

Una oveja disfrazada de lobo: lesiones benignas de mama que simulan malignidad por imagen con correlación histológica

Diana Mollinedo, Vicente Martínez de Vega, Susana Linares González, Leire Álvarez Pérez, Isaac Daimiel Naranjo, Agustín Acevedo Barberá

Hospital Quirónsalud Madrid y Hospital Quirónsalud San José

Objetivos Docentes

Tener presente que existe un amplio espectro de lesiones mamarias benignas que pueden simular malignidad en la mamografía/tomosíntesis (Mg/Tomosíntesis), ecografía (Eco) y resonancia magnética (RM), para ser capaces de incluirlas en el diagnóstico diferencial.

Revisar su comportamiento en estudios de imagen con correlación histopatológica.

Destacar algunas claves clínicas y de imagen que pueden ayudar a una adecuada aproximación diagnóstica.

Revisión del tema

Existen numerosas entidades benignas que pueden simular malignidad en mamografía/tomosíntesis, ecografía y resonancia magnética.

Esto constituye un desafío diagnóstico en los estudios de cribado de cáncer de mama y en la radiología mamaria diagnóstica.

Entre las lesiones mamarias benignas que simulan malignidad se incluyen: lesión esclerosante compleja/cicatriz radial, fibromatosis (tumor desmoide de la mama), fibrosis postquirúrgica, fibrosis estromal, mastitis granulomatosa, necrosis grasa, papiloma intraductal esclerosante, papilomatosis, adenosis esclerosante, mastopatía fibroquística, mastopatía diabética, fibroadenoma y absceso.

Para poder llegar a un adecuado diagnóstico y, más importante todavía, poder descartar un cáncer de mama, se necesita estudiar estas lesiones histológicamente, ya sea mediante biopsia con aguja gruesa (BAG) guiada por ecografía, biopsia asistida por vacío (BAV) guiada por mesa prona de esterotaxia o guiada por resonancia magnética, o biopsia quirúrgica.

Estas entidades se ilustran y explican con casos de nuestra institución con estudios de imagen multimodalidad, todos ellos con correlación y confirmación histológica mediante biopsia y/o cirugía.

Necrosis grasa

La necrosis grasa consiste en cambios inflamatorios en el tejido adiposo, secundaria a una cirugía mamaria, traumatismo o isquemia (vasculitis postactínica, microangiopatía diabética), aunque en algunos casos la causa no es identificable.

Histológicamente, se caracteriza por histiocitos espumosos, macrófagos cargados de lípidos, células inflamatorias en la fibrosis periférica y necrosis.

Clínica: asintomática (hallazgo incidental) o masa palpable.

MG/Tomosíntesis: depende del tamaño y grado de inflamación (y de fibrosis) de la necrosis grasa. Puede presentarse como una densidad focal asimétrica, densidad nodular o masa irregular de contornos no circunscritos, espiculada, con densidad grasa central, microcalcificaciones agrupadas, pleomórficas, o pequeña densidad nodular circunscrita cuando corresponde a un quiste oleoso. Cuando la necrosis grasa ya se ha resuelto, las calcificaciones distróficas pueden ser el único hallazgo.

Eco: quiste oleoso, masa mixta sólidoquística, o nódulo/masa circunscrita, o no circunscrita, espiculada, con distorsión de la arquitectura del parénquima asociada.

RM: la necrosis grasa muestra característicamente señal hiperintensa en secuencias potenciadas en T1 sin supresión grasa, aunque puede ser menos intensa que la grasa mamaria debido a componente hemorrágico y/o inflamatorio. En secuencias potenciadas en T1 con supresión grasa, la necrosis grasa es hipointensa, disminuyendo su intensidad si la grasa es líquida o hay hemorragia. Cuando la necrosis grasa es pequeña puede no observarse señal grasa. Puede haber niveles grasa-líquido.

La captación de contraste intravenoso es variable según el grado de inflamación y de maduración de la necrosis grasa. En estadios iniciales suele haber intenso realce debido a los cambios inflamatorios, con curvas tipo 1, 2, y menos frecuentemente tipo 3. Con el tiempo, se va reduciendo la captación de contraste y suele desaparecer, aunque en ocasiones puede persistir debido a inflamación crónica.

También se presenta como un realce nodular irregular, si la necrosis es pequeña, o como una masa irregular espiculada con captación en anillo si es de mayor tamaño, lo cual puede ser interpretado como una lesión sospechosa de malignidad, lo que obliga a realizar estudio histológico. Generalmente, mostrará grasa central, mientras que un carcinoma suele presentar grasa periférica.

Fundamentalmente en aquellos casos en los que los hallazgos de imagen puedan resultar equívocos, es importante conocer la historia clínica del paciente (cirugías previas, radioterapia, traumatismo) que podrá orientar el diagnóstico de necrosis grasa.



Figura 1. Paciente operada hace dos años de cáncer de mama mediante cuadrantectomía de CSE de mama derecha. A,B. Secuencia dinámica 3DT1 alta resolución con supresión grasa, sin contraste (A) y en el minuto 2 tras contraste (B), plano sagital. Se aprecian cambios postquirúrgicos, fibrosis y áreas de necrosis grasa de aspecto nodular en el CSE de la mama derecha. En el margen anterior se aprecia una captación no masa alargada de márgenes espiculados de nueva aparición. C. Imagen sagital de mama derecha en secuencia T2 sin supresión grasa. Se observa el componente graso y líquido de la necrosis grasa. D. Imagen sagital de BAV guiada por RM. El resultado de anatomía patológica fue de necrosis grasa.

Adenosis esclerosante

Se trata de una lesión proliferativa benigna, sin atipia, más frecuente en mujeres de entre 35-50 años.

La adenosis esclerosante es una lesión benigna, con características de imagen inespecíficas, que suele diagnosticarse mediante biopsia percutánea.

Clínicamente es muy variable, desde asintomática y un hallazgo casual en una mamografía de cribado, a presentarse como mastalgia o masa palpable.

Histológicamente, existe una distorsión y ensanchamiento de los lóbulos, con aumento del tamaño de los acinos y fibrosis del estroma.

MG/tomosíntesis: densidades nodulares, microcalcificaciones, distorsiones arquitecturales o asimetría focal. La forma de presentación mamográfica más frecuente es la de microcalcificaciones heterogéneas o amorfas agrupadas, con o sin distorsión arquitectural asociada. Las densidades nodulares pueden ser circunscritos o menos habitualmente no circunscritos debido a esclerosis estromal asociada.

Eco: zona de mala transmisión del sonido, no hay una imagen característica.

RM: muy variable, se pueden apreciar realces focales, no masa o tipo masa.

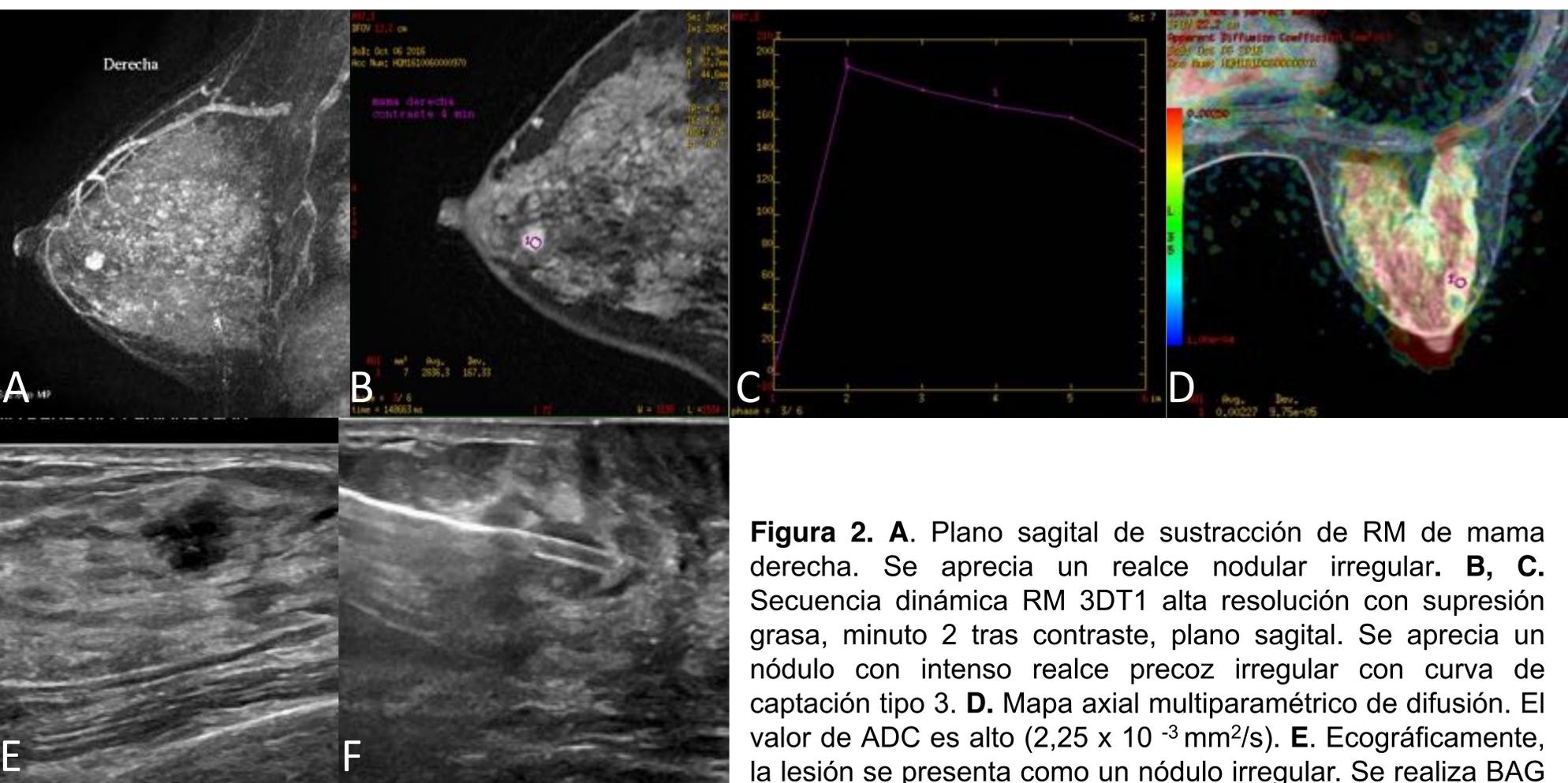


Figura 2. A. Plano sagital de sustracción de RM de mama derecha. Se aprecia un realce nodular irregular. B, C. Secuencia dinámica RM 3DT1 alta resolución con supresión grasa, minuto 2 tras contraste, plano sagital. Se aprecia un nódulo con intenso realce precoz irregular con curva de captación tipo 3. D. Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es alto ($2,25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). E. Ecográficamente, la lesión se presenta como un nódulo irregular. Se realiza BAG ecoguiada.

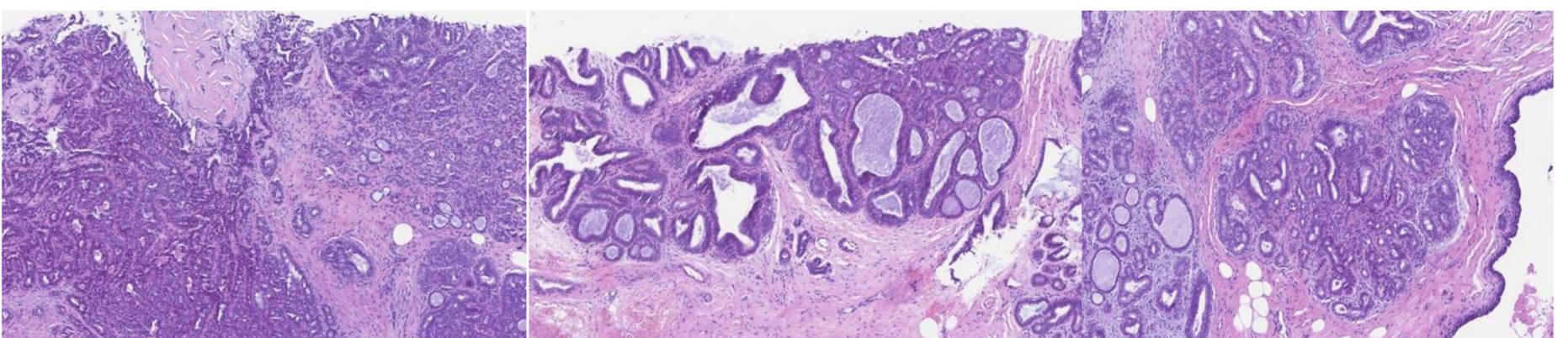


Figura 3. A, B, C. Anatomía patológica de la BAG ecoguiada. HE 10x. Se observa adenosis ductal con metaplasia columnar sin atipia y focos de papilomatosis intraductal con esclerosis periductal.

Fibromatosis/tumor desmoide

La fibromatosis o tumor desmoide mamario es un tumor benigno raro, constituido por fibroblastos y miofibroblastos, localmente agresivo, más frecuente en mujeres de entre 30 y 50 años, y con un tamaño medio de 30 mm (rango entre 7 y 100 mm).

Clínicamente, se presenta como una masa firme, móvil, no dolorosa, aunque si afecta a la pared torácica puede ser dolorosa. Otros hallazgos son la retracción cutánea o del pezón, lo que hace sospechar un tumor maligno.

Mg/Tomosíntesis: masa espiculada con microcalcificaciones sospechosas es la apariencia típica.

Eco: masa hipoecogénica irregular de márgenes espiculados o microlobulados.

RM: masa iso-hipointensa en secuencias potenciadas en T1, de intensidad variable en secuencias potenciadas en T2, con curvas de captación tipo 1 en el estudio dinámico. La afectación de la pared torácica se evalúa mejor por RM.

El tratamiento recomendado es quirúrgico con márgenes amplios ya que es frecuente la recurrencia local.

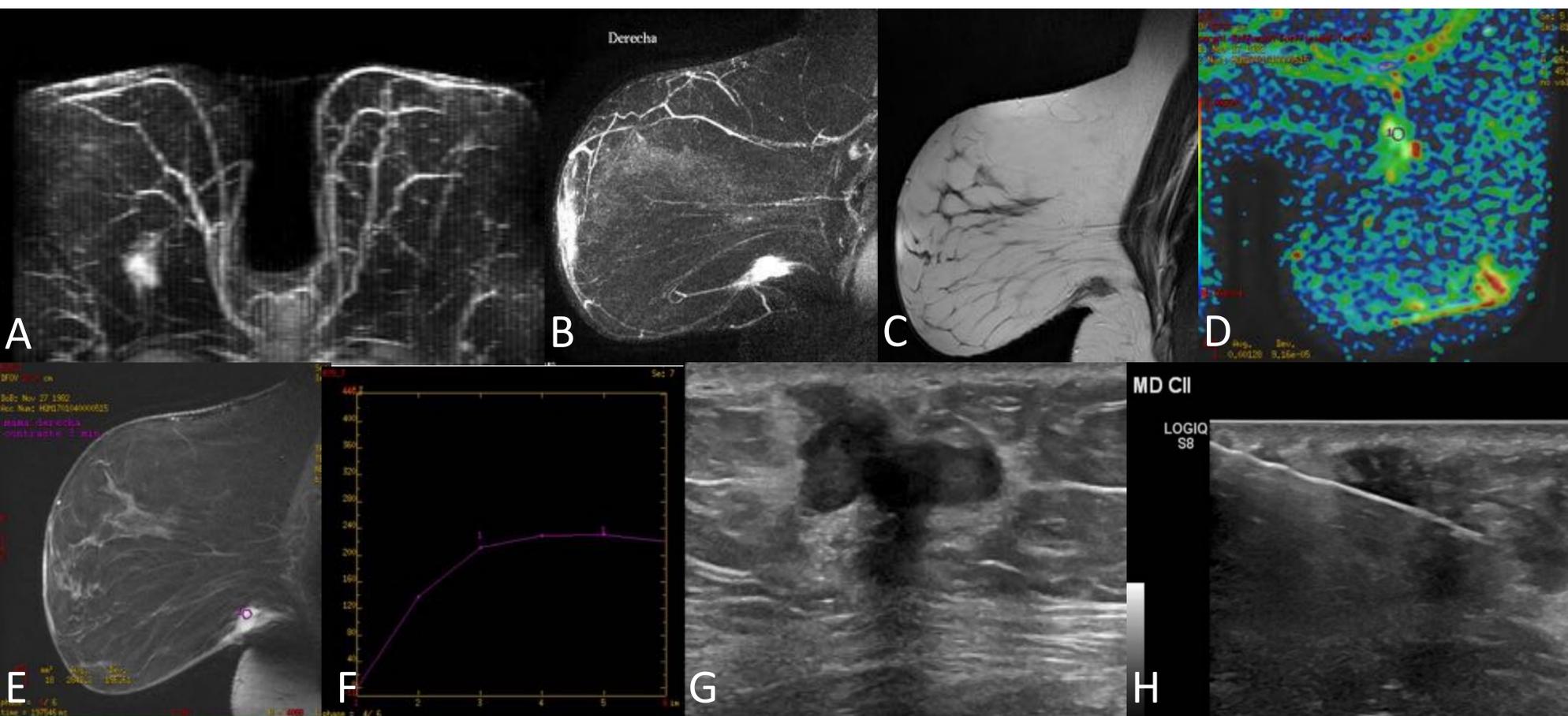


Figura 4. A,B. Imágenes axial y sagital derecha de sustracción de RM de mamas. C. Plano sagittal de secuencia T1 de mama derecha. D, E, F. Mapa axial multiparamétrico de difusión (D). Secuencia dinámica RM 3DT1 alta resolución con supresión grasa, minuto 2 tras contraste, plano sagital (E,F). En el CII de la mama derecha, se observa un realce tipo masa de contornos no circunscritos, que en el estudio dinámico presenta intenso realce precoz con curva de captación tipo 2. En el estudio de difusión el valor de ADC es bajo ($1,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). G. En la ecografía la lesión se observa como un nódulo irregular con hiperecogenicidad del tejido circundante y leve sombra acústica posterior. H. El estudio histológico se realizó mediante BAG ecoguiada.

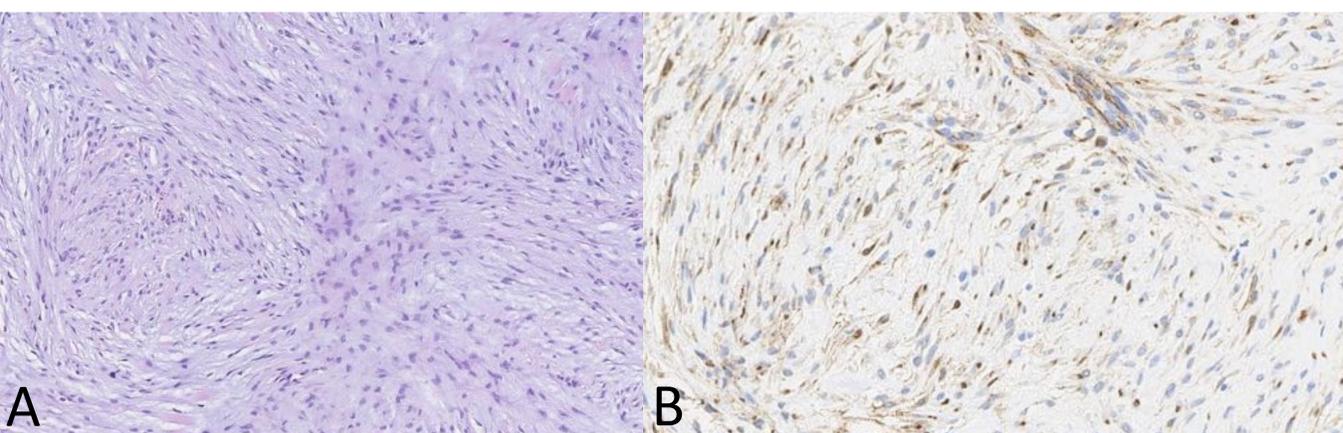


Figura 5. A. HE 10 X. B. Beta caterina. Lesión mesenquimal benigna compatible con fibromatosis músculo-aponeurótica (tumor desmoide)

Cicatriz postquirúrgica

El lecho quirúrgico en su proceso de curación forma un área de fibrosis, con retracción y engrosamiento cutáneos asociados.

El aspecto es indistinguible de un tumor maligno, por lo que conocer los antecedentes quirúrgicos es fundamental.

Mg/Tomosíntesis: su apariencia es variable, de distorsión arquitectural, densidad focal asimétrica, nódulo espiculado, generalmente con retracción y engrosamiento cutáneos. Característicamente, su apariencia varía según la proyección, y pueden existir necrosis grasa y calcificaciones distróficas asociadas.

Eco: zona no circunscrita hipoecogénica con distorsión de la ecoestructura del parénquima y sombra acústica posterior, siendo posible visualizar un trayecto hipoecogénico hasta la cicatriz cutánea.

En la mayoría de los casos, conocer los antecedentes quirúrgicos orientará el diagnóstico de cicatriz postquirúrgica, aunque hay que estar atento cuando esta aumente de tamaño o de densidad, situación en la que hay que sospechar recidiva.

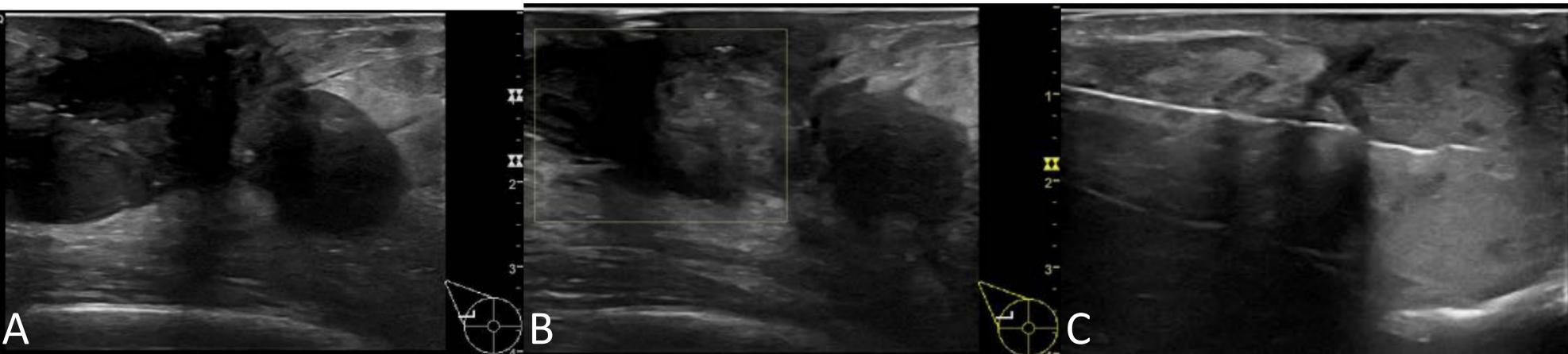


Figura 6. Ecografía. **A.** En escala de grises, se observa una masa sólida hipoecogénica irregular de 30 mm de diámetro máximo. **B.** En el estudio Doppler, presenta vascularización interna. **C.** Se realiza BAG ecoguiada.

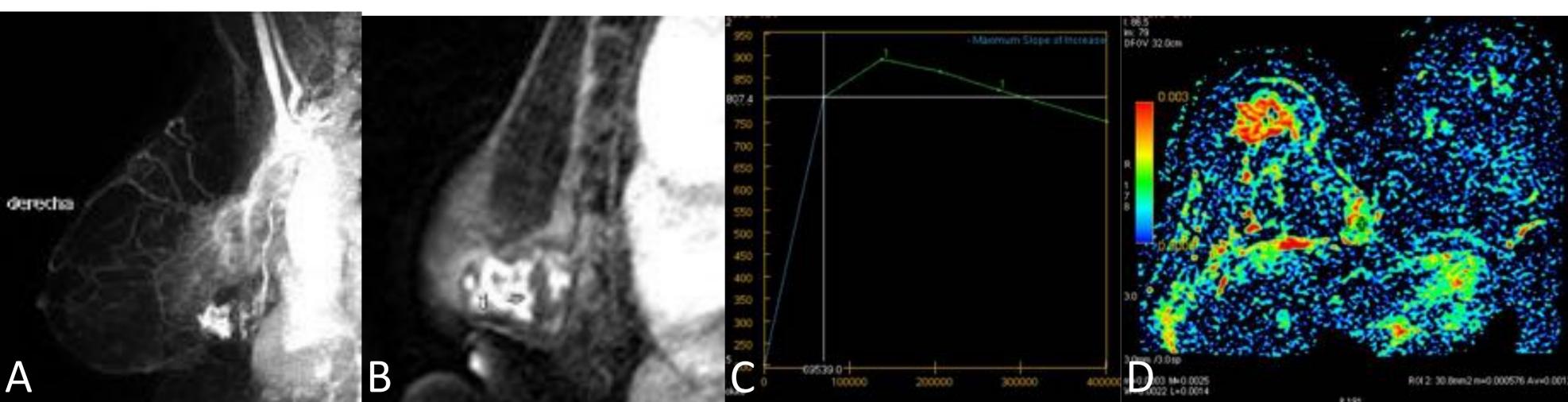


Figura 7. **A.** RM: imagen sagital de sustracción de mama derecha. En la cicatriz postquirúrgica, en el CII de la mama derecha, se observa un realce nodular. **B,C.** Secuencia dinámica RM 3DT1 alta resolución con supresión grasa, minuto 2 tras contraste, plano sagital. La lesión nodular presenta captación precoz intensa y heterogénea, con posterior lavado (curva de captación tipo 3). **D.** Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($1,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). El resultado de anatomía patológica de la BAG ecoguiada fue de fibrosis con tejido de granulación sin signos histológicos de malignidad. CKAE1-AE3 negativa.

Cicatriz radial/lesión esclerosante compleja

La cicatriz radial (CR) consiste en una lesión proliferativa pseudoinfiltrativa sin atipia constituida por una zona central de fibrosis y elastosis con grados variables de adenosis, mastopatía fibroquística e hiperplasia ductal usual, englobando conductos y lóbulos de forma radiada, lo que da su aspecto espiculado. También puede estar asociado a papilomatosis e incluso hiperplasia ductal atípica, lo que la convierte en estos casos en una lesión proliferativa con atipia, lo que conlleva un aumento del riesgo de cáncer de mama con respecto a la población general de 4,4 veces. Cuando es mayor de 10 mm se la denomina lesión esclerosante compleja (LEC) y, si mide menos de 10 mm, cicatriz radial, aunque los términos se suelen utilizar de manera indistinta.

Su etiología es desconocida, y su apariencia espiculada la hace indistinguible de un carcinoma desde el punto de vista de imagen. Suele aparecer como un hallazgo incidental en las mamografías (de screening o realizadas por otro motivo), y en alrededor del 7% de las biopsias obtenidas por otras razones.

En algunos trabajos, se describe que la CR/LEC mayor de 10 mm, se asocia en alrededor de un 28% a carcinoma intraductal, carcinoma tubular y otras variantes de carcinoma.

El manejo de una CR/LEC sin atipia es controvertido. Estudios recientes apoyan el seguimiento radiológico con RM (VPN de hasta el 98%) en CR/LEC sin atipia, menores de 20 mm y en pacientes menores de 50 años, ya que la tasa de infraestimación de la biopsia percutánea es de alrededor de un 2%.

El manejo de una CR/LEC sin atipia mayor de 20 mm o con atipia asociada consiste en la biopsia quirúrgica, ya que la frecuencia de cáncer tras la cirugía de alrededor del 26%.

MG/Tomosíntesis: área de distorsión arquitectural o lesión espiculada con centro hipodenso/radiolúcido en la mamografía, con ausencia de masa central. Puede cambiar su morfología en otra proyección y asociarse a microcalcificaciones. A veces se presenta como una densidad nodular.

Eco: en ocasiones no hay traducción ecográfica. Pueden presentarse como una zona o masa irregular hipoecogénica espiculada con sombra acústica posterior variable.

RM: área focal de distorsión arquitectural en imágenes potenciadas en T1 y T2. En el estudio dinámico el realce es variable, puede estar ausente o ser mínimo, o intenso, en ocasiones con curvas tipo 3. En el estudio de difusión el ADC suele ser alto.

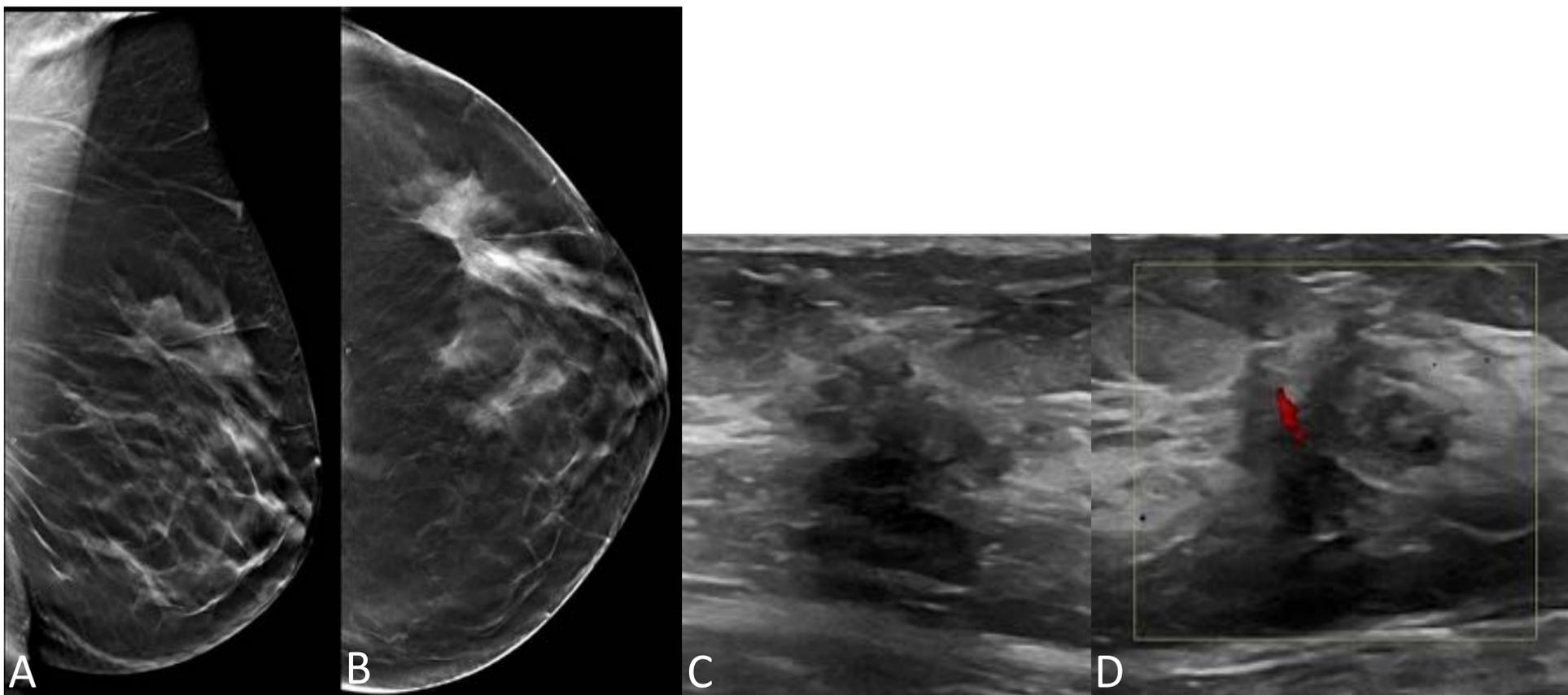


Figure 8. A,B. Tomosíntesis de mama izquierda, C-View. Proyecciones OML (A) y CC (B). Se aprecia una distorsión arquitectural en el CSE. **C.** En la ecografía, se aprecia un nódulo hipoecogénico irregular de 17,8 mm. **D.** En el estudio Doppler, el nódulo presenta vascularización interna.

Cicatriz radial/lesión esclerosante compleja

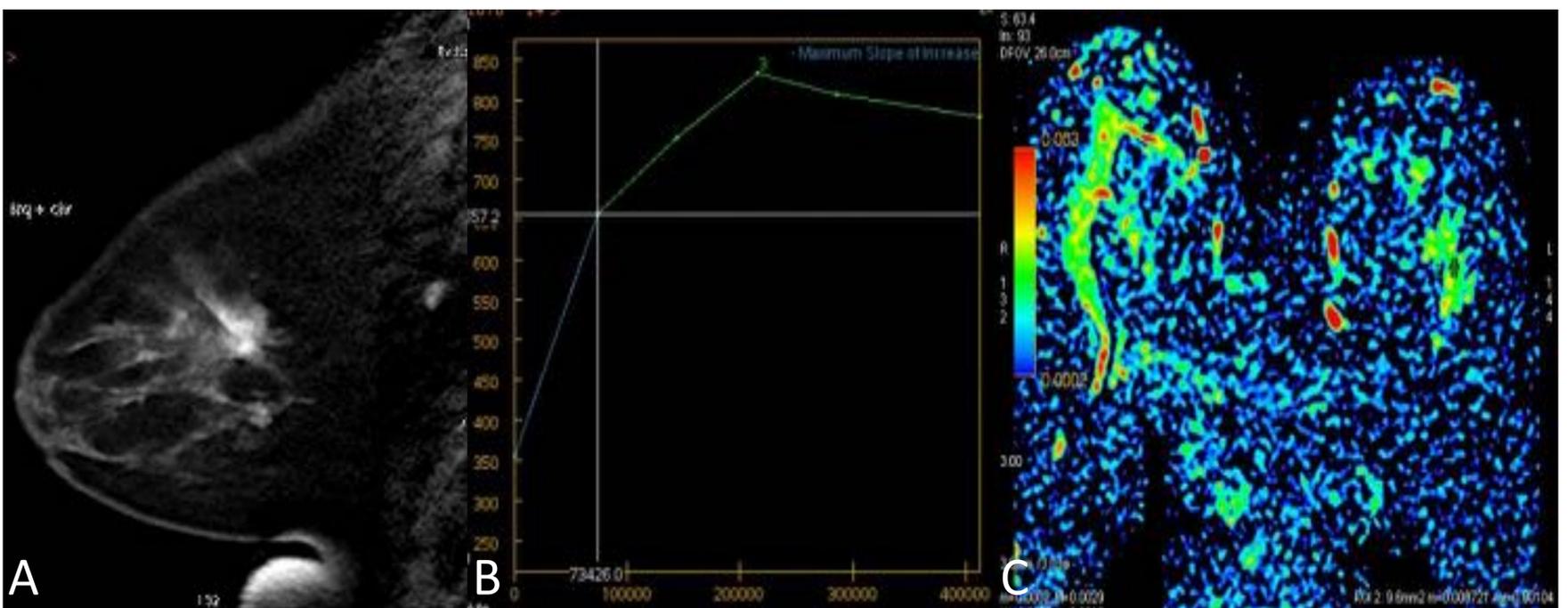


Figura 9. A,B. . Secuencia dinámica RM 3DT1 alta resolución con supresión grasa, minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama izquierda. En el CSE, se observa un realce tipo masa irregular, espiculado, con curvas de captación tipo 1-2. **C** Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($1,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$).

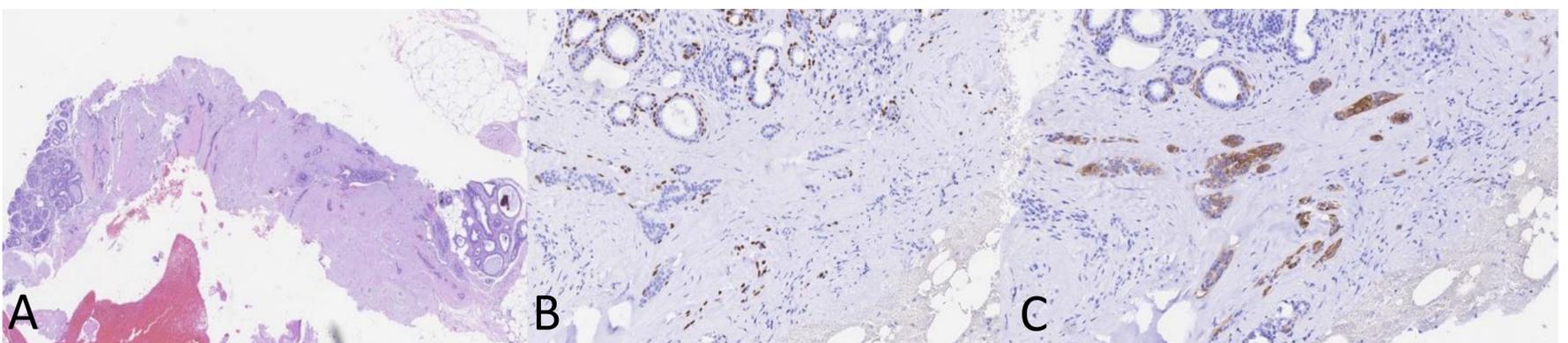


Figura 10. A. HE 5 x. **B.** P63 20 x. **C.** Citoqueratina 5-6. 20 x. El resultado de anatomía patológica de la BAG ecoguiada fue de hiperplasia ductal sin atipia, adenosis esclerosante, fibrosis estromal, quistes y microcalcificaciones. Ante la discordancia radiopatológica, se realiza BAV guiada por RM, con resultado histológico de lesión compleja esclerosante compatible con cicatriz radial.

Papiloma intraductal esclerosante

El papiloma intraductal esclerosante pertenece al amplio grupo de las lesiones papilares que incluye también a los papilomas con hiperplasia ductal atípica o carcinoma in situ asociados, carcinomas papilares encapsulados (intraquísticos) y carcinomas sólidos papilares. Si se diagnostica mediante biopsia con aguja gruesa una lesión papilar atípica o carcinoma papilar, la indicación terapéutica es clara: cirugía. En el caso de los papilomas intraductales, el manejo no es tan claro.

Los papilomas intraductales crecen atravesando la pared del ducto con ejes fibrovasculares que protruyen en la luz. El eje fibrovascular presenta capas de células epiteliales y mioepiteliales. En otros casos, la hiperplasia ductal usual puede ocupar y expandir los espacios entre los ejes fibrovasculares. Los cambios apocrinos son frecuentes.

El patrón de epitelio atrapado en papilomas esclerosantes puede simular una adenosis esclerosante o carcinoma infiltrante.

Los papilomas son de localización central o periférica, siendo más frecuentes los primeros, en conductos de mayor calibre cercanos al pezón, produciendo obstrucción del mismo. Pueden ser asintomáticos o producir telorrea o telorragia (secreción sanguinolenta).

La papilomatosis consiste en al menos cinco papilomas de localización periférica. Se asocian a otras lesiones, algunas de ellas de riesgo (cicatriz radial, hiperplasia ductal atípica, adenosis esclerosante, a veces carcinoma). Generalmente son asintomáticas o a veces presentan como telorrea. En estudios de imagen se presenta como múltiples nódulos de pequeño tamaño

MG/Tomosíntesis: densidades tubulares retroareolares o densidades nodulares de contornos variables asociadas o no a calcificaciones amorfas.

Galactografía: se sigue utilizando cuando la RM no tiene fácil disponibilidad, observando defectos de repleción intraluminal con o sin obstrucción completa del ducto afectado.

Eco: nódulos sólidos en el interior de un ducto que puede estar, o no, dilatado. En ocasiones simula un quiste complejo cuando es intraquístico. El eje fibrovascular muestra flujo en el estudio Doppler de manera característica. A veces no se logra demostrar su localización intraductal y los hallazgos son más inespecíficos, en especial en los de pequeño tamaño.

RM: nódulo circunscrito o irregular, que en el estudio dinámico muestra intenso realce precoz con curvas de captación tipo 3 y bajos valores de ADC en el estudio de difusión. Si existe obstrucción de los conductos se aprecia ectasia ductal. Si existe papilomatosis se observarán varios realces nodulares de pequeño tamaño o realces focales.

El estudio histológico con fines diagnósticos se puede realizar mediante BAG ecoguiada, si son visibles mediante esta técnica. En el caso de probable papilomatosis sin traducción ecográfica o de intención terapéutica, se puede realizar BAV guiada por RM. En caso de que sea visible mediante ecografía y, si el papiloma es sintomático, se puede realizar también BAV por ecografía para extirpación.

Existe debate sobre la actitud terapéutica de los papilomas intraductales esclerosantes aislados y papilomatosis. Dado que asocian un riesgo aumentado de cáncer de mama, se suele aconsejar su extirpación, aunque en algunos casos, cuando no hay atipia asociada, se puede realizar seguimiento.

Papiloma intraductal esclerosante

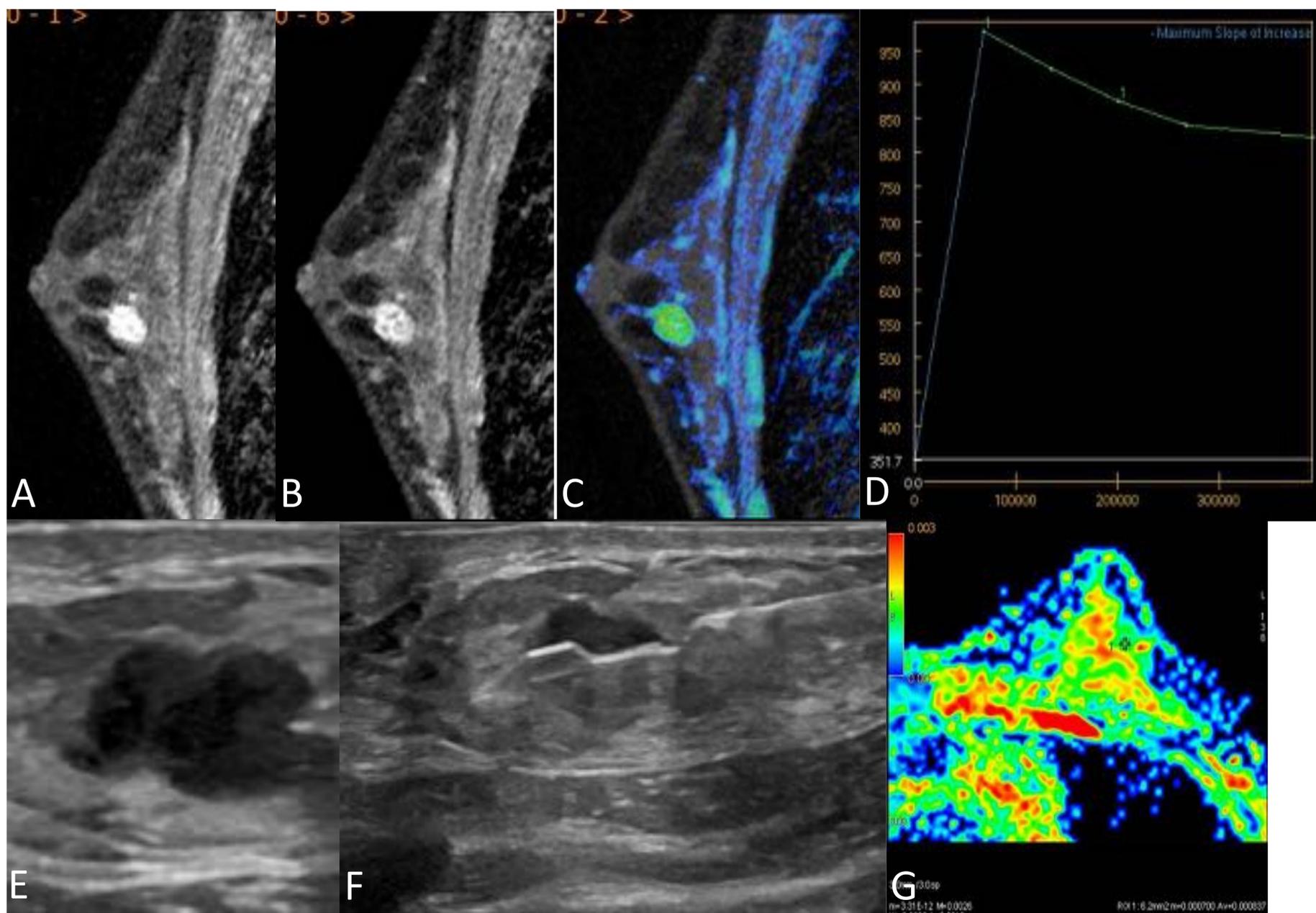


Figura 11. Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 (**A**, **C**, **D**) y 5 (**B**) tras contraste intravenoso, plano sagital de la mama izquierda. Se aprecia un realce nodular de morfología irregular, con intenso realce precoz y lavado posterior (curva tipo 3). **G**. Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($0,84 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). **E**. Ecográficamente, se observa un nódulo hipoecogénico irregular en el CIE de la mama izquierda. **F**. Se realiza BAG guiada por ecografía, con resultado de papiloma intraductal esclerosante. La lesión fue extirpada quirúrgicamente, confirmando el diagnóstico histológico.

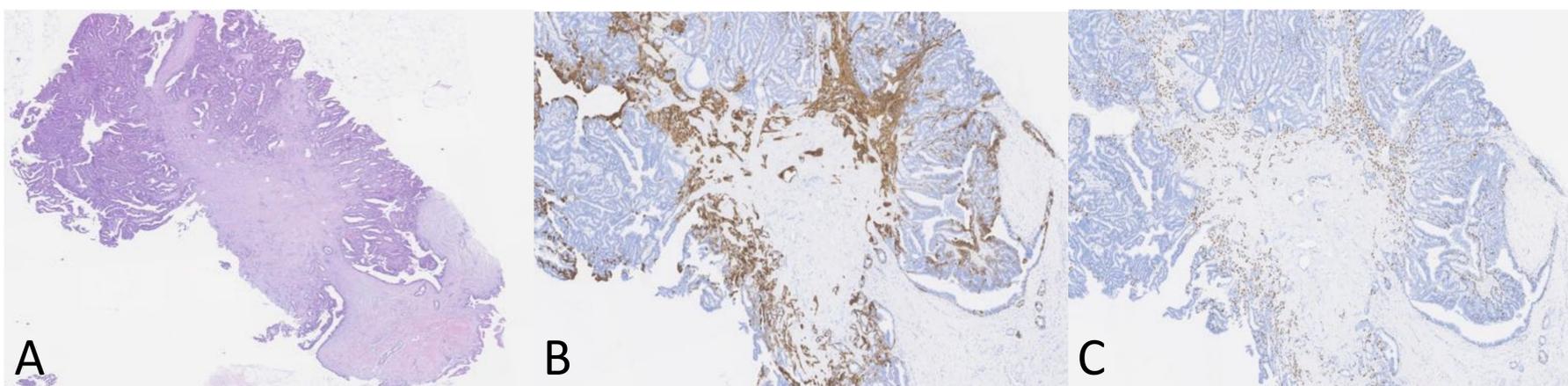


Figura 12. **A**. HE 2x. **B**. P63 5 x. **C**. Citokeratina 5-6 5 x. Se observa el eje fibrovascular con crecimiento arborescente intracanalicular, con esclerosis asociada, compatible con papiloma intraductal esclerosante.

Mastitis granulomatosa

La mastitis granulomatosa es una entidad inflamatoria rara, de origen desconocido, más frecuente en mujeres jóvenes, que se asocia al circunscritas.

Clínicamente, se presenta como áreas de induración mal definidas y adenopatías axilares en alrededor del 15%, con o sin formación de abscesos y fístulas a piel, lo que simula un carcinoma inflamatorio.

MG/Tomosíntesis: asimetría focal no circunscrita, o múltiples densidades nodulares no circunscritas.

Eco: nódulos o masas no circunscritas hiperémicas, con sombra acústica posterior. Las fístulas cutáneas son típicas.

RM: su aspecto es variable, suele manifestarse como una o múltiples masas o nódulos hipointensos mal definidos, con realce en anillo, con realce interno variable, indistinguible de un proceso maligno.

Histológicamente, se observan granulomas no infecciosos y no caseificantes en los lóbulos mamarios. La mastitis granulomatosa responde a corticoides. Las pacientes suelen requerir seguimiento por imagen, aunque en ocasiones se debe realizar tratamiento quirúrgico. La recurrencia se ha descrito hasta en el 25% de los casos.

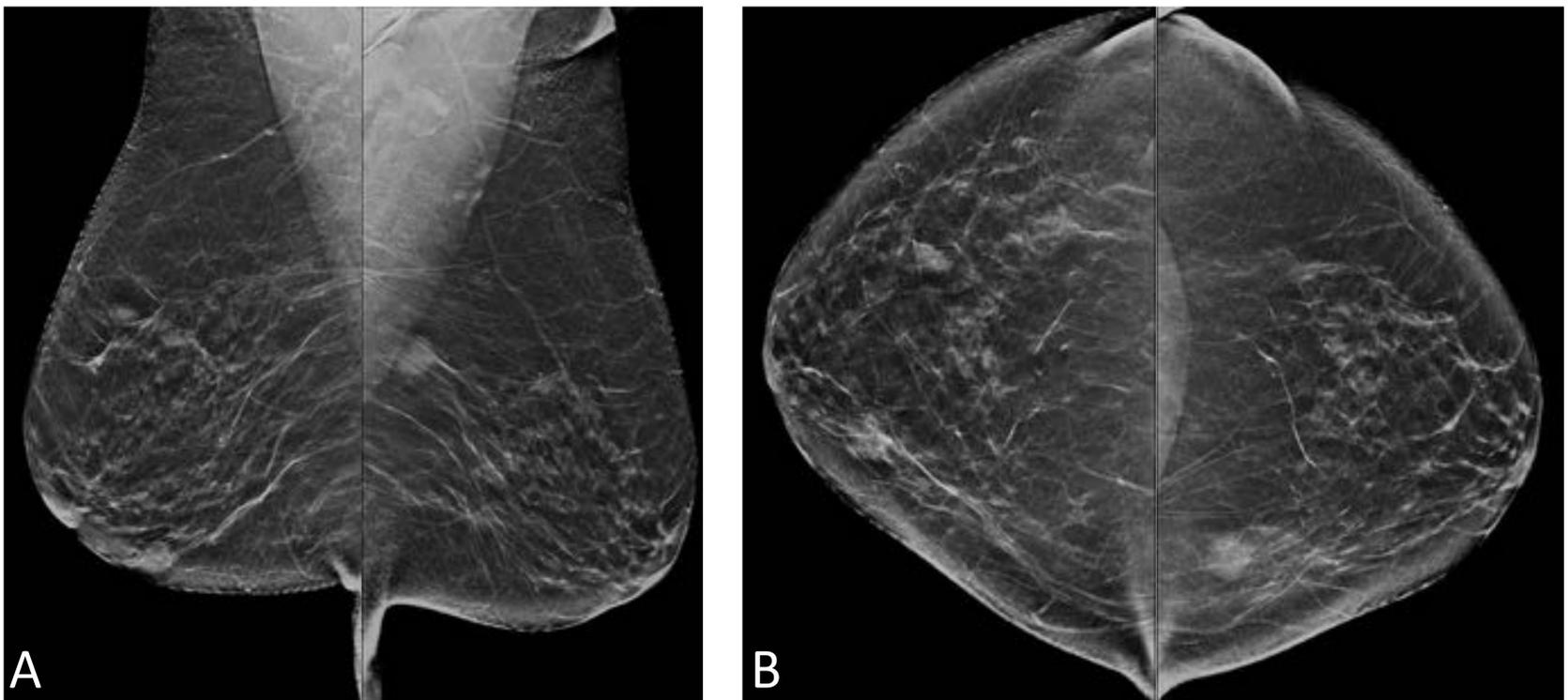
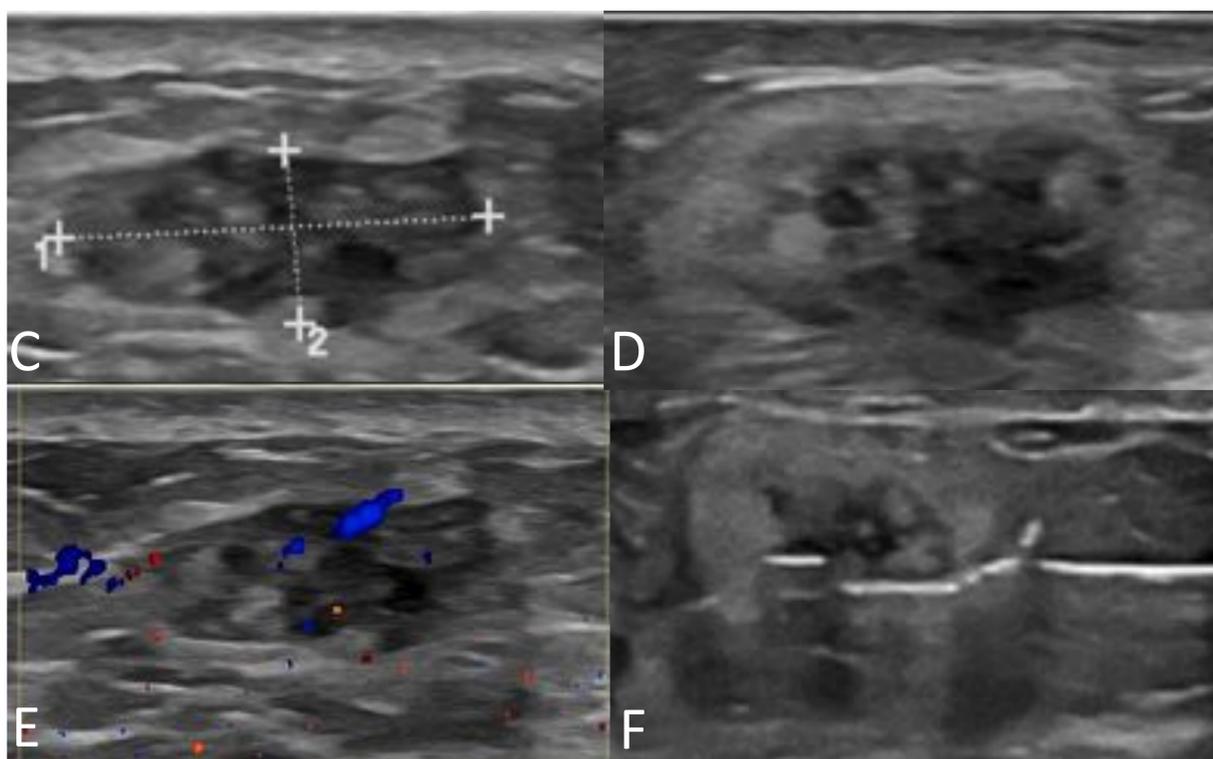


Figura 13. A,B. Tomosíntesis bilateral, C-View, proyecciones OML (A) y CC (B). Se observan tres densidades nodulares no circunscritas en el CSE y CII derechos y en la región posterior del CSI izquierdo. **C,D.** Ecográficamente, corresponden a nódulos hipoecogénicos heterogéneos irregulares. E. En el estudio Doppler se observa vascularización de los nódulos. F. Imagen de BAG de uno de los nódulos.



Mastitis granulomatosa

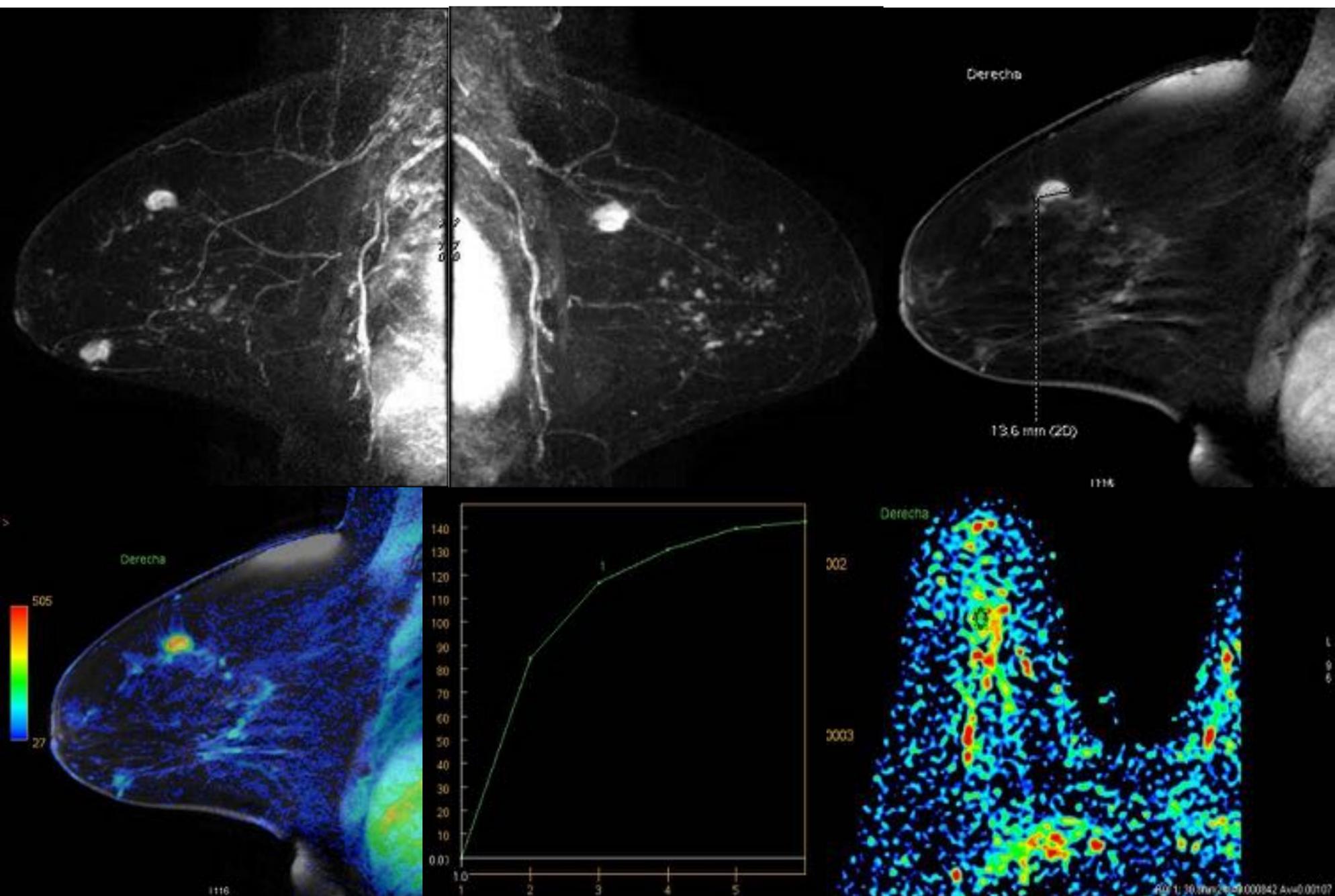


Figura 14. A. RM: imágenes de sustracción. B,C. Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital. Se aprecian tres nódulos irregulares con curva de captación tipo 1. D. Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($1,07 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$).

Mastitis infecciosa/absceso

La mastitis se define como la inflamación del tejido mamario, que puede asociarse o no a infección. Se clasifican en infecciosas y no infecciosas. Las primeras son secundarias a una infección bacteriana de los ductos, y se dividen en mastitis puerperal y no puerperal, complicada o no complicada. La mastitis más frecuente es puerperal, asociada a la lactancia, generalmente originada por *Staphylococcus aureus*.

Su diagnóstico es clínico, presentándose con dolor, induración, y engrosamiento y eritema cutáneos.

Generalmente, los estudios de imagen no son necesarios, salvo que no responda a tratamiento, planteando el diagnóstico diferencial con carcinoma inflamatorio, o se sospeche complicación con formación de abscesos cuando hay fiebre y una masa palpable dolorosa y fluctuante. Los abscesos suelen ser más frecuentes en mujeres puérperas primíparas al principio de la lactancia. En el caso de los abscesos no puerperales el factor de riesgo más importante es el tabaquismo.

Mg/Tomosíntesis: aumento difuso de la densidad mamaria con aumento de la trabeculación del tejido celular subcutáneo y engrosamiento cutáneo, indistinguible de un carcinoma inflamatorio. En el caso de existir abscesos, se observarán nódulos o masas de contornos circunscritos o no.

Eco: aumento de la ecogenicidad del tejido celular subcutáneo y engrosamiento cutáneo, y disminución de la ecogenicidad del tejido fibroglandular. Si la mastitis está complicada con abscesos, se apreciarán masas hipo- o anecogénicas, heterogéneas, de contornos no circunscritos, en ocasiones anfractuadas, multiloculadas, con tabiques y paredes gruesas, con vascularización periférica y cambios inflamatorios en el tejido fibroglandular circundante. A veces, se aprecian trayectos fistulosos a piel.

RM: aumento difuso de la captación del contraste intravenoso. Si existen abscesos, colecciones irregulares o masas de contornos no circunscritos que a veces son difíciles de diferenciar de procesos malignos. En el estudio dinámico suelen presentar captación en anillo, de contornos internos irregulares, con contenido que en el estudio de difusión muestra valores de ADC bajos.

El tratamiento es antibiótico y lactancia. En el caso de la presencia de abscesos, el tratamiento consiste en antibiótico y drenaje, generalmente si son de hasta 30 mm, mediante guía ecográfica, si no quirúrgico.

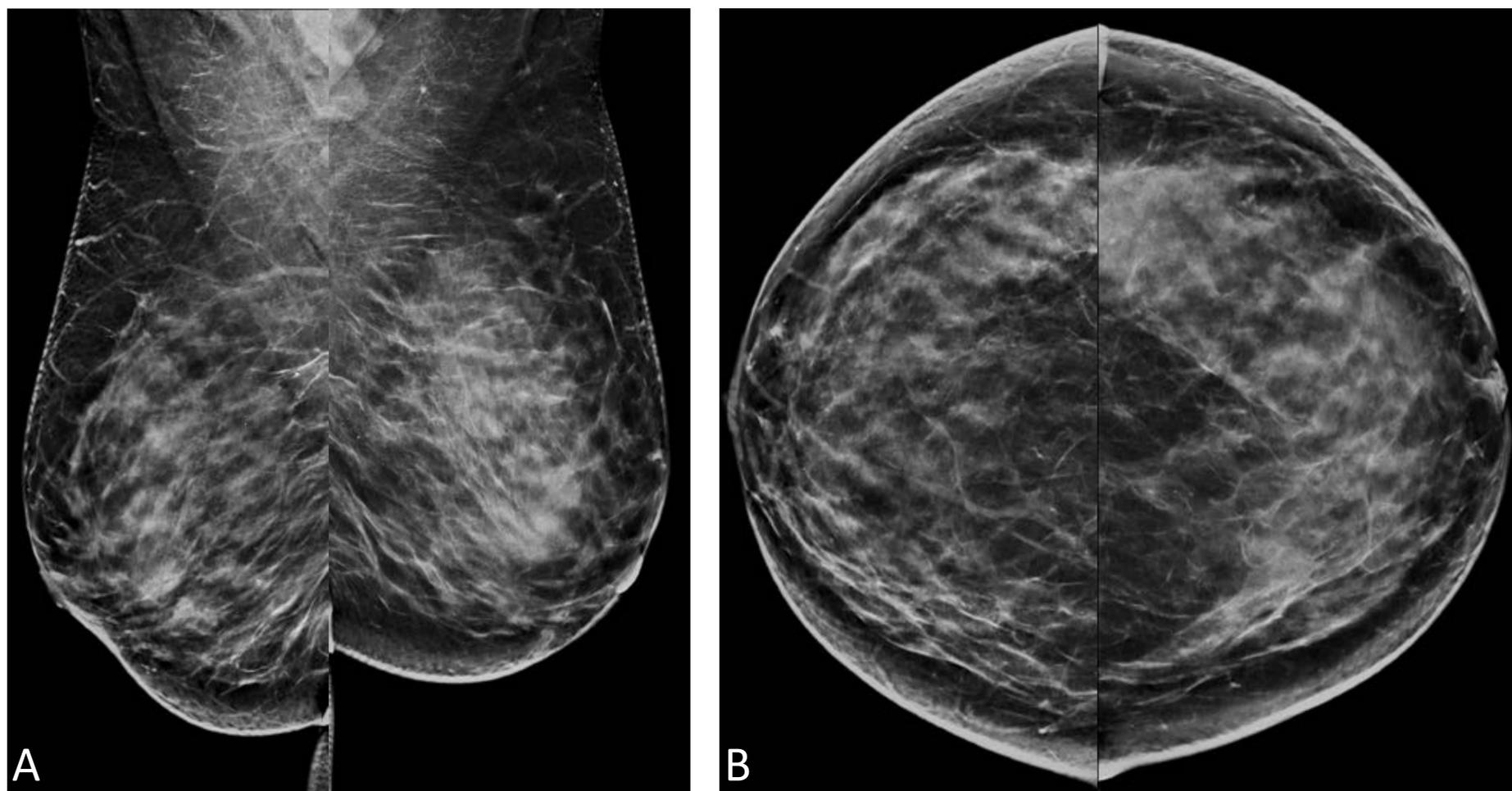


Figura 15. A,B. Tomosíntesis bilateral, C-view, proyecciones OML (A) y CC (B). Se observa un aumento de volumen y aumento difuso de la densidad de la mama izquierda, de predominio en CSE-UCE.

Mastitis infecciosa/absceso

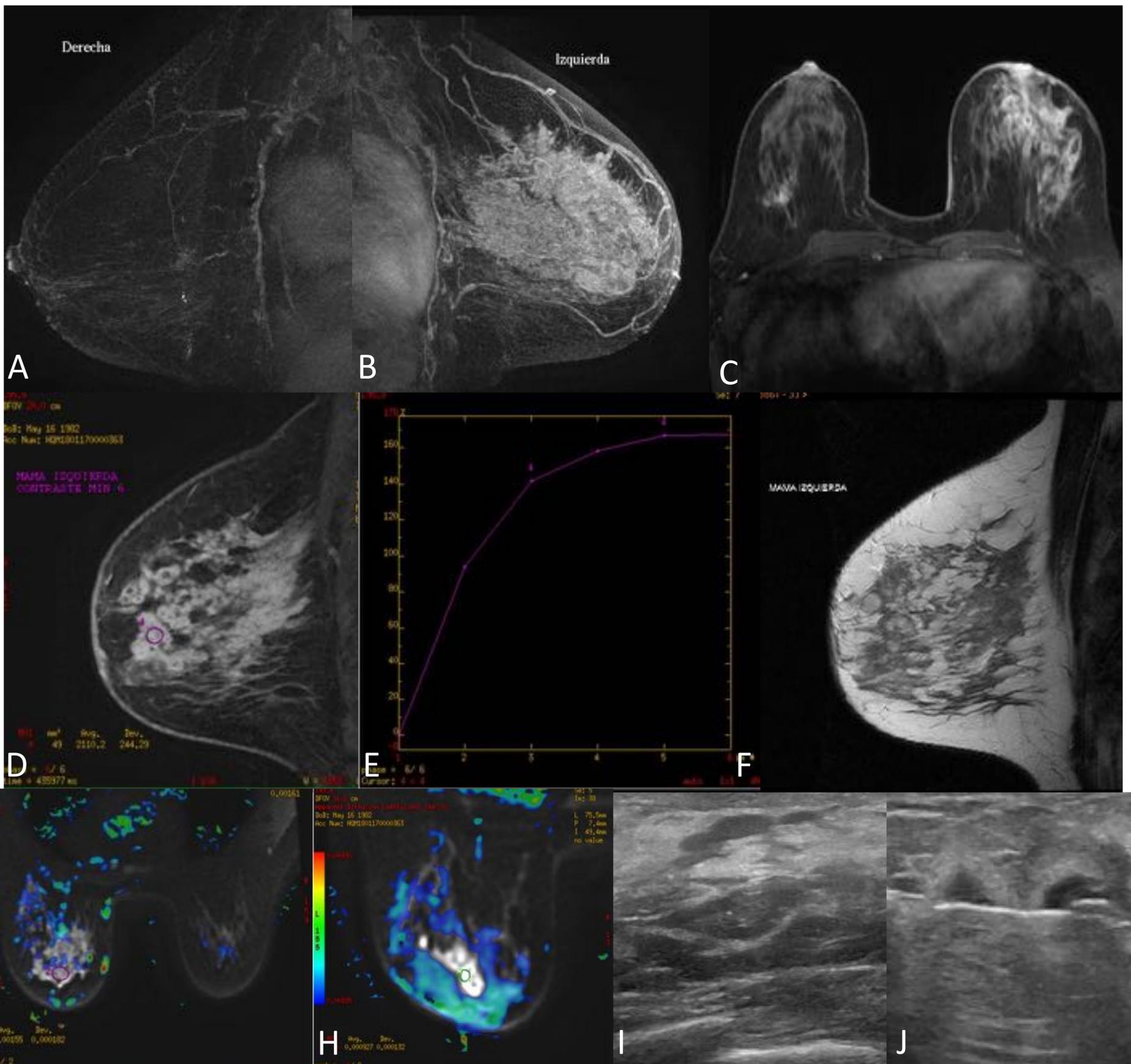


Figura 16. A, B. RM: imágenes de sustracción. C. Imagen axial de estudio tardío T1 con supresión grasa. D, E. Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital. F. Sagital T1 sin supresión grasa de mama izquierda. Se observan múltiples abscesos confluentes con tamaños entre 5 y 11 mm con cambios inflamatorios periféricos, que muestran realce progresivo con curva de captación tipo 1. G, H. Mapa axial multiparamétrico de difusión. Los valores de ADC son altos (cambios inflamatorios periféricos) y bajos (zona central del absceso) entre $0,9$ y $1,4 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. I. En la ecografía se aprecia heterogenicidad difusa del parénquima y múltiples zonas hipoecogénicas mal definidas, con mala transmisión acústica posterior. J. Imagen de BAG ecoguiada de una de las zonas hipoecogénicas.

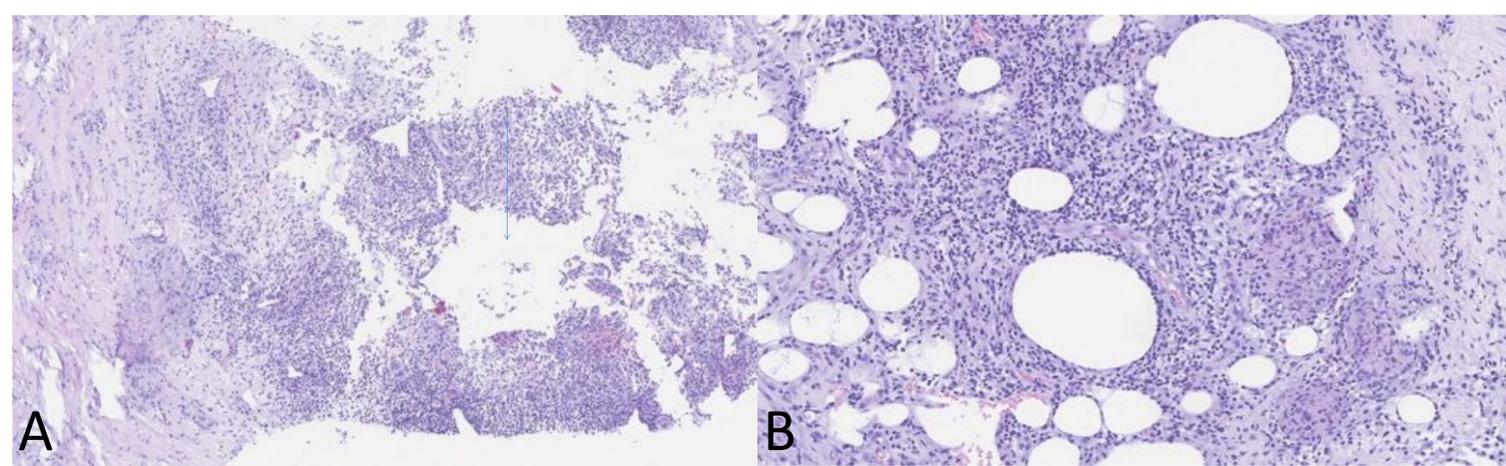


Figura 17. A. HE 10x. Se aprecian abscesos (flecha) rodeados de células inflamatorias. B. HE 20x. Intensa infiltración por células inflamatorias.

Miofibroblastoma

El miofibroblastoma es un tumor benigno constituido por miofibroblastos y fibroblastos, con componente graso variable, más frecuentes en mujeres en edad avanzada, y en hombres.

Estructuralmente y en el estudio inmunohistoquímico, el miofibroblastoma es similar al tumor fibroso solitario y al lipoma de células fusiformes.

Histológicamente, estas entidades pueden ser confundidas con un carcinoma lobular.

Clínicamente, suelen ser lesiones solitarias, de lento crecimiento, asintomáticas, móviles, de entre 10 y 40 mm.

Mg/Tomosíntesis: masa redonda u ovalada de contornos circunscritos, es poco frecuente que asocie calcificaciones.

Eco: masa sólida hipoecogénica, homogénea, redonda u ovalada, de contornos bien definidos, aunque en ocasiones pueden estar no circunscritos y mostrar sombra acústica posterior, lo que obliga a descartar malignidad mediante biopsia percutánea.

RM: realce nodular circunscrito o no circunscrito.

En general, se recomienda la extirpación quirúrgica.

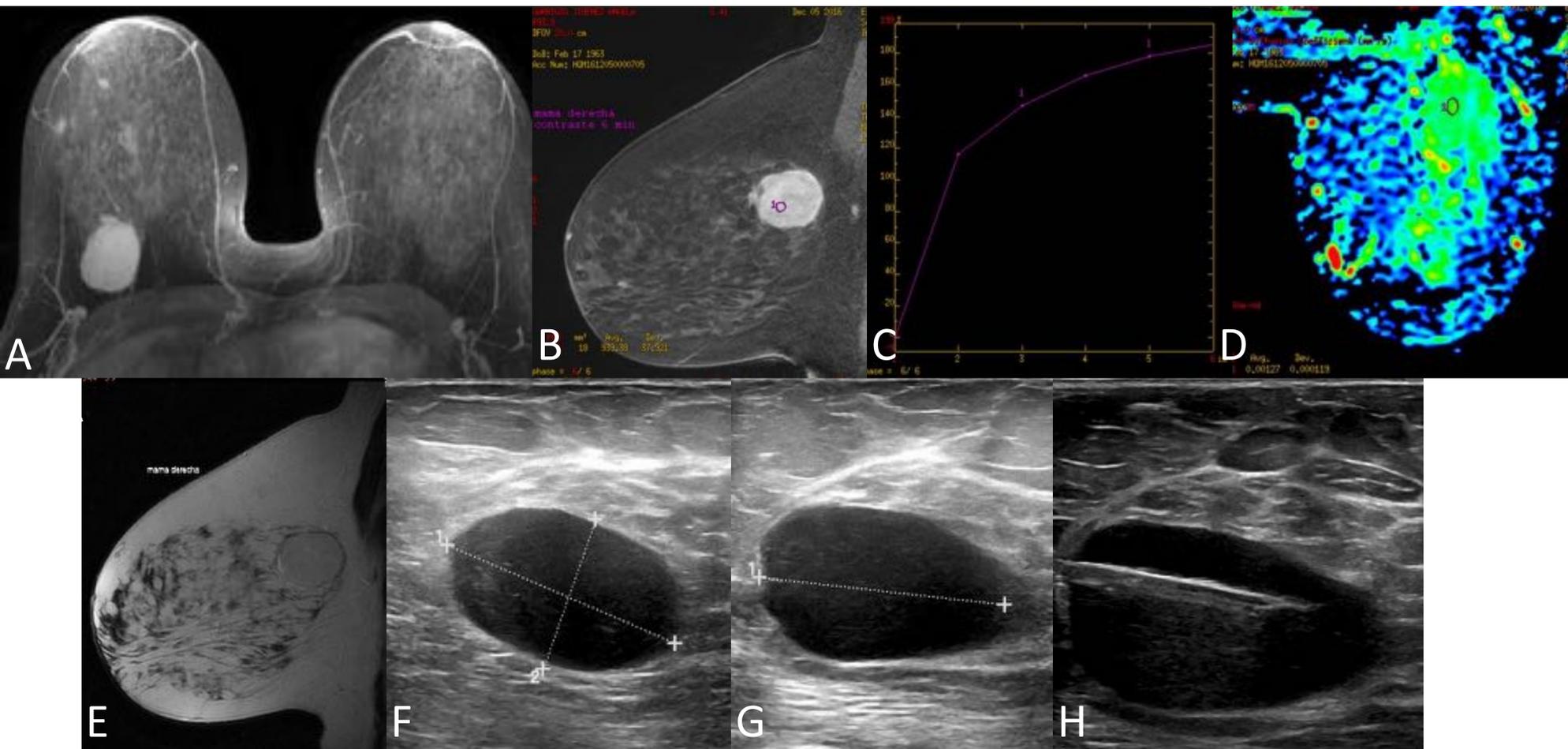


Figura 18. A. RM: Imagen axial de sustracción. B, C. Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital. Se observa una masa de márgenes parcialmente no circunscritos localizada en el CSE de 33 x 30 mm. Muestra intenso realce precoz con captación progresiva de contraste (curva tipo 1). D. Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($1,27 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$). E. Sagital T2 sin supresión grasa de mama derecha. La lesión es hiperintensa. F, G. En la ecografía, la masa es hipoecogénica, de contornos parcialmente definidos. H. Imagen de BAG ecoguiada con resultado de miofibroblastoma, que se confirmó en la cirugía.

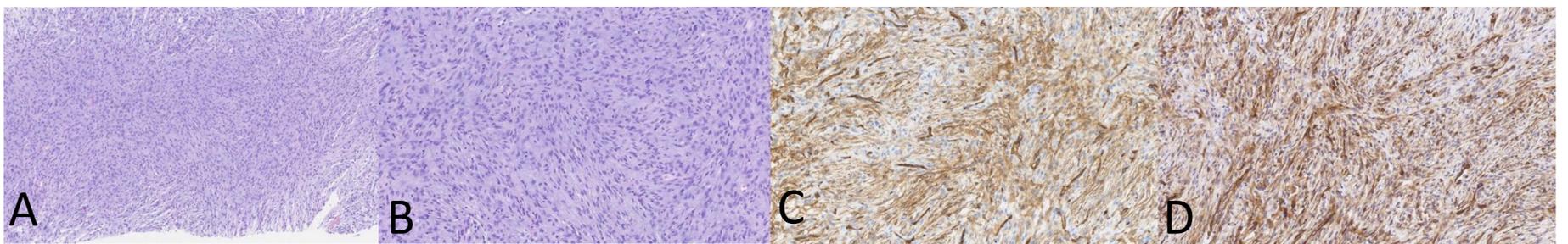


Figura 19. A. HE 10 x. B. HE 20x C. CD 34 20 x. D. MSACTIN 20 x. Se observan miofibroblastos y fibroblastos, hallazgos compatibles con miofibroblastoma.

Fibroadenoma

Consiste en un tumor sólido fibroepitelial benigno, compuesto por tejido glandular y fibroso. Constituye una de las causas más frecuentes de anomalía palpable en mujeres premenopáusicas. Suele presentarse como una masa sólida, palpable y móvil en una mujer joven de entre 15 y 35 años. Pueden ser múltiples y su historia natural es la involución, con hialinización y calcificación.

Los fibroadenomas son tumores hormonodependientes, por lo que pueden aumentar de tamaño con el embarazo o tratamiento estrogénico, e involucionar en la menopausia.

Existen los fibroadenomas simples, que son lesiones proliferativas no asociadas a un aumento del riesgo del cáncer de mama, y los fibroadenomas complejos, que presentan cambios proliferativos asociados (cicatriz radial, adenosis esclerosante, cambios papilares apocrinos, hiperplasia ductal), con un leve aumento del riesgo de cáncer de mama. Existe controversia en cuanto al manejo de los fibroadenomas complejos (exéresis vs control).

Mg/Tomosíntesis: densidad nodular ovalada, o lobulada, de contornos circunscritos, a veces parcialmente oculto por el parénquima circundante. Con el tiempo es habitual que vayan involucionando y aparezcan calcificaciones groseras en “palomita de maíz”. Cuando los fibroadenomas empiezan a calcificarse, las calcificaciones pueden ser pequeñas y heterogéneas y simular malignidad.

Eco: nódulos ovalados, o lobulados, en ocasiones redondeados, iso/hipoecogénicos, a veces heterogéneos, o con tractos hiperecogénicos que equivalen a tractos fibrosos, de contornos circunscritos, de eje mayor paralelo a la piel, con refuerzo acústico posterior (o sombra acústica posterior si presentan numerosas calcificaciones groseras). A veces, los contornos no están bien definidos, lo que lleva a su estudio histológico.

RM: nódulo circunscrito, hipointenso en T1, T2 variable según su componente mixoide (más hiperintenso cuanto más mixoide). En el estudio dinámico muestra curvas tipo 1-2. Puede presentar tabiques internos que no realzan, característico de los fibroadenomas.

El fibroadenoma muestra características radiológicas e histológicas similares al tumor phyllodes, el cual sí puede tener un comportamiento agresivo, con capacidad metastásica. Deberá sospecharse un tumor phyllodes ante un nódulo compatible con fibroadenoma que crece rápidamente. Si el diagnóstico anatomopatológico realizado por BAG no es concluyente, se recomienda la exéresis quirúrgica para diagnóstico definitivo.

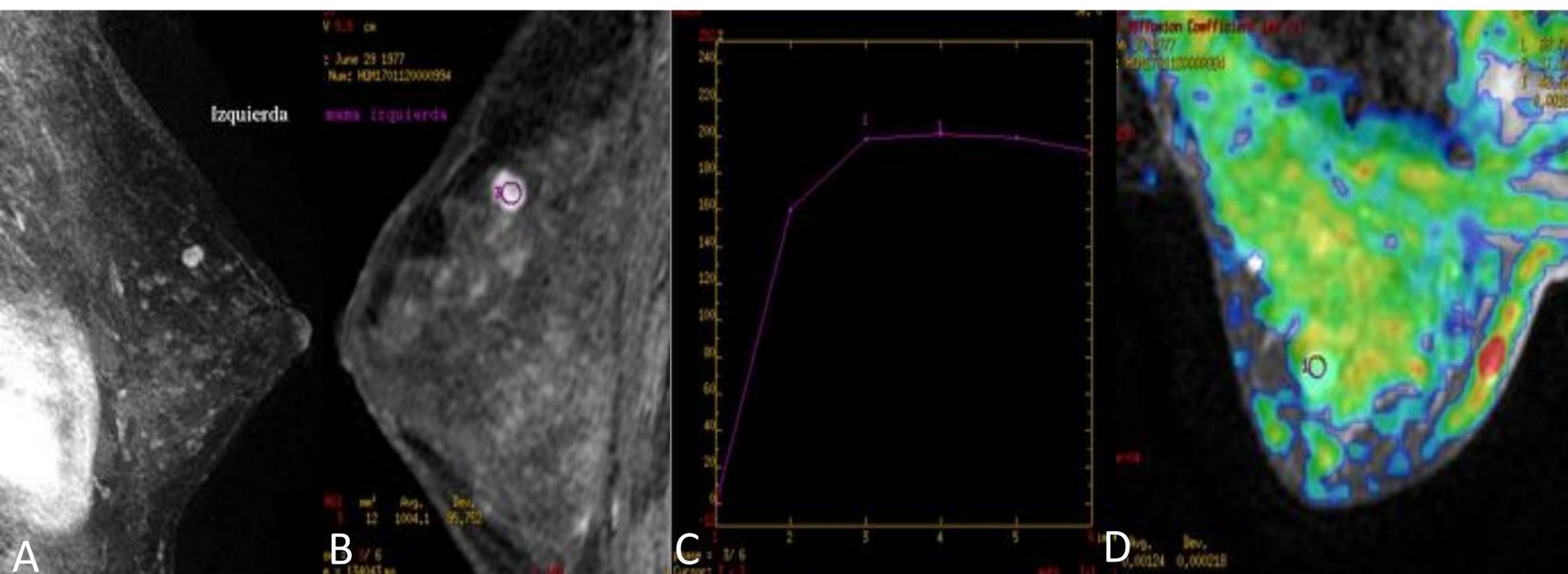


Figura 20. **A.** Imagen sagital de sustracción de RM mama izquierda. **B, C.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama izquierda. Se aprecia un nódulo de 7,5 mm en CSE de la mama izquierda levemente irregular, con realce precoz a intenso con leve lavado posterior (curva tipo 2-3). **D.** Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($1,24 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$).

Fibroadenoma

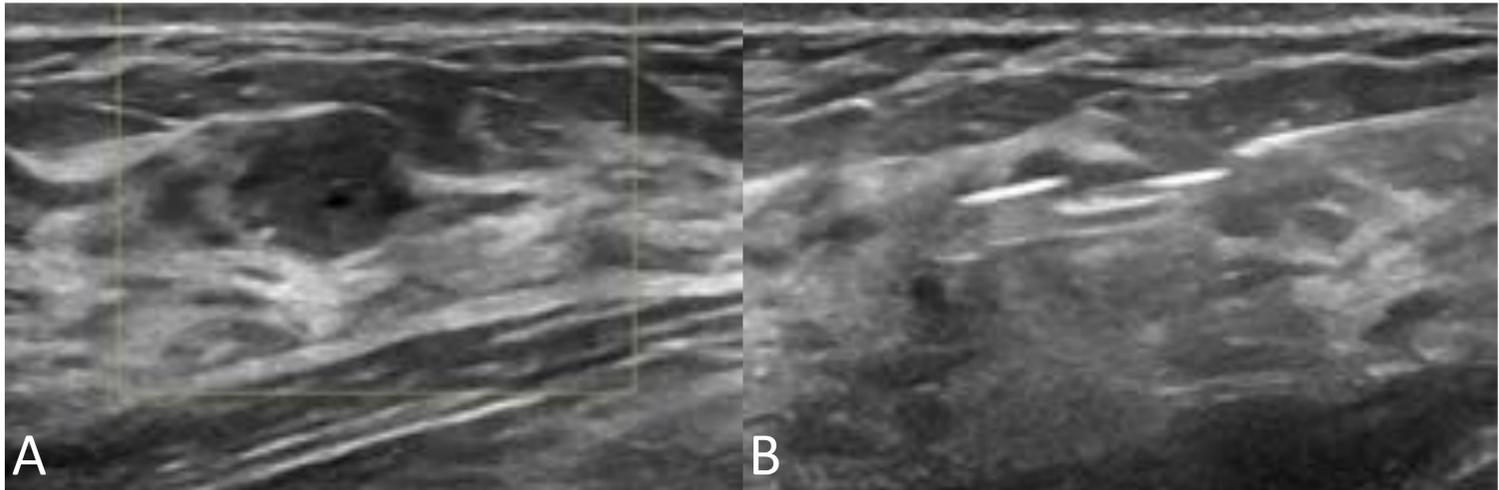


Figura 21. A. Ecografía Doppler, donde el nódulo irregular no muestra vascularización detectable. **B.** Imagen de BAG ecoguiada del nódulo. El resultado de anatomía patológica fue de fibroadenoma.

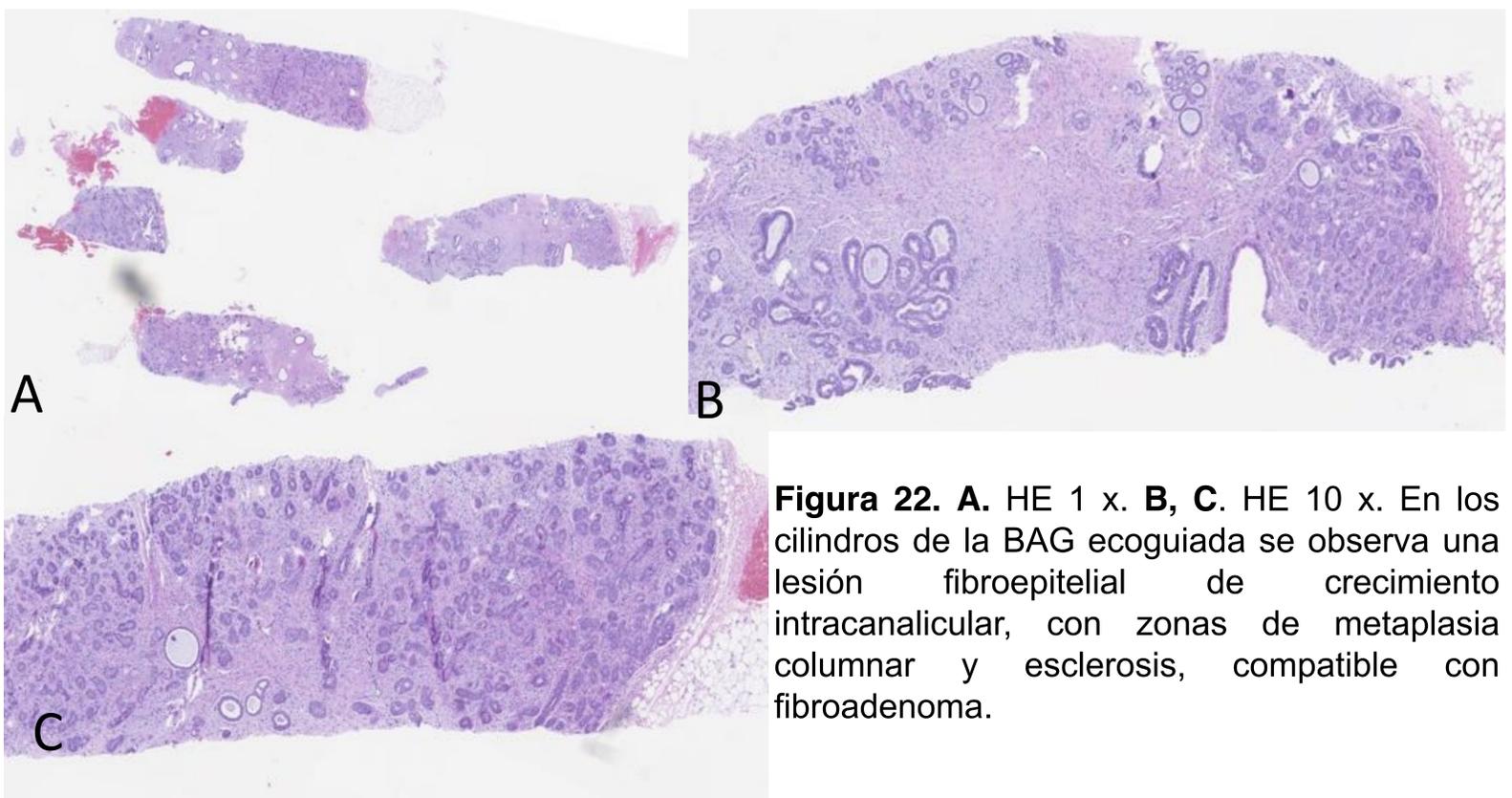


Figura 22. A. HE 1 x. **B, C.** HE 10 x. En los cilindros de la BAG ecoguiada se observa una lesión fibroepitelial de crecimiento intracanalicular, con zonas de metaplasia columnar y esclerosis, compatible con fibroadenoma.

Mastopatía fibroquística

La mastopatía fibroquística consiste en un diagnóstico anatomopatológico, dentro del que están incluidos variantes dentro de la normalidad y alteraciones como fibrosis, metaplasia apocrina, quistes, adenosis, etc.

Su etiología se desconoce, y está presente en un 50% de las mujeres en edad fértil, relacionada con los estrógenos y progesterona. Típicamente, se presenta como dolor relacionado con el ciclo menstrual, con o sin zonas induradas dolorosas. Suele involucionar durante la menopausia.

Mq/Tomosíntesis: mamas tipo C o D con calcificaciones puntiformes dispersas

Eco: tejido fibroglandular con múltiples quistes. En ocasiones, la mayor proliferación de tejido fibroso puede dar lugar a la visualización de zonas o masas hipoecogénicas con sombra acústica posterior, irregulares, indiferenciadas de un carcinoma de mama, lo que requiere estudio histológico mediante biopsia percutánea.

RM: zonas parcheadas de captaciones focales progresivas de contraste, bilaterales. Es importante realizar la RM en el momento adecuado del ciclo menstrual para su adecuada valoración y para evitar imágenes confusas.

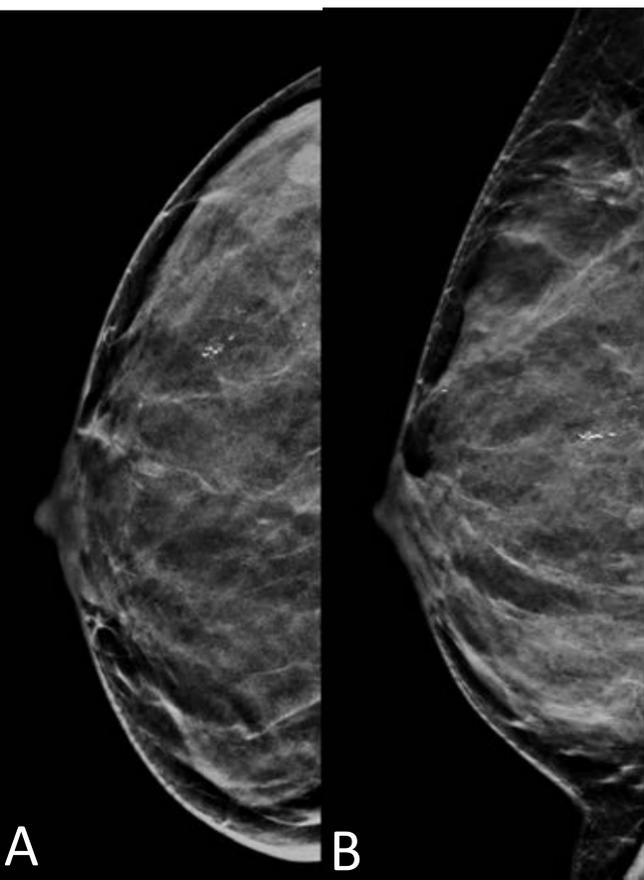


Figura 23. Tomosíntesis mama derecha (C-View). **A.** Proyección CC. **B.** Proyección OML. Se aprecian microcalcificaciones heterogéneas de distribución lineal en CSE de la mama derecha.

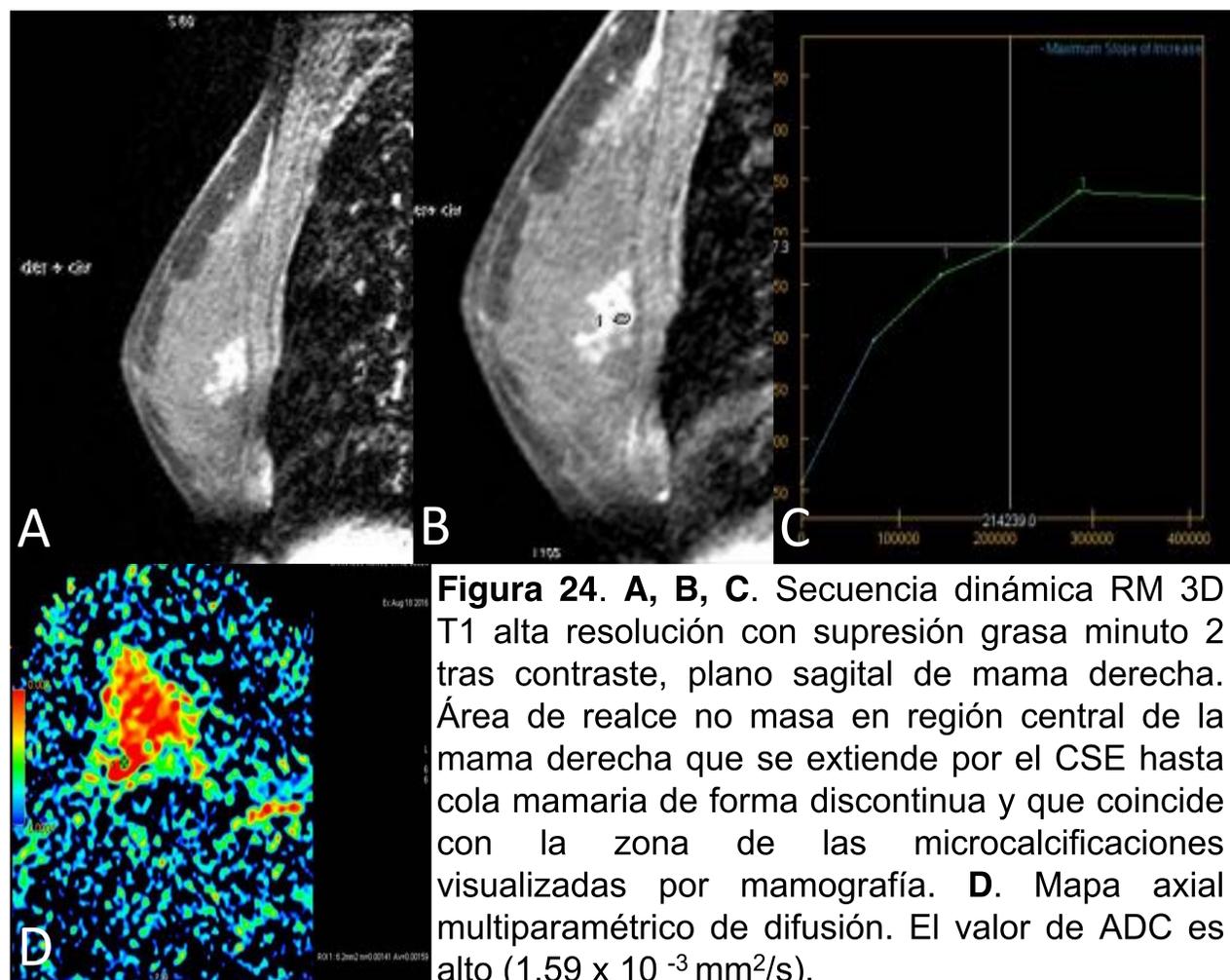


Figura 24. **A, B, C.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama derecha. Área de realce no masa en región central de la mama derecha que se extiende por el CSE hasta cola mamaria de forma discontinua y que coincide con la zona de las microcalcificaciones visualizadas por mamografía. **D.** Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es alto ($1,59 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$).

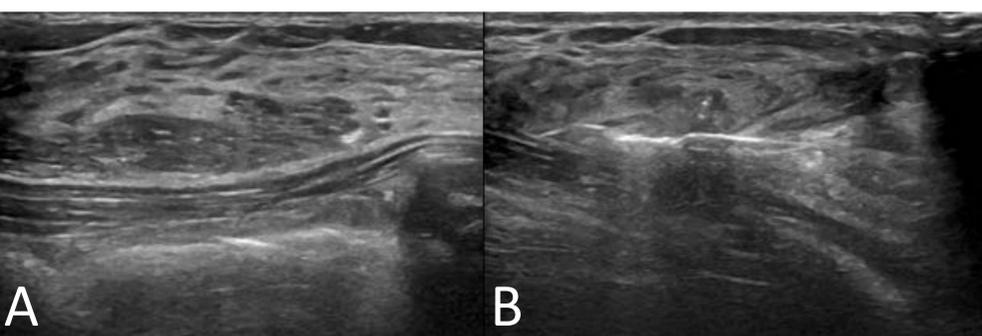


Figura 25. **A.** En ecografía, se observa un área hipoecogénica con microquistes de unos 13 mm. **B.** Se realiza BAG ecoguiada con resultado de mastopatía fibroquística. Ante la discordancia radiopatológica, se decide realizar BAV guiada por RM (Figura 26).

Mastopatía fibroquística

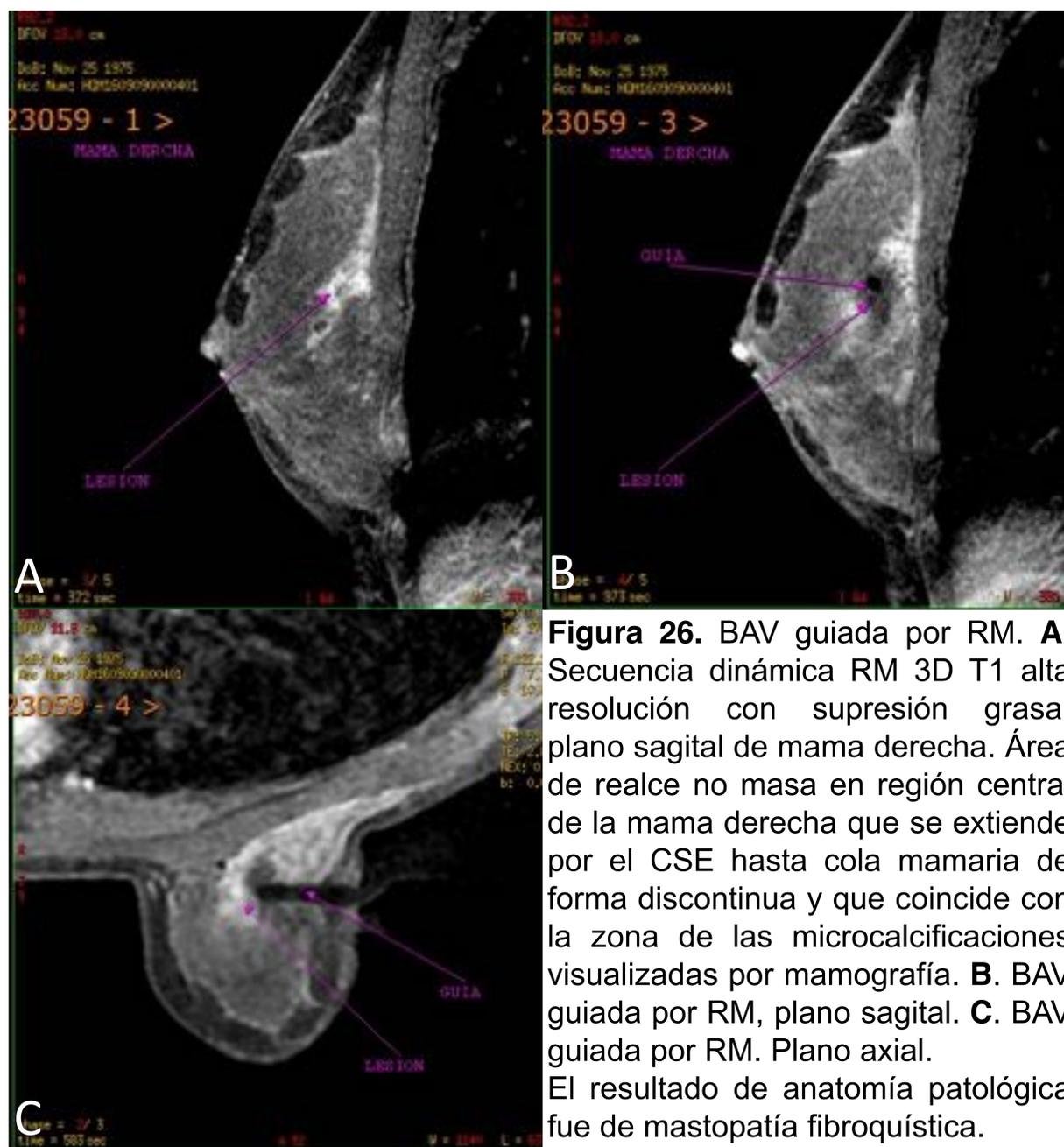


Figura 26. BAV guiada por RM. **A.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa, plano sagital de mama derecha. Área de realce no masa en región central de la mama derecha que se extiende por el CSE hasta cola mamaria de forma discontinua y que coincide con la zona de las microcalcificaciones visualizadas por mamografía. **B.** BAV guiada por RM, plano sagital. **C.** BAV guiada por RM. Plano axial. El resultado de anatomía patológica fue de mastopatía fibroquística.

Fibrosis estromal

La fibrosis estromal consiste en la proliferación de estroma fibroso que reemplaza al tejido conectivo, provocando atrofia y obliteración de ductos y lóbulos mamarios. Esto conduce a la formación de tejido fibroso localizado y lóbulos y ductos mamarios hipoplásicos, lo que puede simular malignidad.

Clínica: anomalía palpable o hallazgo incidental en mamografía/ecografía.

Se halla en el 2-10% de las BAG.

No requiere tratamiento.

MG/Tomosíntesis: variable. Asimetría, masa, distorsión arquitectural, o sin hallazgos. Con o sin calcificaciones asociadas.

Eco: lo más frecuente, nódulo irregular hipoecogénico con sombra acústica posterior

RM: Isointenso con respecto al parénquima mamario en T1 y T2. Puede mostrar captación de contraste (realce tipo masa irregular o realce tipo no masa).

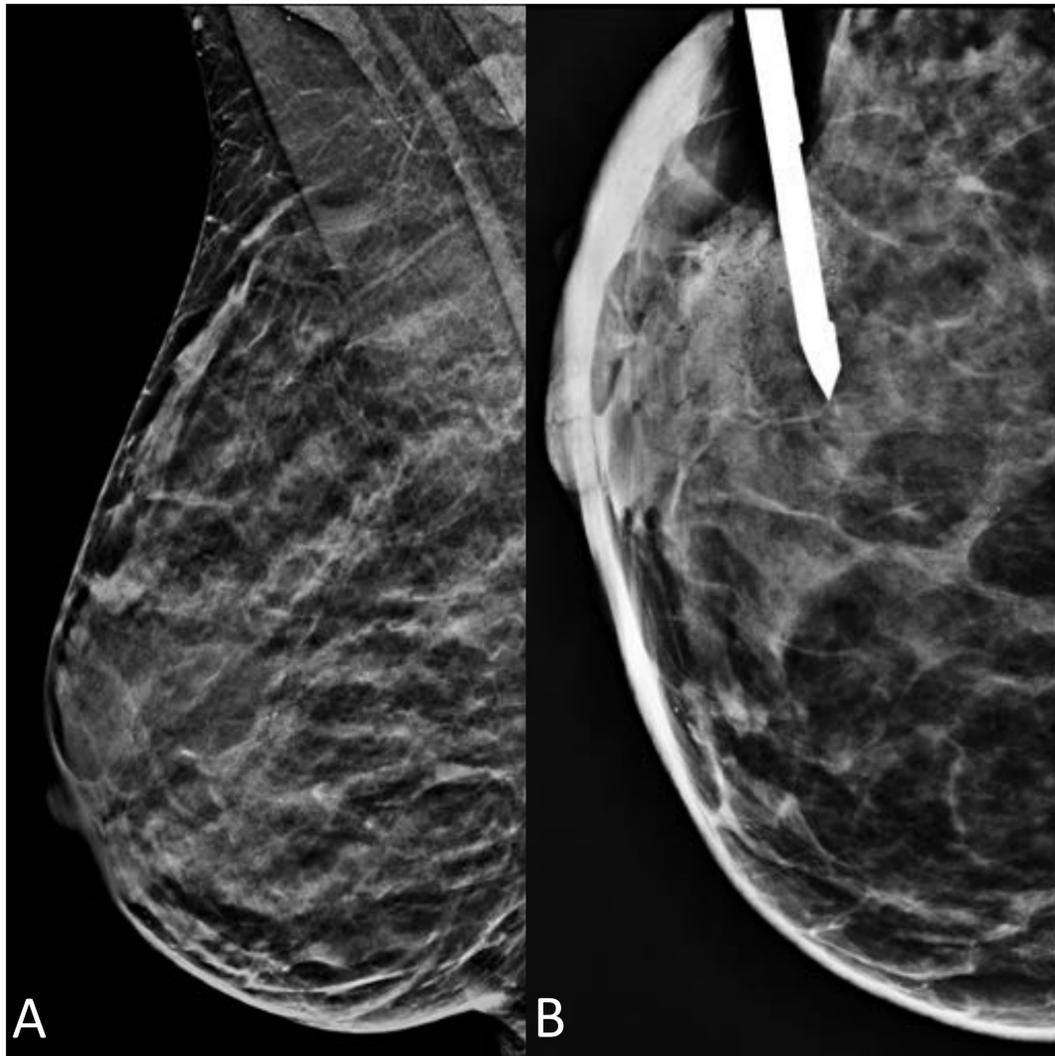
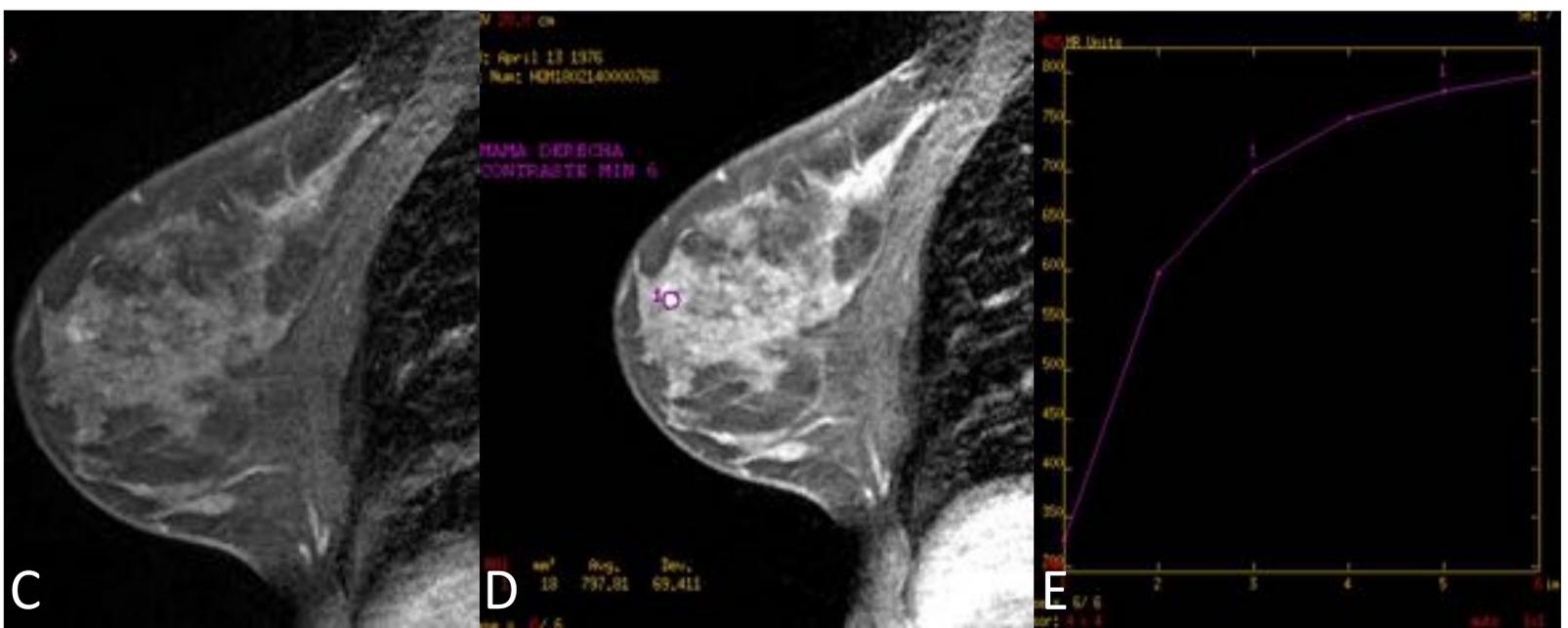


Figura 27. A. Tomosíntesis (C-View) en proyección OML de mama derecha. **B, C, D.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama derecha. Se observa una captación no masa focal en CSI de 5 x 5 mm, con curva de captación tipo 1 que coincide con el área de microcalcificaciones. **E.** BAV guiada por mesa prona de esterotaxia de las microcalcificaciones, con resultado de fibrosis estromal, dilataciones ductales y focos de hiperplasia sin signos de atipia.



Fibrosis estromal

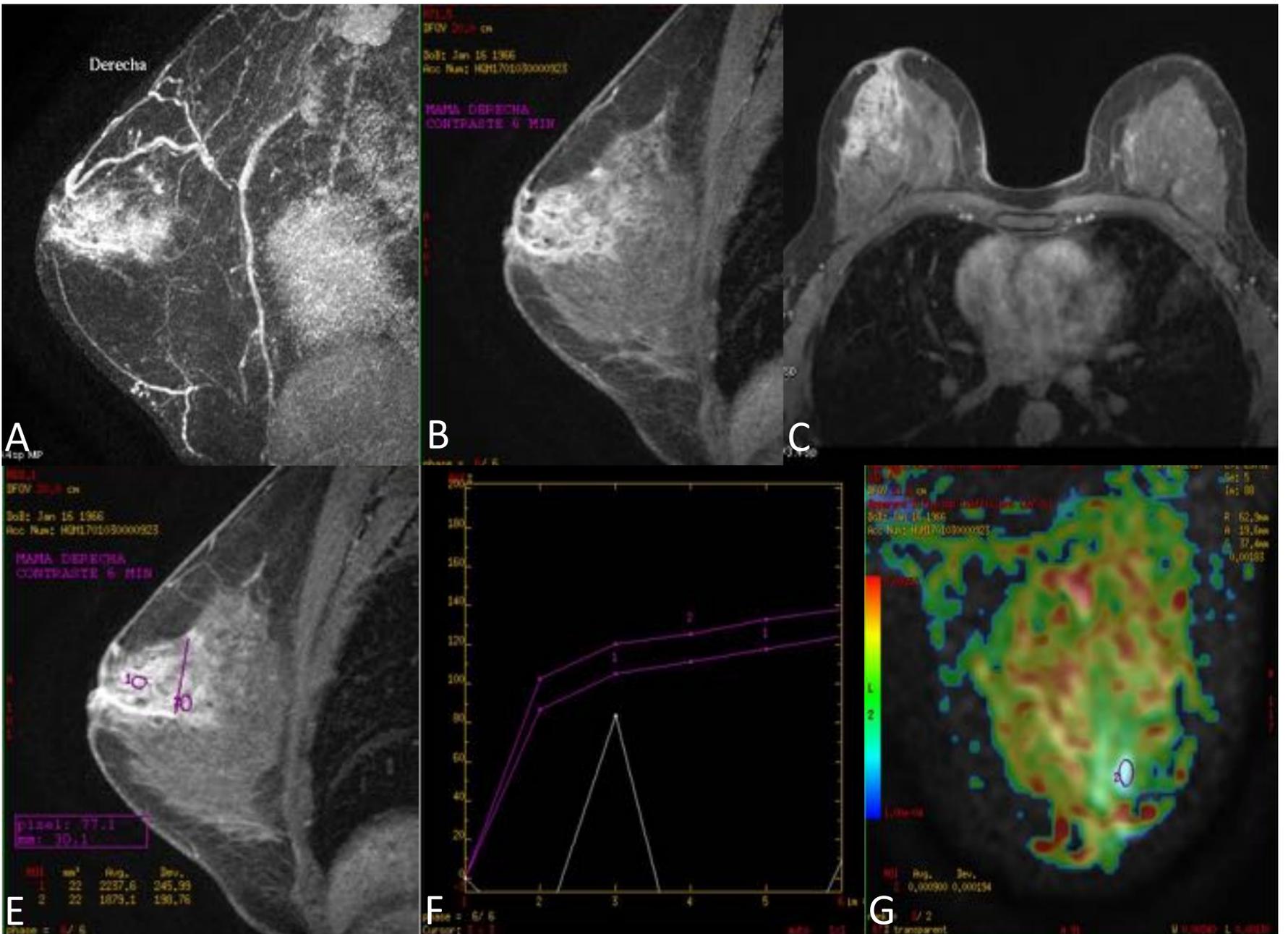


Figura. 28. **A.** Imagen sagital de sustracción de RM mama derecha. **B, D, E.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama derecha. **C.** Imagen axial de estudio tardío T1 con supresión grasa. Se observa un realce no masa de tipo segmentario con captación de paredes ductales de 47 x 30 x 26 mm que ocupa el CSE y se extiende a la región retroareolar de la mama derecha. **F.** Mapa axial multiparamétrico de difusión. El valor de ADC es bajo ($0,9 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$).

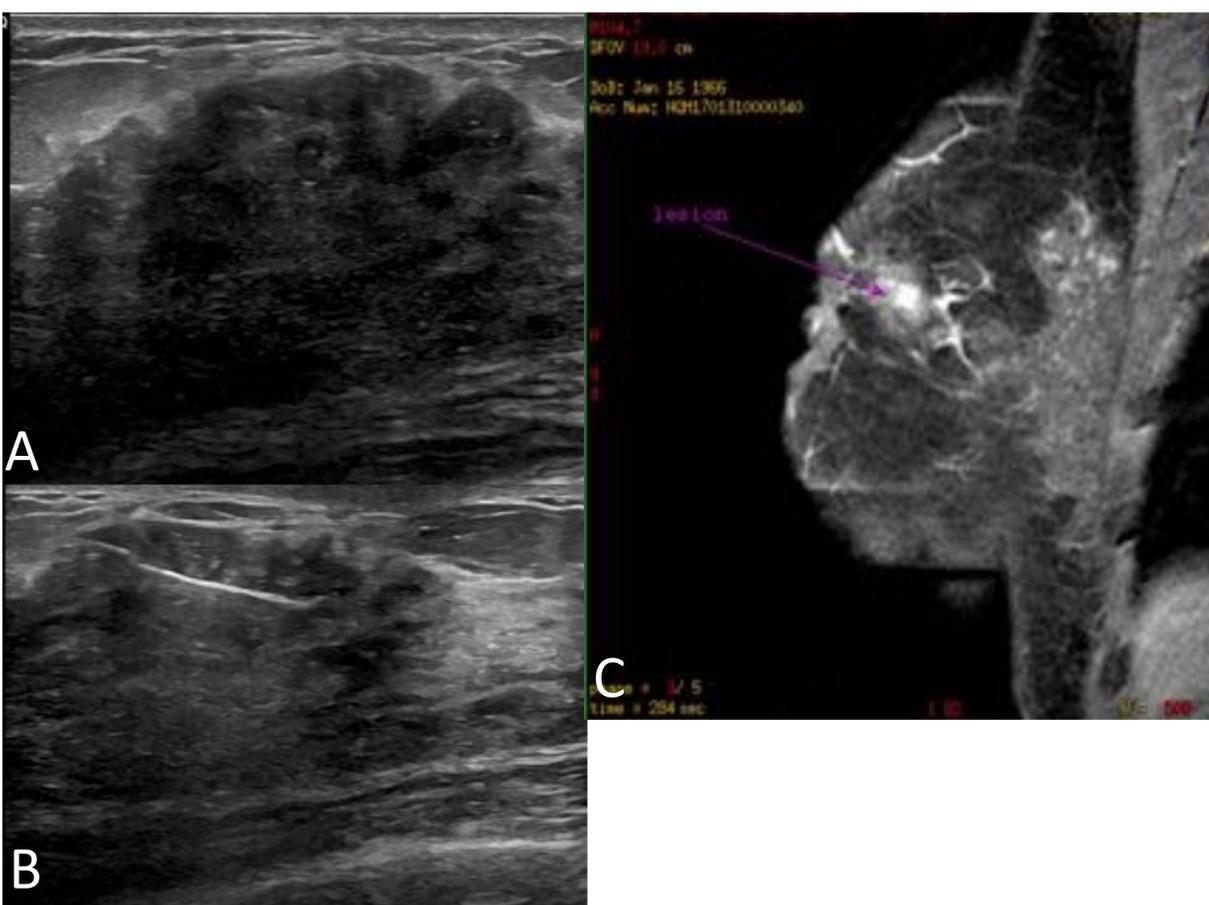


Figura 29. **A.** Ecografía. Se aprecia un área heterogénea, no circunscrita en CSE de la mama derecha que coincide con la anomalía palpable referida por la paciente. Se cataloga como BIRADS 4C. Posteriormente se realiza la RM (**Figura 28**). **B.** Imagen de BAG ecoguiada de la lesión. El resultado de anatomía patológica fue de tejido mamario con fibrosis del estroma, dilataciones ductales asociados a ligera reacción inflamatoria de características inespecíficas. Dada la discordancia radiopatológica, se realizó BAV guiada por RM (**C**), que confirmó el diagnóstico.

Mastopatía diabética

Se considera una complicación poco frecuente de la Diabetes Mellitus tipo I insulinodependiente, en mujeres premenopáusicas con diagnóstico de diabetes de larga evolución. También se presenta en pacientes con otras enfermedades autoinmunes.

Histológicamente, se caracteriza por infiltración por linfocitos B maduros de distribución perilobar y perivascular, con intensa fibrosis estromal y atrofia lobular. Estos hallazgos también se han encontrado en pacientes no diabéticas, por lo que esta entidad se incluye en la llamada mastopatía linfocítica, que engloba otras enfermedades autoinmunes como el lupus eritematoso, síndrome de Sjögren, tiroiditis de Hashimoto, etc.

Clínicamente, suele presentarse como una masa palpable, indurada, dolorosa o no, multicéntrica y bilateral en estadios avanzados.

Mg/Tomosíntesis: masa no circunscrita o densidad asimétrica, aunque suele quedar enmascarada por la densidad del tejido mamario.

Eco: masa/nódulo hipoecogénico irregular con sombra acústica posterior es el hallazgo más frecuente.

RM: variable, inespecífico.

Dadas las características radiológicas inespecíficas, y si bien la historia clínica puede orientar el posible diagnóstico, es imprescindible realizar biopsia.

La evolución suele ser autolimitada y el tratamiento se relaciona con el adecuado control de la diabetes. La recurrencia es habitual.

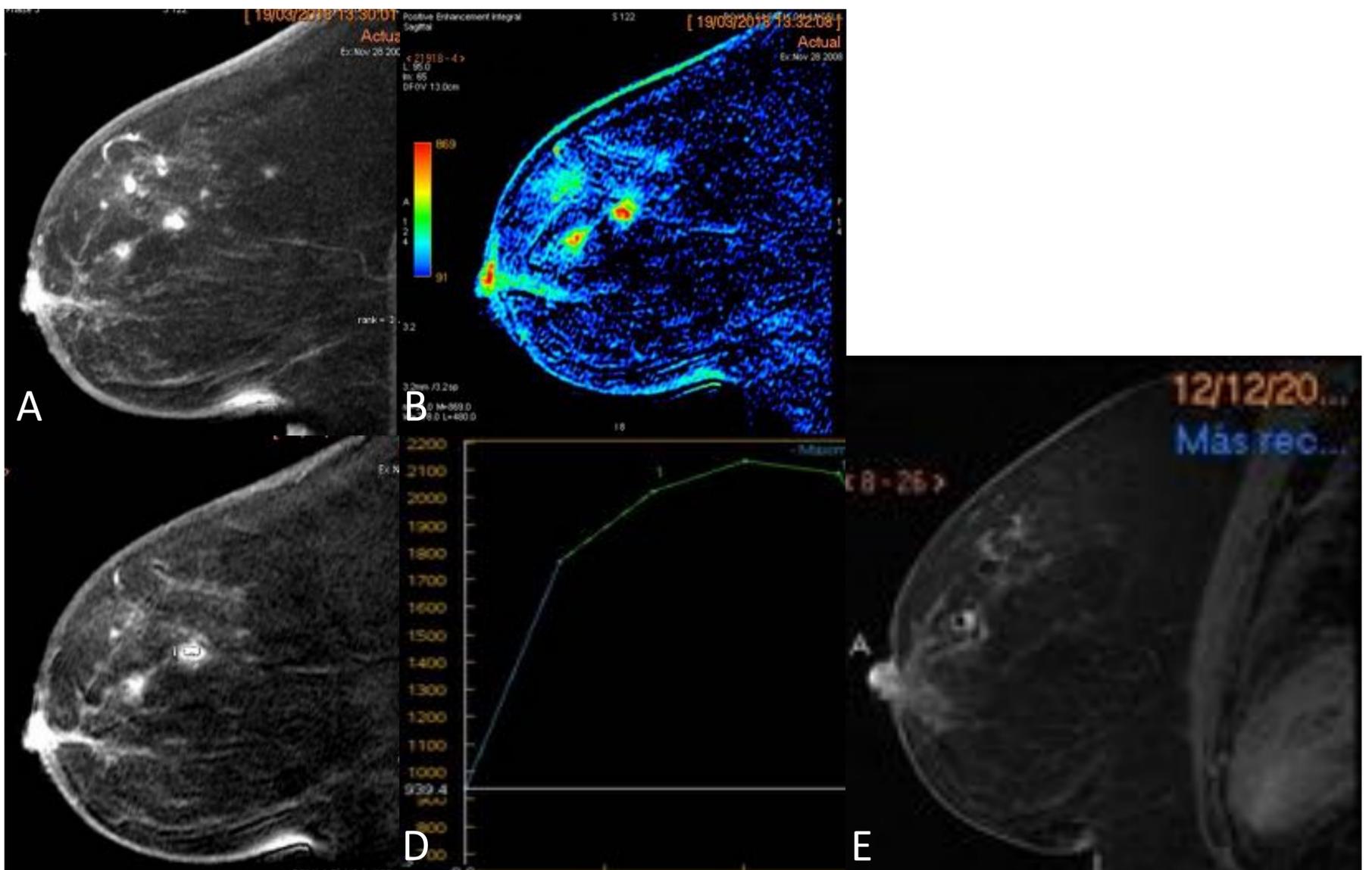


Figura 30. Mujer de 65 años diabética de larga evolución, no insulinodependiente, cuya mamografía de revisión (imágenes no disponibles) muestra pequeñas densidades nodulares en mama izquierda y se recomienda ampliar estudio. **A, B, C, D.** Secuencia dinámica RM 3D T1 alta resolución con supresión grasa minuto 2 tras contraste, plano sagital de mama izquierda. En intercuadrantes superiores y CSE de mama izquierda, se visualizan cinco pequeñas imágenes focales con captación de contraste precoz y realce progresivo con curva tipo 1. Las lesiones miden entre 3 mm y 6 mm y muestran márgenes discretamente irregulares. Se recomendó estudio histológico mediante BAV guiada por RM (**E**).

Conclusiones

Los radiólogos debemos estar familiarizados con las características radiológicas de las entidades benignas que pueden simular malignidad en estudios de imagen.

De esta manera, se logrará sugerir un diagnóstico o realizar un adecuado diagnóstico diferencial, aunque el estudio histológico siempre es necesario y, una vez realizado, habrá que valorar la correlación con los hallazgos radiológicos para tomar la actitud adecuada, que puede consistir en seguimiento y así evitar cirugías innecesarias, aunque a veces la cirugía es la indicación adecuada. Una buena historia clínica siempre ayudará a orientar el diagnóstico.

La combinación de los estudios de imagen multimodalidad, los factores de riesgo del paciente y la historia clínica también condicionarán el tratamiento del paciente.

Bibliografía

- Carney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, et al. Individual and combined effects of age, breast density, and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. *Ann Intern Med.* 2003;138:168–175.
- Yankaskas BC, Cleveland RJ, Schell MJ, Kozar R. Association of recall rates with sensitivity and positive predictive values of screening mammography. *AJR Am J Roentgenol.* 2001; 177:543-549.
- Rosenberg RD, Yankaskas BC, Abraham LA, et al. Performance benchmarks for screening mammography. *Radiology.* 2006; 241:55-66.
- Sickles EA, Miglioretti DL, Ballard-Barbash R, et al. Performance benchmarks for diagnostic Mammography. *Radiology.* 2005;235:775-790.
- Hooley RJ, Greenberg KL, Stackhouse RM, et al. Screening US in patients with mammographically dense breasts: initial experience with Connecticut Public Act 09-41. *Radiology.* 2012;265:59-69.
- Corsetti V, Houssami N, Ferrari A, et al. Breast screening with ultrasound in women with mammography-negative dense breasts: evidence on incremental cancer detection and false positives, and associated cost. *Eur J Cancer.* 2008;44:539-544.
- Lowry KP, Lee JM, Kong CY, et al. Annual screening strategies in BRCA1 and BRCA2 gene mutation carriers: a comparative effectiveness analysis. *Cancer.* 2012;15;118:2021-2030.
- D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA, et al. *ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System.* Reston, VA, American College of Radiology; 2013.
- Liberman L, Abramson AF, Squires FB, et al. The breast imaging reporting and data system: positive predictive value of mammographic features and final assessment categories. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:35-40.
- D'Orsi CJ, Kopans DB. Mammographic feature analysis. *Semin Roentgenol.* 1993;28:204–230.
- Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, et al. BI-RADS lexicon for US and mammography: interobserver variability and positive predictive value. *Radiology.* 2006; 239:385-391.
- Hong AS, Rosen EL, Soo MS, Baker JA. BI-RADS for sonography: positive and negative predictive values of sonographic features. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184:1260–1265.
- Stavros T, Thickman D, Rapp CL, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology.* 1995;196:123–134.
- Ikeda DM, Hylton NM, Kinkel K, et al. Development, standardization, and testing of a lexicon for reporting contrast-enhanced breast magnetic resonance imaging studies. *J Magn Reson Imaging.* 2001;13:889-895.
- Liberman L, Morris EA, Lee, MJ, et al. Breast lesions detected on MR imaging: Features and positive predictive value. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;179:171-178.
- Hogge JP, Robinson RE, Magnant CM, et al. The mammographic spectrum of fat necrosis of the breast. *RadioGraphics.* 1995;15:1347-1356.
- Taboada JL, Stephens TW, Krishnamurthy S, et al. The many faces of fat necrosis in the breast. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192:815–825.
- Soo MS, Kornguth PJ, Hertzberg BS. Fat necrosis in the breast: sonographic features. *Radiology.* 1998;206:261–269.
- Daly CP, Jaeger B, Sill DS. Variable appearances of fat necrosis on breast MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191:1374-1380.
- Kennedy M, Masterson AV, Kerin M, Flanagan F. Pathology and clinical relevance of radial scars: a review. *J clin pathol.* 2003;56:721–724.
- Shaheen R, Schimmelpenninck CA, Stoddart L, et al. Spectrum of diseases presenting as architectural distortion on mammography: multimodality radiologic imaging with pathologic correlation. *Semin ultrasound CT MR.* 2011;3:351–362.
- Cohen MA, Sferlazza SJ. Role of sonography in evaluation of radial scars of the breast. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;174:1075-1078.
- Pediconi F, Occhiato R, Venditti F, et al. Radial scars of the breast: contrast enhanced magnetic resonance mammography appearance. *Breast J.* 2005;11:23-28.
- Adeniran A, Al-Ahmadie H, Mahoney MC, Robinson-Smith TM. Granular cell tumor of the breast: a series of 17 cases and review of the literature. *Breast J.* 2004;10:528–531.
- Lack EE, Worsham GF, Callihan MD, et al. Granular cell tumor: a clinicopathologic study of 110 patients. *J Surg Oncol.* 1980;13:301–316.
- Yang WT, Edeiken-Monroe B, Sneige N, Fornage BD. Sonographic and mammographic appearances of granular cell tumors of the breast with pathological correlation. *J Clin Ultrasound.* 2006;34:153–160.
- Scaranelo AM, Bukhanov K, Crystal P, et al. Granular cell tumour of the breast: MRI findings and review of the literature. *Br J Radiol.* 2007;80:970–974.
- Brogi E. Benign and malignant spindle cell lesions of the breast. *Semin Diagn Pathol.* 2004;21: 57–64.

Bibliografía

- Schnitt SJ. Spindle cell lesions of the breast. *Surg Path Clin*. 2009;2:375-390.
- Erguvan-Dogan B, Dempsey PJ, Ayyar G, Gilcrease MZ. Primary desmoid tumor (extraabdominal fibromatosis) of the breast. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;185:488-489.
- Schwarz GS, Drotman M, Rosenblatt R, Milner L, et al. Fibromatosis of the breast: case report and current concepts in the management of an uncommon lesion. *Breast J*. 2006;12:66-71.
- Nakazono T, Satoh T, Hamamoto T, Kudo S. Dynamic MRI of fibromatosis of the breast. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;181:1718-1719.
- Mele M, Jensen V, Worenecki A, Lelkaitis G. Myofibroblastoma of the breast: a case report and literature review. *Int J Surg Case Rep*. 2011;2:93-6.
- Dockery WD, Singh HR, Wilentz RE. Myofibroblastoma of the male breast: imaging appearance and ultrasound-guided core biopsy diagnosis. *Breast J*. 2001 May-Jun;7:192-4.
- Yoo EY, Shin JH, Ko EY, et al. Myofibroblastoma of the female breast mammographic, sonographic, and magnetic resonance imaging findings. *J Ultrasound Med*. 2010;29:1833-1836.
- Celliers L, Wong D, Bourke A. Pseudoangiomatous stromal hyperplasia: a study of the mammographic and sonographic features. *Clin Radiol*. 2010;65:145-149.
- Hargaden G. Analysis of the mammographic and sonographic features of pseudoangiomatous stromal hyperplasia. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191:3593-63.
- Ferron S, Asad-Syed M, Boisserie-Lacroix M, et al. Imaging benign inflammatory syndromes. *Diagn Interv Imaging*. 2012;93:85-94.
- Rieber A, Tomczak RJ, Mergo PJ, et al. MRI of the breast in differential diagnosis of mastitis versus inflammatory carcinoma and follow up. *J Comput Assist Tomogr*. 1997;21:128-132.
- Hovanessian Larsen LJ, Peyvandi B, Klipfel N, et al. Granulomatous lobular mastitis: imaging, diagnosis, and treatment. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193:574-581.
- Dursun M, Yilmaz S, Yahyayev A, et al. Multimodality imaging features of idiopathic granulomatous mastitis: outcome of 12 years of experience. *Radiol Med*. 2012 Jun;117:529-38. doi: 10.1007/s11547-011-0733-2. Epub 2011 Oct 21.
- Taghizadeh R, Shelley OP, Chew BK, Weiler-Mithoff EM. Idiopathic granulomatous mastitis: surgery, treatment, and reconstruction. *Breast J*. 2007;13:509-513.
- Chan CL, Ho RS, Shek TW, Kwong A. Diabetic mastopathy. *Breast J*. 2013;19:533-538.
- Neetu G, Pathmanathan R, Weng NK. Diabetic mastopathy: A Case report and literature review. *Case Rep Oncol*. 2010;3:245-251.
- Francisco C, Júlio C, Fontes AL, et al. Diabetic mastopathy: A case report. *Clin Imaging*. 2012;36:829-32.
- Isley LM, Cluver AR, Leddy RJ, Baker MK. Primary sarcoid of the breast with incidental malignancy. *J Clin Imaging Sci*. 2012;2:46.
- Kenzel PP, Hadijuana J, Hosten N, et al. Sarcoidosis of the breast: Mammographic, ultrasound, and MR findings. *J Comput Assist Tomogr*. 1997;21:439-441.
- Lucey J J. Spontaneous infarction of the breast. *J Clin Pathol*. 1975; 28: 937-943.
- J. Mesa-Quesada, S. Romero-Martín, M. Cara-García, A. Martínez-López, M. Medina-Pérez, J.L. Raya-Povedano. Cicatriz radial sin atipia en biopsia percutánea. ¿Puede evitarse la biopsia quirúrgica?. *Radiología* 2017;59:523-30.
- Morgan C, Shah ZA, Hamilton R, Wang J, Spigel J, Deleon W, et al. The radial scar of the breast diagnosed at core needle biopsy. *Proc Bayl Univ Med Cent*. 2012;25:3-5.
- Lopez-Medina A, Cintora E, Mugica B, Operé E, Vela AC, Ibañez T. Radial scars diagnosed at stereotactic core-needle biopsy: surgical biopsy findings. *Eur Radiol*. 2006;16:1803-10.
- Resetkova E, Edelweiss M, Albarracin CT, Yang WT. Management of radial sclerosing lesions of the breast diagnosed using percutaneous vacuum-assisted core needle biopsy: recommendations for excision based on seven years' of experience at a single institution. *Breast Cancer Res Treat*. 2011;127:335-43.
- Conlon N, D'Arcy C, Kaplan JB, Bowser ZL, Cordero A, Brogi E, et al. Radial Scar at Image-guided Needle Biopsy: Is Excision Necessary. *Am J Surg Pathol*. 2015;39:779-85.
- Kalife ET, Lourenco AP, Baird GL, Clinical Wang Y. Radiologic Follow-up Study for Biopsy Diagnosis of Radial Scar/Radial Sclerosing Lesion without Other Atypia. *Breast J*. 2016;22: 637-44.
- Hou Y, Hooda S, Li Z. Surgical excision outcome after radial scar without atypical proliferative lesion on breast core needle biopsy: a single institutional analysis. *Ann Diagn Pathol*. 2016;21:3.
- Bianchi S, Giannotti E, Vanzi E, Marziali M, Abdulcadir D, Boeri C, et al. Radial scar without associated atypical epithelial proliferation on image-guided 14-gauge needle core biopsy: analysis of 49 cases from a single centre and review of the literature. *Breast*. 2012;21:159-64.