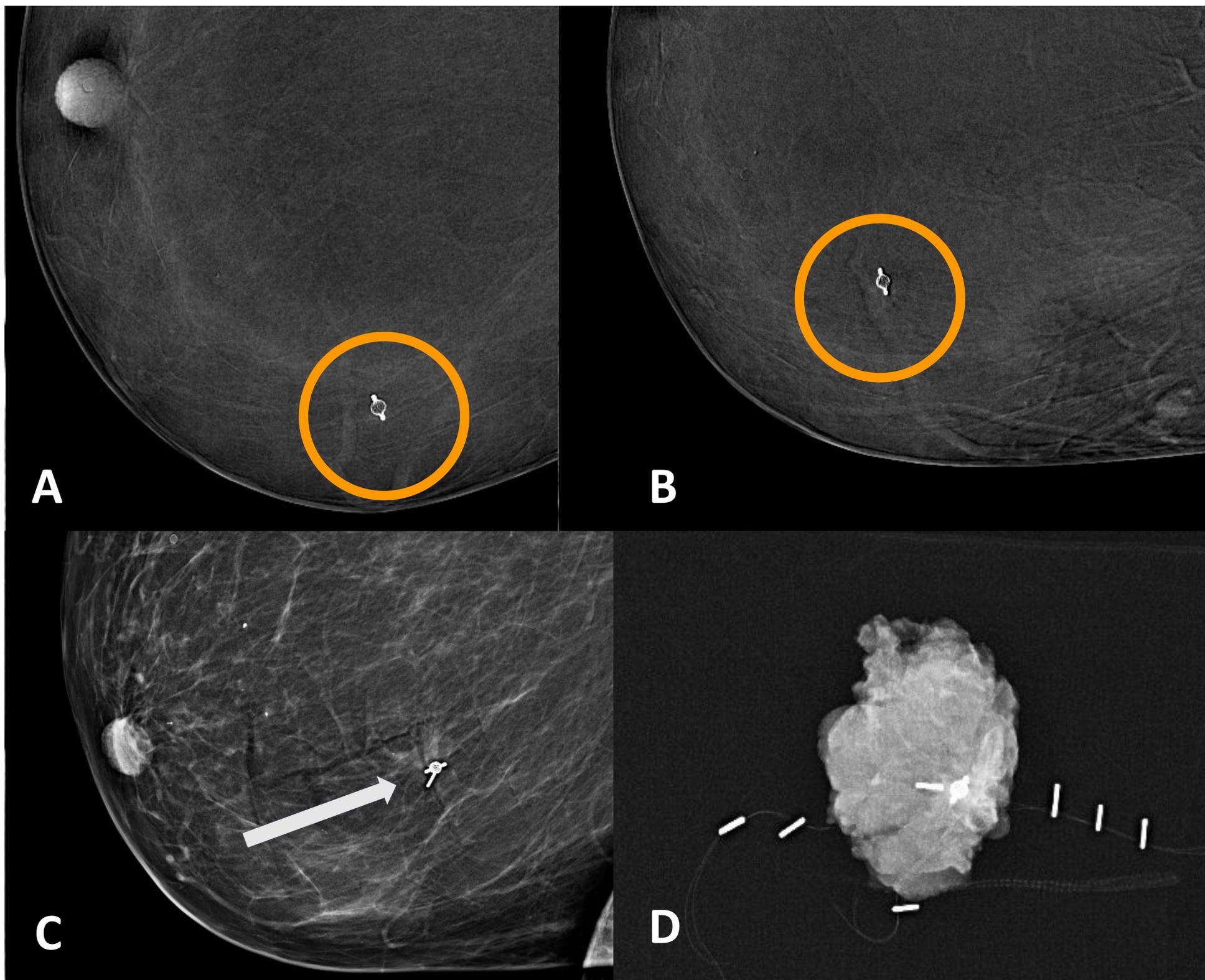
- Por otro lado, la pérdida de celularidad no siempre se refleja en la disminución del tamaño tumoral, sino que puede existir remanente de fibrosis, que no captaría gadolinio, y pequeños focos tumorales seguirán nutriéndose por difusión y no por perfusión vascular, en este caso la MCC podría demostrar (3).
- La ventaja que presenta la MCC, es que resulta mucho más cómoda para la paciente y con menor coste.
- En la actualidad, se acepta como alternativa en pacientes con contraindicación o dificultad de acceso a la RM. Pero aún así, son necesarios más estudios para valorar una posible indicación como primera línea.



- **Figura 12. Petición derivada de Screening** Proyecciones CC y OML de MD
A y B) Imágenes de baja energía; nódulo denso, contorno mal definido en CII.
C y D) Imágenes combinadas; captación tipo masa en CII de MD. E) Imagen combinada en fase tardía; se identifica lavado de contraste. Compatible con BI-RADS-5.



- **Figura 13. Ecografía de lesión en CII de MD de la paciente anterior. A)** Nódulo hipoecogénico y B) Imágenes de baja energía; nódulo denso, contorno mal definido en CII. B) BAG ecoguiada. C) Se deja marcador radioopaco en el centro de la lesión (TURMAK VISION).
- *Resultado anatomopatológico de BAG: Carcinoma ductal infiltrante grado 2.*



- **Figura 15. Paciente anterior tras 4 ciclos de quimioterapia neoadyuvante. A y B) MCC de control tras quimioterapia neoadyuvante; no se identifican áreas de captación incrementada de contraste iv asociada al marcador previamente colocado en la lesión BI-RADS 6 (Círculos naranjas). C) Colocación de semilla ferromagnética sobre marcador radioopaco (Flecha). D) Mamografía de pieza quirúrgica; se aprecia marcador radioopaco y semilla ferromagnética con márgenes de seguridad. Respuesta completa.**

REVISIÓN DEL TEMA

VENTAJAS

- ★ Buena tolerancia por las pacientes.
- ★ Rápida, fácil de reproducir e interpretar.
- ★ Económica en comparación con RM.
- ★ Origina estudio mamográfico y combinada, así como estudia ambas mamas en el mismo procedimiento.
- ★ Se puede realizar en pacientes con claustrofobia, con obesidad, portadoras de marcapasos y material metálico.

DESVENTAJAS

- ❑ La dosis de radiación del tejido glandular es mayor con respecto a la mamografía convencional (hasta un 80% mayor).
- ❑ Es menor el rendimiento diagnóstico en pacientes con prótesis mamaria.
- ❑ No se puede realizar en pacientes con alergia al yodo.
- ❑ Puede producir alguna reacción adversa.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Travieso-Aja M del M, Pérez-Luzardo O. Utilidad clínica de la mamografía con contraste (CEM): una revisión de la literatura. Rev Senología y Patología Mamaria. 2022.*
2. *James JJ, Tennant SL. Mamografía espectral con contraste (CESM). Clinica Radiologica. 2018;73(8):715–23.*
3. *Iglesias López Á, Bouzón Alejandro A, Abelairas López L, Mosquera Osés JJ, Varela Romero JR, Vega Chaves A. Precisión diagnóstica de la mamografía con contraste vs RM en la valoración de la respuesta del cáncer de mama tratado con quimioterapia neoadyuvante. Rev Senol Patología Mamaria 2023;36(1):100415.*
4. *Taylor DB, Burrows S, Saunders CM, Parizel PM, Ives A. Mamografía con contraste (CEM) versus resonancia magnética para la estadificación del cáncer de mama: detección de lesiones malignas adicionales que no se observan en las imágenes convencionales. Eur Radiol Exp 2023.*
5. *Polat DS, Evans WP, Dogan BE. Mamografía digital con contraste: técnica, aplicaciones clínicas y dificultades. AJR Am J Roentgenol. 2020;215(5):1267–78.*
6. *Comparación de la Mamografía con Contraste y la Resonancia Magnética: un estudio sobre el Cáncer de Mama [Internet]. Cbseram.com. 2023 [citado el 22 de marzo de 2024].*
7. *Migliaro G, Bicchierai G, Valente P, Di Naro F, De Benedetto D, Amato F, et al. Contrast enhanced mammography (CEM) enhancing asymmetry: Single-center first case analysis. Diagnostics (Basel) [Internet]. 2023 [citado el 22 de marzo de 2024];13(6):1011.*