

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

ACR TI-RADS por ecografía

Limitaciones, estudio de extensión y control oncológico

M^ª Paz Calderón Pérez, Antonio Morillo Gil, Sergio Molina
Espinoza, Paloma Montosa Ródenas, Antonio Gámez
Martínez

Hospital Virgen de las Nieves, Granada

Objetivos docentes

Los objetivos docentes de esta presentación son:

- ✓ Realizar un repaso de las directrices que la ACR ha publicado para la clasificación TI-RADS de los nódulos tiroideos por ecografía, así como de algunas de sus limitaciones y posibles soluciones a las mismas
- ✓ Mencionar de forma breve los tipos de cáncer de tiroides, el estudio de extensión de los mismos y su seguimiento oncológico desde el punto de vista radiológico
- ✓ Mostrar ejemplos prácticos de la aplicación de los criterios de la ACR TI-RADS en imágenes de ecografía realizadas en nuestro servicio de radiodiagnóstico del HUVN para clasificar nódulos tiroideos

Revisión del tema

1. ¿Qué es ACR TI-RADS?

TIRADS es un acrónimo para *Thyroid Imaging, Reporting and Data System*

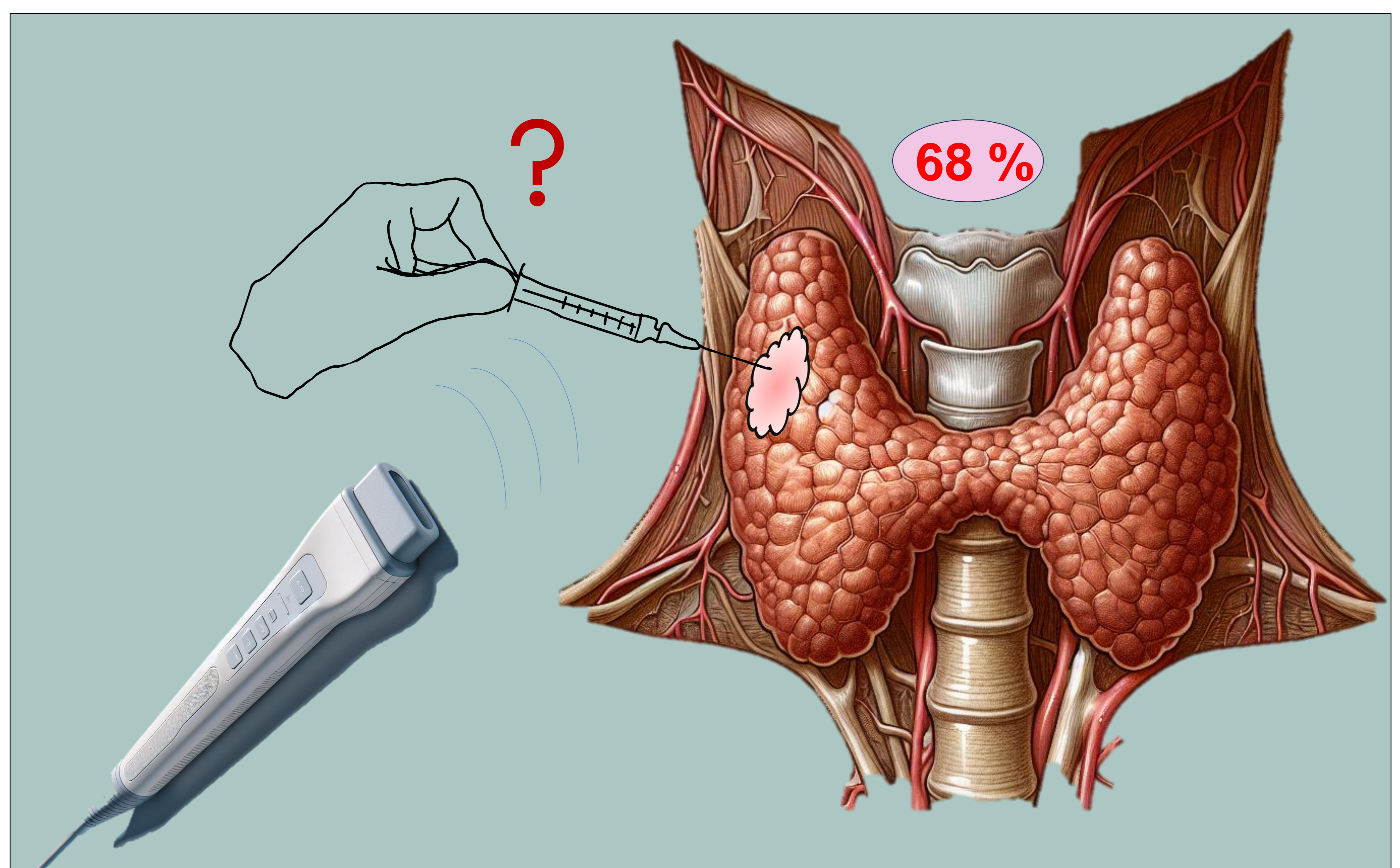
En 2012, la ACR (American College of Radiology) convocó comités para:

- ✓ Proporcionar recomendaciones para informar sobre nódulos tiroideos incidentales
- ✓ Desarrollar un conjunto de términos estándar para informes de ultrasonido
- ✓ Proponer un TI-RADS sobre la base del léxico mencionado

Los comités publicaron los resultados de los dos primeros esfuerzos en 2015 (1).

2. ¿Por qué se creó el ACR TI-RADS?

- Los nódulos tiroideos son extremadamente comunes, con una prevalencia reportada de hasta el 68% en adultos en ultrasonido de alta resolución
- La mayoría de los nódulos son benignos, e incluso los nódulos malignos, particularmente los de menos de 1 cm, frecuentemente exhiben un comportamiento indolente o no agresivo
- Es deseable un método confiable y no invasivo para identificar qué nódulos justifican una PAAF sobre la base de una probabilidad razonable de malignidad biológicamente significativa (1)



3. ¿En qué se basaron para crear el ACR TI-RADS?

En la literatura, en los análisis de datos del Programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales del Instituto Nacional del Cáncer, en la evaluación de los sistemas de clasificación de riesgos existentes y en opinión de expertos (1)

Desde su publicación el ACR TI-RADS ha sido validado por múltiples estudios

En un estudio de 2847 pacientes con resultados de biopsia comprobados mediante análisis patológico, la clasificación ACR TI-RADS fue 98,8% específica para diagnosticar nódulos benignos, a costa de pasar por alto una pequeña cantidad de cánceres papilares en nódulos TR2 y TR3 que eran más pequeños de 2,5 cm (2,3)

4. Repaso del ACR TI-RADS

Las características ecográficas del ACR TI-RADS se clasifican como benignas, mínimamente sospechosas, moderadamente sospechosas o muy sospechosas de malignidad

Se otorgan puntos por todas las características ecográficas de un nódulo, y las características más sospechosas reciben puntos adicionales

El total de puntos determina el nivel ACR TI-RADS del nódulo, que oscila entre TR1 (benigno) y TR5 (alta sospecha de malignidad)

Junto con el tamaño del nódulo, la categoría TR ayuda a determinar las recomendaciones para la PAAF y el seguimiento (1,4)

GRUPOS DE HALLAZGOS ECOGRÁFICOS DE LA ACR TI-RADS (1)

1. COMPOSICIÓN (*elegir una opción*)

➤ Quístico o casi completamente quístico	→	0 puntos
➤ Espongiforme	→	0 puntos
➤ Mixto, quístico y sólido	→	1 puntos
➤ Sólido o casi completamente sólido	→	2 puntos

2. ECOGENICIDAD (*elegir una opción*)



➤ Anecoico	→	0 puntos
➤ Hiperecoico o isoecoico	→	1 puntos
➤ Hipoecoico	→	2 puntos
➤ Muy hipoecoico	→	3 puntos

Aclaraciones de la ACR TI-RADS (1)





- Espongiforme → compuesto > 50% de pequeños quistes
- Composición mixta → asignar puntos cuando es predominantemente sólido
- Si la composición no puede determinarse por calcificaciones, asignar 2 puntos y si la ecogenicidad no puede determinarse, 1 punto
- Hiperecoico / isoecoico / hipoecoico → comparado con el parénquima
- Muy hipoecoico → comparado con el músculo

GRUPOS DE HALLAZGOS ECOGRÁFICOS DE LA ACR TI-RADS (1)

3. FORMA (*elegir una opción*)

- | | | |
|----------------------|---|----------|
| ➤ Más ancho que alto |  | 0 puntos |
| ➤ Más alto que ancho |  | 3 puntos |

4. MÁRGENES (*elegir una opción*)

- | | | |
|----------------------------|---|----------|
| ➤ Suaves |  | 0 puntos |
| ➤ Poco definidos |  | 0 puntos |
| ➤ Lobulados o irregulares |  | 2 puntos |
| ➤ Extensión extra-tiroidea |  | 3 puntos |

Aclaraciones de la ACR TI-RADS (1)

- Más alto que ancho → debe medirse en una eje transversa
- Si el margen no puede determinarse, asignar 0 puntos

GRUPOS DE HALLAZGOS ECOGRÁFICOS (1)

5. FOCOS ECOGÉNICOS (*elegir todas las opciones que apliquen*)

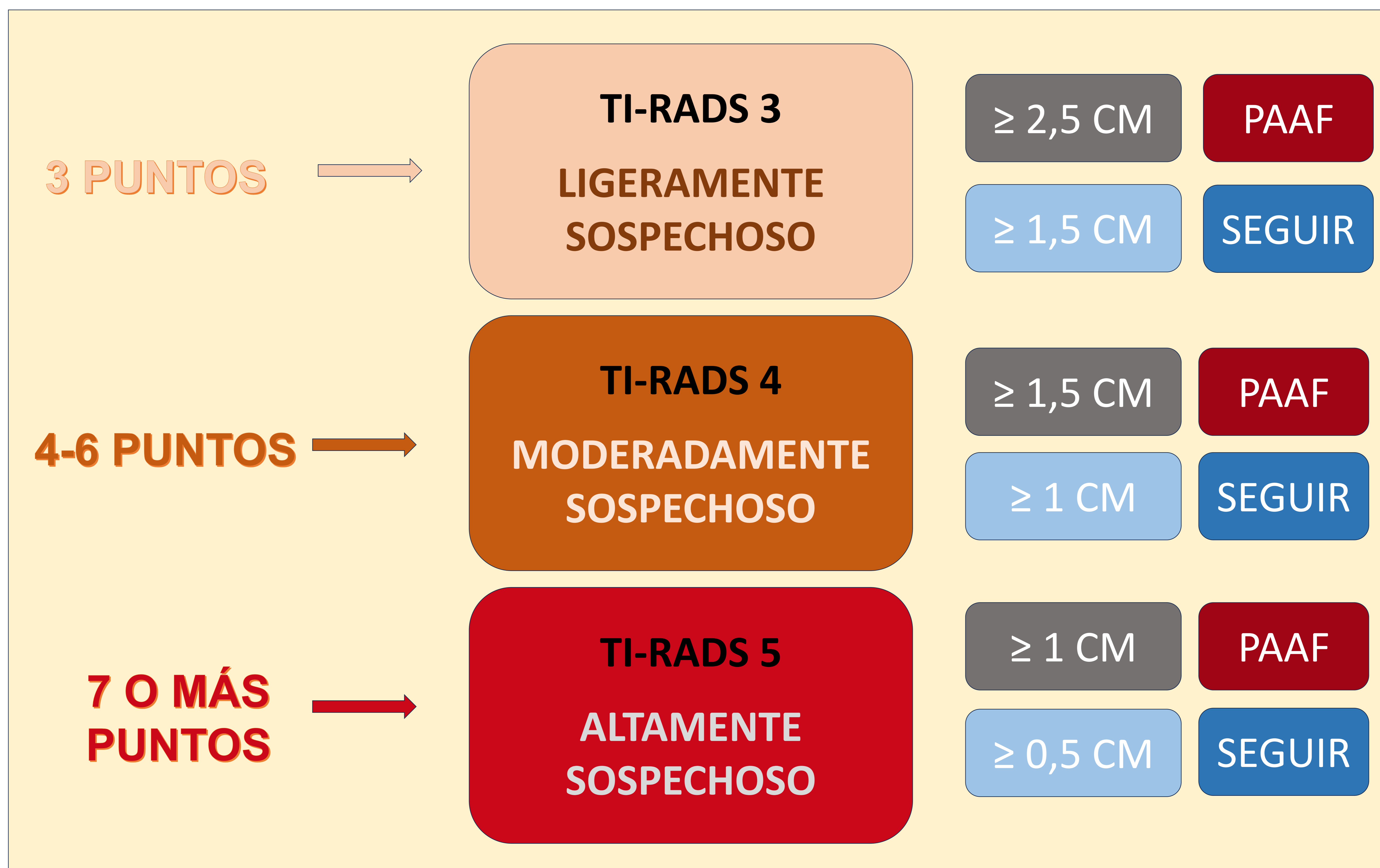
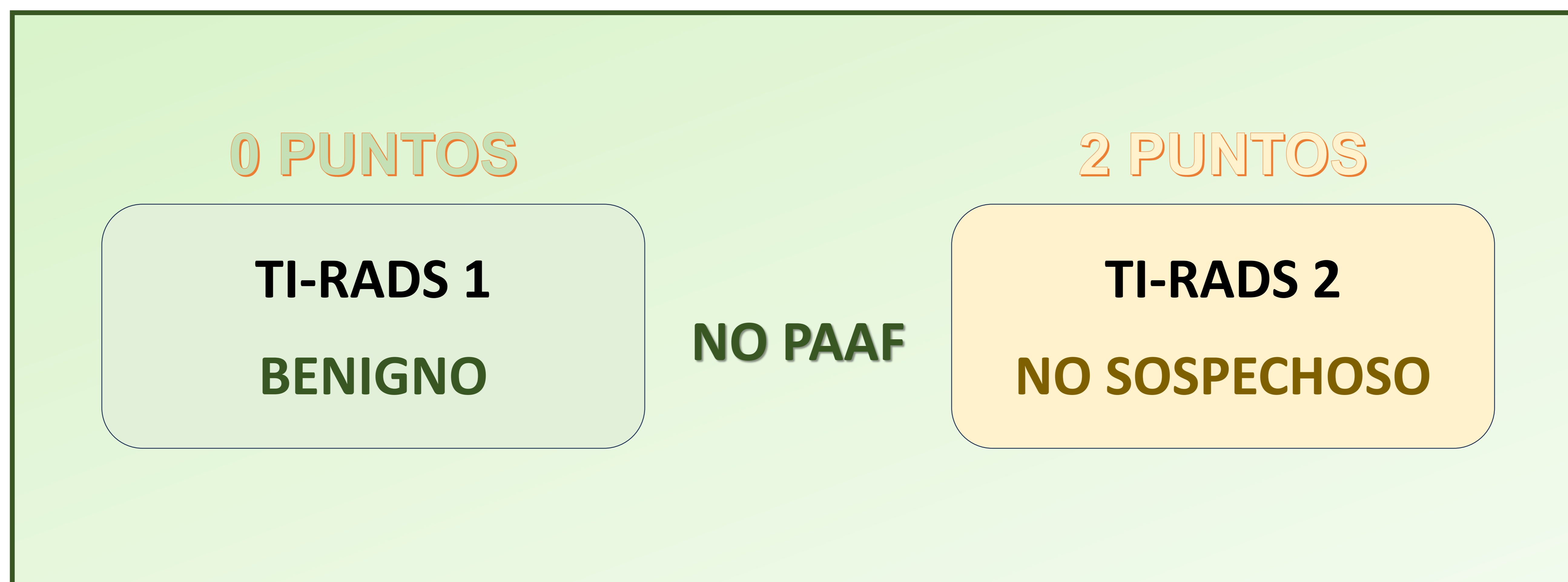
➤ Ninguno / grandes artefactos en cola de cometa	→	0 puntos
➤ Macrocalcificaciones	→	1 puntos
➤ Calcificaciones periféricas	→	2 puntos
➤ Focos ecogénicos puntiformes	→	3 puntos

El método de puntuación de focos ecogénicos y calcificaciones es exclusivo de TI-RADS, ya que los puntos atribuidos a estas características son aditivos y se les da más peso que en otros sistemas

Aclaraciones de la ACR TI-RADS

- Grandes artefactos en cola de cometa → con forma de V, > 1mm, en componentes quísticos
- Macrocalcificaciones → producen sombra posterior
- Focos ecogénicos puntiformes → pueden tener pequeños artefactos en cola de cometa

Sumar los puntos de todas las categorías ecográficas

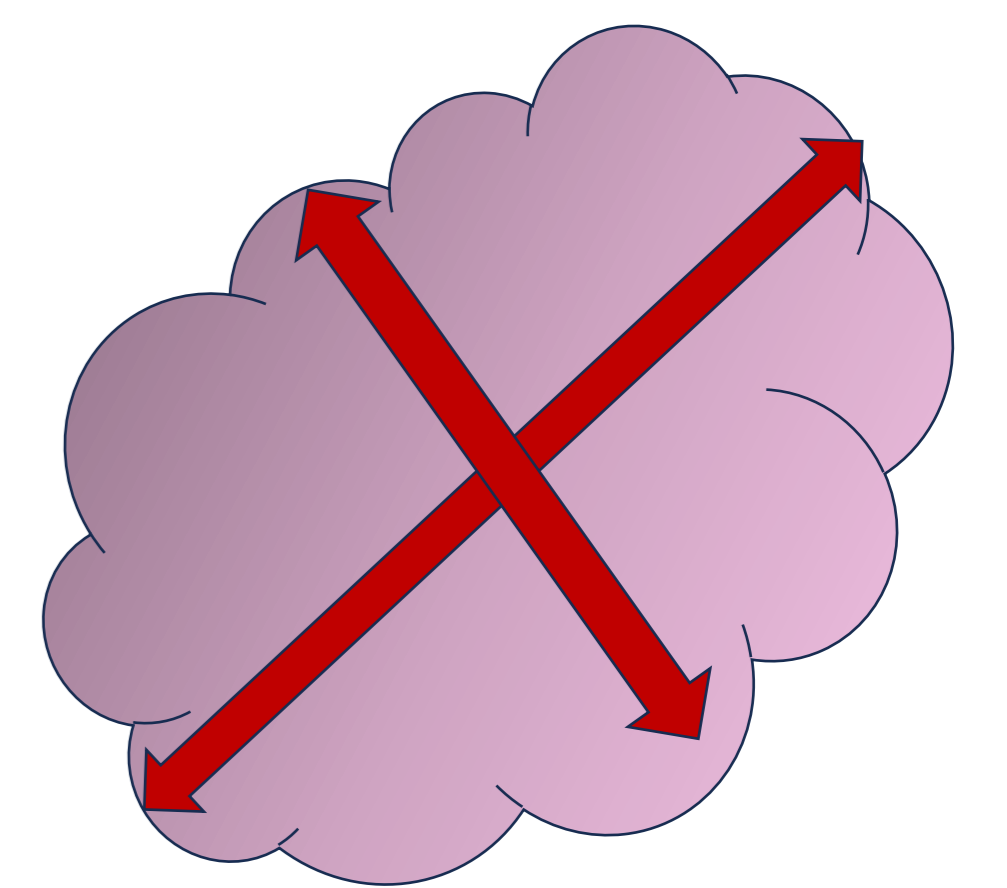


CONSIDERACIONES DE LA ACR TI-RADS

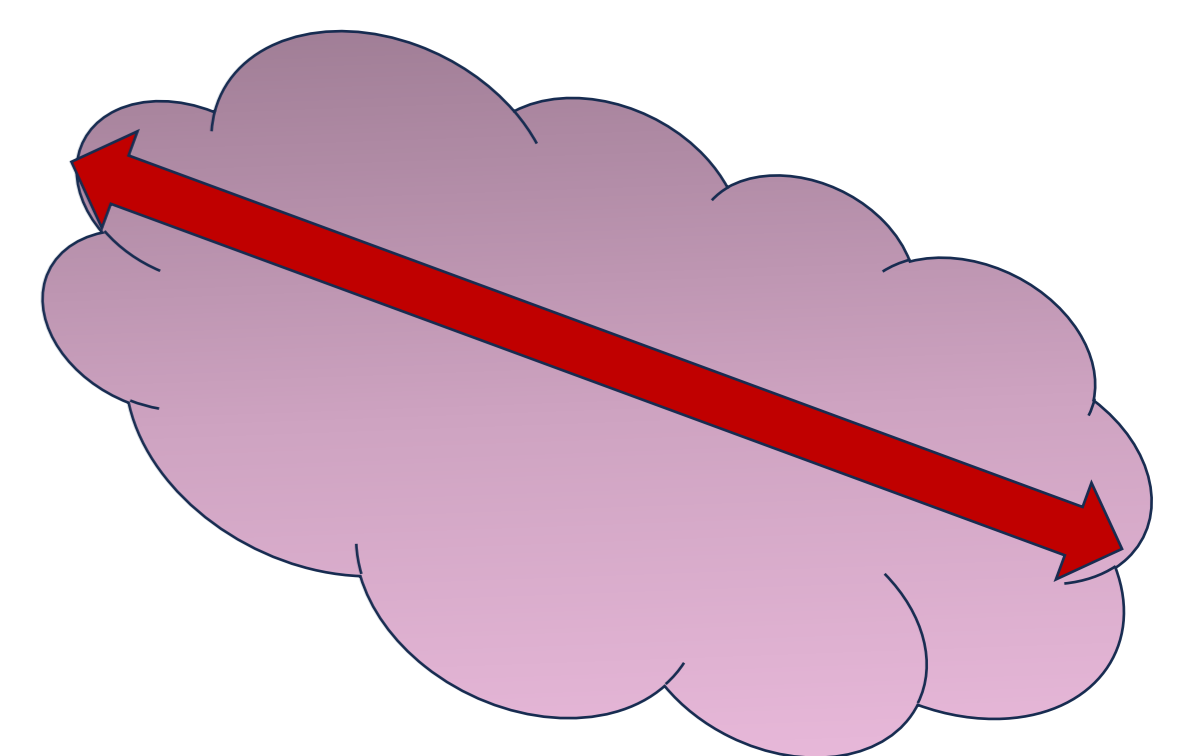
➤ Los nódulos deben medirse en tres ejes:

- ✓ Dimensión máxima en una imagen axial
- ✓ Dimensión máxima perpendicular a la medición anterior en la misma imagen
- ✓ Dimensión longitudinal máxima en una imagen sagital

AXIAL



SAGITAL



➤ El comité recomienda que no se sigan más de cuatro nódulos con las puntuaciones más altas del ACR TI-RADS que estén por debajo del umbral de tamaño para la PAAF (1).

➤ En el ACR TI-RADS, el agrandamiento significativo se define como un aumento del 20% en al menos dos dimensiones del nódulo y un aumento mínimo de 2 mm, o un aumento del 50% o más en el volumen, como en los criterios adoptados por otras sociedades profesionales (1).

CONSIDERACIONES DE LA ACR TI-RADS

- Los nódulos tiroideos menores de 5 mm generalmente deben ignorarse
- La ACR recomienda que la PAAF se limite a un máximo de dos nódulos y cualquier linfadenopatía sospechosa (1)
- Si varios nódulos cumplen los criterios para PAAF, entonces los dos con el total de puntos más alto (y luego el tamaño más grande como criterio de desempate) son los más apropiados para la biopsia

ECOGRAFÍAS DE SEGUIMIENTO: ¿CUÁNDO?

Hay poco consenso en la literatura sobre el espaciamiento óptimo de las ecografías de seguimiento para nódulos que no cumplen con los criterios de tamaño para la PAAF, ya que las tasas de crecimiento no distinguen de manera confiable los nódulos benignos de los malignos (1,4)

- ✓ Para una lesión TR5, recomiendan exploraciones cada año durante un máximo de 5 años
- ✓ Para una lesión TR4, recomiendan exploraciones al año, 2, 3 y 5 años
- ✓ Para una lesión TR3, recomiendan imágenes de seguimiento a 1, 3 y 5 años
- ✓ Las imágenes pueden detenerse a los 5 años si no hay cambios en el tamaño, ya que la estabilidad durante ese lapso de tiempo indica de manera confiable que un nódulo tiene un comportamiento benigno
- ✓ Si el nivel ACR TI-RADS de un nódulo aumenta durante el seguimiento, la siguiente ecografía debe realizarse en 1 año, independientemente de su nivel inicial

LIMITACIONES Y POSIBLES SOLUCIONES DE LAS FUNCIONES DE LA ACR-TIRADS

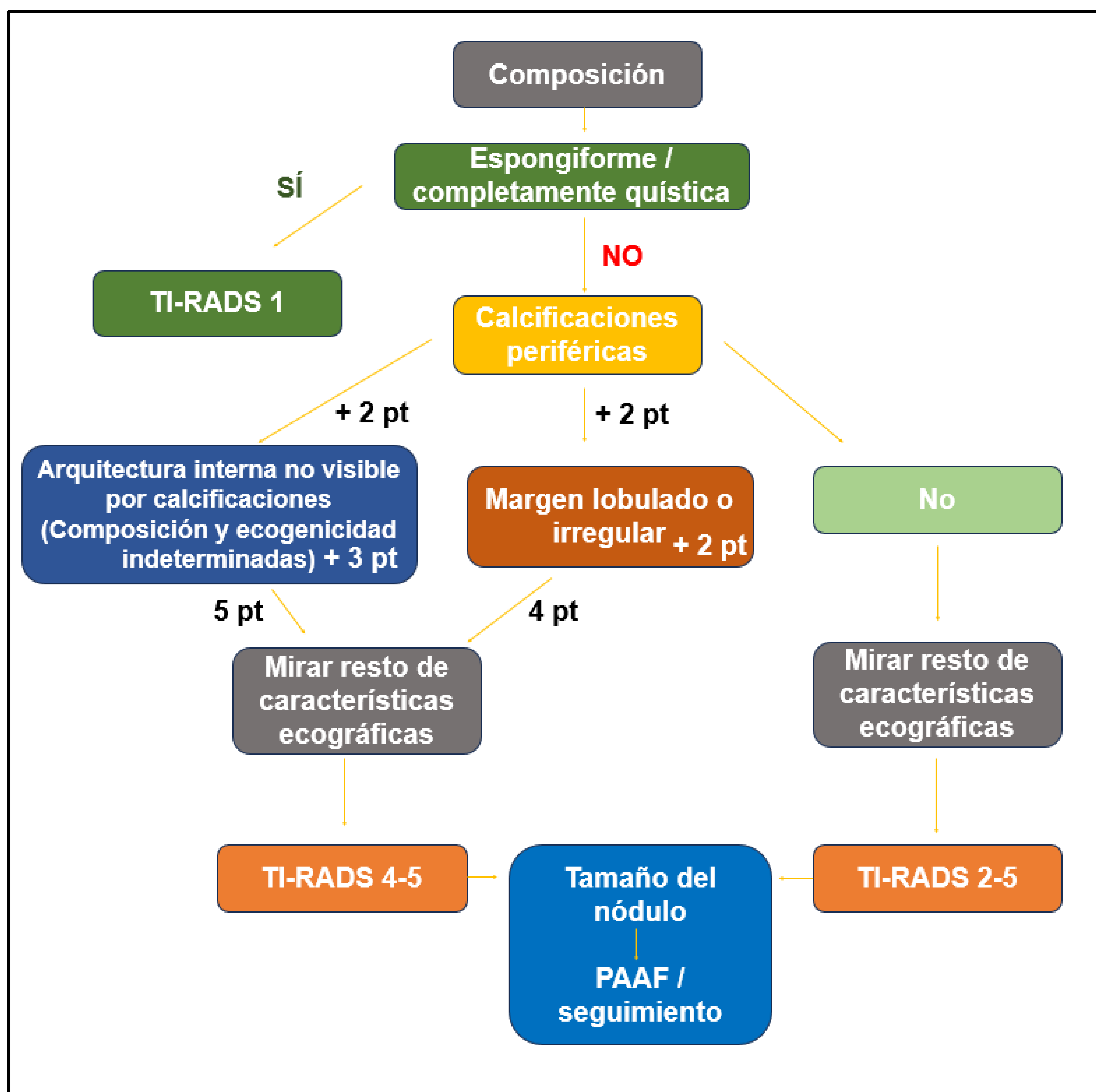
En el año 2019 se publicó un artículo (2) que analizaba algunas de las limitaciones del sistema ACR TI-RADS en su aplicación a la práctica clínica, y daba posibles soluciones a algunos de los problemas planteados:

- Adquisición de imágenes y medición: recomendaron realizar imágenes fijas y también clips de cine de los nódulos, y medir los nódulos en tres dimensiones
- Informes estructurados: crear informes avanzados basados en listas de selección, limitar los informes a cuatro nódulos, cuando hay múltiples lesiones similares caracterizar las de mayor tamaño

LIMITACIONES Y POSIBLES SOLUCIONES DE LAS FUNCIONES DE LA ACR-TIRADS

- Variabilidad interobservador en el diagnóstico de los nódulos espongiiformes, en la diferenciación entre un conglomerado único o varios nódulos adyacentes, entre focos puntiformes vs calcificaciones periféricas vs artefactos en cola de cometa, entre los nódulos definidos vs lobulados... para ello los autores recomiendan una adecuada educación tecnológica, clips de cine dedicados al área problema, el aprendizaje entre pares y la doble lectura
- Asimismo recomiendan tratar de unificar modelos entre radiólogos de todo el mundo, alinearse con el modelo de la endocrinología y seguir los resultados de la PAAF para una adecuada correlación radiológico-patológica (2)

Adaptación de un diagrama de flujo propuesto en el artículo mencionado previamente (2), basado en las funciones de la ACR TI-RADS. Su objetivo es clasificar inmediatamente en categorías de mayor sospecha a los nódulos según ciertas características de control



TIPOS DE CÁNCER DE TIROIDES

Hay cuatro tipos principales de cáncer primario de tiroides:

- Papilar
- Folicular
- Medular
- Anaplásico

Para el abordaje clínico del paciente, el cáncer de tiroides por lo general se divide en dos categorías (5):

- Cáncer de tiroides bien diferenciados, pobremente diferenciados e indiferenciados (papilar, folicular o anaplásico)
- Cáncer de tiroides medular

TIPOS DE CÁNCER DE TIROIDES

Los tumores bien diferenciados (cáncer de tiroides folicular y papilar) son muy tratables y se suelen curar. Los tumores pobremente diferenciados e indiferenciados (cáncer de tiroides anaplásico) son menos frecuentes, de gran malignidad, producen metástasis con rapidez y tienen un pronóstico más precario

El cáncer de tiroides medular es un cáncer neuroendocrino con pronóstico intermedio

En ocasiones, la glándula tiroidea es el sitio de otros tipos de tumores, como sarcomas, linfomas, carcinomas epidermoides y teratomas. Además, es posible que la tiroides sea el sitio de metástasis de otros cánceres; en particular de pulmón, mama y riñón (5)

TÉCNICAS DE IMAGEN - ESTUDIO DE EXTENSIÓN

Gammagrafías con yodo radiactivo

Se suelen usar en personas que ya han sido diagnosticadas con cáncer de tiroides diferenciado (papilar, folicular o células de Hürthle) para ayudar a mostrar si se ha propagado. Debido a que las células del cáncer de tiroides medular no absorben el yodo, no se usan las gammagrafías con yodo radiactivo en este cáncer

Tomografía computarizada

La TC puede ayudar a determinar la localización y el tamaño de los cánceres de tiroides y si ellos se han propagado a áreas cercanas, aunque la ecografía es el estudio que generalmente se realiza. Una desventaja de la TC es que la sustancia de contraste de la TC contiene yodo, lo que interfiere con las gammagrafías con yodo radiactivo. Por esta razón, muchos médicos prefieren las imágenes por resonancia magnética para el cáncer de tiroides diferenciado

Resonancia magnética

La MR se pueden usar para saber si hay cáncer en el tiroides, o si este se ha propagado a partes cercanas o distantes del cuerpo

Se requiere de un equipo multidisciplinar en el que se incluyan múltiples especialidades médicas y quirúrgicas para valorar el tipo concreto de cáncer de tiroides de un paciente y su estadificación, para así poderle ofrecer el tratamiento y seguimiento óptimos e individualizados

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 1**

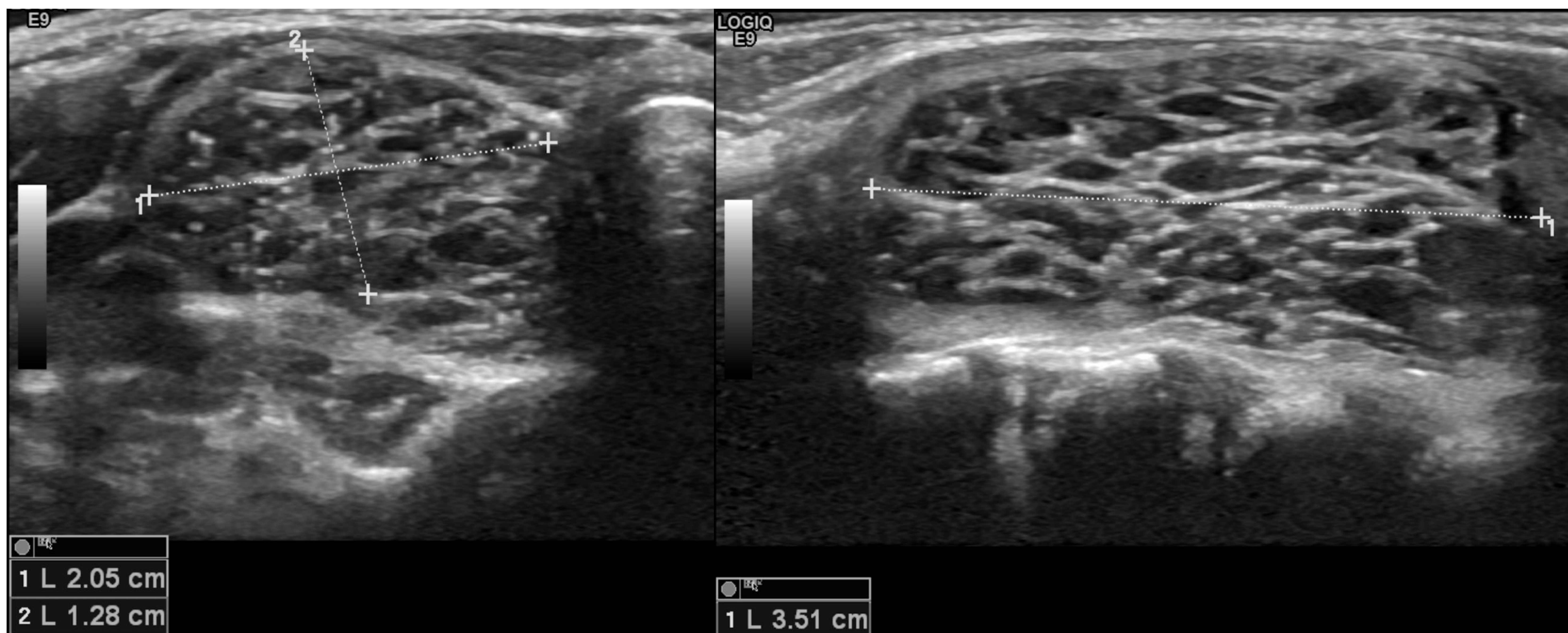


Fig 1. Ecografía de tiroides axial y sagital en niño de 4 años con nódulo tiroideo **espongiforme** → **TI-RADS 1**, según criterios de la ACR TI-RADS no precisa PAAF ni seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 1**

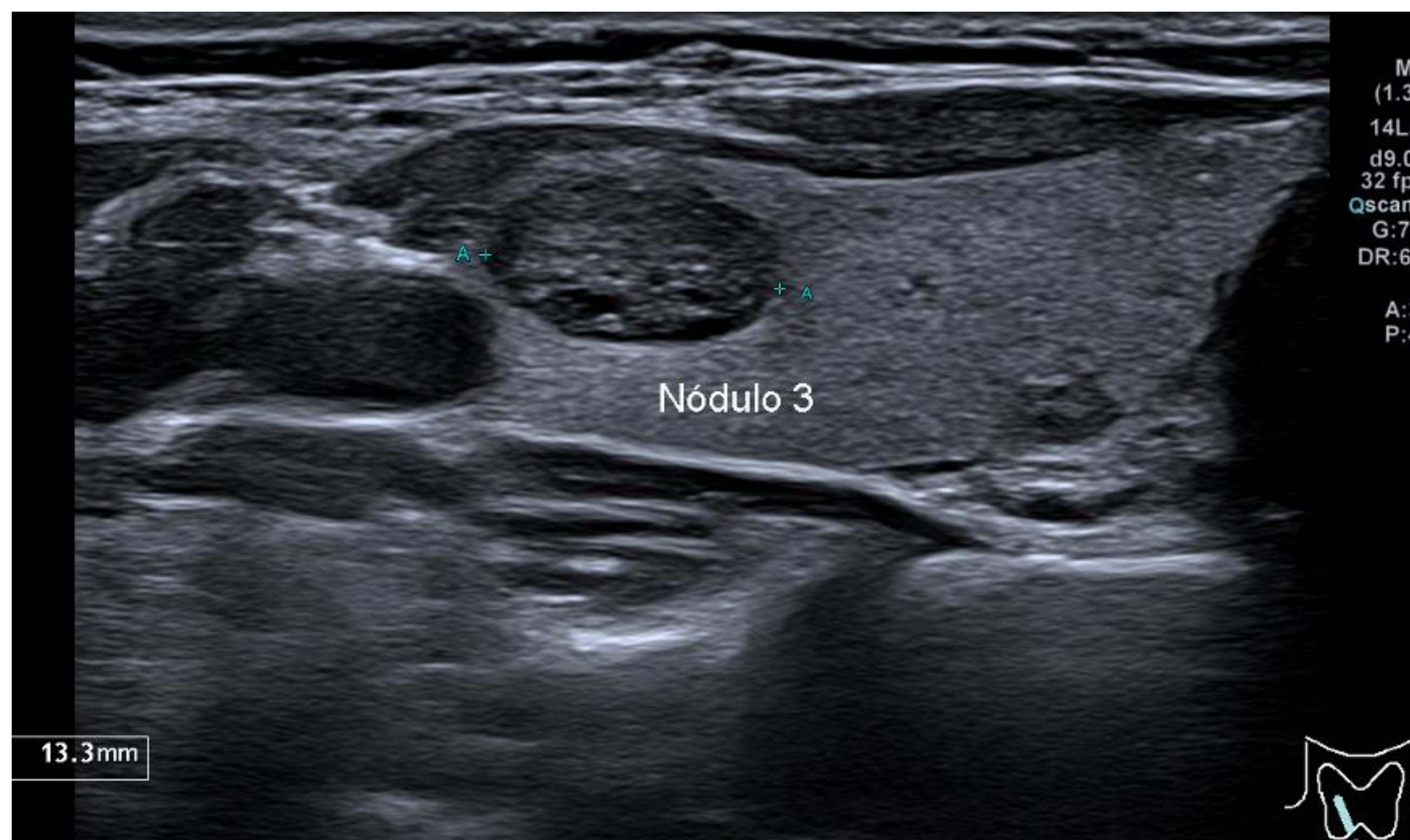
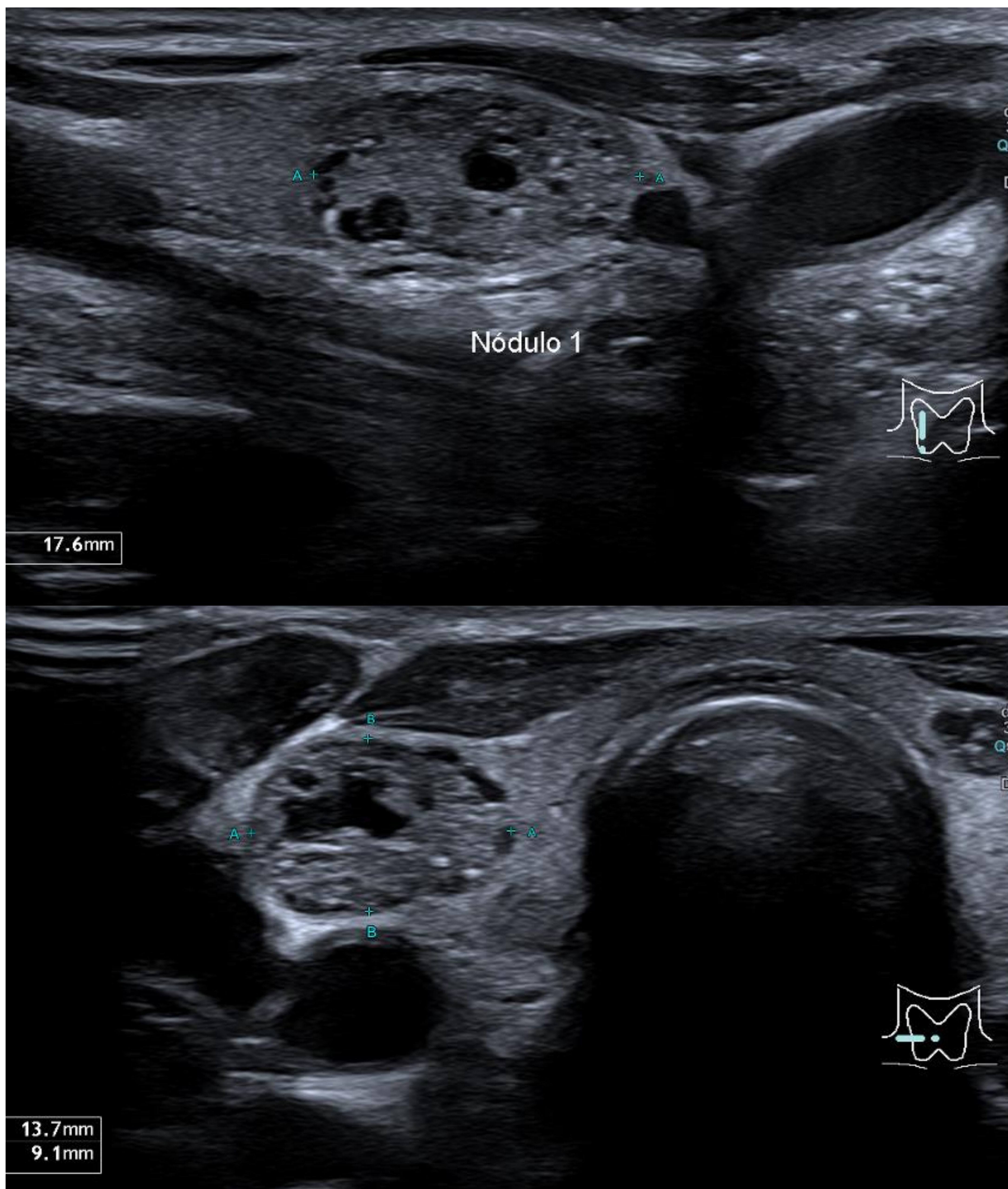


Fig 2. Ecografía de tiroides en mujer de 40 años con varios nódulos tiroideos, uno de ellos **espongiforme** → **TI-RADS 1**, según criterios de la ACR TI-RADS no precisa PAAF ni seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 2**



Nódulo 1

Localización y Tamaño:
Tercio inferior del lóbulo tiroideo izquierdo,
16 x 14 x 9 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido-quístico (**1 pt**), isoecogénico (**1 pt**).

Morfología y márgenes: más ancho que alto. Bien definidos.

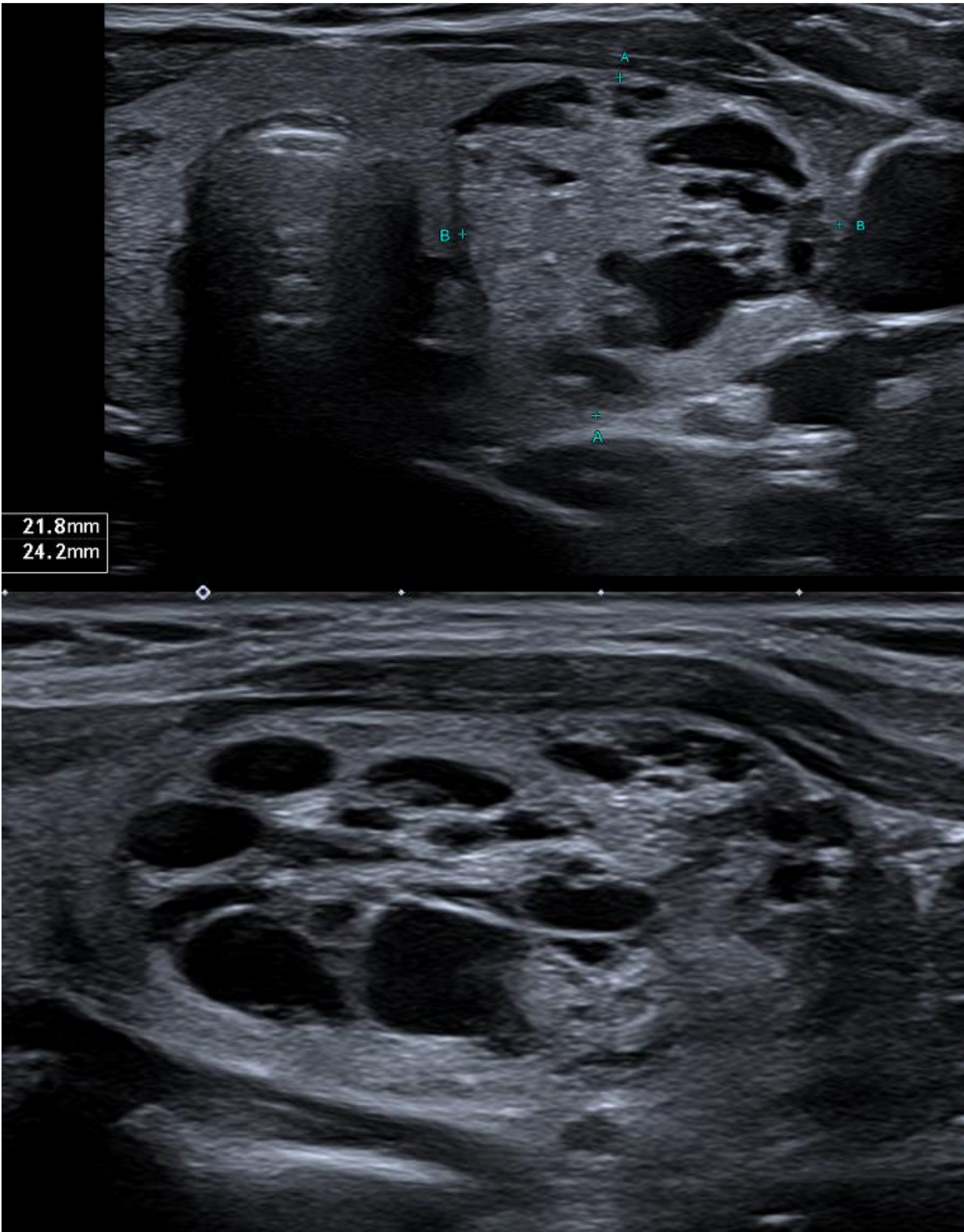
Calcificaciones: focos ecogénicos en las paredes de los quistes sugerentes de cristales de coloide

Puntuación: 2

Categoría TI RADS: 2

Fig 3 y 4. Mujer de 76 años con nódulo tiroideo → **TI-RADS 2**, según criterios de la ACR TI-RADS no precisa PAAF ni seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 2**



Nódulo 1

Localización y Tamaño:
ocupa los dos tercios
caudales del LTI.

Diámetros de 34 x 25 x 21
mm

Consistencia y
ecogenicidad: sólido –
quístico **(1 pt)**.
Isoecogénico **(1 pt)**

Morfología y márgenes:
Más ancho que alto. Bien
definido.

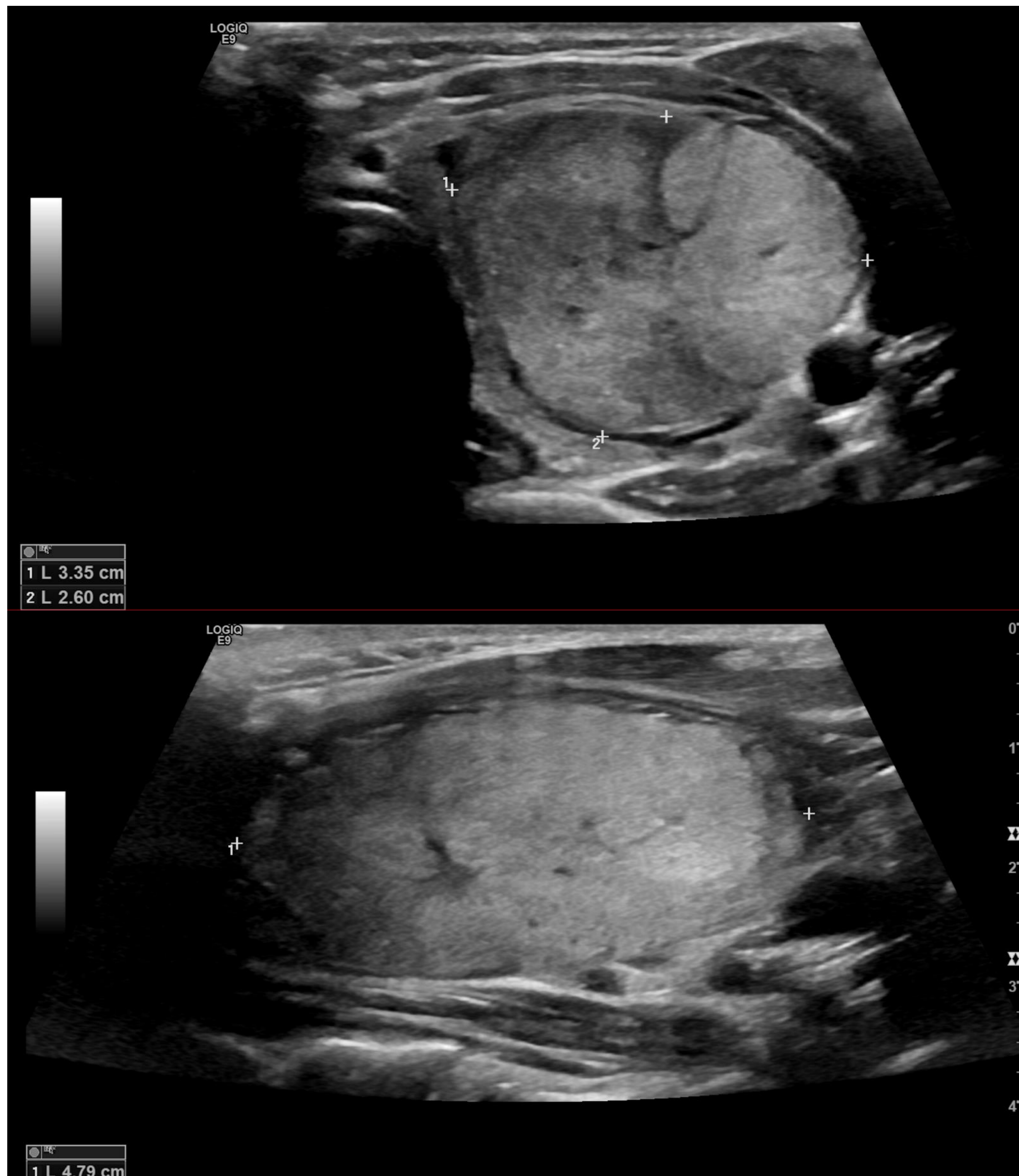
Calcificaciones: no

Puntuación: 2

Categoría TI RADS: 2

Fig 3 y 4. Mujer de 46 años con nódulo tiroideo → **TI-RADS 2**, según criterios de la ACR TI-RADS no precisa PAAF ni seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 3**



Nódulo 1

Localización y Tamaño:
lóbulo tiroideo izquierdo.
Diámetros de 33 x 26 x 48
mm

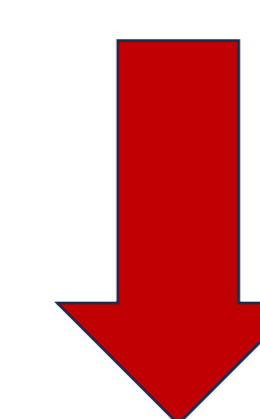
Consistencia y
ecogenicidad: **sólido (2
pt), Hiperecogénico (1
pt)**

Morfología y márgenes:
Más ancho que alto. Bien
definido.

Calcificaciones: no

Puntuación: 3

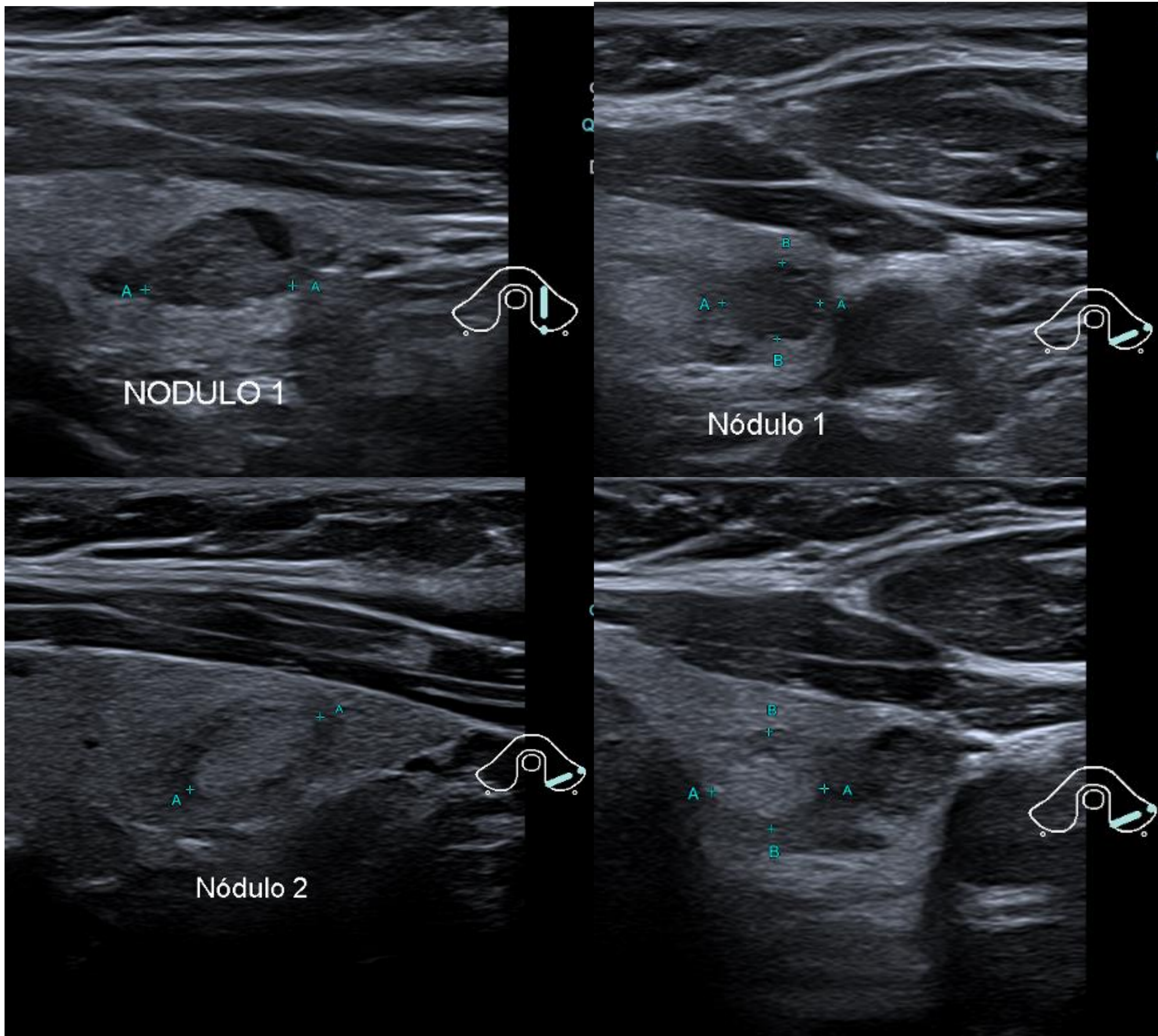
Categoría TI RADS: 3



**≥ 2,5 CM
PAAF**

Fig 5 y 6. nódulo tiroideo → **TI-RADS 3**, según criterios de la ACR TI-RADS se indica PAAF por tamaño **≥ 2,5 CM**

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 3**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: tercio inferior del lóbulo tiroideo izquierdo. 9 x 6 x 5 mm

Consistencia y ecogenicidad: solido-quístico (**1 pt**). Hipoecogénico (**2 pt**).

Morfología y márgenes: morfología ovoidea. Márgenes bien definidos.

Calcificaciones: no

Puntuación: 3

TI-RADS 3

Nódulo 2

Localización y Tamaño: en tercio inferior del lóbulo tiroideo izquierdo. 10 x 7 x 6 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (**2 pt**). Isoecogénico (**1 pt**).

Morfología y márgenes: ovoidea. Márgenes definidos.

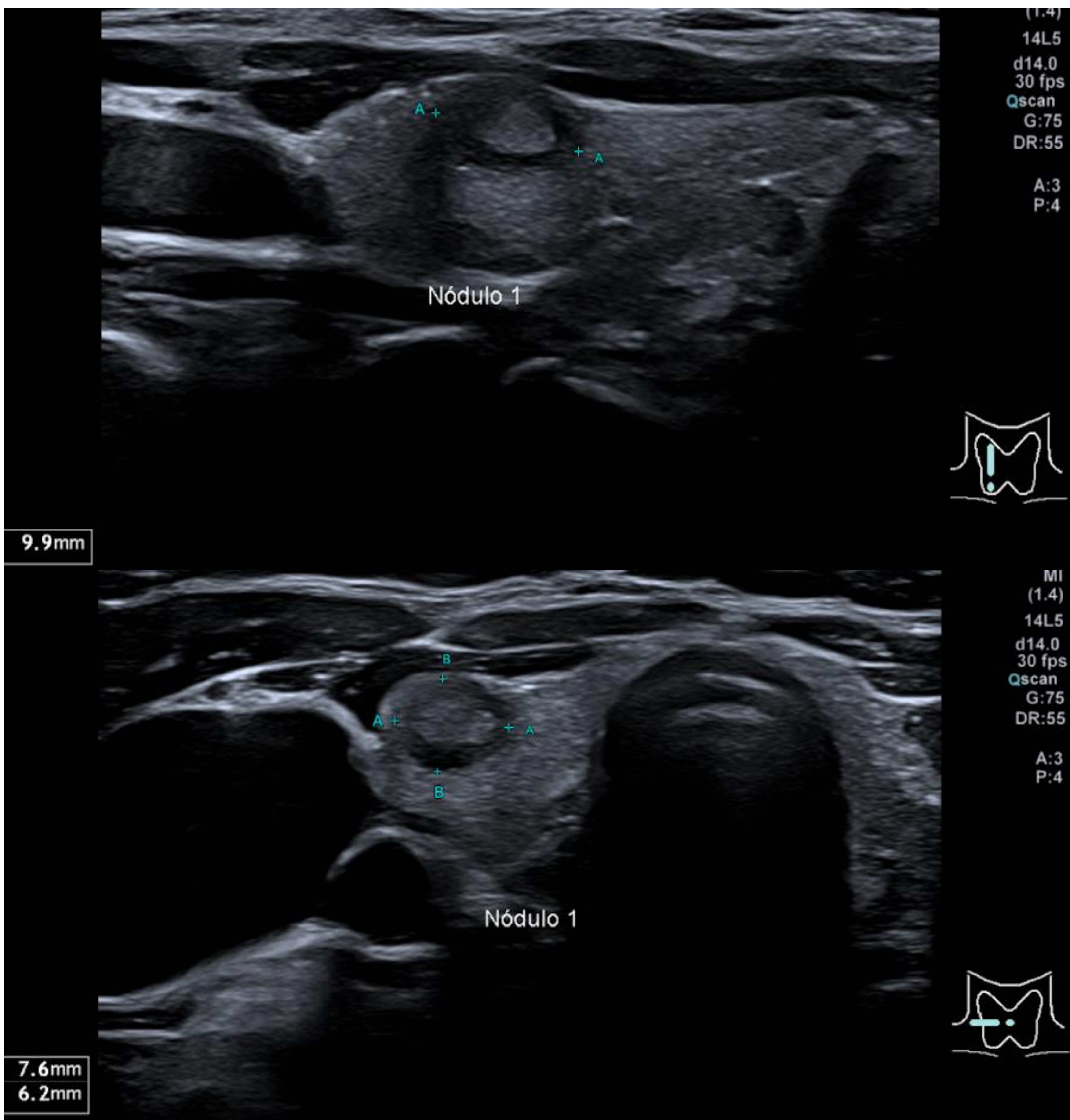
Calcificaciones: no

Puntuación: 3

TI RADS 3

Fig 7-10. Mujer de 43 años con nódulos tiroideos **TI-RADS 3**, según criterios de la ACR TI-RADS no precisan PAAF ni seguimiento ($\leq 1,5$ cm)

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 4**



Nódulo 1

Localización y Tamaño:
Tercio medio de LTD.
10 x 7,6 x 6,2 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt), hipoeecogénico (2 pt)

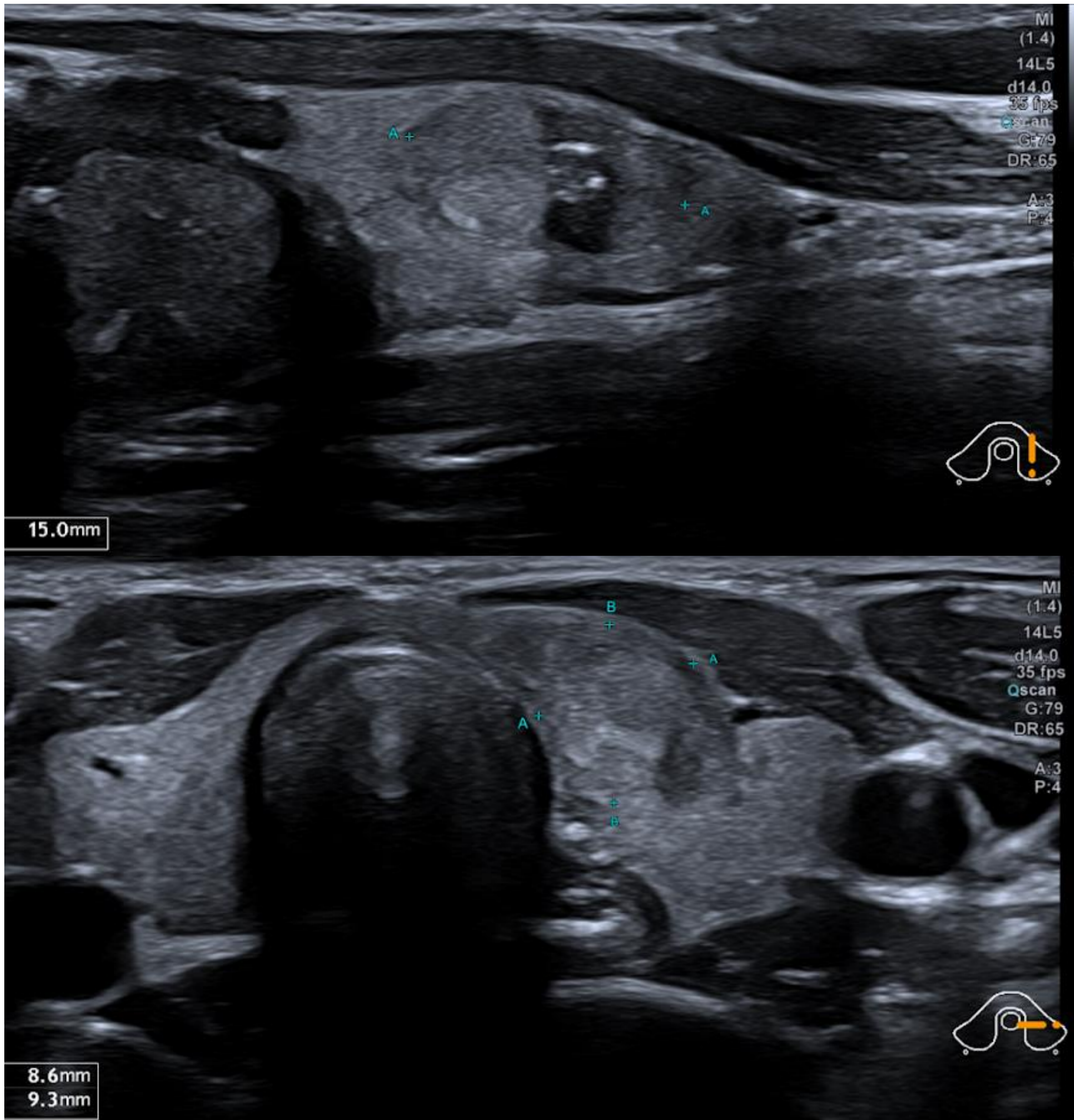
Morfología y márgenes: más ancho que alto. Márgenes bien definidos

Calcificaciones: no

Puntuación: 4
Categoría TI RADS: 4

Fig 11-12. Mujer de 62 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 4**, ≥ 1 cm y $< 1,5$ cm, según criterios de la ACR TI-RADS se recomienda seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 4**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: región paraistmica izquierda - lóbulo izquierdo. 15 x 9 x 9 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt). Ecogenicidad heterogénea (iso-hipoecogénica, 2 pt)

Morfología y márgenes: bien definido. Más ancho que alto

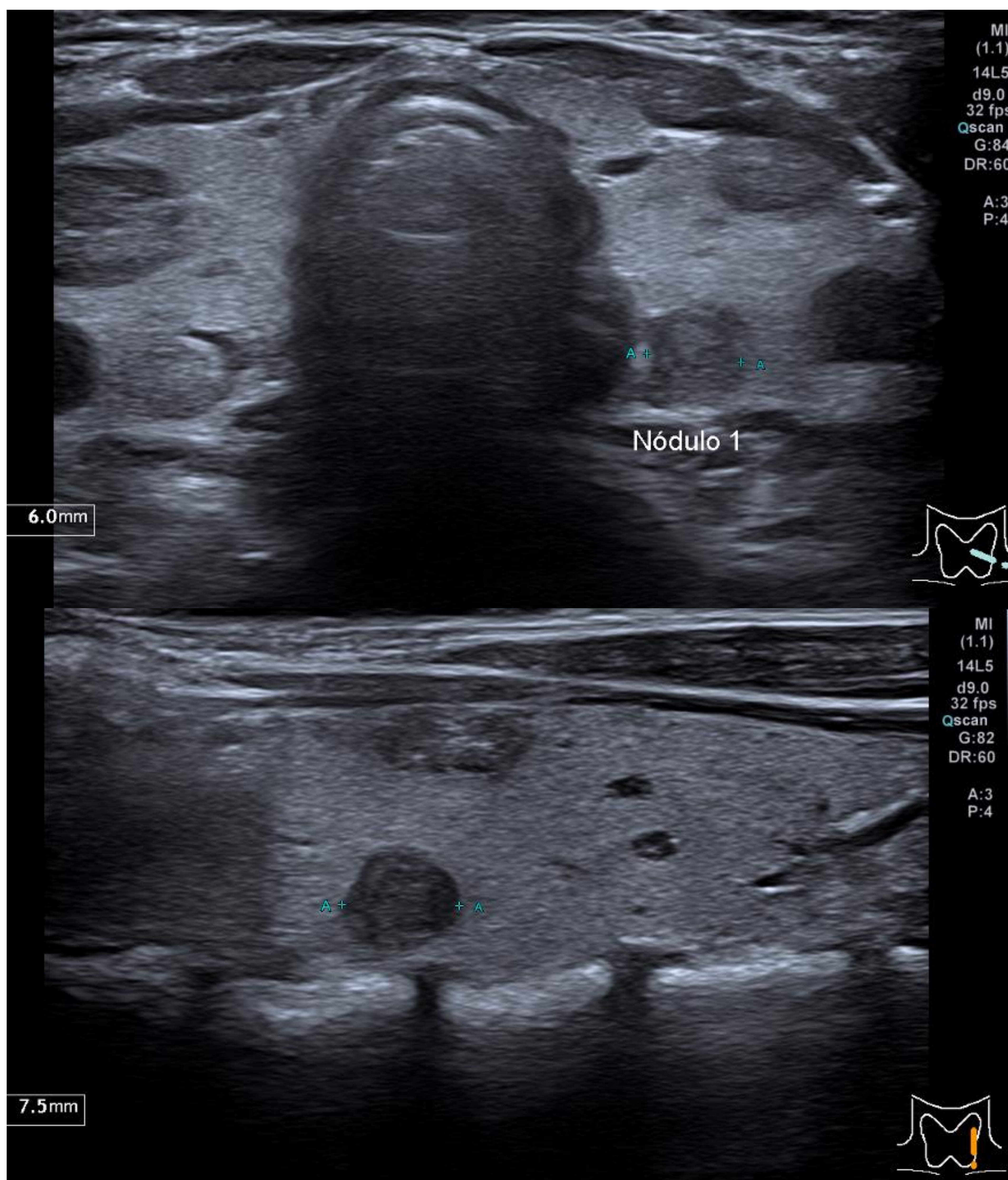
Calcificaciones: gruesa central (1 pt)

Puntuación: 5

Categoría TI RADS: 4

Fig 13-14. Mujer de 31 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 4**, $\geq 1,5$ cm, según criterios ACR TI-RADS se recomienda PAAF

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 4**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: tercio medio del lóbulo tiroideo izquierdo. 6 x 7,5 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (**2 pt**). Hipoecogénico (**2 pt**).

Morfología y márgenes: redondeado. Bien definido.

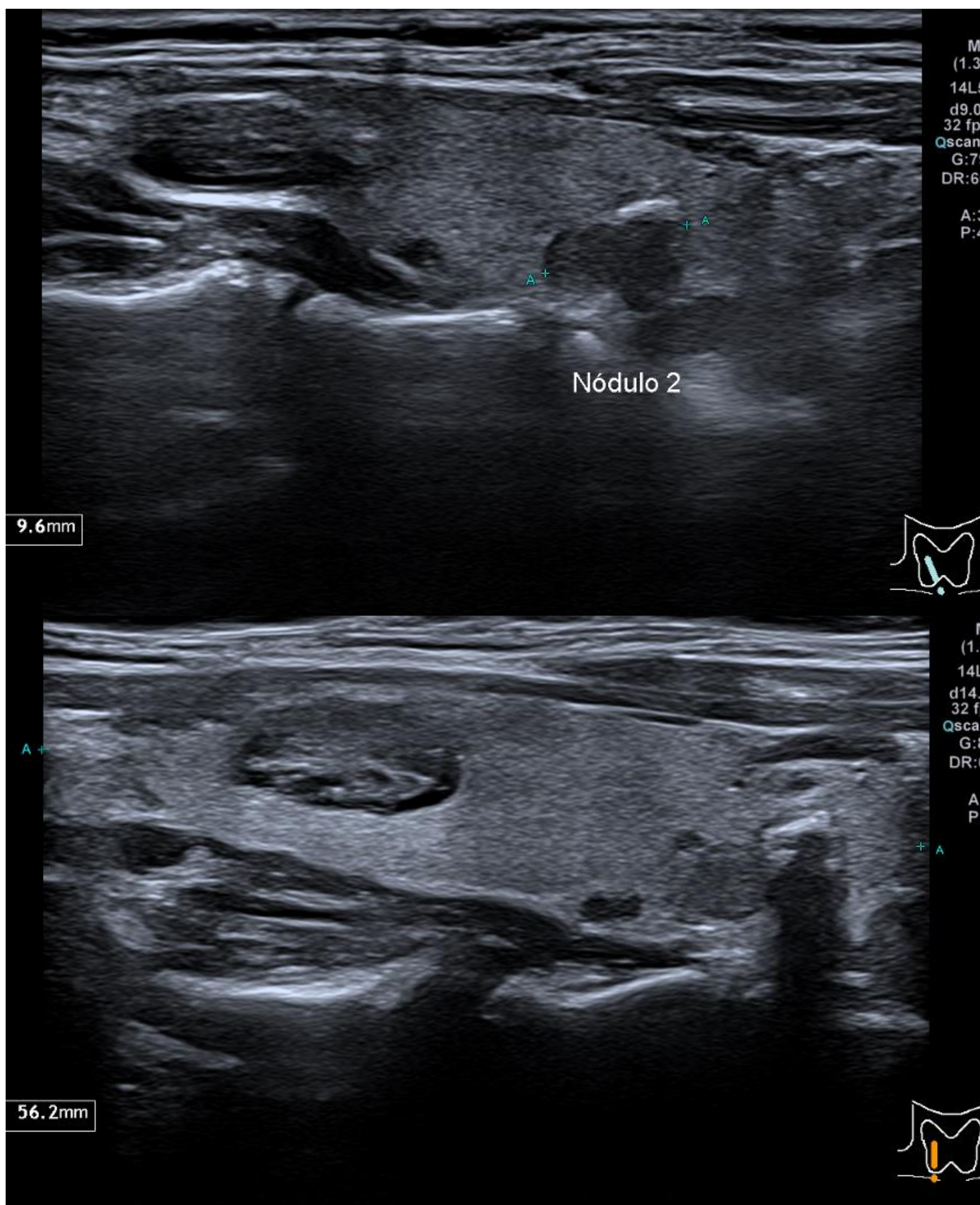
Calcificaciones: no

Puntuación: 4

Categoría TI RADS: 4

Fig 15-16. Mujer de 31 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 4**, < 1 cm, según criterios ACR TI-RADS no se recomienda PAAF ni seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 4**



Nódulo 2

Localización y Tamaño: tercio inferior del lóbulo tiroideo derecho. 10 x 6 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt). Hipoecogénico (2 pt).

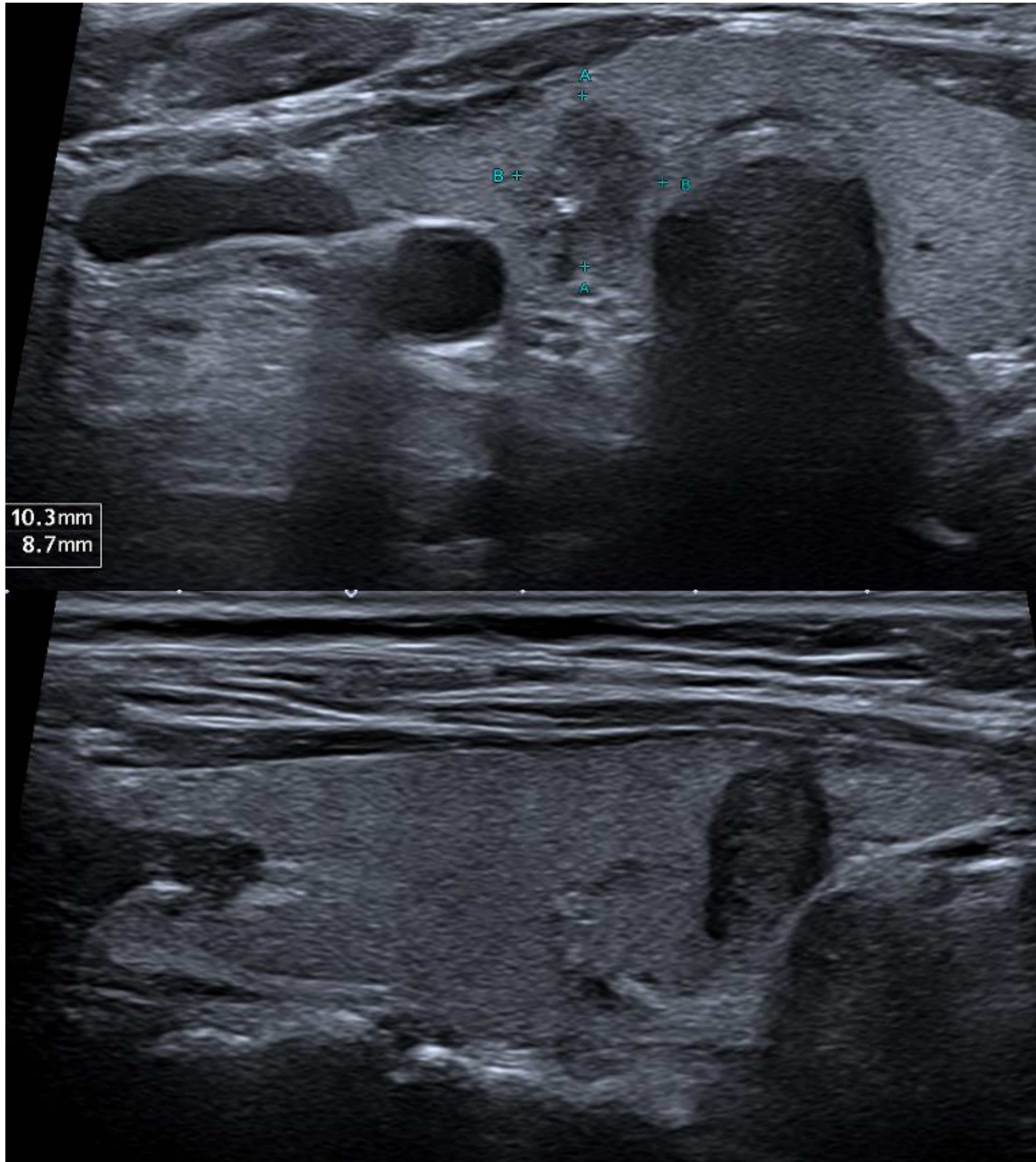
Morfología y márgenes: ovoide, más ancho que alto. Definidos.

Calcificaciones: gruesa central (1 pt)

Puntuación: 5
Categoría TI RADS: 4

Fig 17-18. Mujer de 40 años con varios nódulos tiroideos, uno de ellos **TI-RADS 4**, ≥ 1 cm y $< 1,5$ cm, según criterios ACR TI-RADS se recomienda seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 5**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: tercio inferior del lóbulo tiroideo derecho. 10 x 9 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt). Hipoecogénico (2 pt).

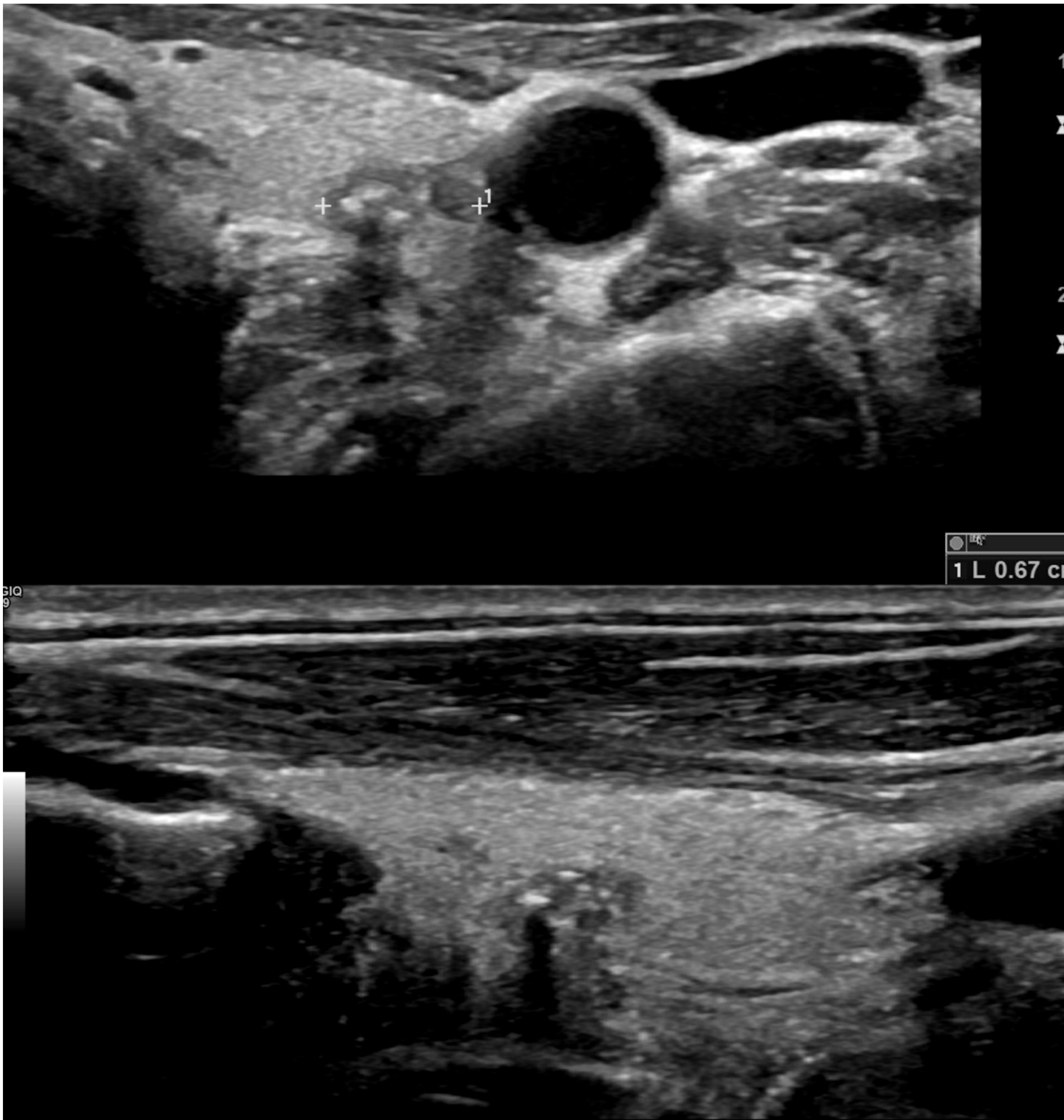
Morfología y márgenes: ovalada, más ancho que alto. Márgenes irregulares (2 pt)

Calcificaciones: focos ecogénicos puntiformes (3 pt)

Puntuación: 9
Categoría TI RADS: 5

Fig 19-20. Mujer de 69 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 5**, ≥ 1 cm, según criterios ACR TI-RADS se recomienda PAAF. Este nódulo resultó ser un carcinoma papilar de tiroides.

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 5**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: tercio medio del lóbulo tiroideo izquierdo. 7 x 5 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt). Hipoecogénico (2 pt).

Morfología y márgenes: ovalada, más ancho que alto. Márgenes irregulares (2 pt)

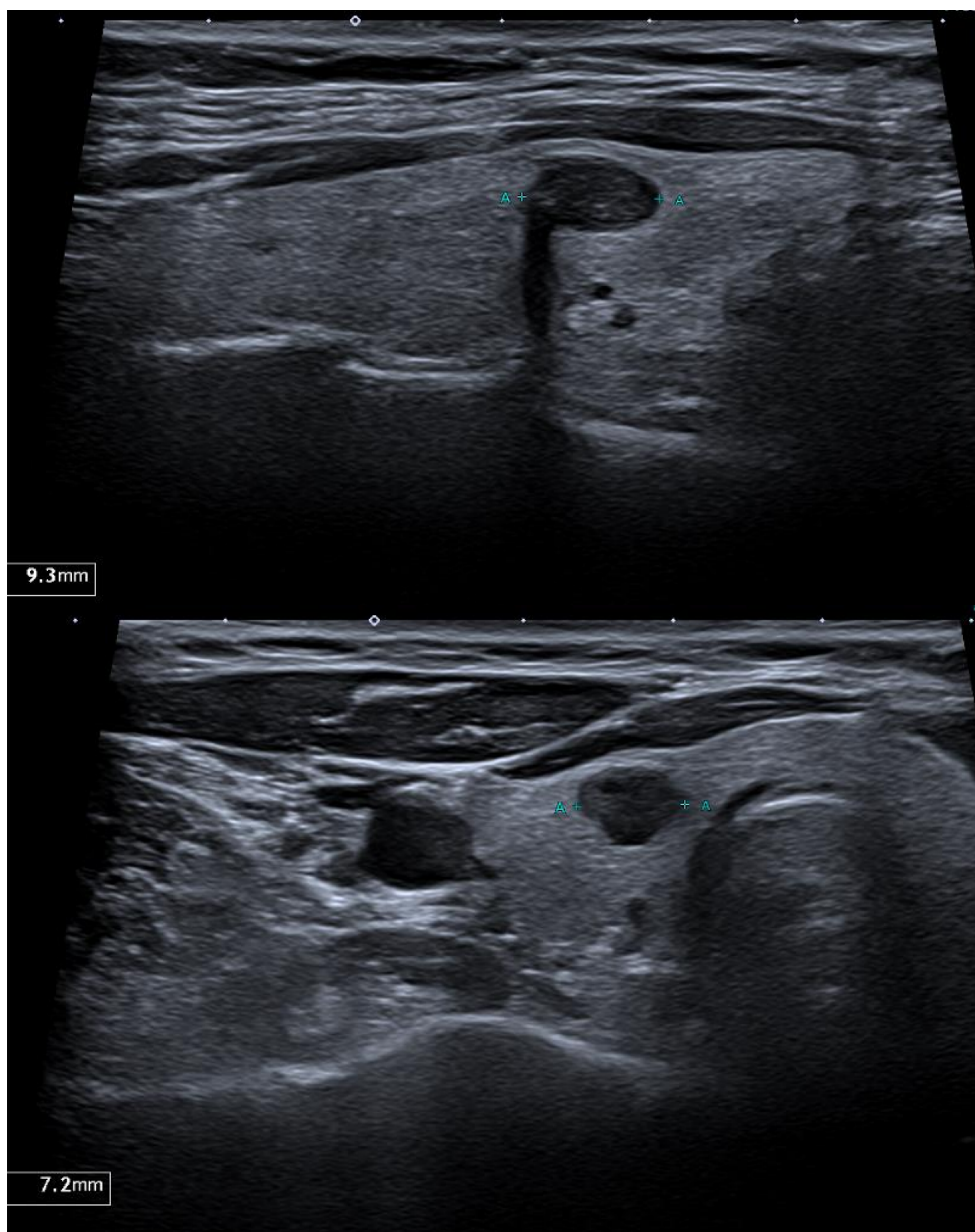
Calcificaciones: focos ecogénicos puntiformes (3 pt)

Puntuación: 9

Categoría TI RADS: 5

Fig 21-22. Mujer de 57 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 5**, < 1 cm, según criterios ACR TI-RADS se recomienda seguimiento

Ejemplos prácticos criterios ACR TI-RADS. **TI-RADS 5**



Nódulo 1

Localización y Tamaño: tercio medio-inferior del lóbulo tiroideo derecho. 9,3 x 7,2 mm

Consistencia y ecogenicidad: sólido (2 pt). Hipoecogénico (2 pt).

Morfología y márgenes: ovalada, más alto que ancho (3 pt). Márgenes definidos

Calcificaciones: focos ecogénicos puntiformes (3 pt)

Puntuación: 10

Categoría TI RADS: 5

Fig 23-24. Mujer de 54 años con nódulo tiroideo **TI-RADS 5**. Dada la alta sospecha de los hallazgos ecográficos y que el diámetro se encuentra próximo a 1 cm, se realizó PAAF. El resultado anatomopatológico fue de carcinoma folicular de tiroides

Conclusiones

- El sistema de la ACR TI-RADS para la caracterización de los nódulos tiroideos es una herramienta crucial que los radiólogos debemos conocer para poder seleccionar adecuadamente aquellos nódulos tiroideos candidatos a realización de PAAF
- Este sistema tiene algunas limitaciones, entre ellas destacamos la gran variabilidad interobservador, la cual podemos tratar de paliar con estrategias como la realización de clips de cine de las áreas problema, el aprendizaje entre pares o la doble lectura
- Existen múltiples tipos de cáncer de tiroides, y es necesario trabajar conjuntamente en comités multidisciplinares para evaluar el diagnóstico, la estadificación, el tratamiento y el seguimiento óptimo de cada uno de ellos

Referencias

1. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK, Berland LL, Teefey SA, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2017 May 1;14(5):587–95.
2. Tappouni RR, Itri JN, McQueen TS, Lalwani N, Ou JJ. ACR TI-RADS: Pitfalls, solutions, and future directions. *Radiographics*. 2019 Nov 1;39(7):2040–52.
3. Koseoglu Atilla FD, Ozgen Saydam B, Erarslan NA, Diniz Unlu AG, Yilmaz Yasar H, Ozer M, et al. Does the ACR TI-RADS scoring allow us to safely avoid unnecessary thyroid biopsy? single center analysis in a large cohort. *Endocrine*. 2018 Sep 1;61(3):398–402.
4. Grant EG, Tessler FN, Hoang JK, Langer JE, Beland MD, Berland LL, et al. Thyroid ultrasound reporting lexicon: White paper of the ACR thyroid imaging, reporting and data system (TIRADS) committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2015;12(12):1272–9.
5. PDQ[®] sobre el tratamiento para adultos. PDQ Tratamiento del cáncer de tiroides. Bethesda, MD: National Cancer Institute. Actualización: <29/02/2024>. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/tiroides/pro/tratamiento-tiroides-pdq>