

# Uso del artefacto de centelleo de color en el manejo de microcalcificaciones mamarias.

Alejandro Relea Sarabia, Javier Cuello Ferrero,  
Sara Plaza Loma.

Complejo asistencial universitario de Palencia  
(CAUPA), Palencia.

## 1. Objetivos:

El artefacto de *centelleo de color*, o artefacto de *twinkle* (AT), es un fenómeno que se traduce por la presencia de colores aleatorios rápidamente alternantes, que simulan flujo, por detrás de ciertos objetos estacionarios altamente reflectantes, cuando se estudian con técnica Doppler color.

Descrito en 1996 por Rahmouni en el contexto de la urolitiasis [1], sigue siendo un fenómeno de génesis y modulación desconocida, y su utilidad diagnóstica en la mama apenas había sido explotada.

Recientemente publicamos en la revista Radiología la primera serie que valora la utilidad del AT en el manejo de las microcalcificaciones mamarias [2].

### 1.1. Objetivo general:

Valorar la utilidad del AT en el manejo (identificación, biopsia y marcaje) de microcalcificaciones mamarias sospechosas, tanto en Unidades que carecen de equipo de estereotaxia, como en aquellas que disponen del mismo.

### 1.2. Objetivos específicos:

A. • **Completar la serie previa** con más casos y mayor tiempo de seguimiento de lesiones benignas, evaluando la capacidad de la ecografía para la detección y biopsia de los grupos de microcalcificaciones.

B. • **Valorar la tasa de reintervención** de nuestra serie (marcaje ecoguiado, con dirección radial, orientado a incluir todas las microcalcificaciones visibles).

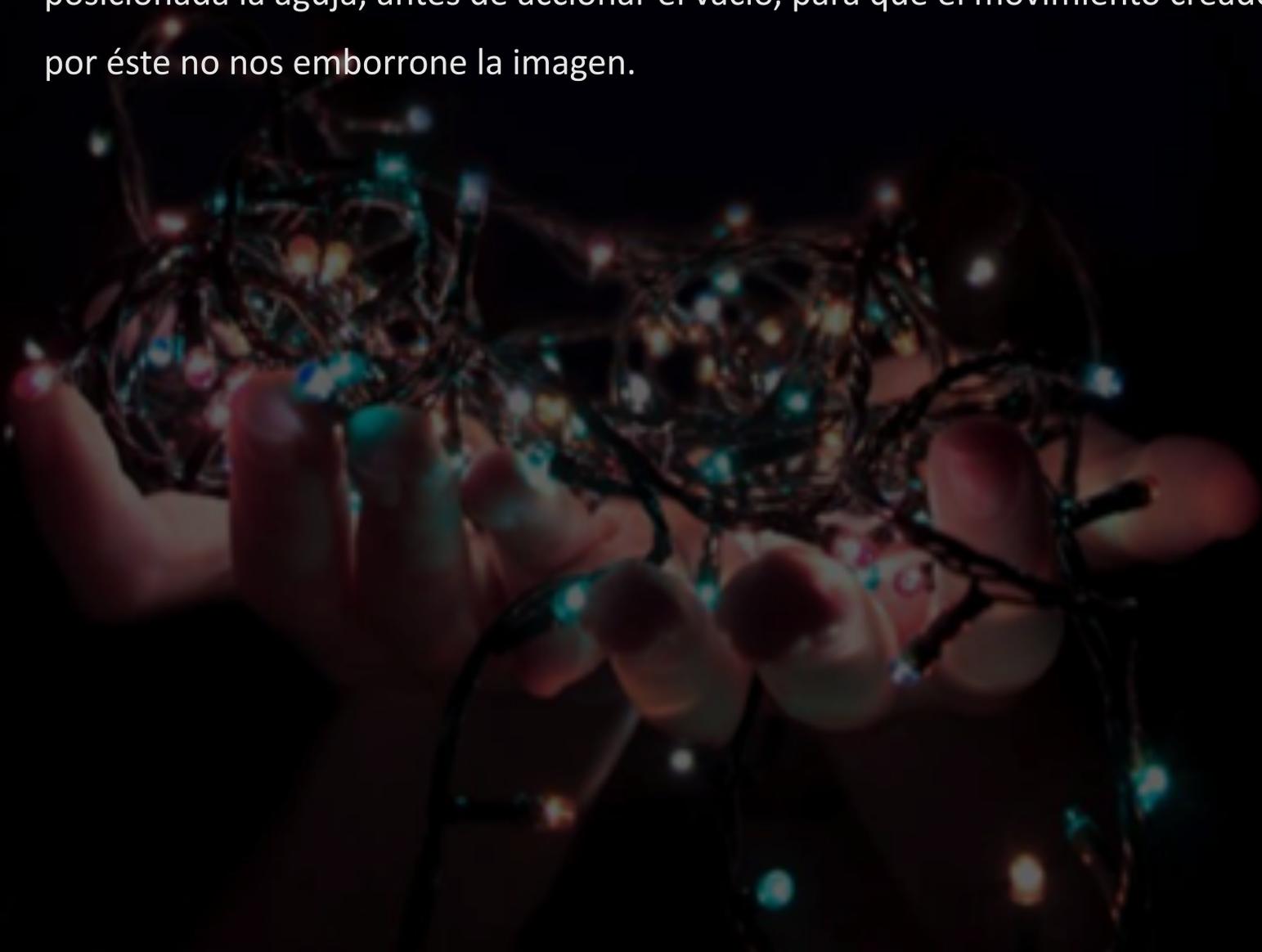
C. • Tras la adquisición de un equipo mamográfico digital con estereotaxia, planteamos **reevaluar las circunstancias en las que el AT aporta ventajas** para la identificación, biopsia y marcaje preoperatorio de los grupos de microcalcificaciones.

## 2. Material y Métodos:

- Es un **estudio prospectivo de 62 casos consecutivos** (entre octubre de 2014 y junio de 2017), de grupos de microcalcificaciones sospechosas, no asociados a masas, vistos por mamografía, en 61 pacientes. Todas ellas fueron estudiadas con ecografía, para valorar si dichos grupos de microcalcificaciones eran visibles, y susceptibles de biopsia guiada ecográficamente.
- **La metodología es la establecida en el estudio publicado** en la revista Radiología [2], salvo 3 grupos que se biopsiaron con BAV. Cuando la ecografía era negativa, o la muestra insuficiente y/o discordante, se enviaba a la paciente a nuestro centro de referencia, para biopsia mediante estereotaxia. Los resultados histológicos benignos concordantes se han controlado durante un periodo mínimo de dos años.
- El **marcaje prequirúrgico** se ha realizado **con arpón**, también **ecoguiado**, siguiendo una dirección radial, de acuerdo con la teoría del lóbulo enfermo de Tot [3].
- Hemos registrado el **resultado quirúrgico**, para conocer los casos que requirieron reintervención por afectación de bordes (o neoplasia a menos de 2 milímetros en casos de afectación in situ).
- Presentamos nuestra **experiencia posterior**, tras la instalación de un nuevo mamógrafo, con estereotaxia. La incorporación a nuestro centro de la compañera que realizaba dichas biopsias en nuestro centro de referencia previo nos ha facilitado el confrontar ambos métodos.
- Finalmente, mostramos casos en los que **el AT ha sido un hallazgo ecográfico incidental**.

### Consejos prácticos:

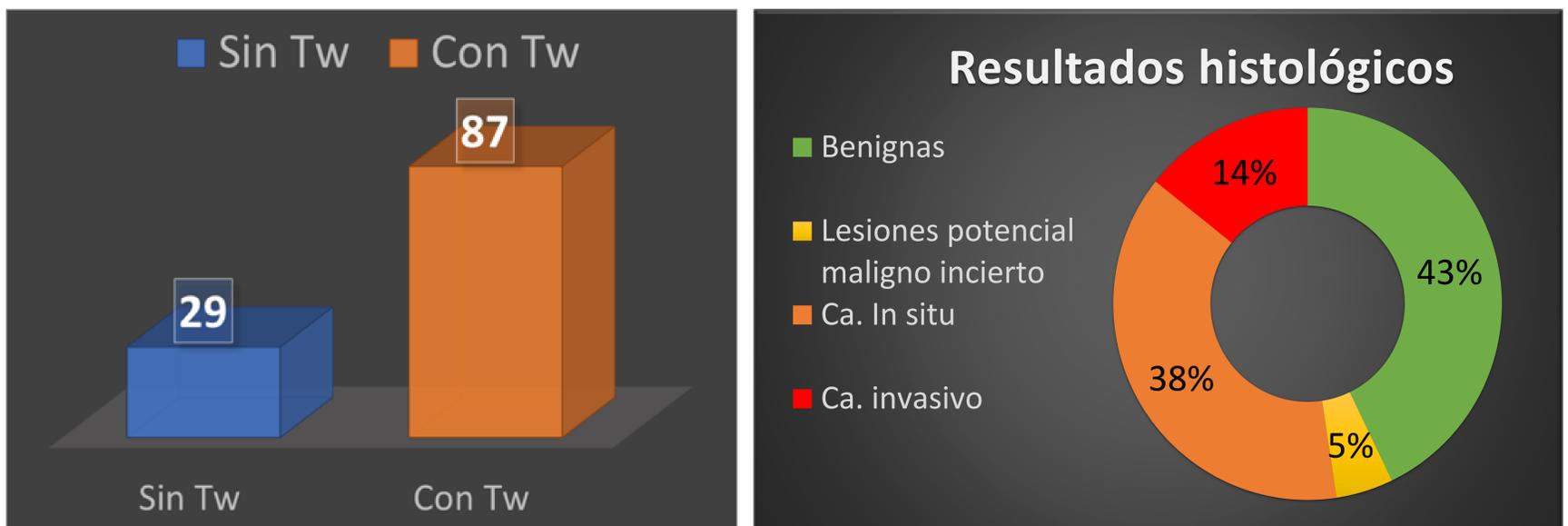
- La detección del AT requiere paciencia. Conforme avanza el tiempo en el que estamos insonizando esa zona, y sin cambiar parámetros, se va haciendo más evidente [2].
- La intensidad del AT no depende de la escala, (a diferencia del flujo real), pero sí de la ganancia Doppler. Si aumentamos excesivamente esta ganancia, aparecen múltiples artefactos de borde superpuestos a interfases (el AT aparece por debajo, no superpuesto a interfases).
- Si utilizamos la aguja de vacío, debemos apagar el Doppler color una vez posicionada la aguja, antes de accionar el vacío, para que el movimiento creado por éste no nos emborrone la imagen.



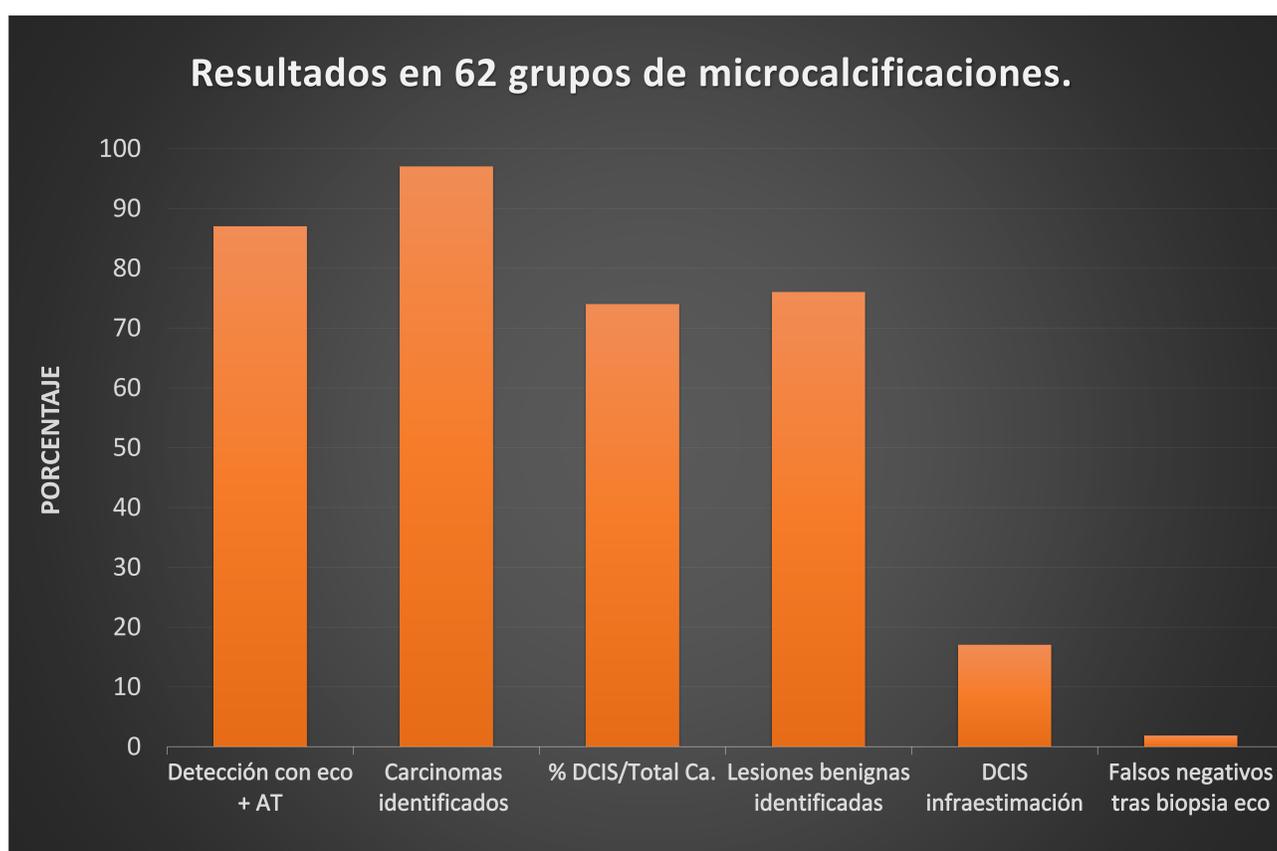
### 3. Resultados y discusión:

#### A.1- Resultados de la capacidad diagnóstica de la ecografía:

La sensibilidad para la detección ecográfica de microcalcificaciones, en nuestra serie, gracias al AT, pasa del 29% sin AT (semejante a estudios previos), al 87%.



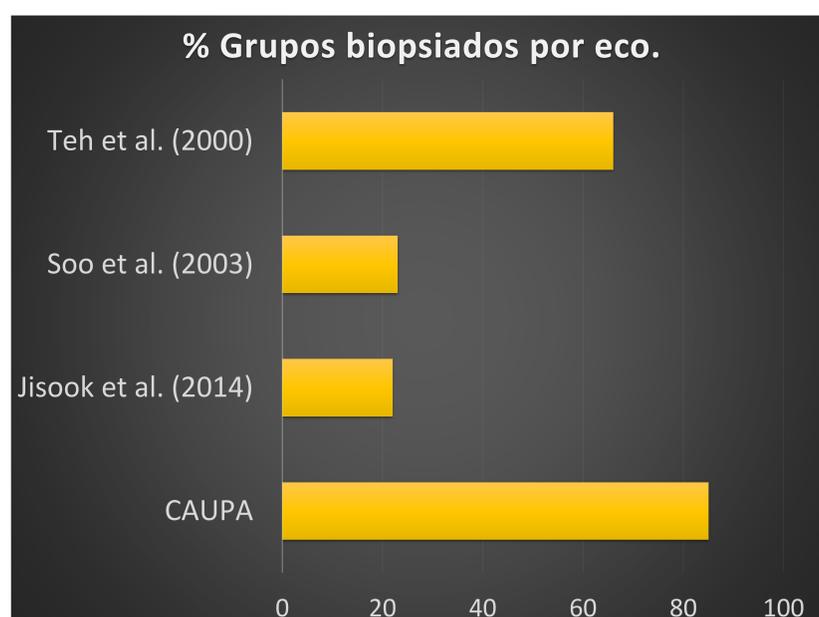
Se identificaron un 97% de los carcinomas detectados en la serie, y un 76% de lesiones benignas. Tan solo un caso de carcinoma de mama no pudo ser identificado mediante esta técnica. En 4 casos de las 23 biopsias con resultado de carcinoma in situ el resultado final fue de carcinoma invasivo (infraestimación). Hubo un falso negativo, rebiopsiado por mala concordancia con la mamografía [2]. Ningún grupo con resultado de benignidad ha cambiado de aspecto durante el seguimiento.



## A.2- Discusión de la capacidad diagnóstica de la ecografía:

El **porcentaje de biopsias positivas para malignidad** ha sido **mayor que el indicador estándar habitual** (~30%). Probablemente sea debido a la antigüedad que tenían nuestros equipos mamográficos, sin radiología digital directa, y que, al carecer de estereotaxia propia, tuviéramos un criterio más laxo a la hora de indicar las biopsias.

Nuestros **resultados son muy parecidos a los obtenidos con BAG guiada por estereotaxia** [4], y **superan claramente los logrados con ecografía** [5-8]. Merece especial atención los resultados del estudio más antiguo [5], una serie corta, pero con una meritoria sensibilidad. Son los únicos que usan el power Doppler, buscando lo que describen como zonas de “vascularización anómala”, para detectar las microcalcificaciones, y que, en realidad, nos parece que representan AT, al menos en la única imagen que publican (creemos pues, que han usado la misma “herramienta” que nosotros). Si consideramos los grupos efectivamente biopsiados, las diferencias respecto a nuestra serie son más evidentes.



## B.1- Resultados del marcaje ecográfico:

El marcaje prequirúrgico de las lesiones ha sido siempre mediante arpón ecoguiado, orientado por todas las microcalcificaciones visibles, buscando el AT, y siguiendo una dirección radial (Fig. 1). Solo uno de los 15 casos intervenidos con tumorectomía requirió reintervención por presencia de Ca. in situ a 1 mm de los bordes, que no halló neoplasia adicional. Ello indica una **tasa de reintervención del 6,7%**. El resto de las 18 pacientes se sometió a mastectomía. En 9 de estas últimas el grupo biopsiado representaba un segundo foco, indicando una afectación neoplásica multicéntrica.

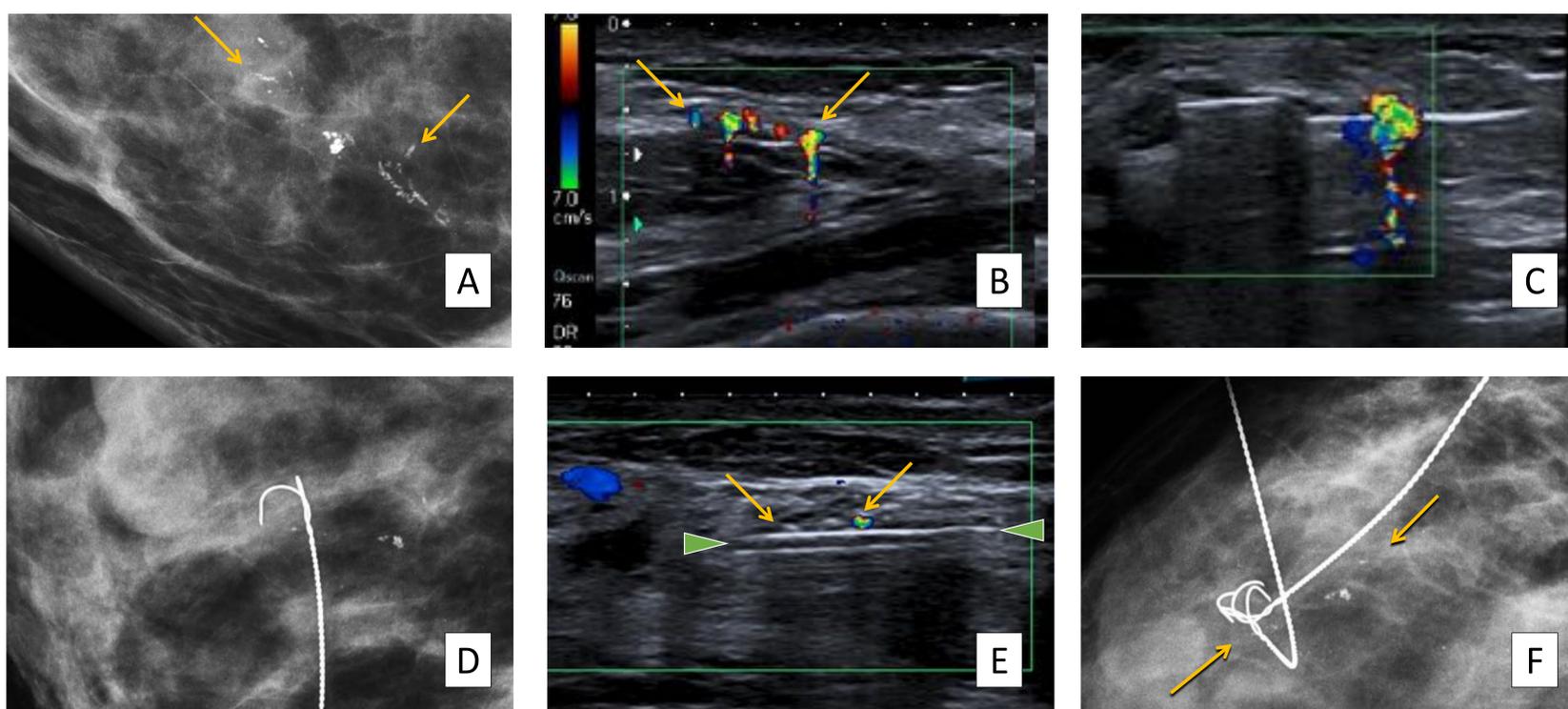


Fig. 1: Paciente de 47 años, con un grupo de microcalcificaciones lineales bifurcantes, con distribución segmentaria (A). Tras identificarlas en la ecografía (B), se biopsiaron con aguja gruesa 11G (C), con resultado de CDIS. Un primer marcaje nos pareció insatisfactorio, porque señalaba solo un extremo de la neoplasia (D). Un segundo intento, con dirección radial, paralelo a la distribución de las microcalcificaciones residuales (E), facilita la extirpación de toda la lesión (F). Las flechas indican las microcalcificaciones; las puntas de flecha, la aguja del arpón.

## B.2- Discusión de los resultados del marcaje ecográfico:

El porcentaje de reintervenciones obtenido es claramente inferior al 29,5-54,5 % obtenido en estudios con series semejantes a la nuestra, donde existe una alta proporción de componente in situ [9, 10]. Creemos que el marcaje radial, asequible con la ecografía, permite orientar una extirpación acorde con la distribución anatómica del lóbulo mamario. Esta técnica, conforme a la teoría del lóbulo enfermo de Tot [3], disminuiría el riesgo de afectación de bordes, y presumiblemente también el riesgo de recidiva.

### C.- EXPERIENCIA TRAS LA INCORPORACIÓN DE LA ESTEREOTAXIA.

Después de asegurarnos un adecuado entrenamiento con la técnica de estereotaxia, hemos seguido realizando muchas biopsias con guía ecográfica. Encontramos útil la guía ecográfica ante grupos situados en la periferia, muy especialmente en mamas pequeñas o intervenidas, incluyendo portadoras de prótesis (Fig. 2 y 3). Aprovechamos la inyección de anestésico para disecar los planos superficial y profundo. Aunque el anestésico se absorbe rápidamente, el efecto de la disección se mantiene, minimizando así un posible daño a la piel o al plano muscular al introducir la aguja y al obtener muestras, especialmente si utilizamos agujas de vacío (Fig. 3).

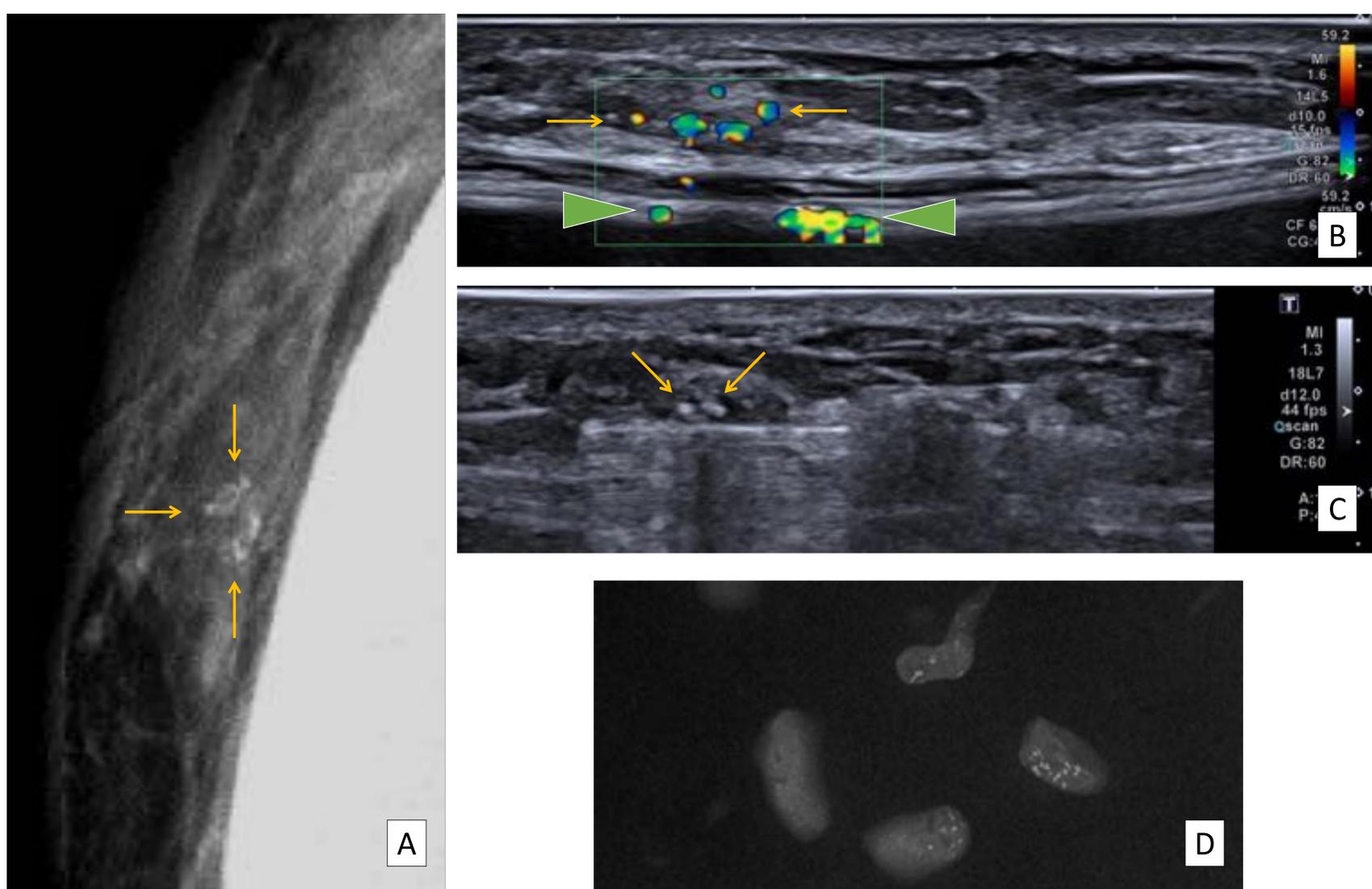


Fig. 2: Mujer de 59 años con submastectomía previa, portadora de prótesis. (A) La mamografía muestra un grupo de microcalcificaciones heterogéneas finas (flechas). (B) La ecografía identifica las microcalcificaciones (flechas). También se aprecian calcificaciones capsulares (puntas de flecha). (C) Se biopsió con aguja gruesa 12G, extrayendo 4 cilindros (D), con resultado de carcinoma in situ de alto grado.

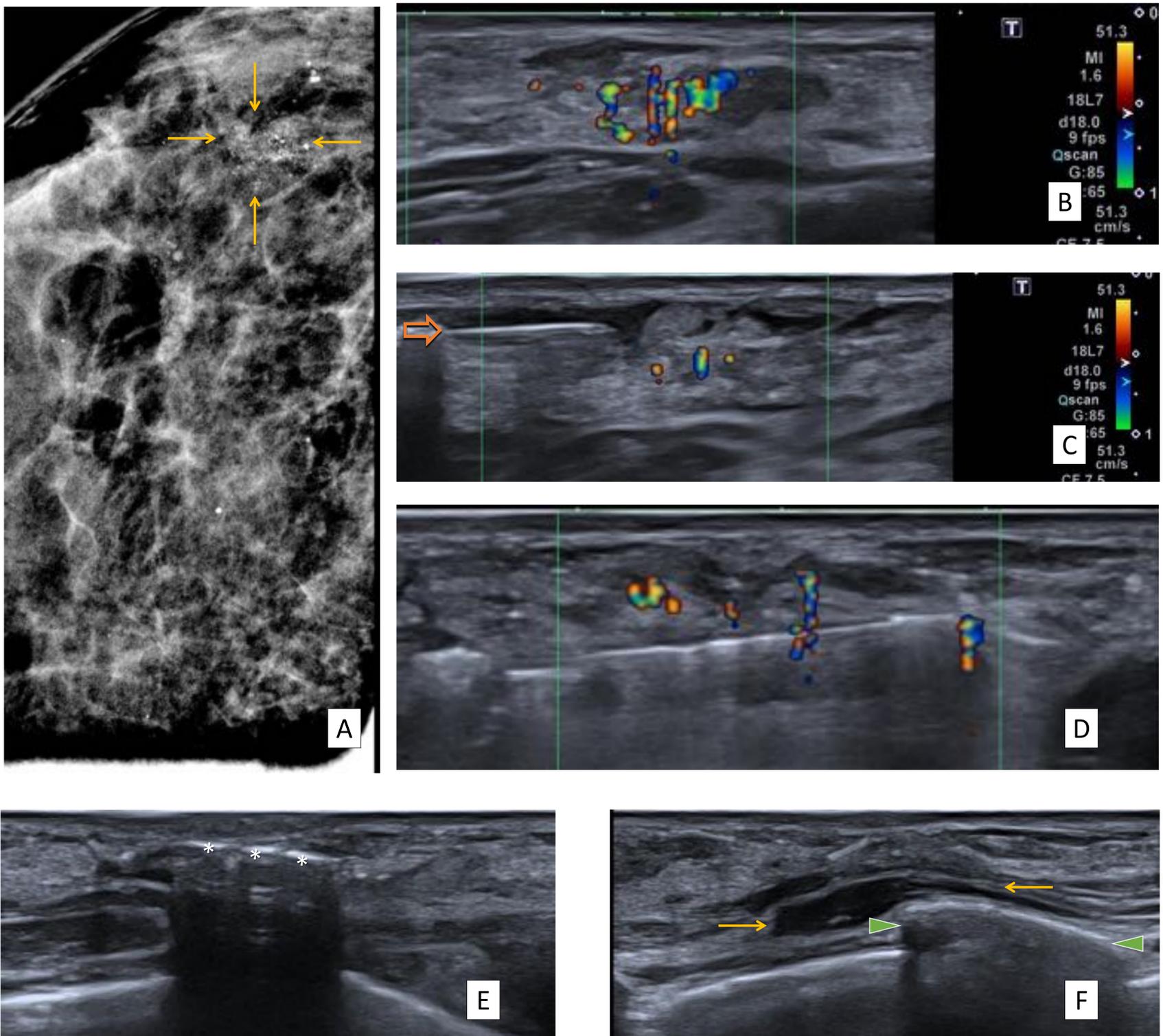


Fig. 3: Grupo de microcalcificaciones heterogéneas finas adyacente al borde mamario ínferoexterno de una mujer de 49 años, con mamas pequeñas. Mamografía craneocaudal magnificada (A) con las microcalcificaciones en el borde posterior (flechas). La biopsia guiada por estereotaxia hubiera sido muy difícil. La ecografía nos permite, una vez identificada la zona (B), disecar con anestesia los planos grasos adyacentes a la dermis (flecha hueca), así como la grasa retromamaria (C), lo que minimiza el riesgo de daño a la piel y al músculo. El grosor del tejido fibroglandular es menor de 1 cm. Aguja de vacío en posición (D). Tras la biopsia (E y F), se aprecia que prácticamente ha desaparecido el tejido mamario entre la dermis y la grasa retromamaria. Gas subdérmico (\*) y mínimo hematoma en la grasa retromamaria, parcialmente extraída (flechas). Costilla (puntas de flecha). Resultado: lesión fibroepitelial benigna.

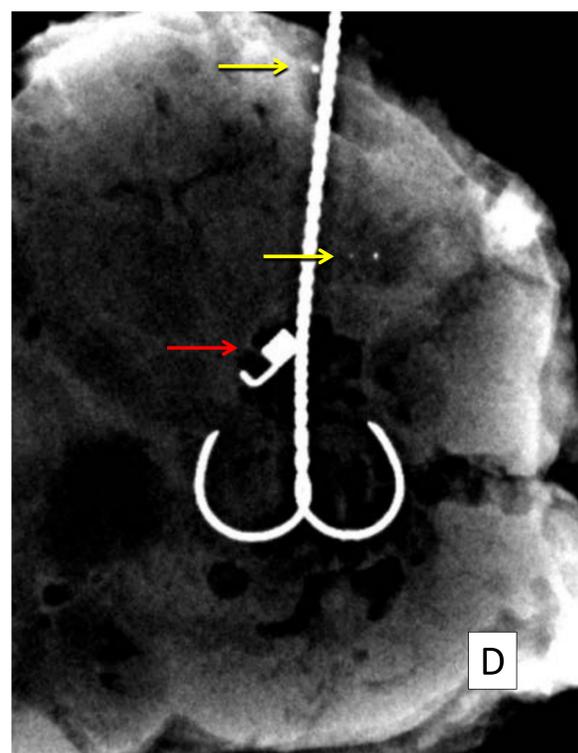
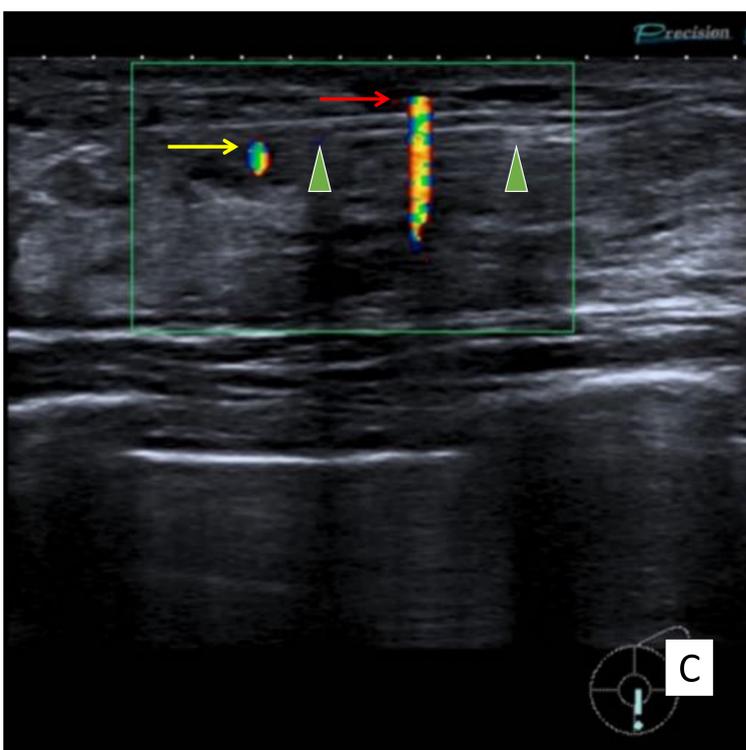
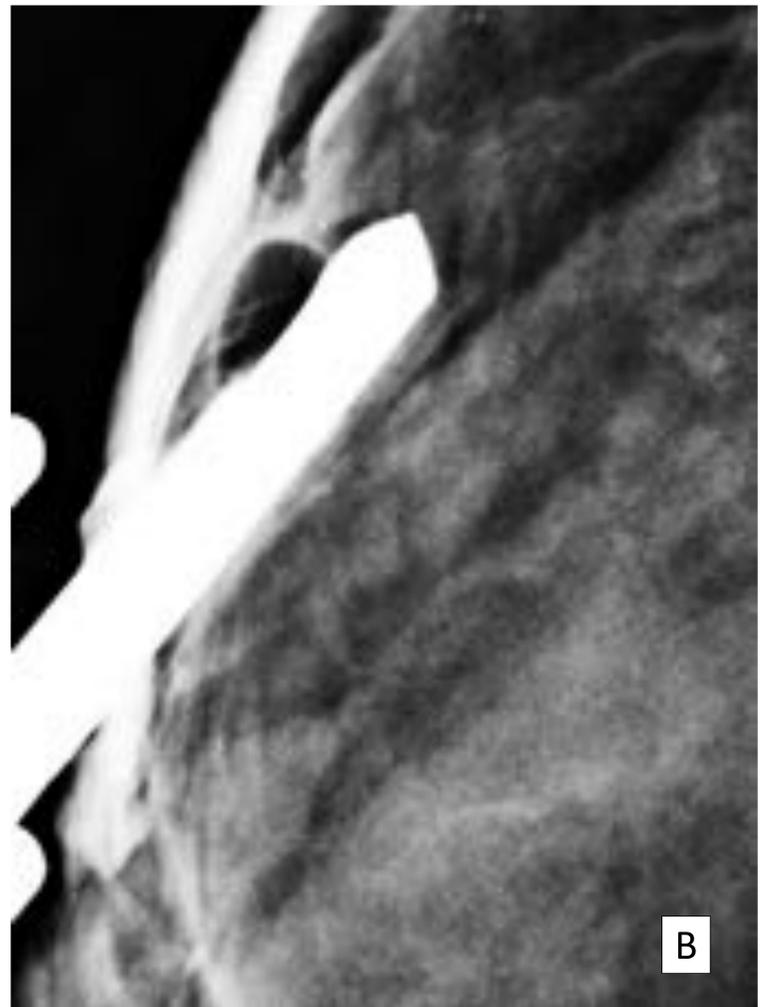
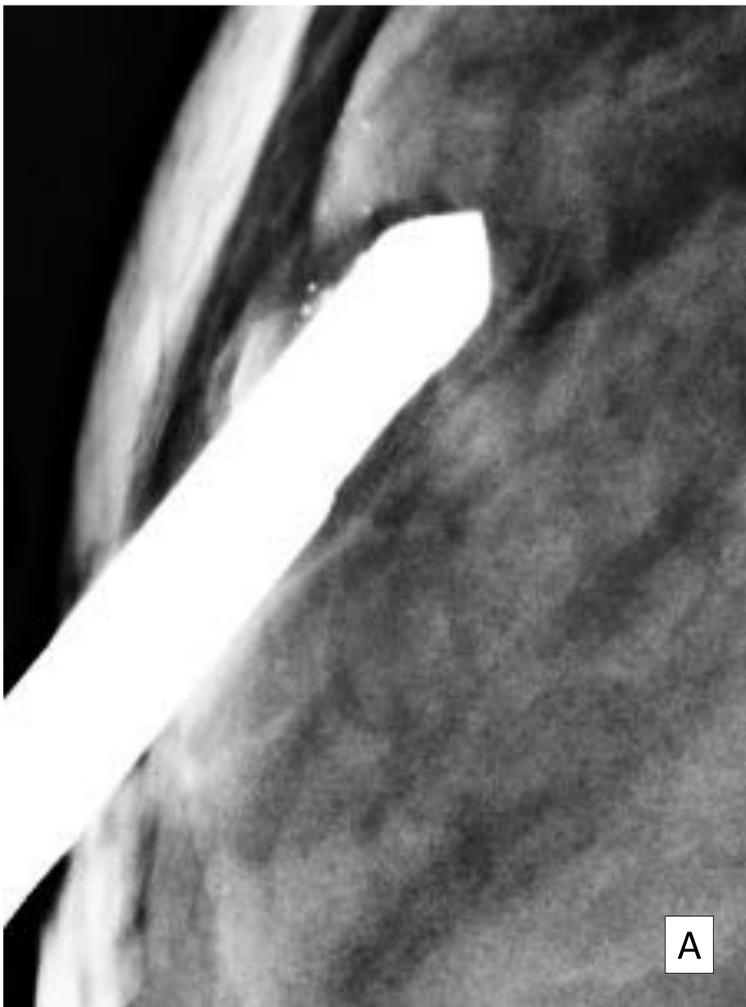


Fig. 4: Paciente de 45 años con un grupo de microcalcificaciones finas ligeramente heterogéneas. A y B) A pesar de su situación superficial, quisimos intentar su biopsia con estereotaxia, resultando un carcinoma in situ de bajo grado. Dejamos un marcador en el lecho de la biopsia, donde permanecen 3 microcalcificaciones. C y D) El día de la intervención colocamos el arpón con orientación radial (puntas de flecha), incluyendo 3 microcalcificaciones adyacentes, visibles con ecografía. La flecha roja indica el marcador, las amarillas, las microcalcificaciones residuales.

Gracias a nuestra experiencia previa con el AT, hemos hallado de forma incidental **grupos de microcalcificaciones en pacientes a las que solo habían solicitado ecografía** (Fig. 5 y 6). Tras la valoración mamográfica, hemos utilizado la ecografía para su biopsia y marcaje prequirúrgico.

Resaltamos un caso en el que, tras descubrir el AT en una paciente joven, sin otros signos de sospecha, la mamografía no detectó microcalcificaciones, probablemente por tratarse de mamas extremadamente densas. Manejada como un BI-RADS 3, la evolución mostró la **aparición de un nódulo con resultado de malignidad** (Fig. 6).

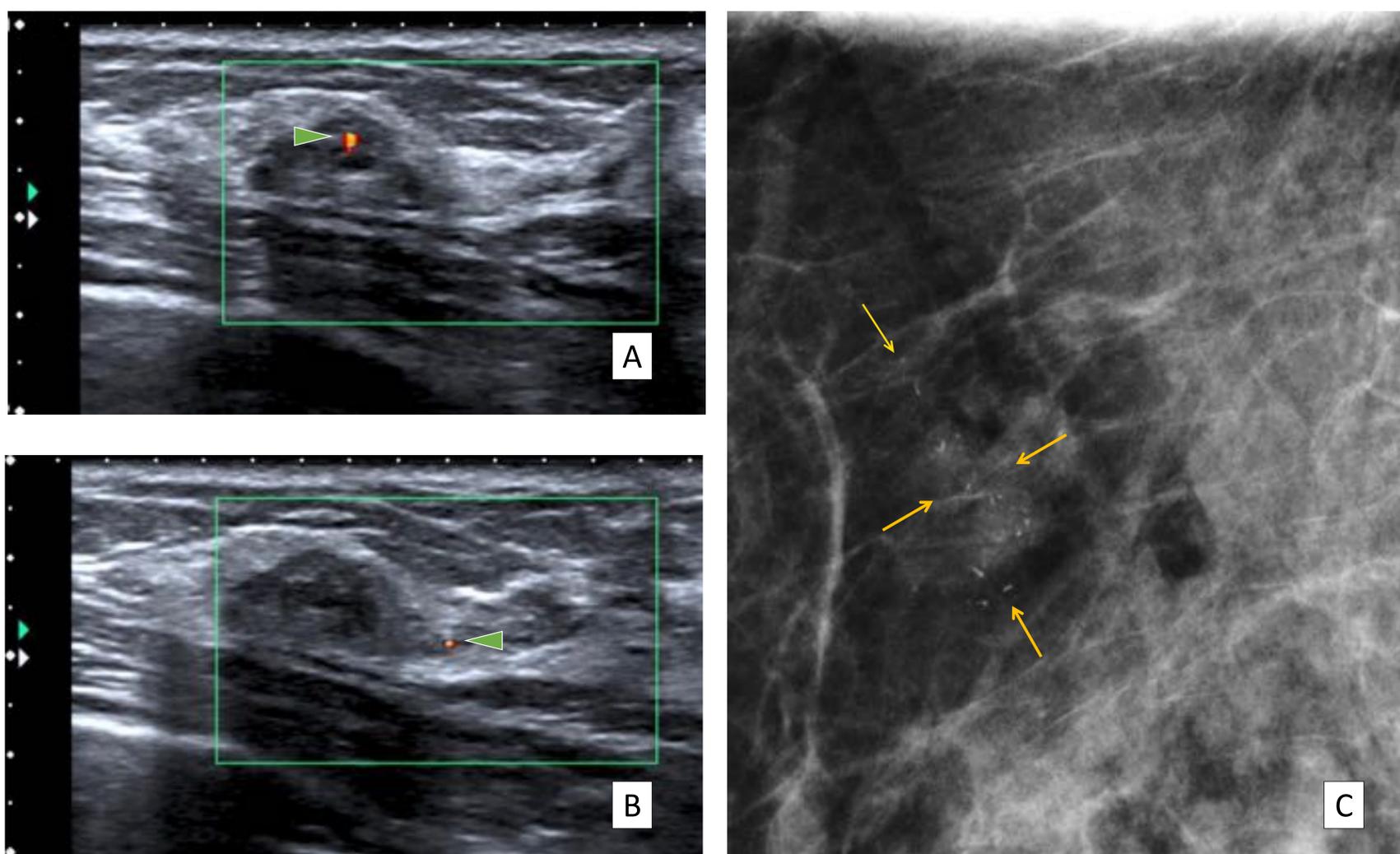


Fig. 5: A y B) Mujer de 60 años a la que solo se la solicita una ecografía, para controlar otra imagen, con visualización de AT de forma incidental en la región paraxilar derecha (puntas de flecha). C) La mamografía selectiva posterior mostró un grupo de microcalcificaciones heterogéneas finas y lineales (flechas), con resultado final de carcinoma in situ de grado intermedio.

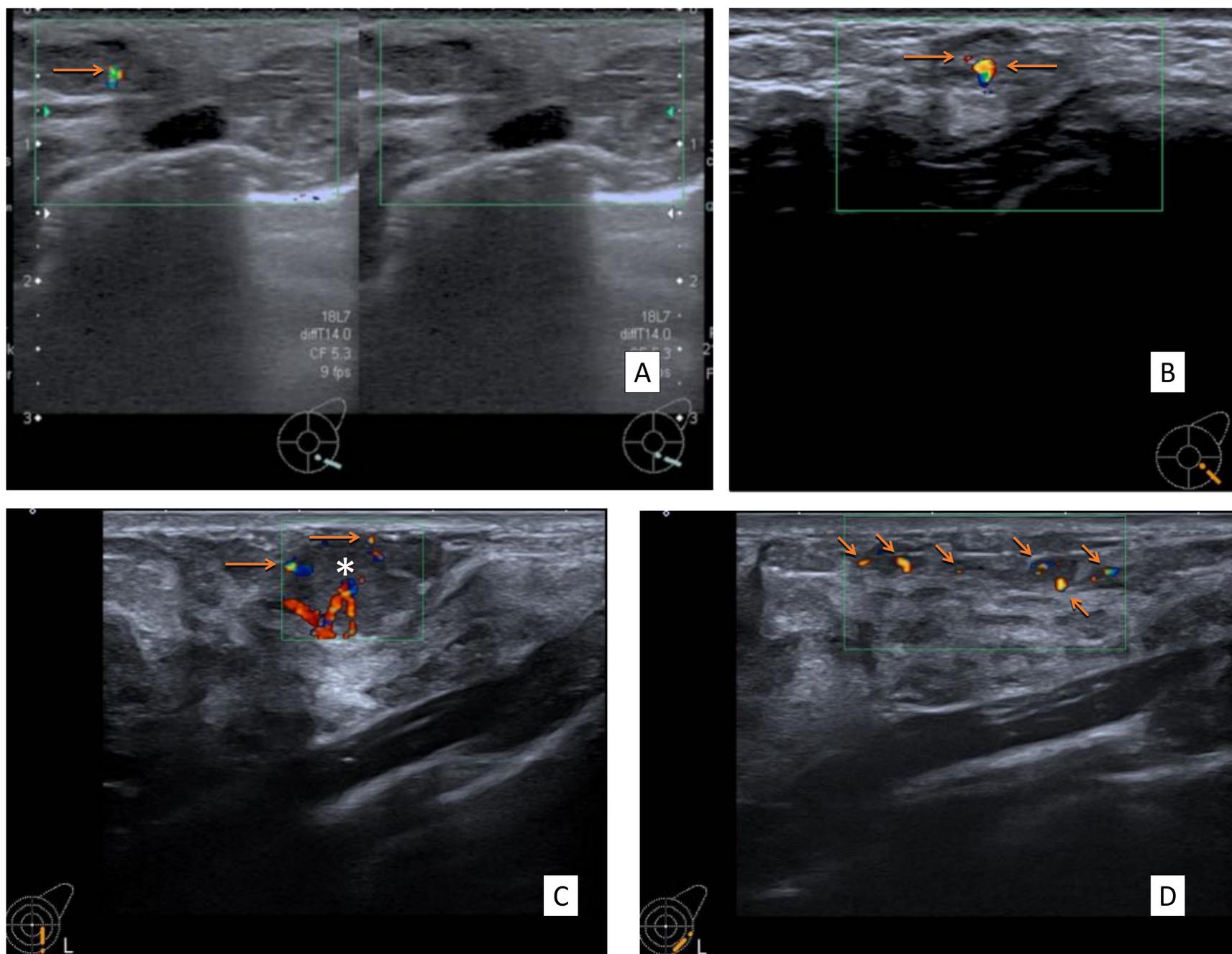


Fig. 6: Mujer de 31 años a la que solicitan una ecografía por telorrea de aspecto no sospechoso, que había desaparecido semanas antes. Se aplicó técnica Doppler color para buscar posibles papilomas hipervasculares. A) Ecografía con y sin Doppler color del mismo fotograma. En el cuadrante ínferoexterno izquierdo se aprecian focos de AT (flechas). (B) Insistimos en evaluar la zona, pero sin encontrar otros hallazgos. Le realizamos una mamografía selectiva, encontrando una mama muy densa, sin aparentes microcalcificaciones. Indicamos un control ecográfico en 6 meses. (C y D) El control se retrasó hasta los 9 meses, descubriendo, además de múltiples focos de AT (flechas), un nódulo (\*) hipervascular, de unos 24 mm, con resultado tras biopsia de carcinoma ductal infiltrante, con varios nódulos satélites, y microcalcificaciones. Acudió a un centro privado, donde en una nueva mamografía tampoco detectaron microcalcificaciones. Allí se le realizó una tumorectomía, con afectación de bordes, y finalmente, una mastectomía.

## 4. Conclusiones:

- El uso del **AT aporta una clara ventaja** para la identificación ecográfica de grupos sospechosos de microcalcificaciones.
- Además de las ventajas inherentes al intervencionismo guiado por ecografía, el uso del **AT permite la biopsia de grupos de microcalcificaciones** situados en lugares “incómodos” para la estereotaxia, como las localizaciones **muy superficiales o profundas, especialmente en mamas pequeñas o previamente intervenidas.**
- El marcaje prequirúrgico siguiendo una dirección radial, asequible con la ecografía, es más adecuado, porque señala mejor la distribución de las lesiones, y consigue una **menor tasa de bordes afectos.**
- No excepcionalmente, **hemos detectado con ecografía, de forma directa e incidental, las microcalcificaciones,** permitiendo un diagnóstico más precoz.

Animamos a que se aplique la técnica Doppler color para la identificación ecográfica de grupos de microcalcificaciones vistas con la mamografía, lo que permitiría el uso de la ecografía como técnica alternativa para su biopsia y posterior marcaje prequirúrgico. La experiencia adquirida permite el hallazgo incidental de grupos de microcalcificaciones en pacientes valoradas solo por ecografía.

## 5. Referencias:

1. Rahmouni A, Bargoin R, Herment A, Bargoin N, Vasile N. Color Doppler twinkling artifact in hyperechoic regions. *Radiology*. 1996;199:269-71.
2. Relea A, Alonso JA, González M, Zornoza C, Bahamonde S, Viñuela BE, Encinas MB. Usefulness of the twinkling artifact on Doppler ultrasound for the detection of breast microcalcifications. *Radiologia*. 2018;60(5):413-423.
3. Tot T. Subgross morphology, the sick lobe hypothesis, and the success of breast conservation. *Int J Breast Cancer*. 2011;2011:634021.
4. Liberman L, Dershaw DD, Rosen PP, Abramson AF, Deutch BM, Hann LE. Stereotaxic 14-gauge breast biopsy: how many core biopsy specimens are needed? *Radiology*. 1994;192:793-5.
5. Teh WL, Wilson AR, Evans AJ, Burrell H, Pinder SE, Ellis IO. Ultrasound guided core biopsy of suspicious mammographic calcifications using high frequency and power Doppler ultrasound. *Clin Radiol*. 2000;55:390-4.
6. Soo MS, Baker JA, Rosen EL. Sonographic detection and sonographically guided biopsy of breast microcalcifications. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;180:941-8.
7. Yi J, Lee EH, Kwak JJ, Cha JG, Jung SH. Retrieval rate and accuracy of ultrasound-guided 14-G semi-automated core needle biopsy of breast microcalcifications. *Korean J Radiol*. 2014;15:12-9.
8. Bae S, Yoon JH, Moon HJ, Kim MJ, Kim EK. Breast microcalcifications: diagnostic outcomes according to image-guided biopsy method. *Korean J Radiol*. 2015;16:996-1005.
9. Jeevan R, Cromwell DA, Trivella M, Lawrence G, Kearins O, Pereira J, Sheppard C, Caddy CM, van der Meulen JH. Reoperation rates after breast conserving surgery for breast cancer among women in England: retrospective study of hospital episode statistics. *BMJ*. 2012 Jul 12;345:e4505.
10. Obdeijn IM, Tilanus-Linthorst MMA, Spronk S, Van Deurzen CHM, de Monye C, Hunink MGM, et al. Preoperative Breast MRI Can Reduce the Rate of Tumor-Positive Resection Margins and Reoperations in Patients Undergoing Breast-Conserving Surgery. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(2):304-10.