

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

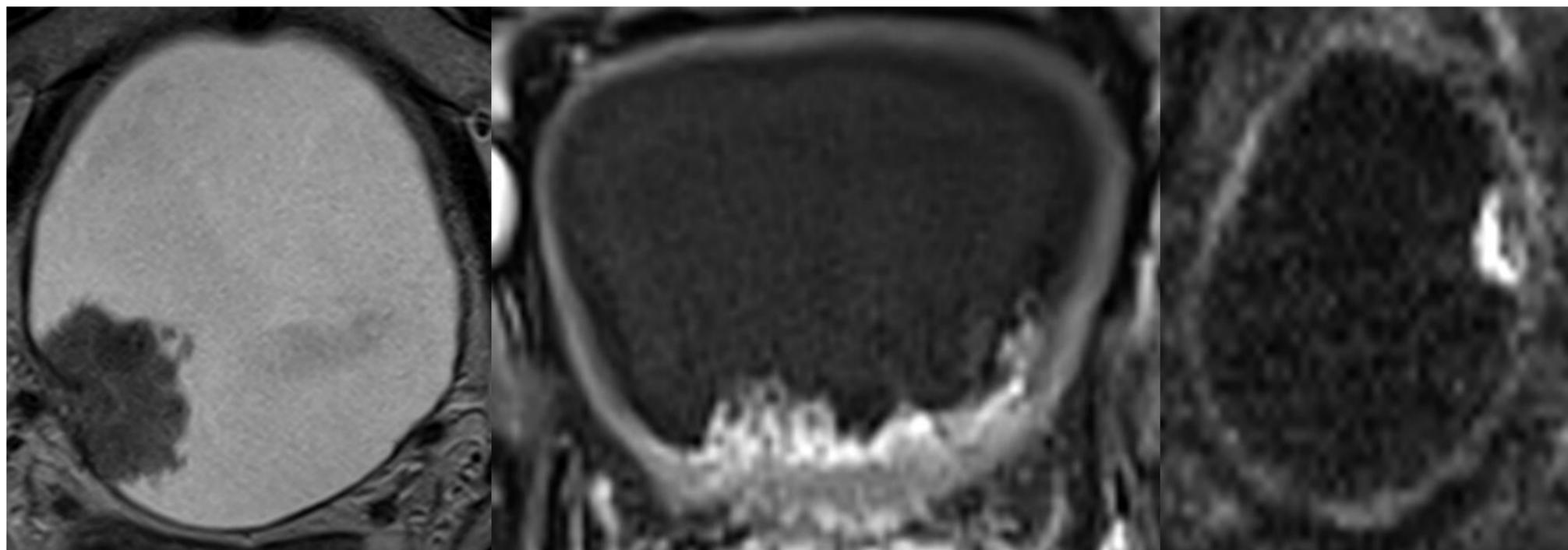
Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**FERM**  
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

**RC** | RADIOLEGS  
DE CATALUNYA

# Primeros pasos con el VI-RADS: Debilidades y Fortalezas



Ramón Almodóvar Bonilla, Germán Ramos Rubio, Carlos Serrano Burgos, Anna Albertí Sancho, Carles Raventos Busquets, Alex Espinal Colominas, Pablo Gilabert, Richard Mast Vilaseca

**Hospital Vall d'Hebron**



# 1. OBJETIVO

Analizamos nuestra experiencia inicial con la implantación del sistema *Vesical Imaging-Reporting and Data-System* (VI-RADS), poniendo énfasis en el carácter discriminatorio músculo-invasivo o no músculo-invasivo, correlacionando el resultado de los informes radiológicos de estudio de resonancia magnética (RM) con la histopatología tras la resección transuretral (RTU).

# 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio observacional retrospectivo de 23 pacientes con sospecha de neoplasia vesical, en los que se realizaron RM y TC antes de la RTU (febrero 2022-octubre 2023). Los informes de RM se adecuaron al sistema VI-RADS evitando la categoría 3 (explicado más adelante), y los informes de anatomía patológica al sistema TNM.

# 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de 23 casos en total fueron 5 verdaderos negativos, 0 falsos negativos, 14 falsos positivos y 4 verdaderos positivos. La sensibilidad del test es del 100%, lo que indica una excelente capacidad para identificar el carácter músculo-invasivo de las lesiones vesicales. Sin embargo, la especificidad es considerablemente más baja, con un 26,32%, reflejando una limitada eficacia en la discriminación de las lesiones no músculo-invasivas.

Evaluación RM...	Resultado histológico...		Sensibilidad 100%	
	NO músculo-invasivo	Músculo-invasivo	Especificidad 26,3%	
1-2	5	0	Valor predictivo positivo 22,2%	
4-5	14	4	Valor predictivo negativo 100%	

# 4. DISCUSIÓN

A continuación se explicarán los aprendizajes obtenidos al revisar nuestra primera serie de casos, tras haber realizado un ejercicio de re-lectura de todas las imágenes adquiridas durante el período, y tratando de evaluar las diferentes condiciones que han llevado a un error o acierto diagnóstico.

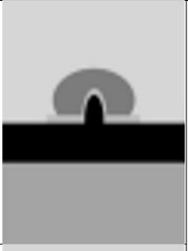
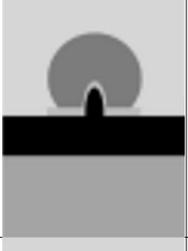
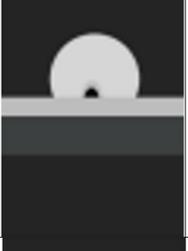
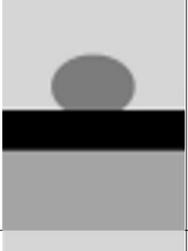
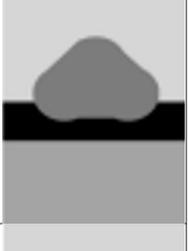
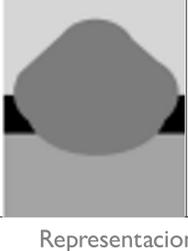
# Sistema VI-RADS

El Sistema VI-RADS fue desarrollado con el objetivo de **estandarizar la adquisición y la interpretación de la resonancia magnética multiparamétrica en el cáncer de vejiga**. Su creación buscaba abordar la **falta de una guía concisa en la literatura**, mejorando así la precisión en la evaluación del cáncer de vejiga y facilitando la toma de decisiones terapéuticas.

Cada una de las secuencias de RM se evalúa y se le asigna un puntaje en una escala de 5 puntos, que se combinan para proporcionar una **puntuación global que refleja la probabilidad de invasión del músculo detrusor** por el tumor vesical.

En cuanto al protocolo técnico, se recomienda RM de 1,5 o 3T (alta resolución espacial y adecuada relación señal-ruido), adquiriendo secuencias potenciadas en **T2** (planos axial, sagital y coronal) centradas en vejiga, potenciadas en **T1** (plano axial) en pelvis, potenciadas en **difusión** (DWI y ADC) así como un **estudio dinámico** con gadolinio mediante secuencias potenciadas en T1 con saturación grasa (planos axiales).

## Evaluación de las secuencias

VI-RADS	T2	DCE (Dynamic Contrast-Enhanced)	DWI/ADC
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 1 cm</li> <li>Con o sin tallo</li> <li>Con o sin aumento del grosor mural interno</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de realce de la muscular propia</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muscular propia con señal intermedia continua (DWI)</li> <li>&lt; 1 cm</li> <li>Con o sin tallo</li> <li>Con o sin aumento del grosor mural interno</li> </ul> 
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 1cm</li> <li>Con tallo</li> <li>Con aumento del grosor y señal de la capa mural interna</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realce precoz de la capa mural interna</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muscular propia con señal intermedia continua (DWI)</li> <li>&gt; 1cm</li> <li>Con tallo hipointenso</li> <li>Con capa mural interna engrosada e hipointensa</li> </ul> 
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No clara disrupción de la hiposeñal muscular</li> <li>Sin aumento del grosor y señal de la capa mural interna</li> <li>Sin tallo</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>No clara disrupción de la hiposeñal muscular</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>No clara disrupción de la hiposeñal muscular</li> </ul> 
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión de la señal intermedia tumoral a la muscular propia</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión del realce tumoral a la muscular propia</li> <li>Extensión focal</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión de la hiperseñal DWI e hiposeñal ADC a la muscular propia</li> <li>Extensión focal</li> </ul> 
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interrupción de la hipointensidad de señal lineal mural (extensión a la muscular propia)</li> <li>Extensión de la señal intermedia tumoral a la grasa extravesical</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión del realce tumoral a la muscular propia</li> <li>Extensión a la totalidad de la pared y a la grasa extravesical</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión de la hiperseñal DWI e hiposeñal ADC a la muscular propia</li> <li>Extensión a la totalidad de la pared y a la grasa extravesical</li> </ul> 

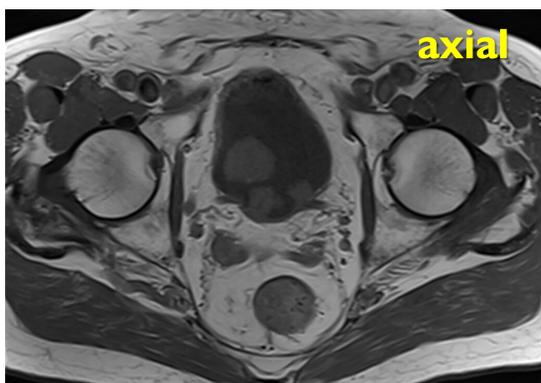
# Sistema VI-RADS

## Nuestro protocolo de adquisición

TR: Tiempo de Repetición  
TE: Tiempo de Eco  
ST: Espesor de Corte (Slice Thickness)  
SD: Espacio entre Cortes (Slice Gap)

1

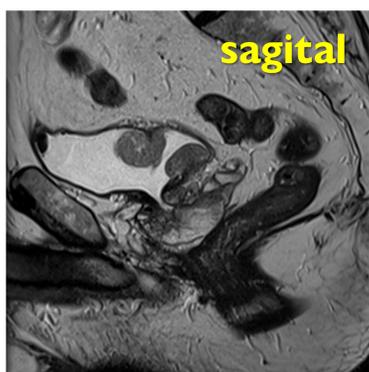
**T1** espín eco



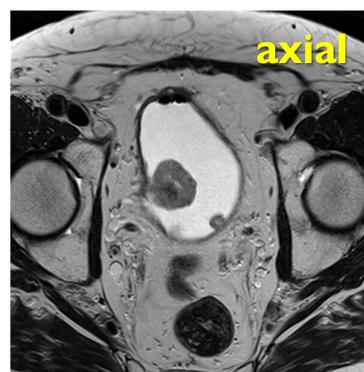
TR: 750 | TE: 20  
ST: 5,0 | SD: 6 mm

2

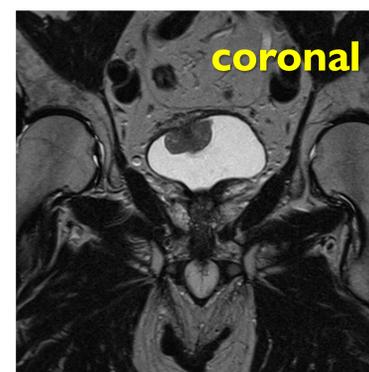
**T2** espín eco



TR: 5160 | TE: 107  
ST: 3,0 | SD: 3,45 mm



TR: 4800 | TE: 107  
ST: 3,0 | SD: 3,45 mm

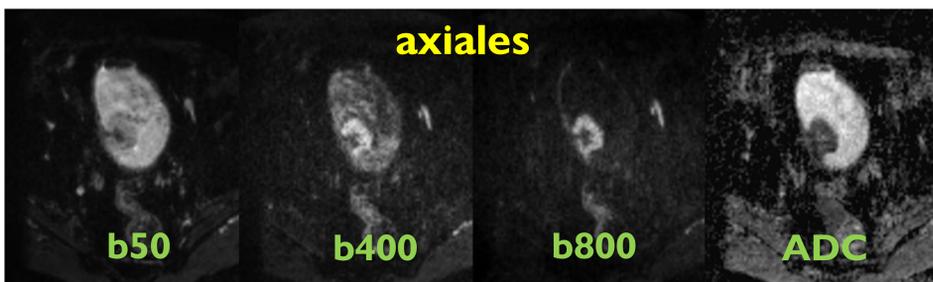


TR: 8970 | TE: 114  
ST: 3,0 | SD: 3,45 mm

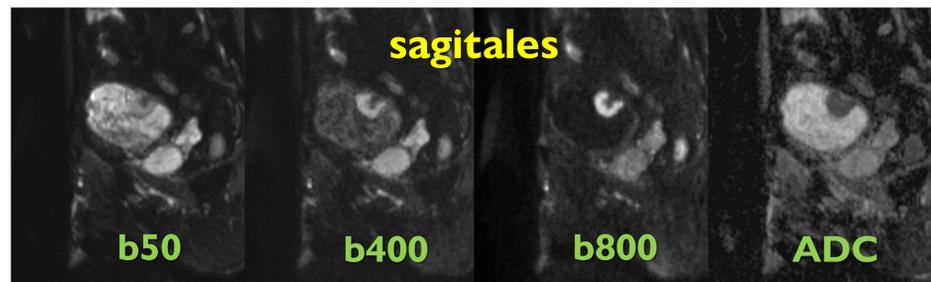
3

**Difusión**

DWI (b50, b400, b800) y ADC



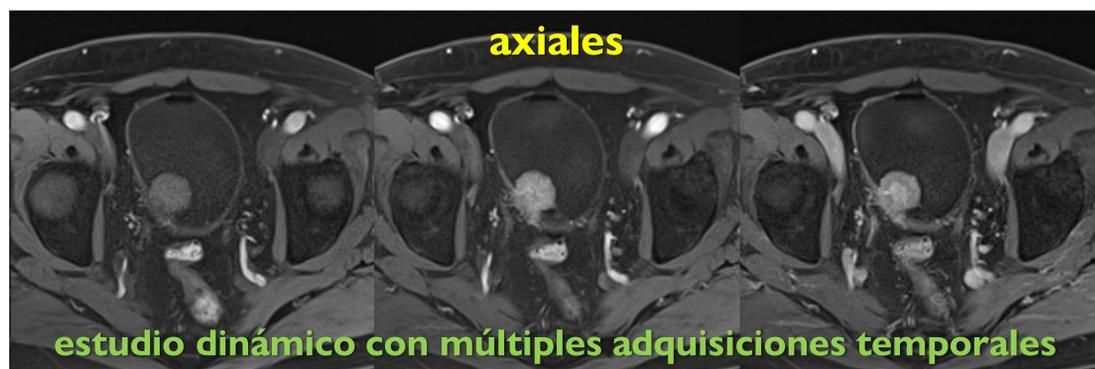
TR: 4930 | TE: 61,18  
ST: 3,0 | SD: 3 mm



TR: 4410 | TE: 67,2  
ST: 3,5 | SD: 4,02 mm

4

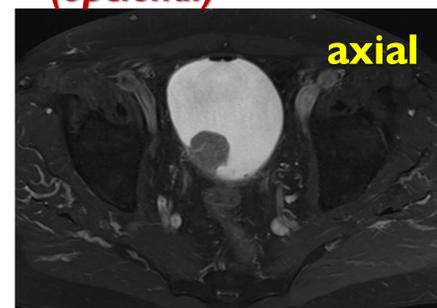
**T1 con contraste** espín eco de gradiente 3D (VIBE) y saturación grasa



TR: 4,27 | TE: 2,35  
ST: 3,0 | SD: 3 mm

5

**T1 con contraste** espín eco y saturación grasa  
(opcional)



TR: 534 | TE: 19  
ST: 5,0 | SD: 6 mm

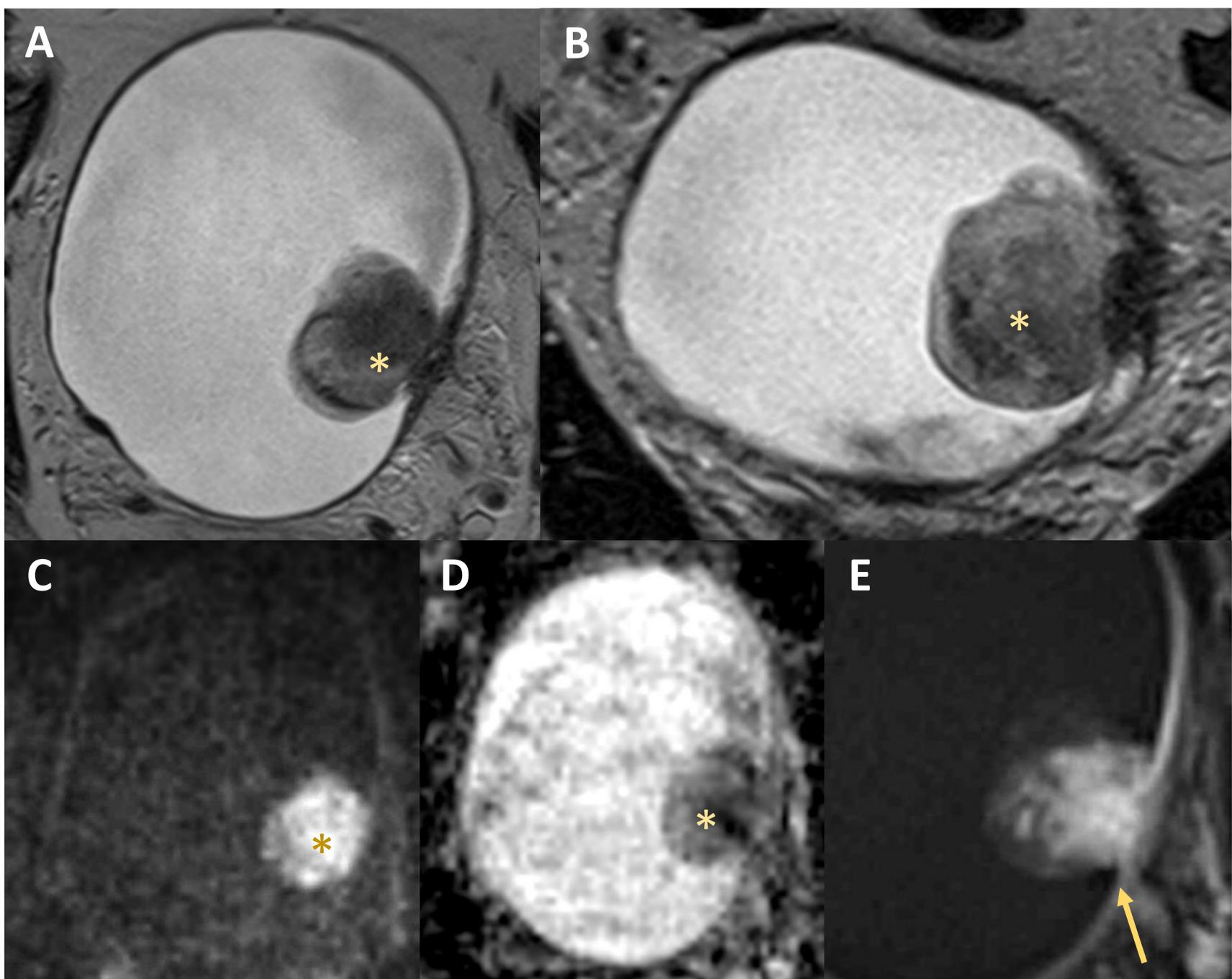
# Debilidades

## Protocolo utilizado y calidad técnica

La implementación de un protocolo adecuado es crucial para asegurar la calidad de las imágenes y, por consiguiente, la precisión en la evaluación y diagnóstico del carácter músculo invasivo.

### Distensión vesical

Una vejiga bien distendida permite una mejor visualización y diferenciación de las lesiones murales presentes, facilitando la evaluación de la extensión del tumor y su posible invasión a estructuras adyacentes.



**Caso 1.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT2**.

**Secuencias:** T2 AX (A), T2 COR (B), DWI AX (C), ADC AX (D), DCE (E).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 30 mm (\*) con ausencia de tallo tanto en secuencias T2 como DWI/ADC, sin clara pérdida de la hipointensidad de señal mural pero con realce focal de la capa muscular (flecha). Una repleción vesical óptima (volumen calculado de 300 cc) ayuda a una correcta estadificación.

# Debilidades

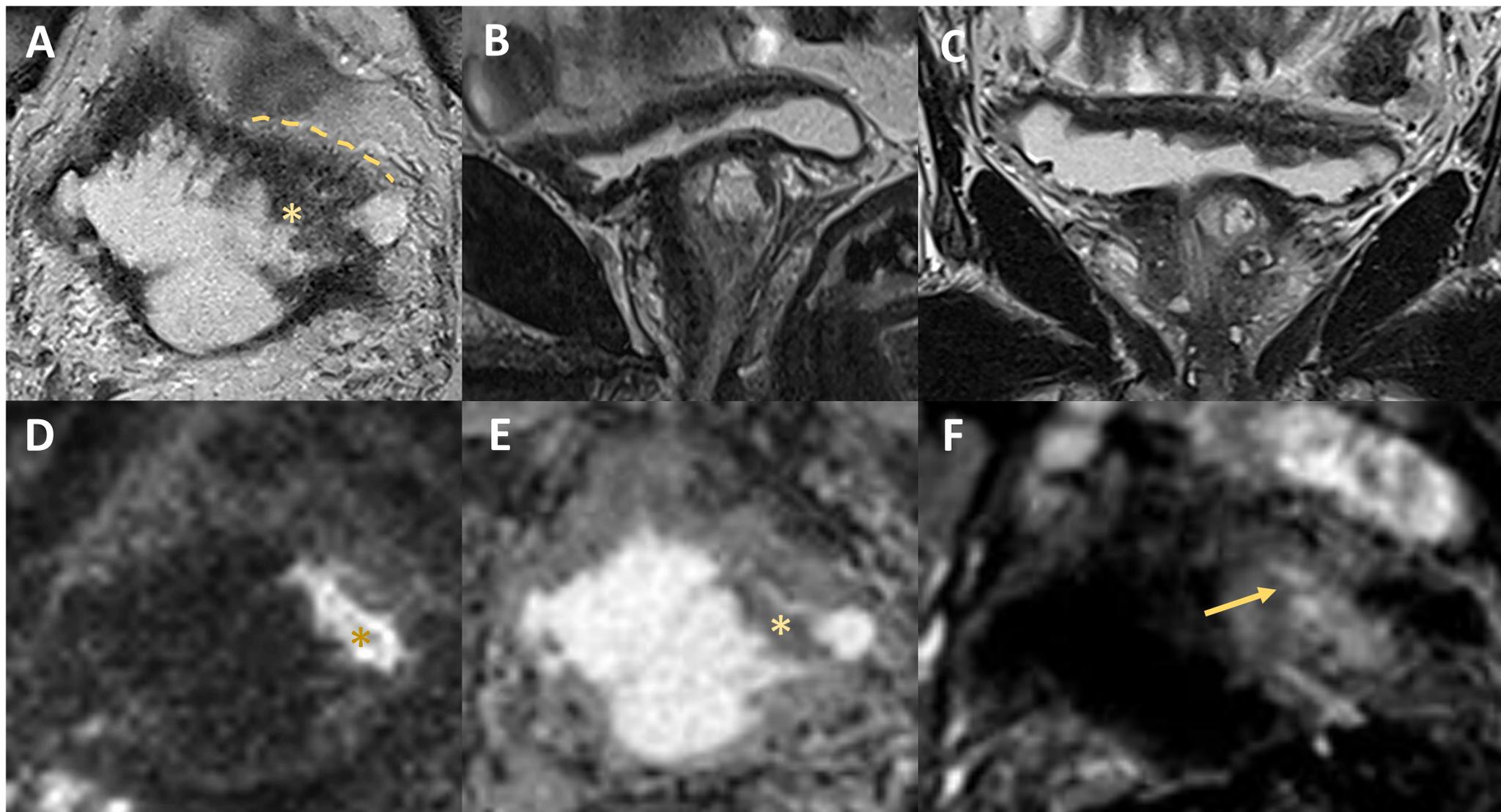
## Protocolo utilizado y calidad técnica

La implementación de un protocolo adecuado es crucial para asegurar la calidad de las imágenes y, por consiguiente, la precisión en la evaluación y diagnóstico del carácter músculo invasivo.

### Distensión vesical

En cambio, una **distensión insuficiente** puede llevar a **interpretaciones erróneas** de la morfología vesical, su patología subyacente así como el grado de invasión mural.

Es importante recordar que muchos de los pacientes con sospecha de neoplasia vesical padecen patología prostática, asociando síntomas urinarios bajos que incluye una dificultad sobreañadida para mantener una repleción vesical abundante durante el tiempo de adquisición de las imágenes.



**Caso 2.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT1a**.

**Secuencias:** T2 AX (A), T2 SAG (B), T2 COR (C), DWI AX (D), ADC AX (E), DCE (F).

**Hallazgos:** tumoración irregular de base ancha y ausencia de tallo, centrada en la pared anterosuperior izquierda (\*). Dada la escasa repleción vesical resulta muy complicado la valoración de la hiposeñal mural, clasificada erróneamente como interrumpida en T2 axial (línea), así como un dudoso realce mural focal (flecha).

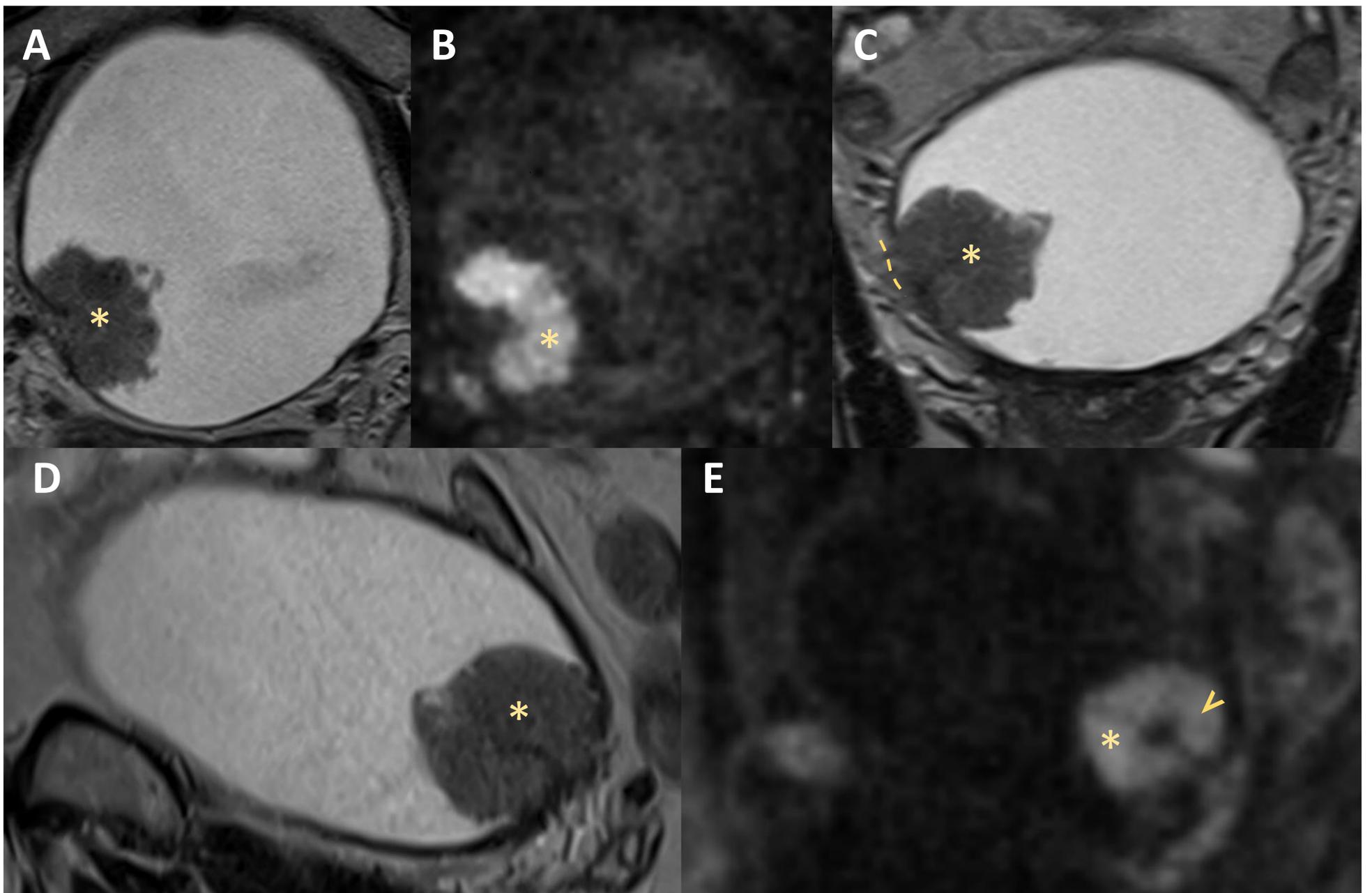
# Debilidades

## Protocolo utilizado y calidad técnica

La implementación de un protocolo adecuado es crucial para asegurar la calidad de las imágenes y, por consiguiente, la precisión en la evaluación y diagnóstico del carácter músculo invasivo.

### DWI axial y sagital

La incorporación del estudio DWI en el plano sagital representa un avance significativo en nuestro protocolo, el cual inicialmente sólo contaba con la adquisición axial. La combinación de planos permite una **comprensión más completa de la anatomía y la patología**, mejorando la precisión diagnóstica.



**Caso 3.** Lectura inicial: **VI-RADS 2**; Resultado histológico: **pT1b**.

**Secuencias:** T2 AX (A), DWI AX (B), T2 COR (C), T2 SAG (D), DWI SAG (E).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 32 mm (\*) posterolateral derecha. Aspecto pedunculado con un tallo no visualizado en secuencias T2 y mejor visualizado en secuencias DWI/ADC sagital que axial (punta). Dudosa discontinuidad de la hiposeñal mural en T2 coronal (línea), no tan evidente en T2 sagital.

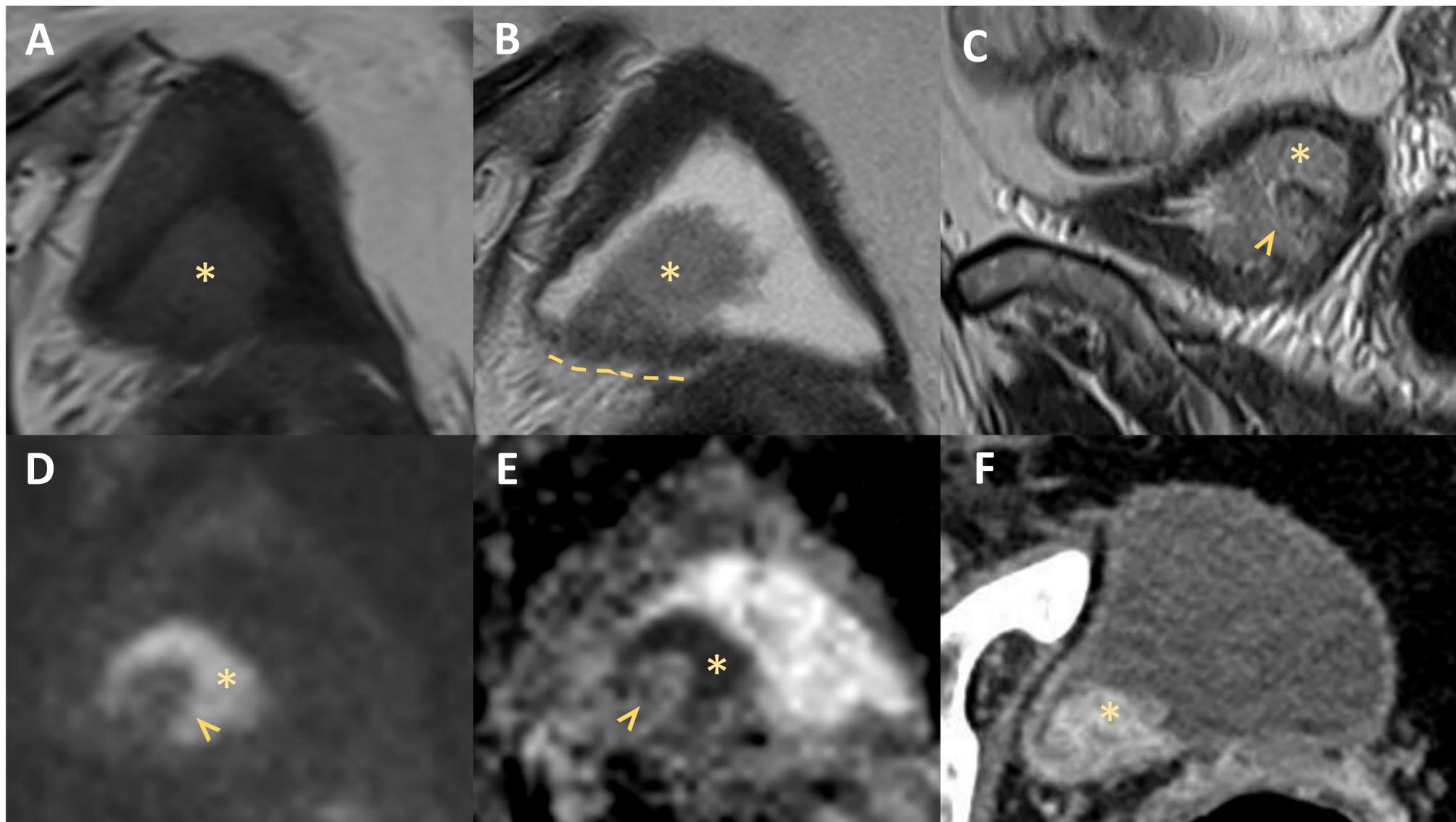
# Debilidades

## Protocolo utilizado y calidad técnica

La implementación de un protocolo adecuado es crucial para asegurar la calidad de las imágenes y, por consiguiente, la precisión en la evaluación y diagnóstico del carácter músculo invasivo.

### Material de contraste

El uso de contraste para la obtención de las secuencias DCE es fundamental para la diferenciación entre el tejido tumoral y el tejido normal, permitiendo una evaluación más precisa de la profundidad de invasión. En ciertos casos, como en pacientes con insuficiencia renal, **no se pudo utilizar contraste lo que representa un desafío ya que limita nuestra capacidad diagnóstica.**



**Caso 4.** Lectura inicial: **VI-RADS 2**; Resultado histológico: **pT1a**.

**Secuencias:** T1 AX (A), T2 AX (B), T2 SAG (C), DWI AX (D), ADC AX (E), CECT AX (F). Estudio DCE no realizado.

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 23 mm posterolateral derecha (\*). Presenta un tallo visualizado tanto en T2 como DWI/ADC (punta). En T2axial hay una dudosa interrupción de la hiposeñal mural (línea), no presente en secuencias T2 sagital ni DWI/ADC. Imagen acompañante de TC (F) que muestra un realce homogéneo.

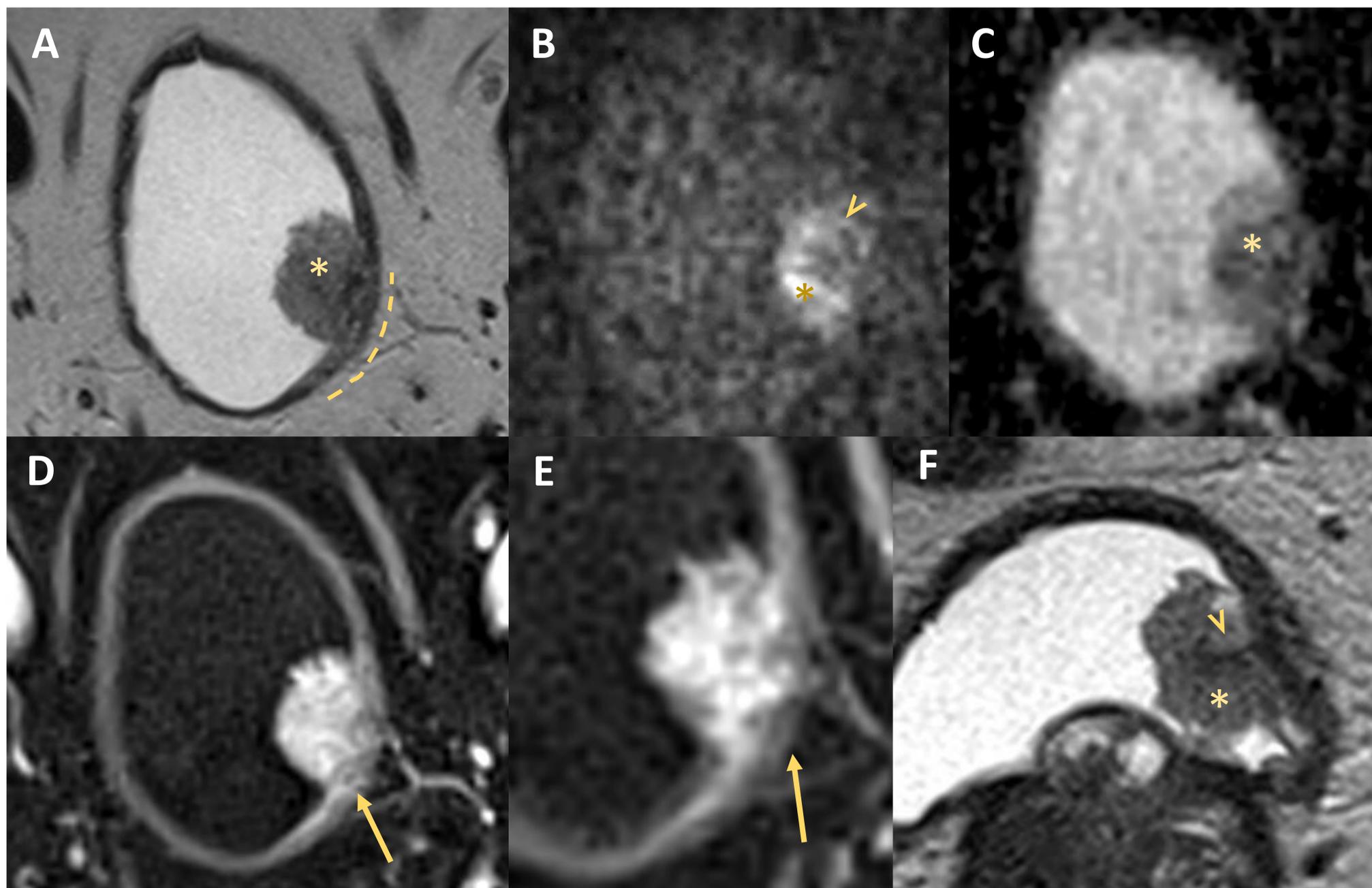
# Debilidades

## Categorías inequívocas

La categoría VI-RADS 3 sugiere que la presencia de invasión muscular es equívoca, lo que significa que los hallazgos no son lo suficientemente concluyentes para asegurar o descartar esta invasión.

En nuestra práctica inicial, **decidimos excluir la categoría VI-RADS 3** para ofrecer conclusiones más definitivas que ayuden en la planificación del tratamiento. Reconocemos que esta categoría **representa una incertidumbre sobre la invasión muscular**, lo cual puede dificultar la toma de decisiones clínicas.

### VI-RADS 3 → 4



**Caso 5.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT1a**.

**Secuencias:** T2 AX (A), DWI AX (B), ADC AX (C), DCE (D), DCE ampliada (E), T2 COR (F).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 25 mm lateral izquierda (\*). Tenue alteración de señal mural en T2 axial (línea) con un dudoso tallo mal definido en DWI y T2 coronal (punta). Para evitar la categoría VI-RADS 3 se decidió VI-RADS 4 por un aparente realce mural focal en la capa muscular (flecha).

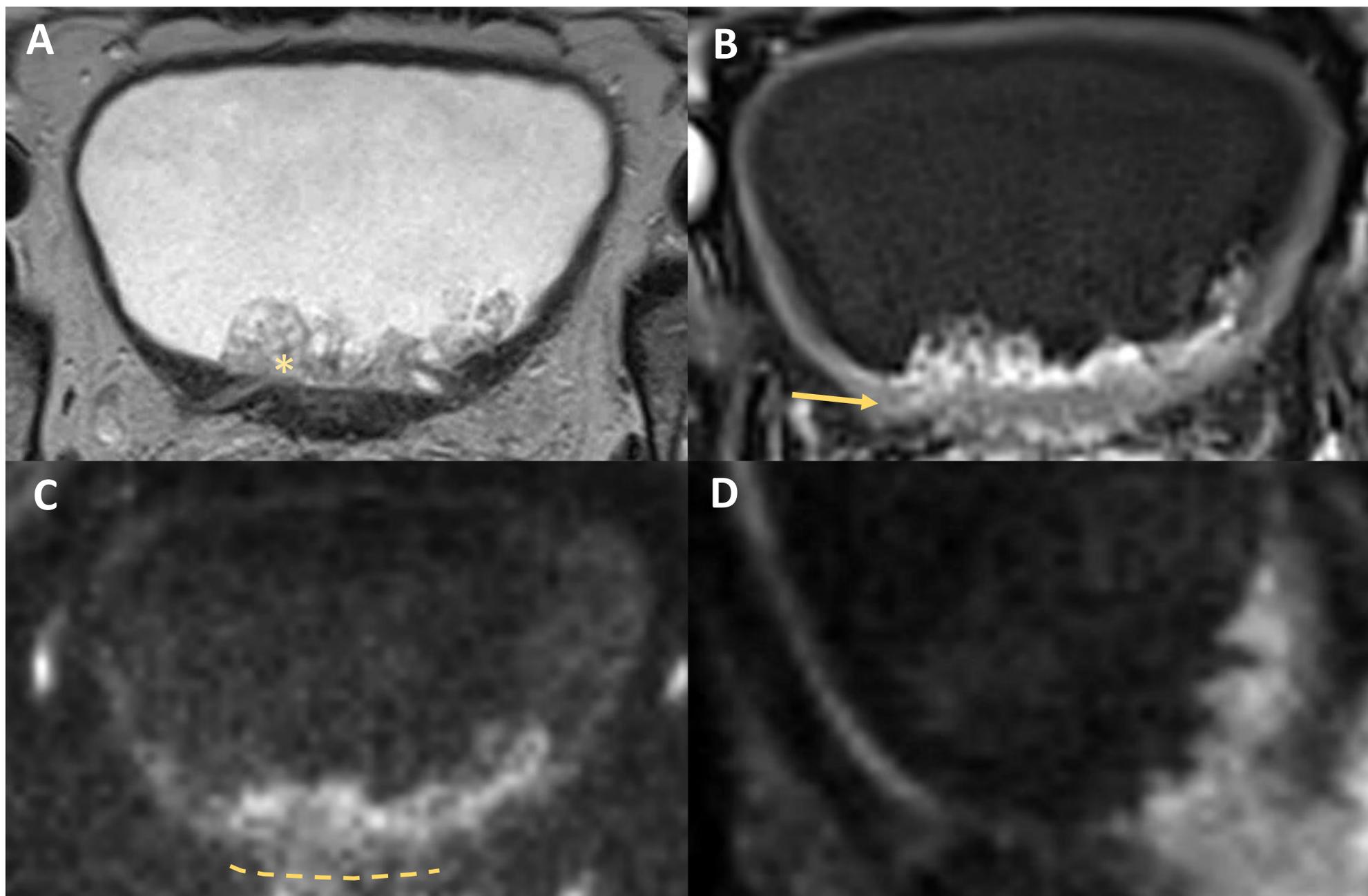
# Debilidades

## Categorías inequívocas

La categoría VI-RADS 3 sugiere que la presencia de invasión muscular es equívoca, lo que significa que los hallazgos no son lo suficientemente concluyentes para asegurar o descartar esta invasión.

En nuestra práctica inicial, **decidimos excluir la categoría VI-RADS 3** para ofrecer conclusiones más definitivas que ayuden en la planificación del tratamiento. Reconocemos que esta categoría **representa una incertidumbre sobre la invasión muscular**, lo cual puede dificultar la toma de decisiones clínicas.

**VI-RADS 3 → 2**



**Caso 6.** Lectura inicial: **VI-RADS 2**; Resultado histológico: **pT1c**.

**Secuencias:** T2 AX (A), DCE (B), DWI AX (C), DWI SAG (D).

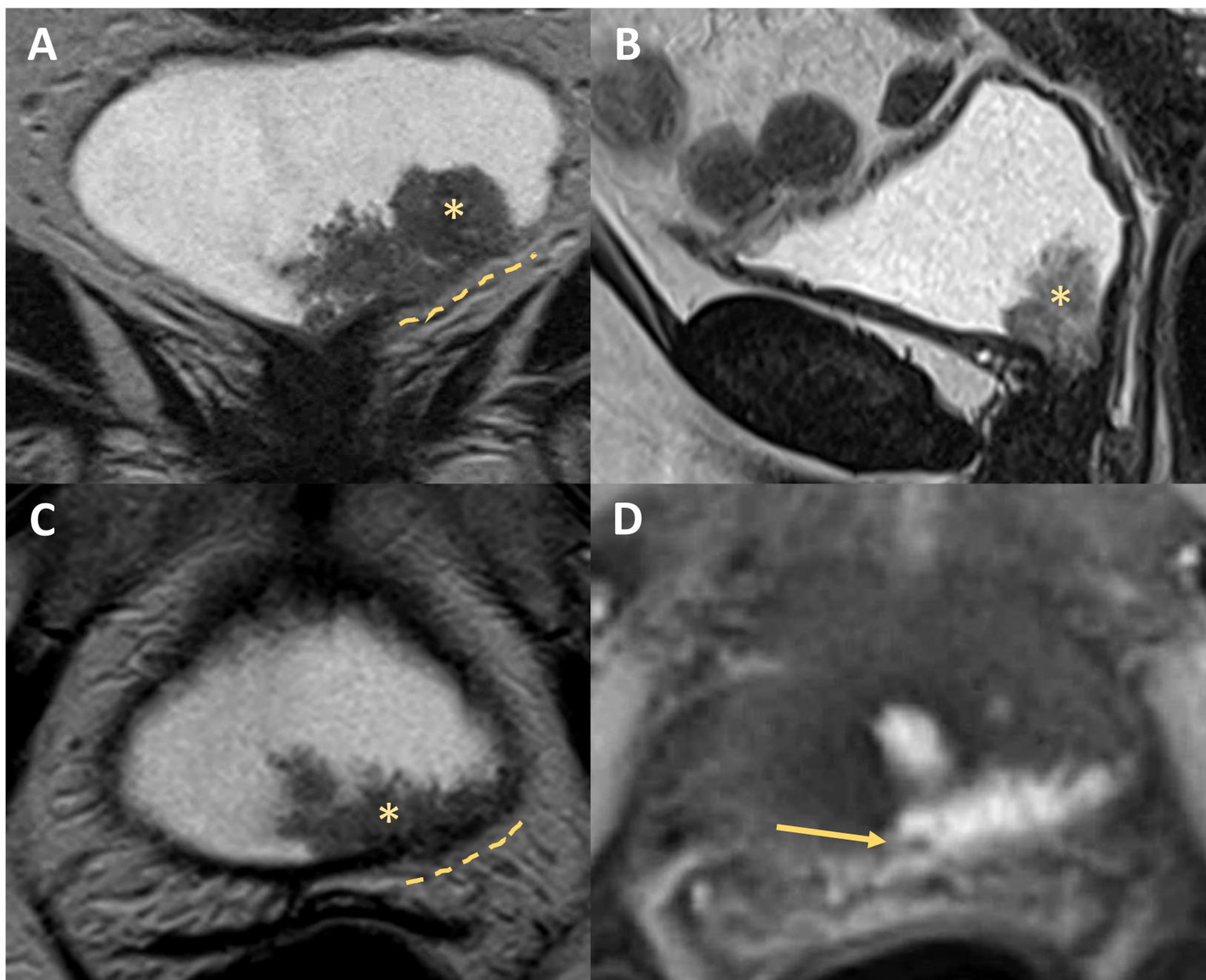
**Hallazgos:** tumoración exofítica de base ancha en pared posterior / región trigonal (\*), sin tallo. No se identifica clara alteración de la hiposeñal mural en T2, siendo más dudoso en DWI (línea). Para evitar usar la categoría VI-RADS 3, dado que no presentaba claro realce de la capa muscular (flecha), se decidió VI-RADS 2.

# Debilidades

## Localización anatómica

La localización anatómica de una lesión en la vejiga puede aumentar significativamente la dificultad en la valoración de la invasión muscular, particularmente en áreas como el **cuello vesical, perimeatal y zonas adyacentes a la próstata**, debido a su proximidad con estructuras anatómicas más complejas.

Otro de los principales retos radica en la capacidad de obtener cortes precisos y claros en los planos de las diferentes secuencias que capturen adecuadamente estas áreas limítrofes. La **curvatura natural y la orientación de estas zonas pueden resultar en representaciones que no reflejan con exactitud la extensión real** de la lesión o su relación con la capa muscular de la vejiga.



**Caso 7.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT1a**.

**Secuencias:** T2 COR (A), T2 SAG (B), T2 AX (C), DCE (D).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de base ancha (\*) sin tallo. La lesión se localiza en pared posterior izquierda con extensión al cuello vesical. En secuencias morfológicas T2 axial y coronal presenta una aparente interrupción de la hiposeñal mural (línea), no así en sagital. Dudoso realce focal en la capa muscular (flecha).

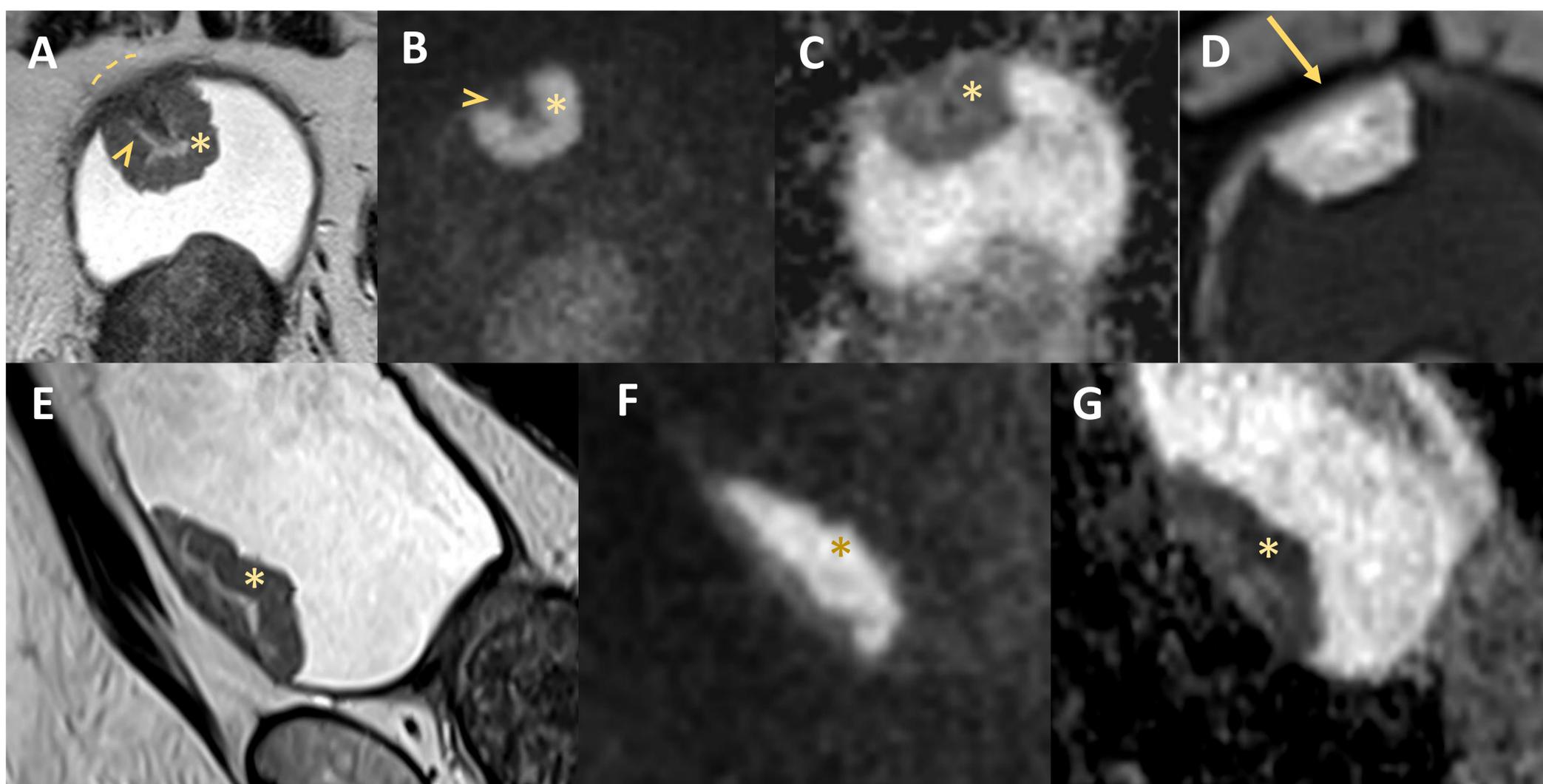
# Debilidades

## Curva de aprendizaje

Todo proceso o sistema nuevo implica una curva de aprendizaje, una fase en la que gradualmente adquirimos conocimientos y habilidades para manejarlo de manera eficiente. La adopción del VI-RADS, al ser un sistema relativamente reciente, requiere de un **período de adaptación y aprendizaje continuo**.

Nuestra tendencia inicial fue la de sobrediagnosticar la invasión de la capa muscular. Hemos realizado un ejercicio de revisión que nos ha permitido **evaluar aquellos hallazgos radiológicos que inicialmente fueron leídos como invasión muscular** y que, tras el estudio histológico, resultaron ser casos de no invasión.

### Caso práctico 1



**Caso 8.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT1a**.

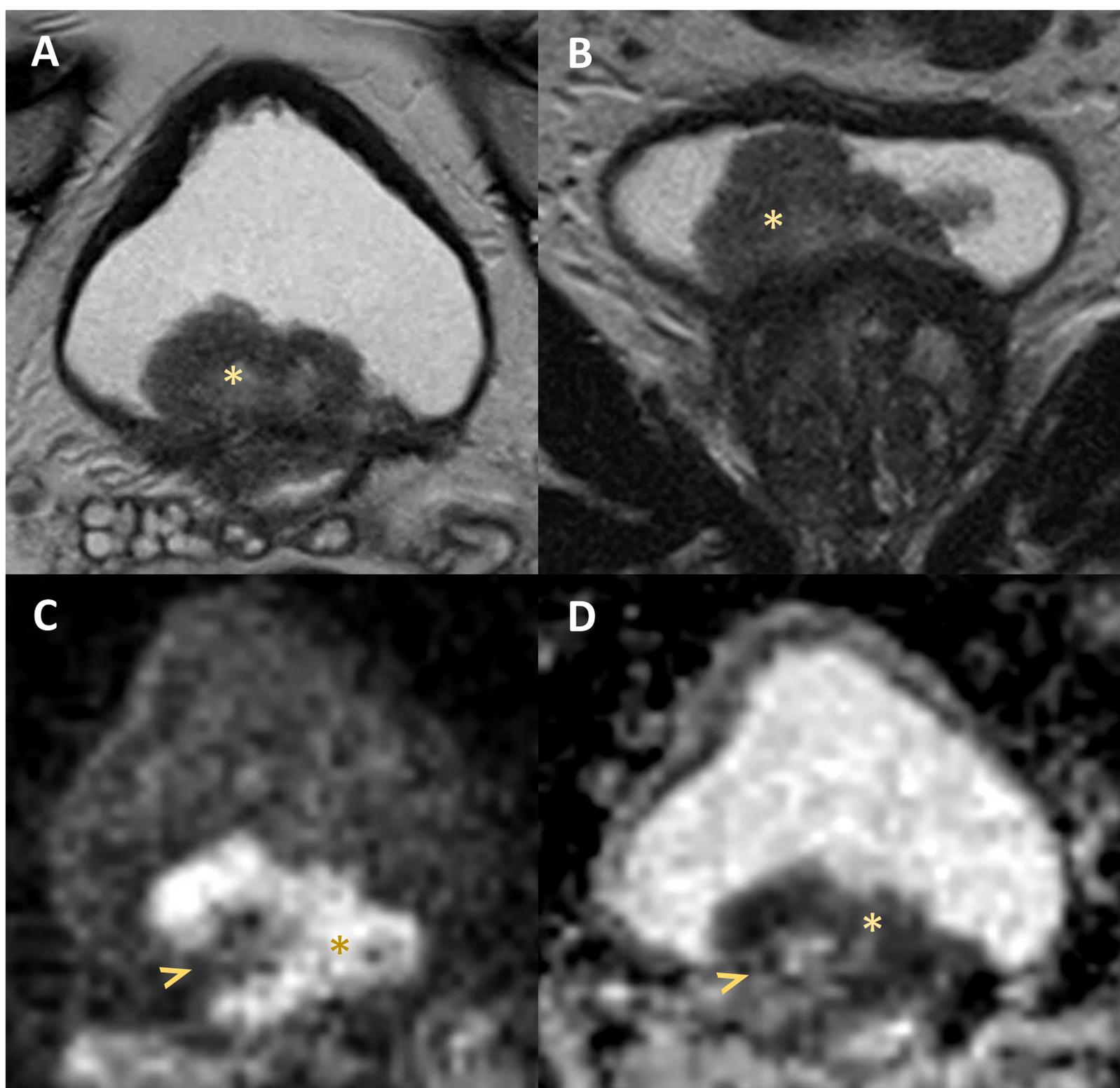
**Secuencias:** T2 AX (A), DWI AX (B), ADC AX (C), DCE (D), T2 SAG (E), DWI SAG (F), ADC SAG (G).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 27 mm (\*) anteromedial derecha. Tallo en secuencias T2 y DWI axiales (punta). Asocia un engrosamiento mural subyacente con una dudosa alteración de la señal T2 axial (línea), no así en T2 sagital o DWI/ADC. Dado el aparente realce lineal muscular (flecha) se consideró VI-RADS 4.

# Debilidades

## Curva de aprendizaje

### Caso práctico 2



**Caso 9.** Lectura inicial: **VI-RADS 2**; Resultado histológico: **pT1b**.

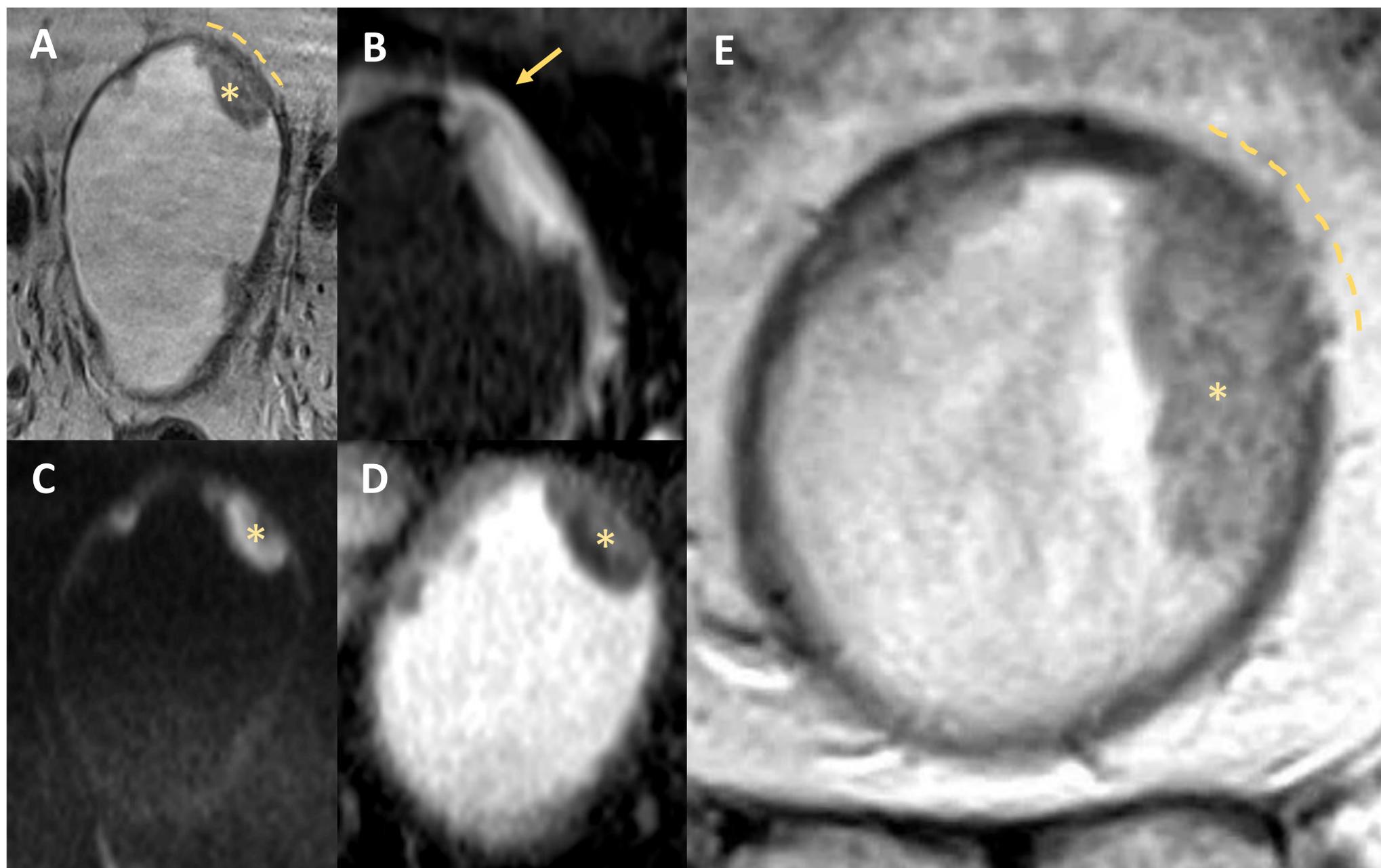
**Secuencias:** T2 AX (A), T2 COR (B), DWI AX (C), ADC AX (D).

**Hallazgos:** tumoración exofítica posterior paramedial derecha de 33 mm (\*). Si bien no se identifica un tallo en T2, éste está presente en DWI/ADC (punta). No se identifica una clara interrupción de la hiposeñal mural ni un realce de la capa muscular (no mostrado), por lo que se catalogó como VI-RADS 2 dado el tamaño.

# Debilidades

## Curva de aprendizaje

### Caso práctico 3



**Caso 10.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT2**.

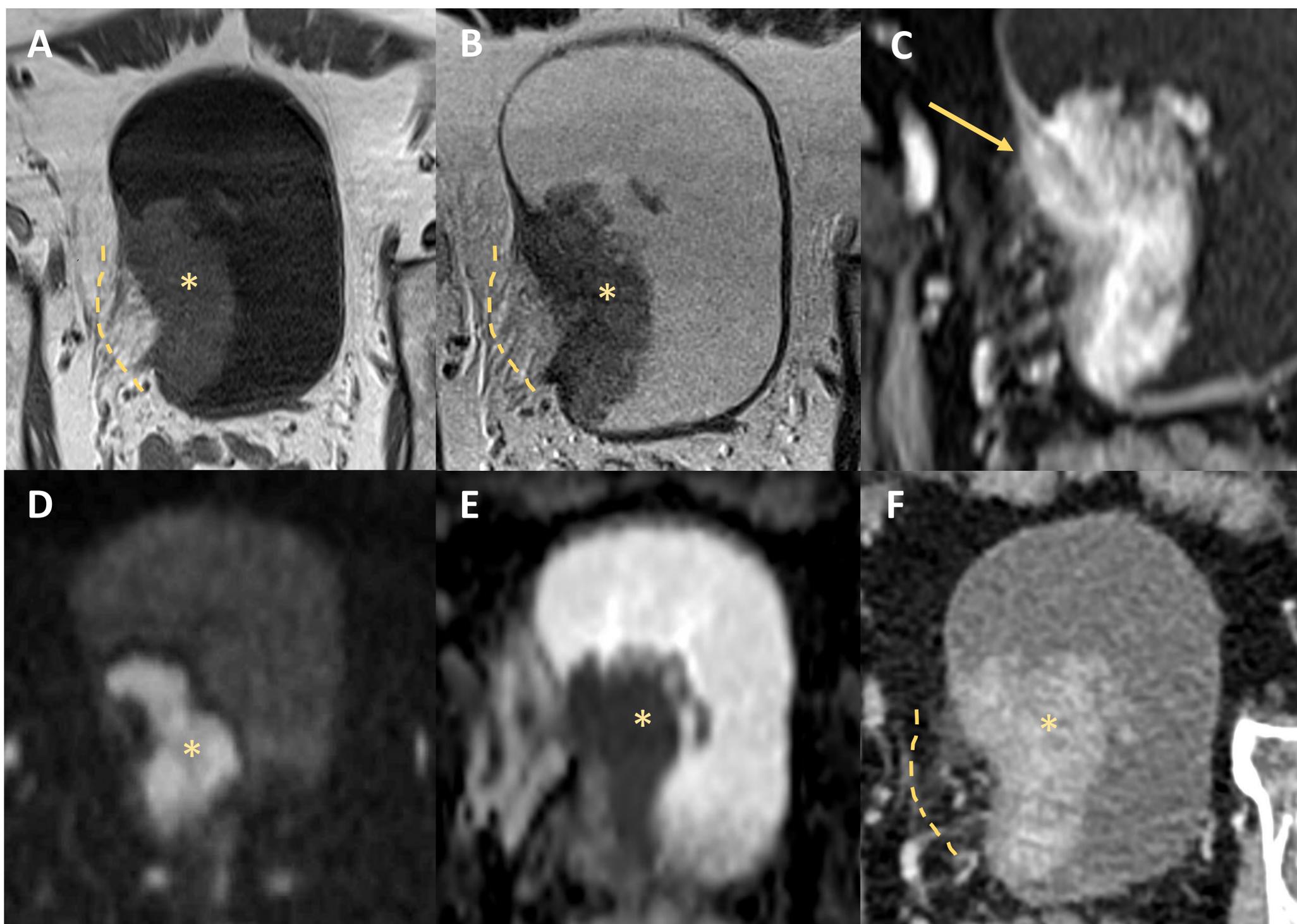
**Secuencias:** T2 AX (A), DCE (B), DWI AX (C), ADC AX (D), T2 COR (E).

**Hallazgos:** tumoraciones multifocales múltiples, la de mayor tamaño de 36 mm (\*) anterosuperior izquierda, sin presencia de tallo. En secuencias T2 se identifica una alteración de la hiposeñal mural, más evidente en plano coronal (línea). Asimismo, presenta un realce de la práctica totalidad de la pared (flecha).

# Debilidades

## Curva de aprendizaje

### Caso práctico 4



**Caso 11.** Lectura inicial: **VI-RADS 5**; Resultado histológico: **pT2**.

**Secuencias:** T1 AX (A), T2 AX (B), DCE (C), DWI AX (D), ADC AX (E), CEPT AX (F).

**Hallazgos:** tumoración voluminosa de base ancha (\*) de 8 cm de longitud craneocaudal en pared lateral derecha. Interrupción de la hiposeñal mural con alteración de la señal en la grasa extravascular en secuencias morfológicas (línea) también visible en estudio TC, con realce de la totalidad del espesor mural (flecha).

# Debilidades

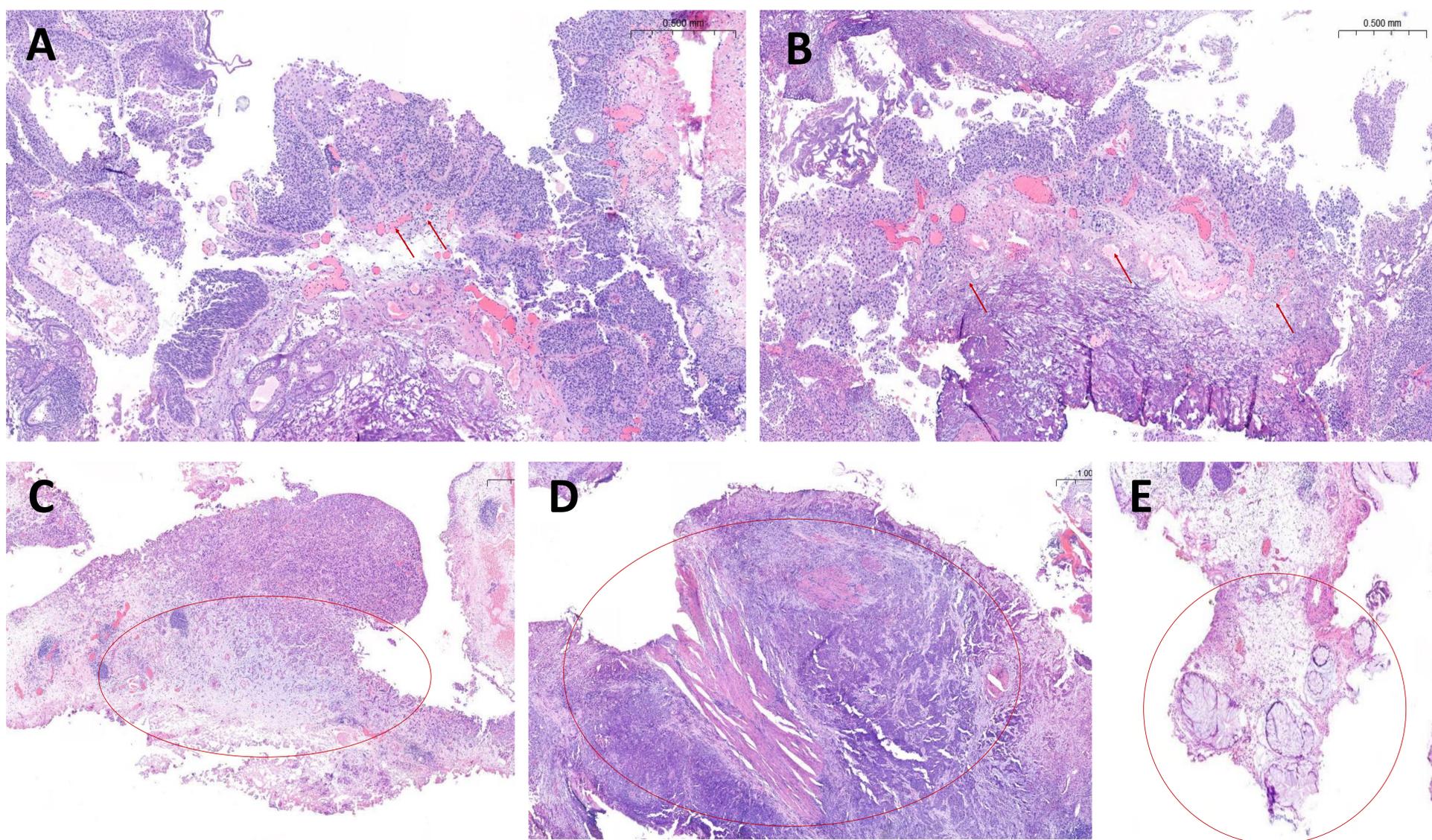
## Calidad técnica de la prueba de referencia (RTU)

La resección transuretral de la vejiga (RTU) es considerada el Gold Standard, o prueba de referencia, para el diagnóstico y evaluación inicial del cáncer de vejiga. Este procedimiento permite la **obtención directa de muestras de tejido para su análisis histopatológico**, ofreciendo información valiosa sobre la presencia, tipo y grado del tumor. Sin embargo, a pesar de su importancia, **la RTU no está exenta de limitaciones y desafíos**.

Principalmente, la mayor limitación objetivable a esta técnica es la obtención de una **muestra de tejido insuficiente para el análisis histológico o que, en algunos casos, no contenía la capa muscular**, necesaria para delimitar la extensión de la invasión del tumor.

Nivel de invasión tumoral (TNM):

<b>T0:</b> no evidencia de tumor	<b>T1a:</b> invasión tejido conectivo subepitelial superficial	<b>T2:</b> invasión muscular propia
<b>Ta:</b> carcinoma papilar no invasivo	<b>T1b:</b> invasión muscular de la mucosa	<b>T3:</b> invasión tejidos paravesicales
<b>Tis:</b> carcinoma in situ	<b>T1c:</b> invasión tejido conectivo subepitelial profundo	<b>T4:</b> invasión órganos adyacentes



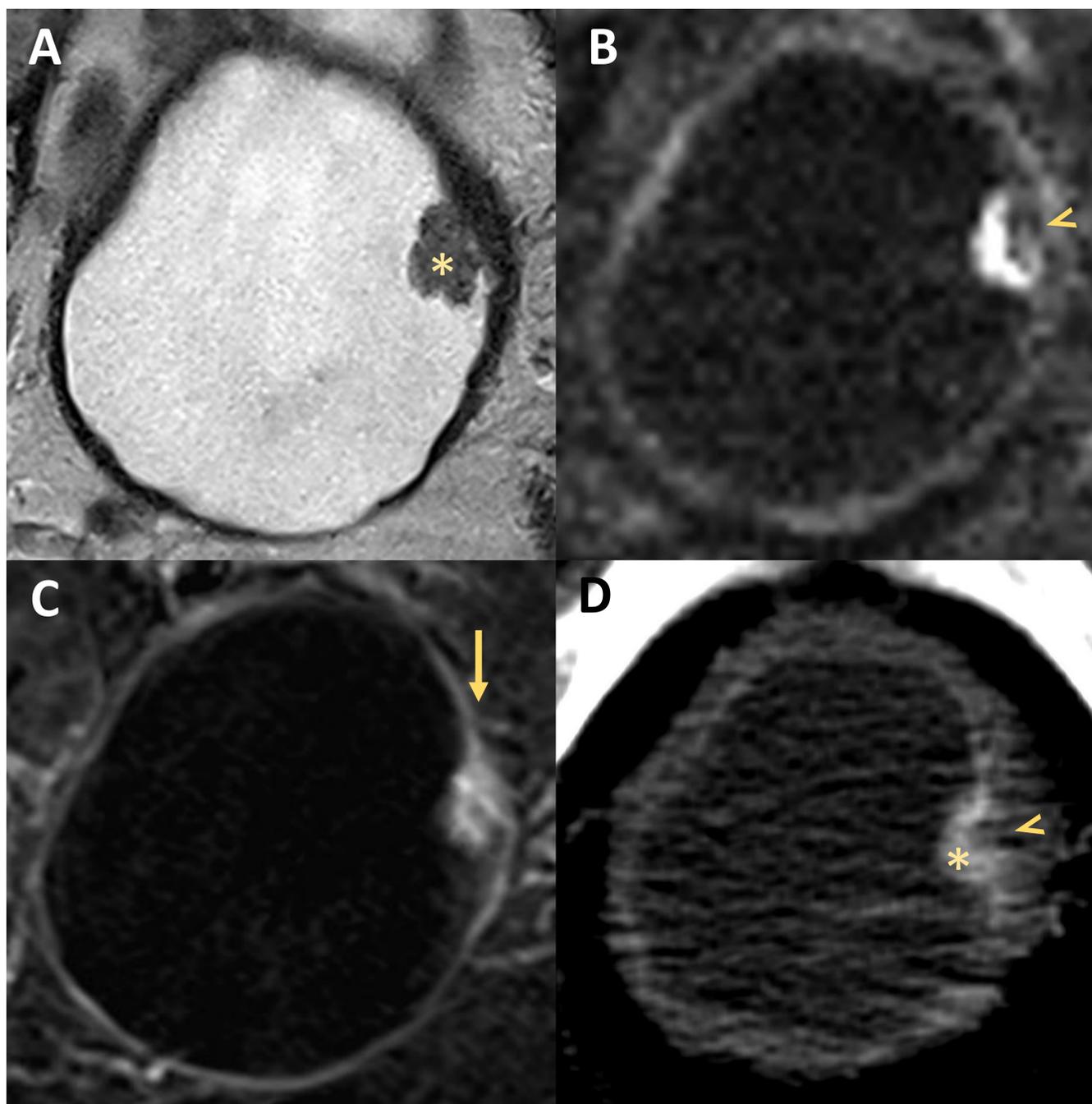
### Anatomía Patológica.

Imágenes: pT1a (A), pT1b (B), pT1c (C), pT2 (D), pT1c tipo entérico (E).

# Fortalezas

## Capacidad para excluir invasión muscular

Nuestros resultados han demostrado una alta capacidad para excluir con precisión la invasión muscular reflejado en un **alto valor predictivo negativo (VPN) elevado y sensibilidad**. Esto significa que cuando nuestras interpretaciones indican la ausencia de invasión muscular, hay una probabilidad muy alta de que esta evaluación sea correcta. En otras palabras, en nuestra serie no hubo falsos negativos (casos en los que se informa que no hay invasión muscular cuando en realidad sí la hay).



**Caso 12.** Lectura inicial: **VI-RADS 2**; Resultado histológico: **pT1b**.

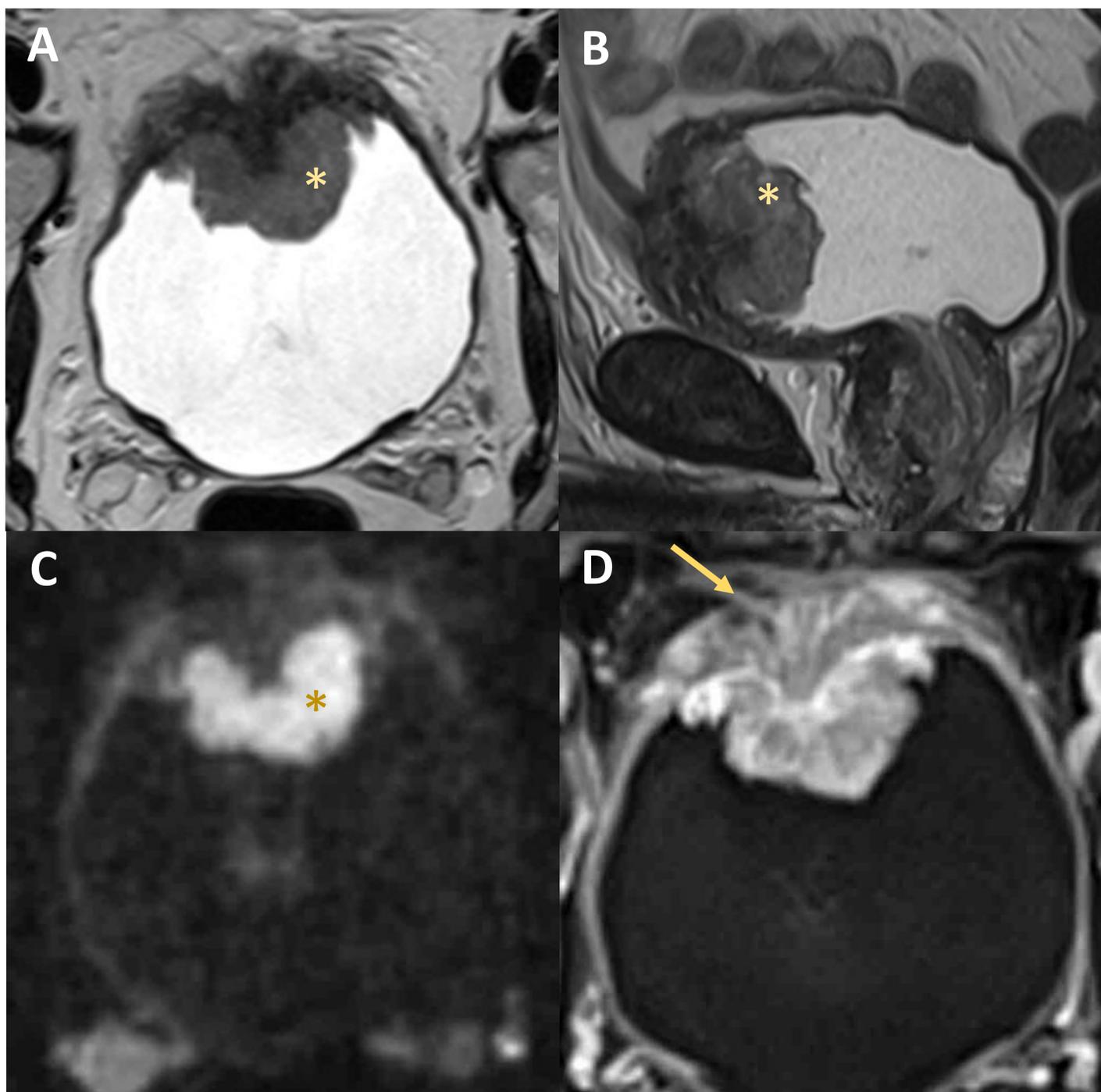
**Secuencias:** T2 AX (A), DWI AX (B), DCE (C), CECT AX (D).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 15 mm (\*) en la pared lateral izquierda. Pequeño tallo visible en ADC y TC (punta), sin cambios significativos en la intensidad de señal en T2. Realce dudoso sin clara invasión muscular (flecha). Dado el tamaño > 10 mm se clasificó como VI-RADS 2.

# Fortalezas

## Capacidad para excluir invasión muscular

En cambio nuestros resultados presentan una **baja especificidad y un valor predictivo positivo (VPP)** reducido cuando se informa de la presencia de invasión muscular. Esto indica que, aunque nuestros métodos son eficaces para identificar casos sin invasión, **la fiabilidad disminuye al afirmar la presencia de invasión muscular**. En parte, esto se debe a los desafíos mencionados anteriormente, sin embargo, es importante señalar que **la probabilidad de acertar en la invasión muscular aumenta con el tamaño de la masa tumoral**.



**Caso 13.** Lectura inicial: **VI-RADS 4**; Resultado histológico: **pT2**.

**Secuencias:** T2 AX (A), T2 SAG (B), DWI AX (C), DCE (D).

**Hallazgos:** tumoración exofítica de 36 mm (\*) en pared anterior. Asocia un significativo engrosamiento de la pared vesical, sin clara interrupción de la hiposeñal. No obstante presente un realce de la práctica totalidad del espesor mural (flecha), altamente sugestivo de infiltración muscular.

# 5. CONCLUSIONES

## 1. Alta Sensibilidad y Valor Predictivo Positivo (VPP):

Nuestros hallazgos subrayan la alta sensibilidad y VPP del sistema VI-RADS en nuestra serie de casos, confirmando su eficacia para la **exclusión fiable de la invasión muscular** en neoplasias vesicales.

## 2. Especificidad Mejorable:

La especificidad se mostró reducida, lo que se traduce en un **número considerable de falsos positivos para la invasión muscular**. Esta situación resalta la necesidad de refinar tanto la técnica de adquisición de imágenes como la interpretación de los resultados.

## 3. Factores Dificultantes en el Diagnóstico:

- **Relacionados con la técnica:** La técnica de adquisición es determinante para una correcta evaluación. Factores propios del paciente como una **óptima distensión vesical**, y del protocolo utilizado como el uso de **secuencias en planos adicionales** son de gran utilidad para una adecuada valoración de la invasión mural.
- **Relacionados con el propio sistema VI-RADS:** La categoría VI-RADS 3 es intrínsecamente una **categoría de incertidumbre**. En nuestros informes iniciales, buscando dar respuesta a la invasión de la capa muscular, se optó por evitarla lo que ha supuesto un aumento del número de errores.
- **Relacionados con los signos radiológicos en cuestión:** Los signos radiológicos que han de evaluarse pueden no ser en todos los casos sencillos en su valoración, enfrentándonos en muchas ocasiones a sutiles **cambios en la intensidad de señal mural**, a **discrepancias de infiltración entre los diferentes planos**, a **paredes vesicales de escaso grosor** que dificultan su diferenciación de capas...

# REFERENCIAS

1. Panebianco, V., Narumi, Y., Altun, E., Bochner, B. H., Efstathiou, J. A., Hafeez, S., Huddart, R., Kennish, S., Lerner, S., Montironi, R., Muglia, V. F., Salomon, G., Thomas, S., Vargas, H. A., Witjes, J. A., Takeuchi, M., Barentsz, J., & Catto, J. W. F. (2018). **Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Bladder Cancer: Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data System)**. *European urology*, 74(3), 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.04.029>
2. Lai, A. L., & Law, Y. M. (2023). **VI-RADS in bladder cancer: Overview, pearls and pitfalls**. *European journal of radiology*, 160, 110666. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110666>
3. Pecoraro, M., Takeuchi, M., Vargas, H. A., Muglia, V. F., Cipollari, S., Catalano, C., & Panebianco, V. (2020). **Overview of VI-RADS in Bladder Cancer**. *AJR. American journal of roentgenology*, 214(6), 1259–1268. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.22763>
4. Metwally, M. I., Zeed, N. A., Hamed, E. M., Elshetry, A. S. F., Elfwakhry, R. M., Alaa Eldin, A. M., Sakr, A., Aly, S. A., Mosallam, W., Ziada, Y. M. A., Balata, R., Harb, O. A., & Basha, M. A. A. (2021). **The validity, reliability, and reviewer acceptance of VI-RADS in assessing muscle invasion by bladder cancer: a multicenter prospective study**. *European radiology*, 31(9), 6949–6961. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07765-5>