

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

seram

FERM

RC  
RADIOLOGOS  
DE CATALUNYA

# Resonancia Magnética de Próstata hecha fácil

Elena Pascual Pérez, Alejandra Estévez Eijo,  
Marcos Berdejo Alloza, Sofía Thais Escobar  
Narro, Gloria Oliveros Cartagena, Paloma  
Montserrat Briceño Torralba, Elena Sierra  
Beltrán, María Beatriz Fernández Lago

Hospital Universitario Miguel Servet,  
Zaragoza

## **OBJETIVO DOCENTE**

Enriquecer y fomentar la habilidad del radiólogo novel a la hora de ofrecer informes precisos y clínicamente relevantes en estudios de RM prostática de una forma didáctica.

## **REVISIÓN DEL TEMA**

El cáncer de próstata (CP) constituye el segundo tumor más diagnosticado y la sexta causa de mortalidad por cáncer entre los varones a nivel mundial.

En el contexto de cambios paradigmáticos en el cribado y la detección precoz del cáncer de próstata, la Resonancia Magnética (RM) prostática ha ganado relevancia sustancial en la práctica radiológica diaria. La integración de la RM en el protocolo de detección puede mejorar significativamente la precisión diagnóstica, disminuyendo la necesidad de biopsias y permitiendo la identificación de lesiones de alto grado.

Este trabajo se enfoca en presentar los conceptos esenciales de la RM prostática de manera didáctica, proporcionando al radiólogo las herramientas necesarias para abordar con confianza este tipo de estudios.

Se revisarán aspectos relevantes como las secuencias adecuadas de adquisición, los criterios de interpretación y la identificación de hallazgos sugestivos de malignidad. Todo esto será complementado con “tips”, consejos prácticos y “pitfalls” basados en casos clínicos reales.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. EPIDEMIOLOGÍA

- El cáncer de próstata constituye el segundo tumor más diagnosticado y la sexta causa de mortalidad por cáncer entre los varones a nivel mundial.
- A **nivel mundial**, se estima que hay aproximadamente 1,400,000 nuevos casos de cáncer de próstata anualmente.
- Cifras en **España**:
  - Tumor maligno más frecuente en hombres, excluyendo el cáncer de piel.
  - 90% de casos de cáncer de próstata se diagnostican en mayores de 65 años.
  - Conforme avanza la edad, la incidencia aumenta en forma significativa (evidencia histológica en 70% de los hombres a los 80 años).
  - Alta prevalencia e incidencia, todo ello en relación con su elevada supervivencia.
  - En 2024, los cánceres más frecuentemente diagnosticados en España serán los de colon y recto, mama, pulmón y próstata, este último con una estimación de 30.316 casos.
- 95% son **adenocarcinomas**.
- La **supervivencia** relativa a cinco años entre hombres con cáncer localizado o con extensión regional es del 100% en comparación con el 31% entre aquellos diagnosticados con metástasis a distancia.

### 1.2. SCREENING

#### Decisión compartida y enfoque ajustado al riesgo

• Hombres de riesgo promedio



50 años

• Portadores de BRCA1 o BRCA2  
• Síndrome de Lynch (portadores de MSH2 y MSH6)



40 años

Otros hombres de mayor riesgo:

- Afroamericanos
- Antecedentes de familiar de primer grado diagnosticado de cáncer antes de los 65 años



40-45 años

### 1.3. PSA

- Detección con antígeno prostático específico (PSA): intervalo de detección de uno a dos años y hasta los 70 años, o antes si la esperanza de vida es menor de 10 años.
- Valoración por especialista
  - Tacto rectal patológico: nódulo, induración o asimetría, independiente del valor de PSA.
  - Ante los siguientes valores de PSA

>10  
ng/mL

4-9,9  
ng/mL

≥4  
ng/mL

>0.5  
ng/mL

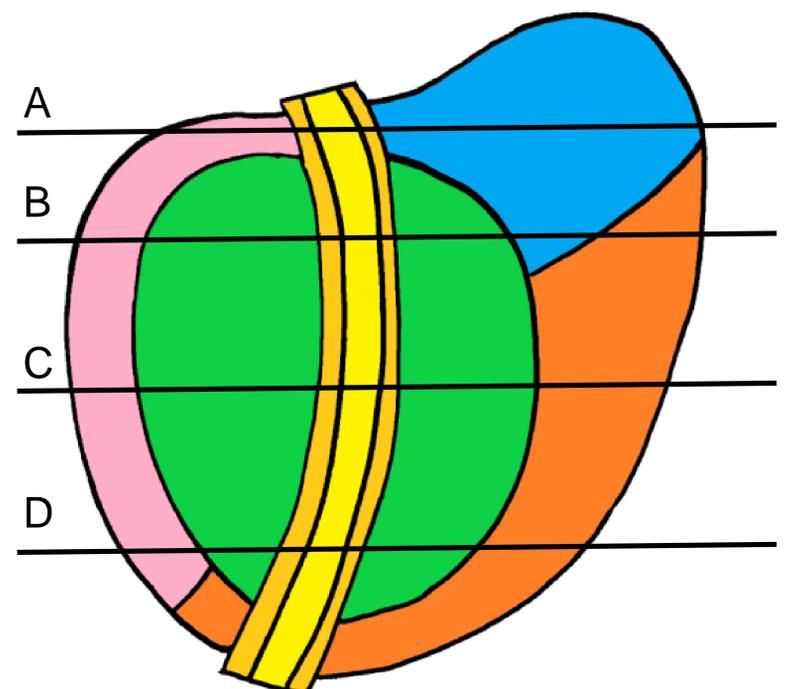
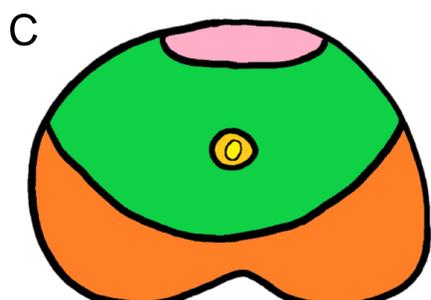
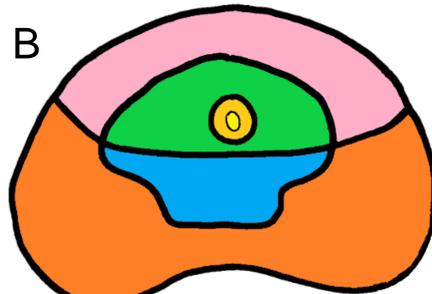
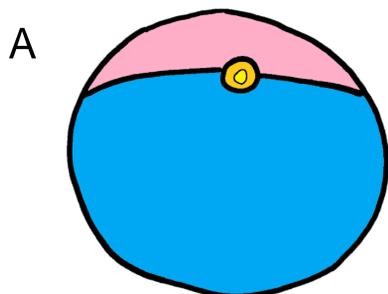
Repetir en 6-8 semanas.  
Factores que pueden aumentar transitoriamente el PSA: prostatitis, biopsia reciente, RAO...

Valores repetidos

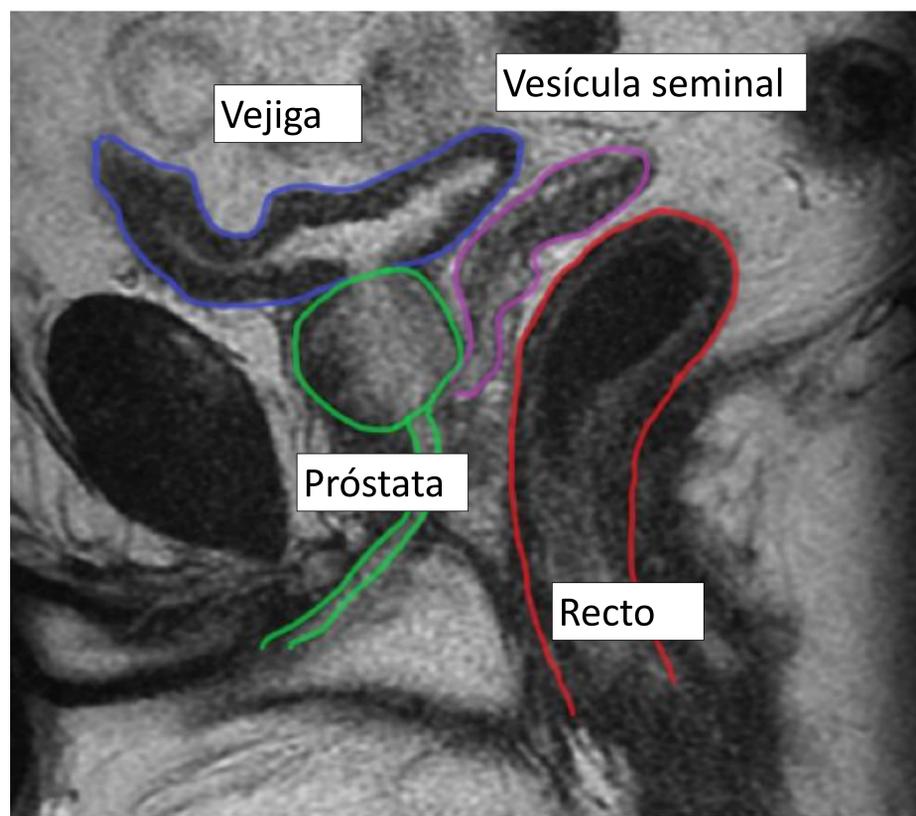
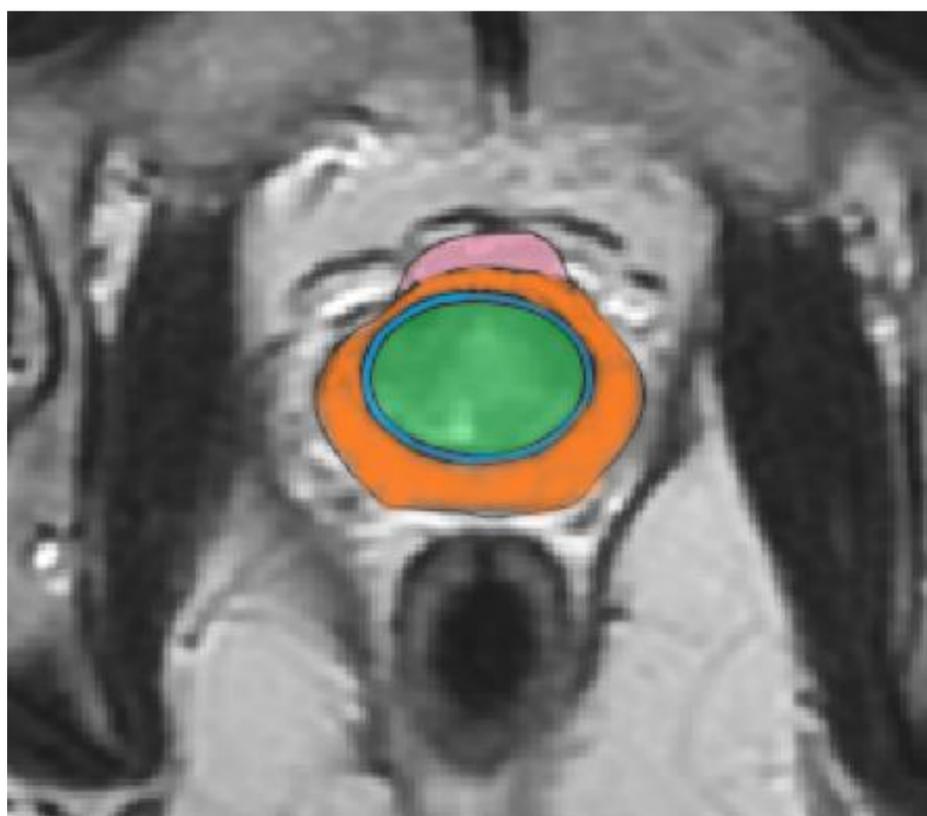
Tratamiento con finasterida/dutasterida

## 2. ANATOMÍA

- La mejor secuencia para el estudio de la anatomía de la próstata es la T2 de alta resolución. La próstata tiene cuatro zonas definidas:
  - Glándula central: **zona central (ZC)** + **zona transicional (ZT)**
  - **Zona periférica (ZP)**
  - **Estroma fibroso anterior (EFA)**



| ZONA                            | TEJIDO GLANDULAR  | RM  | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------------------|---|---|--|
| <b>Zona Periférica</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>70-80%</u> del tejido glandular.</li> <li>• Conductos que se extienden de manera posterior y lateral desde la uretra distal al verumontanum.</li> </ul> | Hiperseñal uniforme en T2.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>75%</u> de los tumores.</li> <li>• Handicap: otras condiciones como la prostatitis, la fibrosis y las alteraciones post-tratamiento también pueden manifestar hiposeñal (generalmente carecen de morfología nodular).</li> </ul> |
| <b>Glándula central</b>         |   |   |  |
| <b>Zona transicional</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>5%</u> del tejido glandular</li> <li>Forma dos lóbulos periuretrales cercanos al verumontanum con pequeños conductos.</li> </ul>                        | Apariencia heterogénea debido a la combinación del componente fibroso normal de la próstata (hipointenso en T2) y los nódulos adenomatosos de la hiperplasia benigna (hiperintensos en T2). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>20-30%</u> de los tumores</li> <li>• Hiperplasia benigna de próstata (HBP).</li> </ul>   |
| <b>Zona central</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>20%</u> del tejido glandular</li> <li>Rodea los conductos eyaculadores en la parte posterior y superior de la glándula.</li> </ul>                      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cánceres son poco frecuentes (generalmente por extensión desde la zona periférica).</li> </ul>  |
| <b>Estroma fibroso anterior</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene tejido glandular.</li> </ul>   | Hipointenso en T2 y con baja señal en el mapa de ADC debido a su composición muscular.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engrosado en personas jóvenes y adelgazado en casos de HBP.</li> </ul>  |



## 3. RESONANCIA MAGNÉTICA

- Las mejoras técnicas en la resonancia magnética multiparamétrica utilizando el sistema de Prostate Imaging Reporting and Data System (PIRADS) v2.1 han expandido rápidamente el papel de la resonancia magnética en el manejo del cáncer de próstata en muchos contextos clínicos, tanto antes como después del diagnóstico.

### 3.1. INDICACIONES

- Previamente a la realización de una biopsia: la evidencia disponible sugiere que la incorporación de la resonancia magnética previa a la biopsia en la vía diagnóstica para un cáncer de próstata clínicamente sospechoso mejora el diagnóstico de enfermedades clínicamente significativas, reduce los efectos adversos de la biopsia y puede prevenir biopsias innecesarias.
- Tras una biopsia negativa para el cáncer en presencia de una duda razonable.
- Estadificación: evaluar extensión extraprostática, adenopatías y para la planificación radioterápica.
- Vigilancia activa en pacientes de bajo riesgo.
- Post-tto (prostatectomía radical o RT) con marcadores bioquímicos positivos: la RM puede ser útil para diferenciar entre enfermedad local residual y diseminación metastásica a distancia.

### 3.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

#### SECUENCIAS

|                        |  |
|------------------------|--|
| Intensidad de campo    | 1,5 / 3T   |
| T2                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Plano axial de toda la pelvis</li><li>• Planos axial, coronal y sagital centrados en la próstata</li></ul> |
| T1                     | Plano axial de toda la pelvis  |
| DWI/ADC                | Valores de b: <ul style="list-style-type: none"><li>• al menos 1400 s/mm<sup>2</sup> para la secuencia</li></ul>                                   |
| DINÁMICO CON CONTRASTE | <ul style="list-style-type: none"><li>• Obligatoria en casos tras prostatectomía radical o radioterapia</li><li>• Opcional en screening</li></ul>  |

### 3.3. NUESTRO INFORME

- Medidas y volumen prostático: importante para correlacionar esta medida con los valores séricos de PSA y para planificar el tratamiento. Volumen prostático =  $(T \times AP \times CC \times 0.52)$

#### T1WI

- Detección de focos de hemorragia como áreas hiperintensas, fundamental para no confundir estas áreas hipointensas en T2 con lesiones sospechosas.
- Metástasis en pelvis ósea. Adenopatías.

#### T2WI

- Secuencia más anatómica.
- Distinción entre ZT (en muchos casos heterogénea por la presencia de múltiples nódulos hiperplásicos) y ZP (homogéneamente hiperintensa en T2 debido al mayor contenido líquido en su estroma), separadas por la fina línea hipointensa de tejido fibromuscular que forma la llamada pseudocápsula.
- Focos neoplásicos: lesión redondeada, de señal baja en T2, con un margen irregular.

#### DWI

- Focos neoplásicos: restringen la difusión con valores de b altos, de aspecto hiperintenso y con caída de señal en los mapas de ADC.

#### Gad

- Secuencia menos sensible y específica para detectar lesiones, pero apoya el diagnóstico.

## 4. ¿CÓMO EVALUAMOS LAS LESIONES SOSPECHOSAS POR RM?

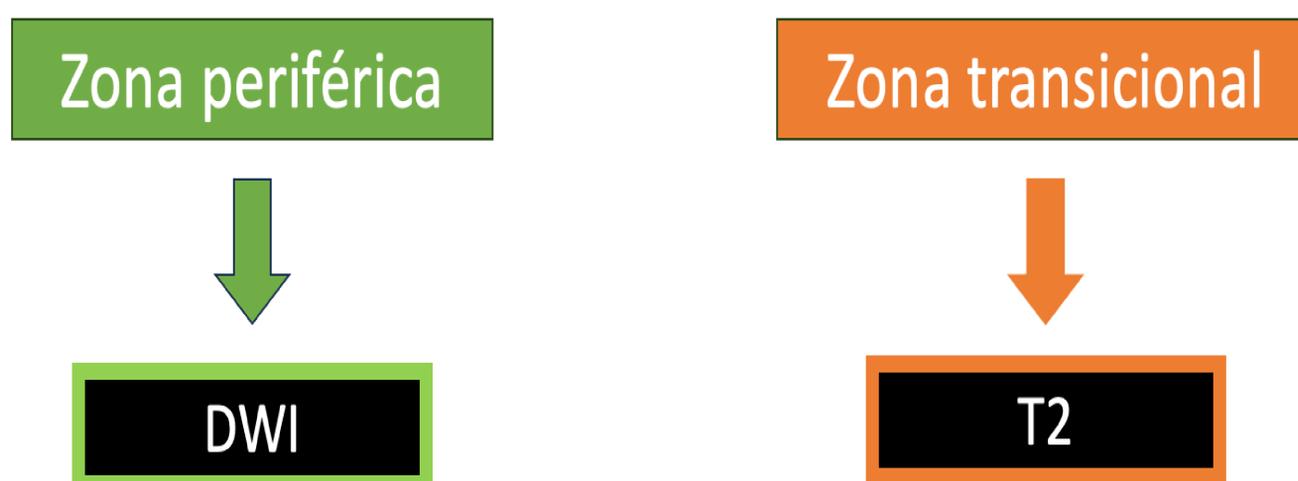
- La clasificación PIRADS es la herramienta básica para evaluar y clasificar los hallazgos de RM prostática en cribado.
- La clasificación PIRADS, en su última versión (v2.1) presentada en el año 2019, proporciona una escala numérica del 1 al 5 para clasificar las lesiones sospechosas en la próstata según su probabilidad de ser un tumor maligno clínicamente relevante. El cáncer de próstata clínicamente significativo es aquel que es potencialmente letal si no se trata.

### Clasificación PI-RADS

|           |   |
|-----------|---|
| PI-RADS 1 | Es <b>muy poco probable</b> que haya cáncer clínicamente significativo. |
| PI-RADS 2 | Es <b>poco probable</b> que haya cáncer clínicamente significativo.     |
| PI-RADS 3 | La presencia de cáncer clínicamente significativo es <b>equívoca</b> .  |
| PI-RADS 4 | Es <b>probable</b> que haya cáncer clínicamente significativo.          |
| PI-RADS 5 | Es <b>muy probable</b> que haya cáncer clínicamente significativo.      |

La literatura publicada sobre el manejo de una lesión PI-RADS 3 es controvertida. El enfoque adecuado para estos pacientes se debate (algunos sugieren que la densidad de PSA y posiblemente otros análisis relacionados podrían ser útiles para la toma de decisiones).

- El cáncer clínicamente significativo se define como un grado histológico de Gleason  $\geq 7$  y/o un volumen tumoral  $\geq 0.5$  cc y/o con extensión extraprostática.
- Cada nivel de clasificación tiene asociadas características específicas en la RM que nos permitirán evaluar el riesgo de malignidad. La clasificación se basa en criterios como la forma, el tamaño, el margen, la intensidad de la señal y la captación de contraste de las lesiones.
- El propósito principal de esta clasificación es decidir si es necesario realizar una biopsia de próstata y, si es así, dónde dirigir las muestras de biopsia para obtener el mejor rendimiento diagnóstico.
- Para interpretar correctamente las lesiones de zona periférica, debemos basarnos en las imágenes de las secuencias de difusión (DWI) y ADC. Según las características de imagen, se otorgará una puntuación "DWI" a la lesión.
- Para interpretar correctamente las lesiones de zona transicional, debemos basarnos en las imágenes de la secuencia T2. Según las características de imagen, se otorgará una puntuación "T2" a la lesión.

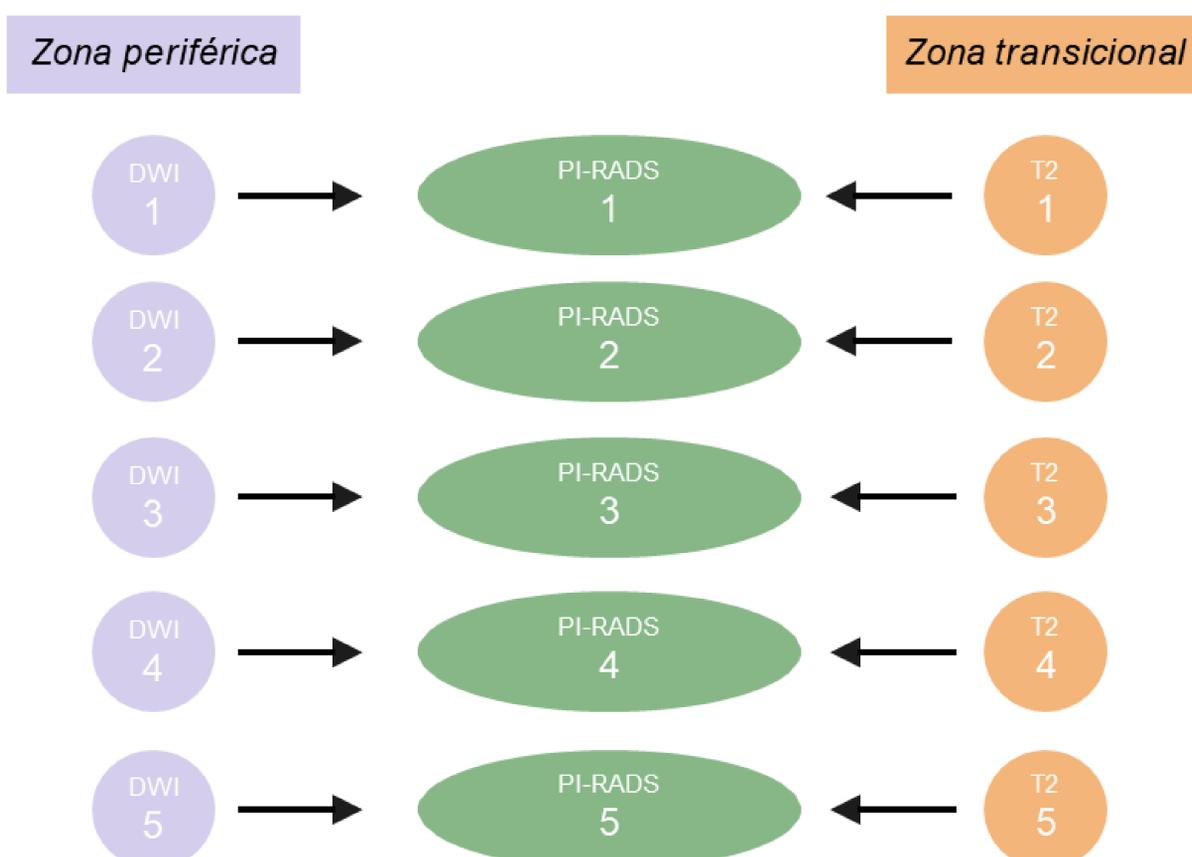


| PUNTUACIÓN DWI |   |
|----------------|---|
| 1 punto        | Sin lesiones  |
| 2 puntos       | Alteración de señal (hiper y/o hipointensidad) <b>lineal</b> o en <b>cuña</b> . *                                     |
| 3 puntos       | Alteración de señal (hiper y/o hipointensidad) <b>focal leve / moderada</b> .<br><i>UNA puede ser marcada.</i>        |
| 4 puntos       | Alteración de señal (hiper e hipointensidad) <b>focal marcada</b> .   |
| 5 puntos       | Alteración de señal (hiper e hipointensidad) focal marcada $\geq 15$ mm o <b>signos de invasión extraprostática</b> . |

| PUNTUACIÓN T2 |   |
|---------------|---|
| 1 punto       | Sin lesiones o nódulos <b>típicos</b> (completamente encapsulados).   |
| 2 puntos      | Nódulos <b>atípicos</b> :<br>- Mayormente encapsulado, pero no por completo.<br>- Nódulo homogéneo circunscrito, pero no encapsulado. |
| 3 puntos      | Nódulo <b>heterogéneo de límites imprecisos</b> .   |
| 4 puntos      | <b>Hipointensidad homogénea</b> : lenticular o no circunscrita.   |
| 5 puntos      | Hipointensidad homogénea de $\geq 15$ mm o <b>signos de invasión extraprostática</b> .  |

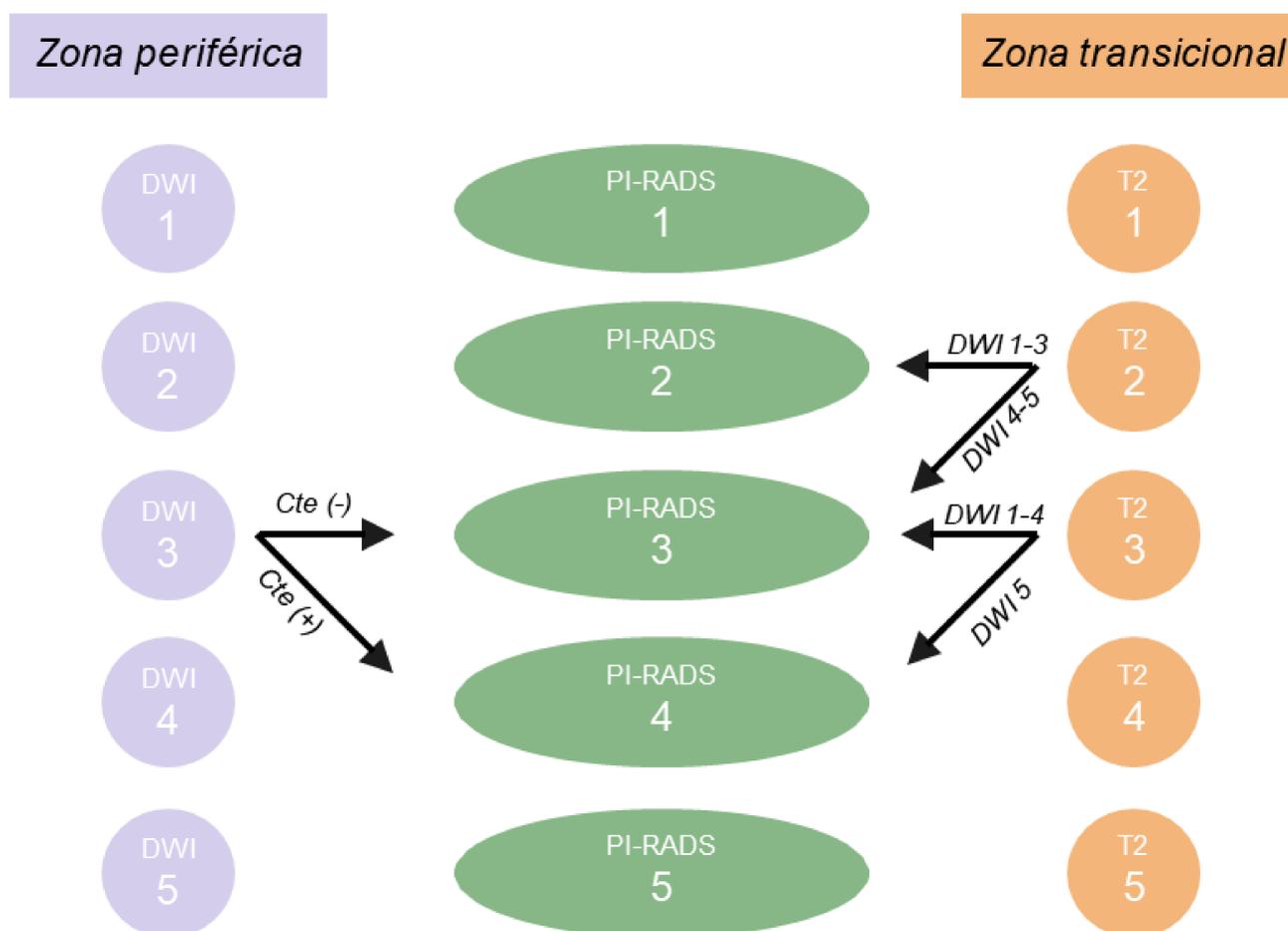
\* hiperintensidad en difusión / hipointensidad en mapa ADC

Con ambas puntuaciones por separado, obtendremos una puntuación general PIRADS que estratificará el riesgo de cáncer clínicamente significativo.

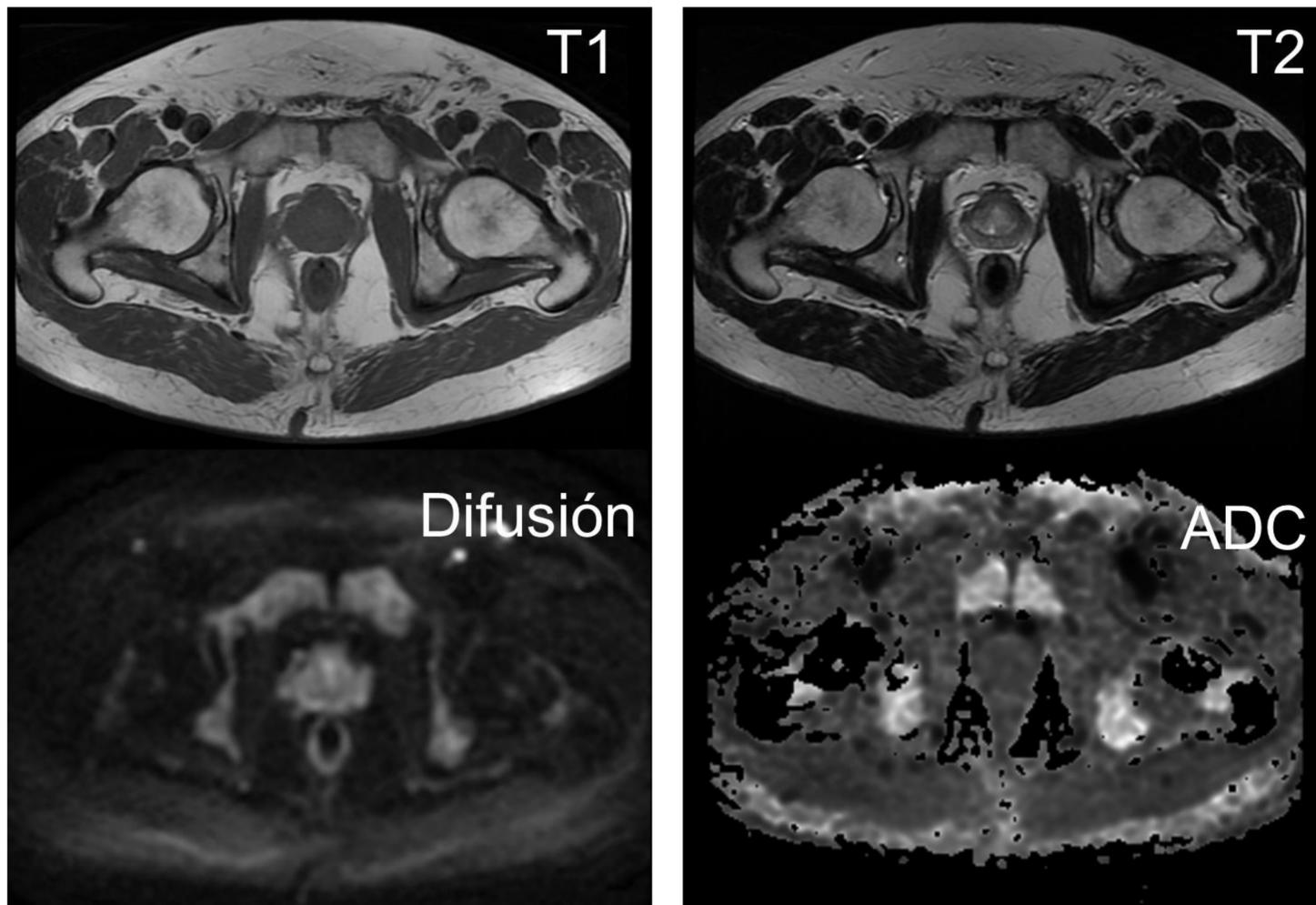


Sin embargo, en la última versión 2.1 debemos tener en cuenta posibles modificaciones que han de realizarse sobre esta puntuación basal.

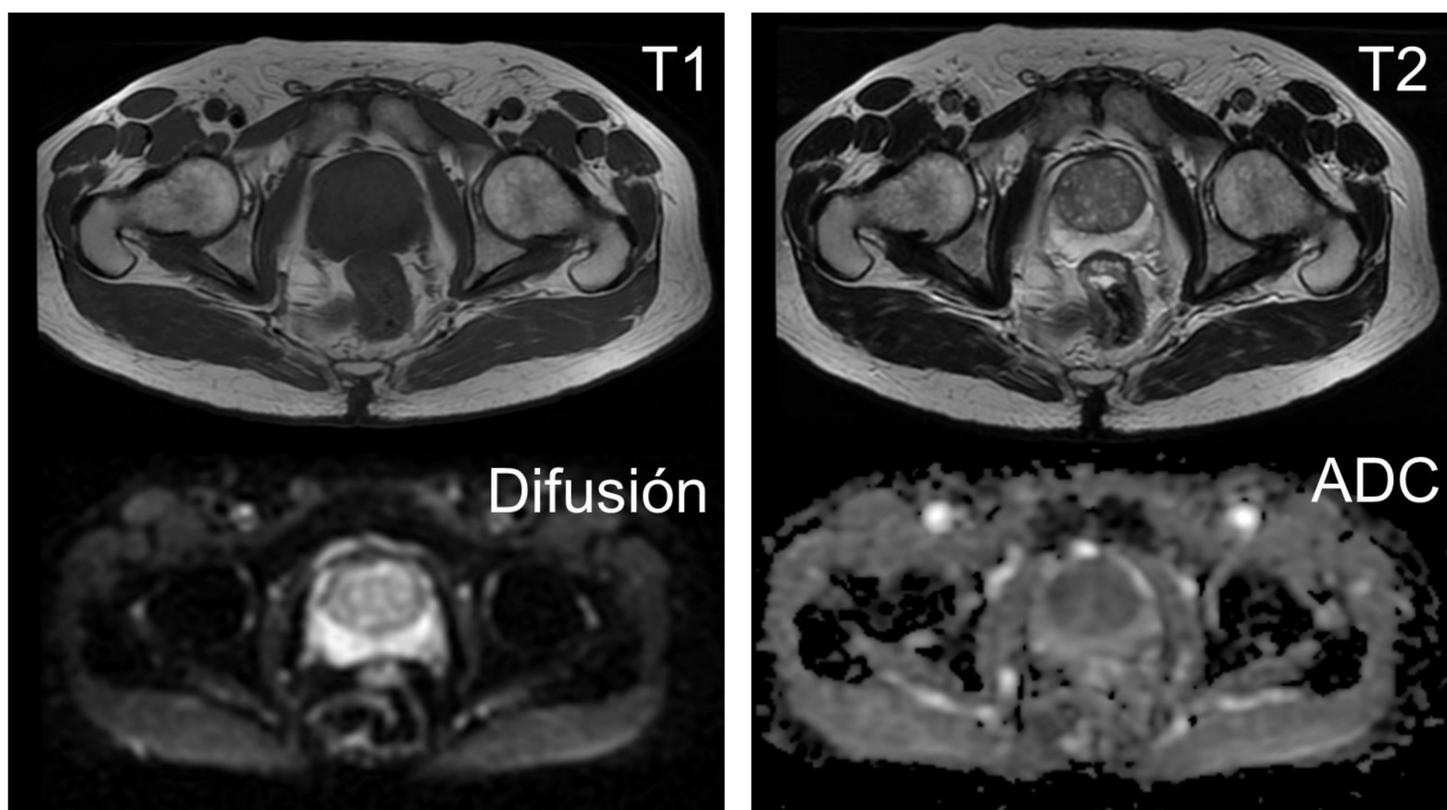
- Lesiones con puntuación de 2 en T2 pueden ascender a categoría PIRADS 3 si presentan un score  $\geq 4$  en DWI.
- Lesiones con puntuación de 3 en T2 pueden ascender a categoría PIRADS 4 si presentan un score de 5 en DWI.
- Lesiones con puntuación de 3 en DWI pueden ascender a categoría PIRADS 4 si presentan captación de contraste sospechosa.



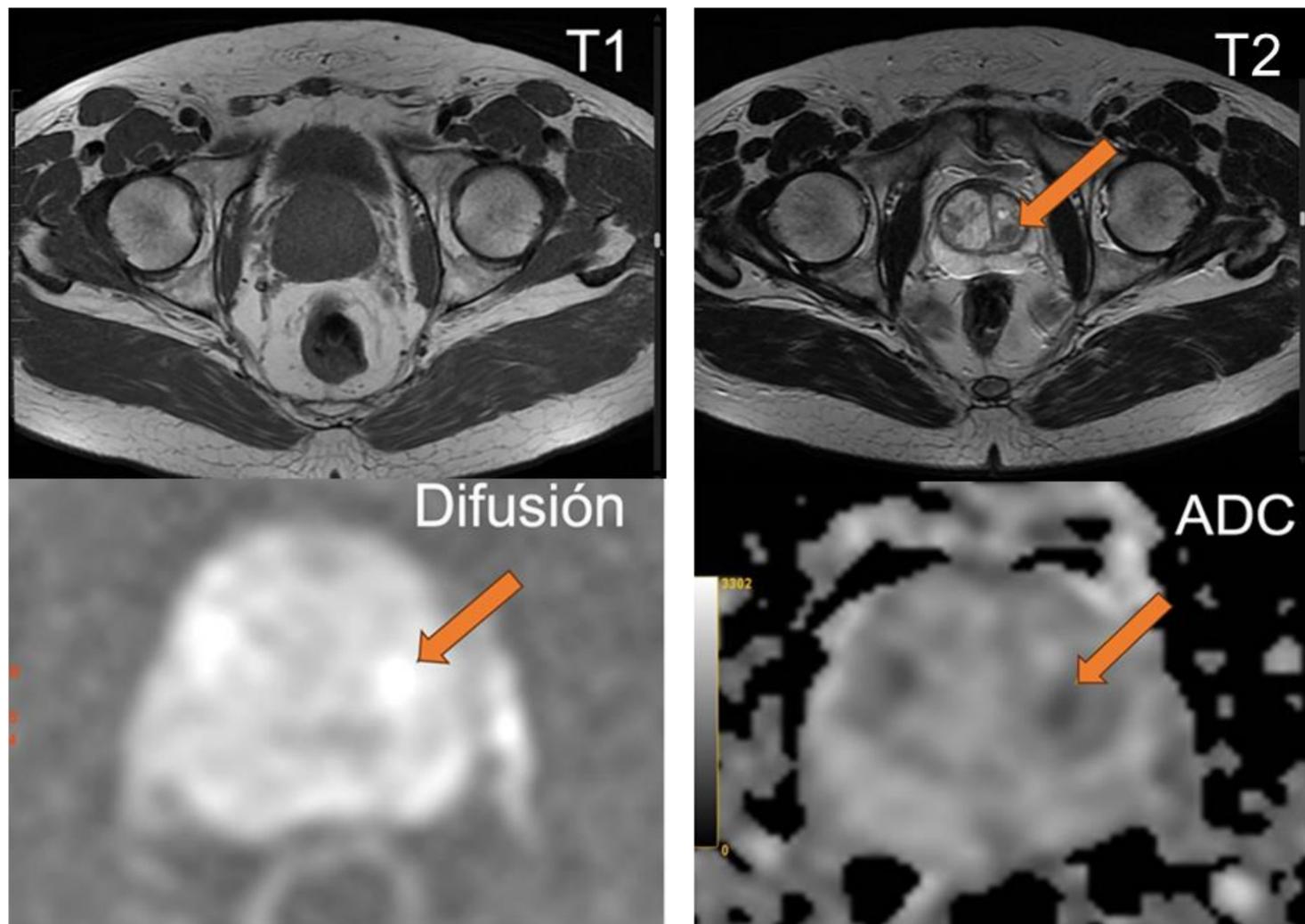
EJEMPLOS PRÁCTICOS



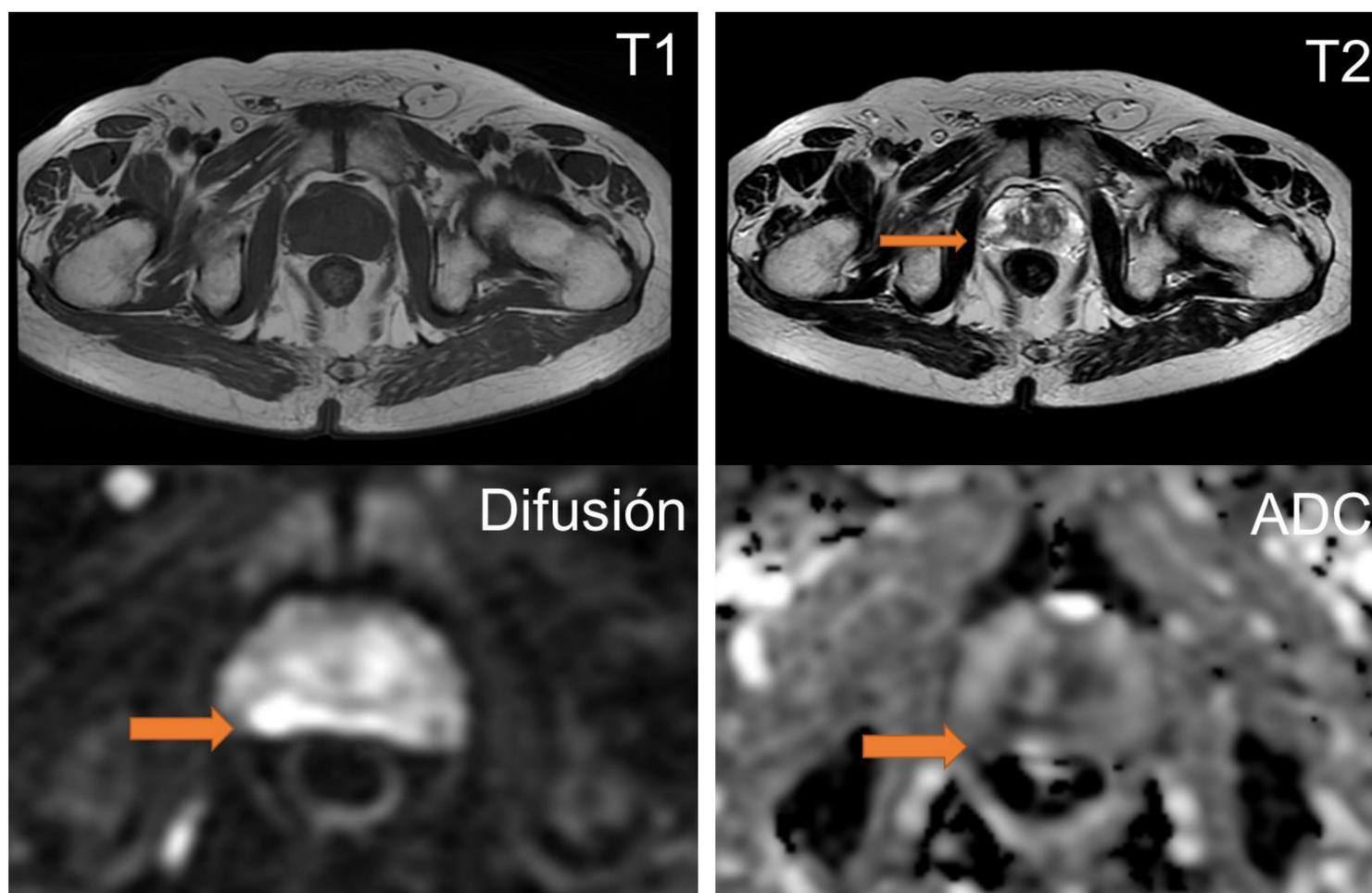
**FIGURA 1.** ZT sin focos sospechosos en T2. ZP sin alteraciones sospechosas de la señal en difusión ni ADC. **PIRADS 1.**



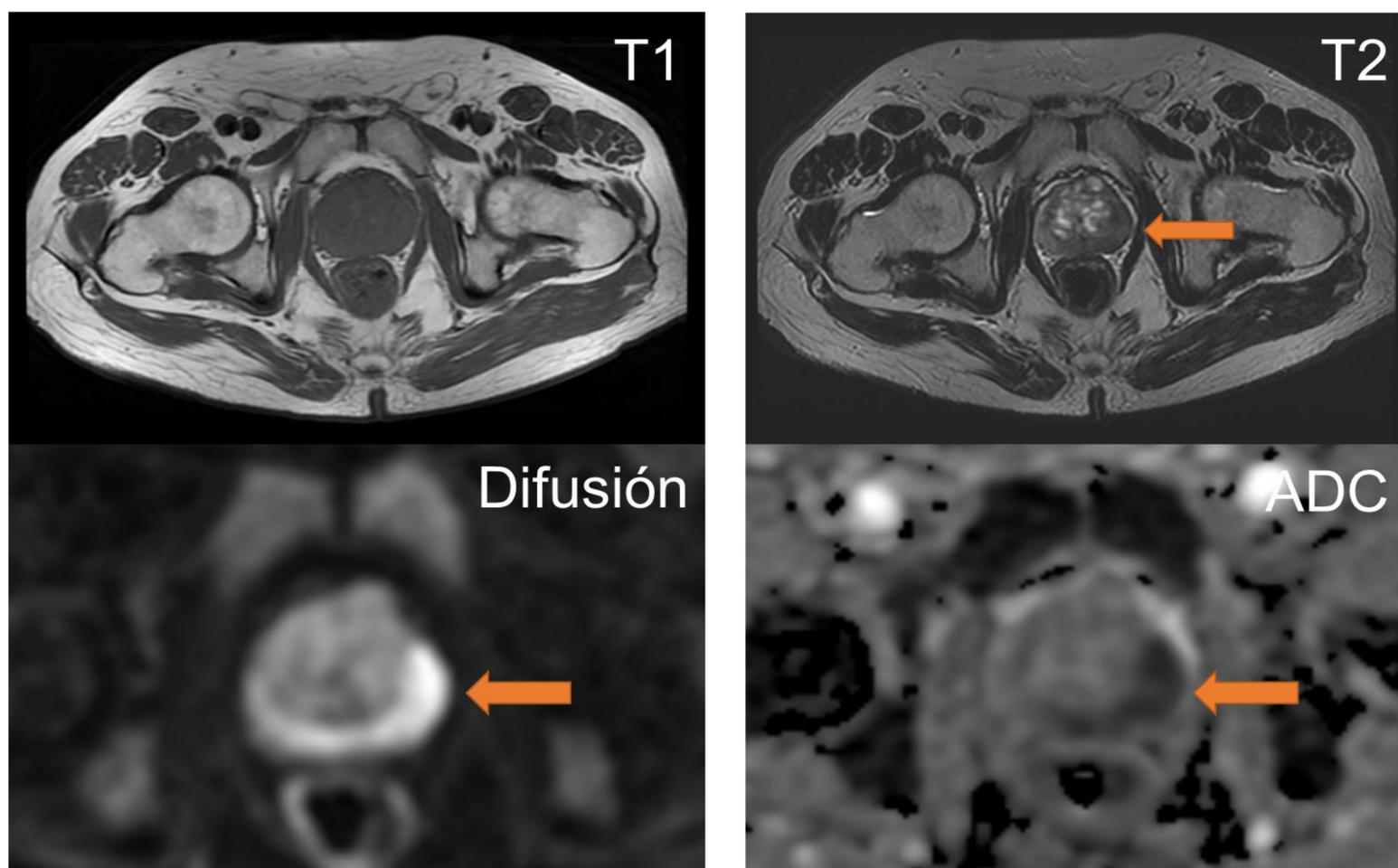
**FIGURA 2.** Próstata con aumento de la zona de transición en relación con HBP. No se observan focos con señal sospechosa en ZT ni ZP. **PIRADS 2.**



**FIGURA 3.** Aumento de ZT con signos de HBP. Foco en tercio medio ZT izquierda hipointenso y circunscrito en T2, con marcada restricción a la difusión, de naturaleza indeterminada. **PIRADS 3.**



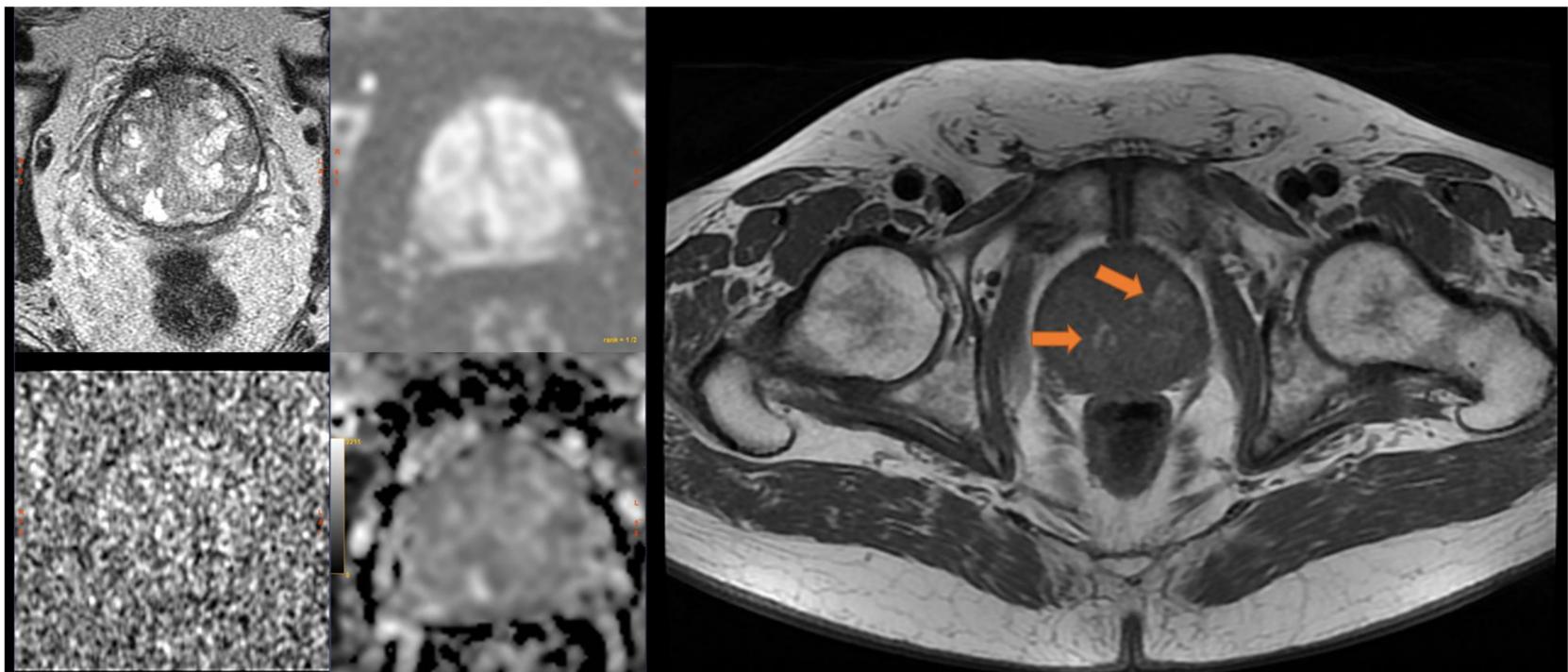
**FIGURA 4.** Aumento de ZT con signos de HBP, sin focos sospechosos en T2. Foco en tercio medio de ZP derecha de 13mm, marcadamente hiperintenso en difusión y marcadamente hipointenso en ADC, en relación con foco de ca próstata radiológicamente significativo. **PIRADS 4.**



**FIGURA 5.** Extenso foco que ocupa tercio medio y ápex de ZP izquierda, de unos 3 cm. Es hipointenso en T2, marcadamente hiperintenso en difusión y marcadamente hipointenso en ADC. Contacta ampliamente con la cápsula, abombándola, con alta probabilidad de extracapsularidad. **PIRADS 5.**

## 5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- **Hiperplasia benigna de próstata:**
  - Resultado de nódulos adenomatosos en ZT que comprimen la ZP y ZC.
  - Los nódulos pueden encontrarse en la ZP, extruidos o ectópicos y se identifican cuando están encapsulados (importante visualizar la cápsula de hiposeñal T2 que los rodea).
- **Prostatitis**
  - **Aguda:**
    - Clínica y marcadores de infección, aumento brusco del PSA, próstata sensible al tacto.
    - Cambios inflamatorios difusos y focos de hipointensidad en T2, restricción de la difusión e hipervascularidad en la ZP (todo - intenso y + difuso que CP).
    - Pueden complicarse con la formación de abscesos (patrón de realce en anillo).
  - **Granulomatosa:**
    - Inflamación crónica, mayoritariamente idiopática aunque también relacionada con la instilación intra-vesical de BCG en contexto de carcinoma vesical.
    - Importante los antecedentes clínicos, a veces indistinguible de CP.
- **Hemorragia:**
  - Características semejantes al CP en T2, DWI y mapa ADC.
  - Hiperseñal T1 y ausencia de captación precoz de contraste.
  - Signo de exclusión de hemorragia: ausencia de sangrado en el tejido tumoral por bajo contenido en citrato.
- **Atrofia:**
  - Consecuencia de inflamación crónica, isquemia o post-tratamiento.
  - Hiposeñal T2, suele asociar pérdida de volumen. Menor alteración en difusión que CP.
- **Calcificaciones:** baja señal en todas las secuencias.
- **Quiste:** hiperseñal en T2, hiposeñal en T1, puede restringir a la difusión. Bien delimitado, homogéneo.



**FIGURA 6.** Múltiples focos de hiperseñal T1 en ambos lóbulos compatibles con **focos hemorrágicos** en ZT. Aumento de ZT con signos de HBP, sin focos sospechosos en T2.

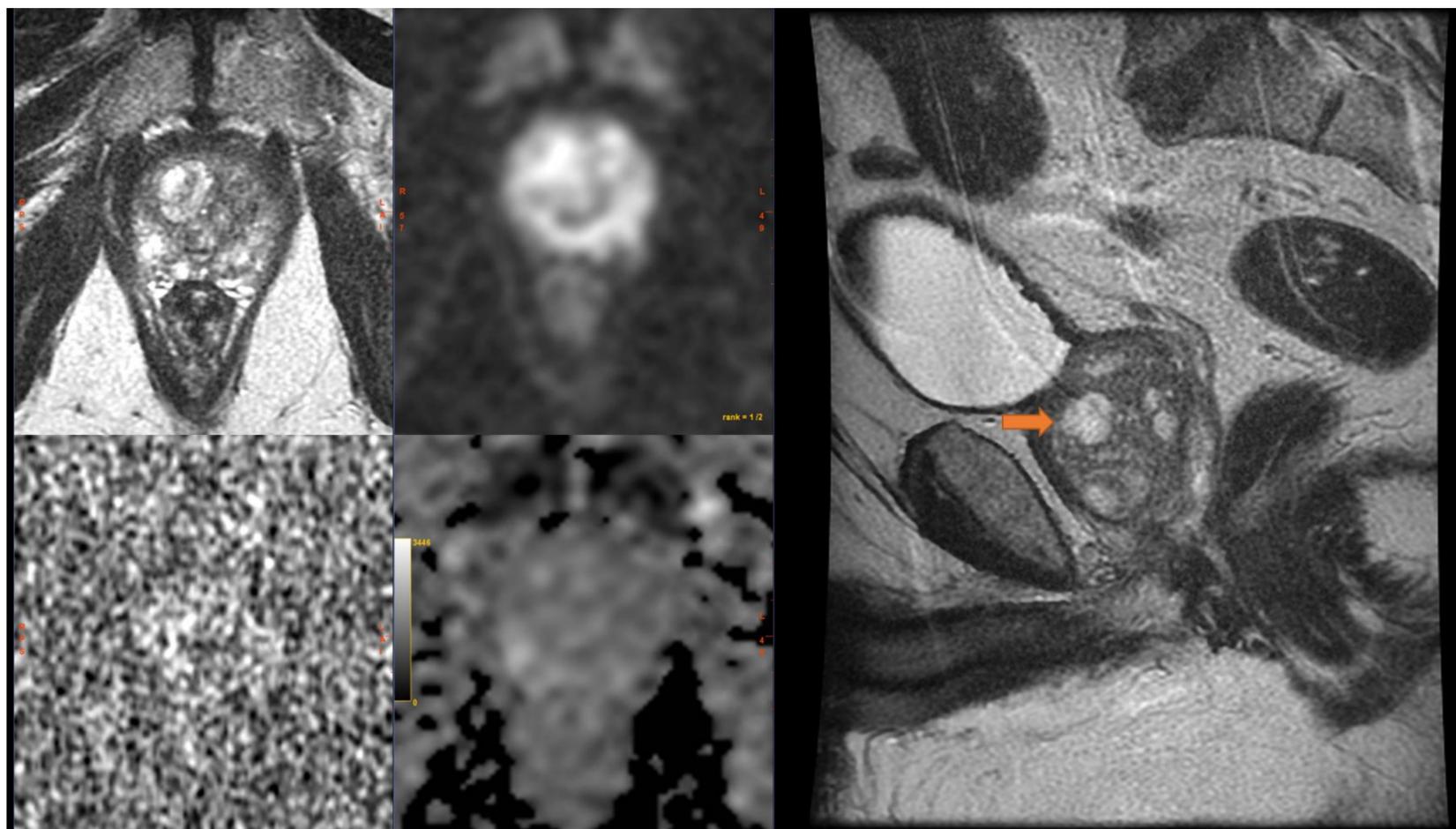


FIGURA 7. Aumento de ZT con signos de HBP. **Nódulo adenomatoso típico** en el zona media derecha.

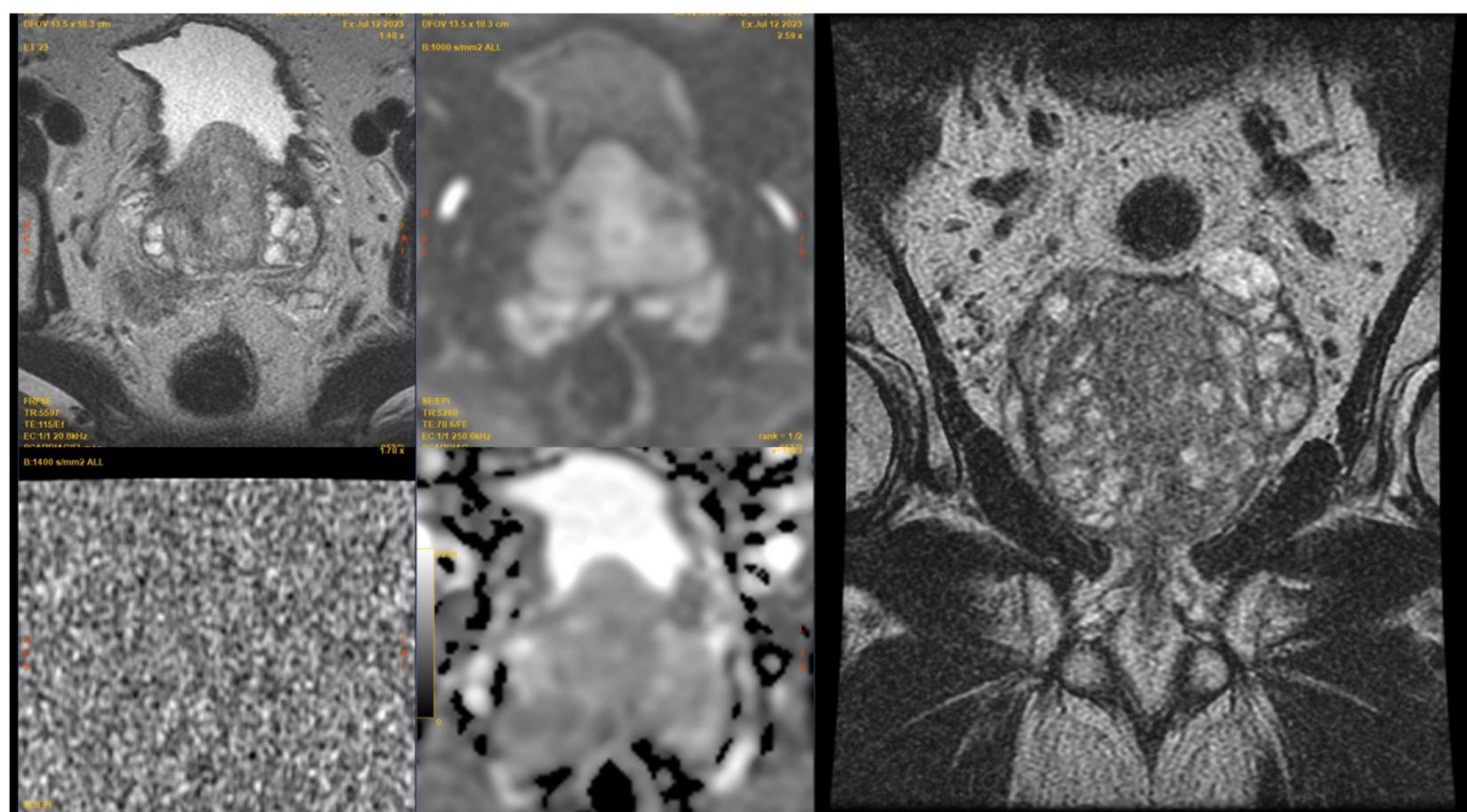
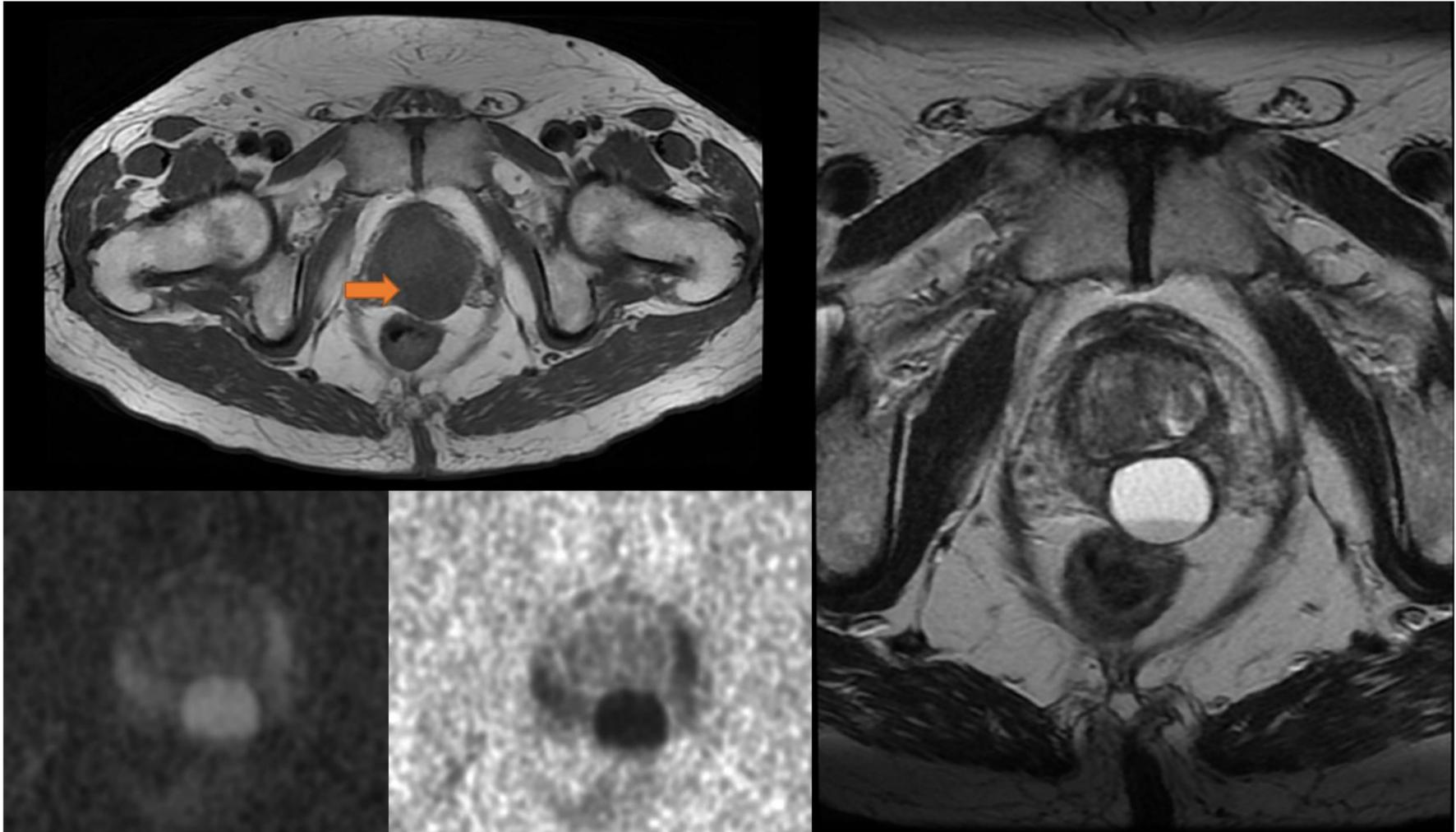
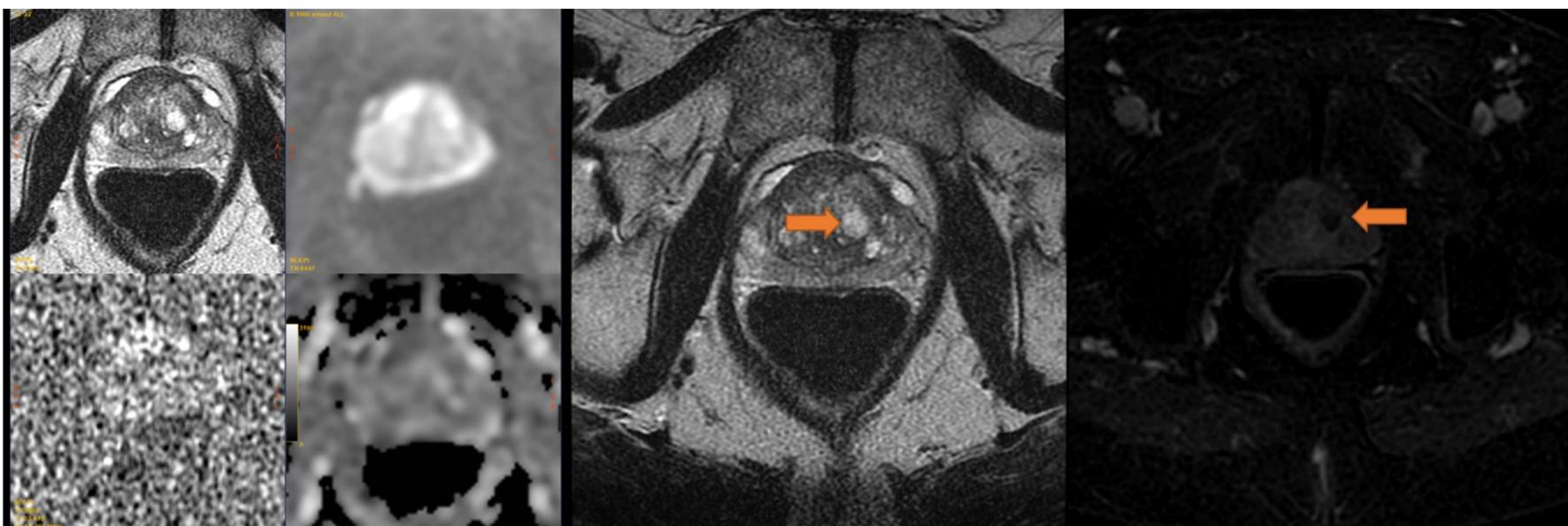


FIGURA 8. Aumento de ZT con signos de HBP, sin focos sospechosos en T2. Marcada **nodularidad adenomatosa en ZT con herniación extraprostática** y hacia ZP de algún nódulo.



**FIGURA 9.** En la zona de confluencia entre la ZP y raíz de las vesículas seminales, se identifica un **quiste** bien definido, con un nivel de detritus, no hemorrágico, probable quiste Mülleriano.



**FIGURA 10.** Aumento de ZT con signos de HBP. Área nodular hiperintensa en T2, sin restricción a la difusión y con ausencia de realce tras administración de contraste en ZT, sugerente de **prostatitis granulomatosa**.

## 6. ESTADIFICACIÓN LOCORREGIONAL

- La estadificación del cáncer de próstata se determina según la 8.<sup>a</sup> edición de 2017 del sistema TNM del American Joint Committee on Cancer (AJCC).
- **ESTADIFICACIÓN LOCAL (T)**
  - **T2:** evaluar la extensión del cáncer en la próstata. Se tiene en cuenta la longitud de la interacción con la cápsula, la irregularidad y la protuberancia de la misma. Si el margen capsular es reemplazado por el margen del tumor, se considera invasión capsular y, por ende, enfermedad extraprostática.
- **ESTADIFICACIÓN GANGLIONAR (N)**
  - **DWI:** identificar ganglios.
  - **T1:** evaluar la forma y el tamaño. Valoraremos la forma redondeada, eje corto mayor de 8mm, borde espiculado o hiperrealce.

### T (ESTADIFICACIÓN LOCAL)

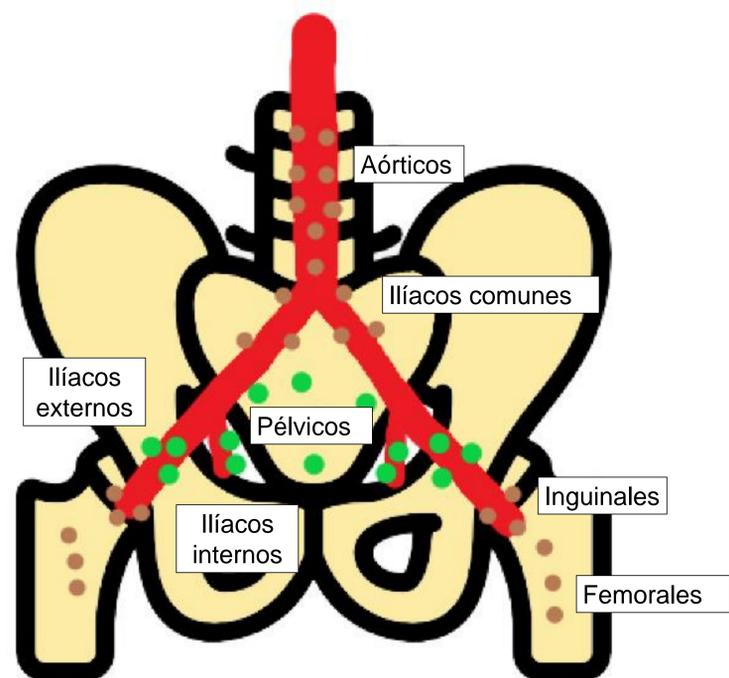
|           |  |
|-----------|--|
| <b>T0</b> | <b>Sin evidencia de tumor primario</b>   |
| <b>T1</b> | <b>Tumor no evidenciado clínicamente (no palpable ni visible por imagen)</b>                     |
| T1a       | Evidencia histológica incidental en menos del 5% del tejido resecado                             |
| T1b       | Evidencia histológica incidental en más del 5% del tejido resecado                               |
| T1c       | Tumor identificado mediante biopsia.   |
| <b>T2</b> | <b>Tumor confinado a la glándula prostática</b>  |
| T2a       | <50% de un lóbulo  |
| T2b       | >50% de un lóbulo  |
| T2c       | Ambos lóbulos  |
| <b>T3</b> | <b>Tumor que se extiende a través de la cápsula prostática</b>                                   |
| T3a       | Extensión extracapsular (uni o bilateral)  |
| T3b       | Invasión de vesícula(s) seminal(es)  |
| <b>T4</b> | <b>Invasión de pared pelviana, recto, vejiga, esfínter uretral externo, músculos elevadores.</b> |

### N (ESTADIFICACIÓN GANGLIONAR)

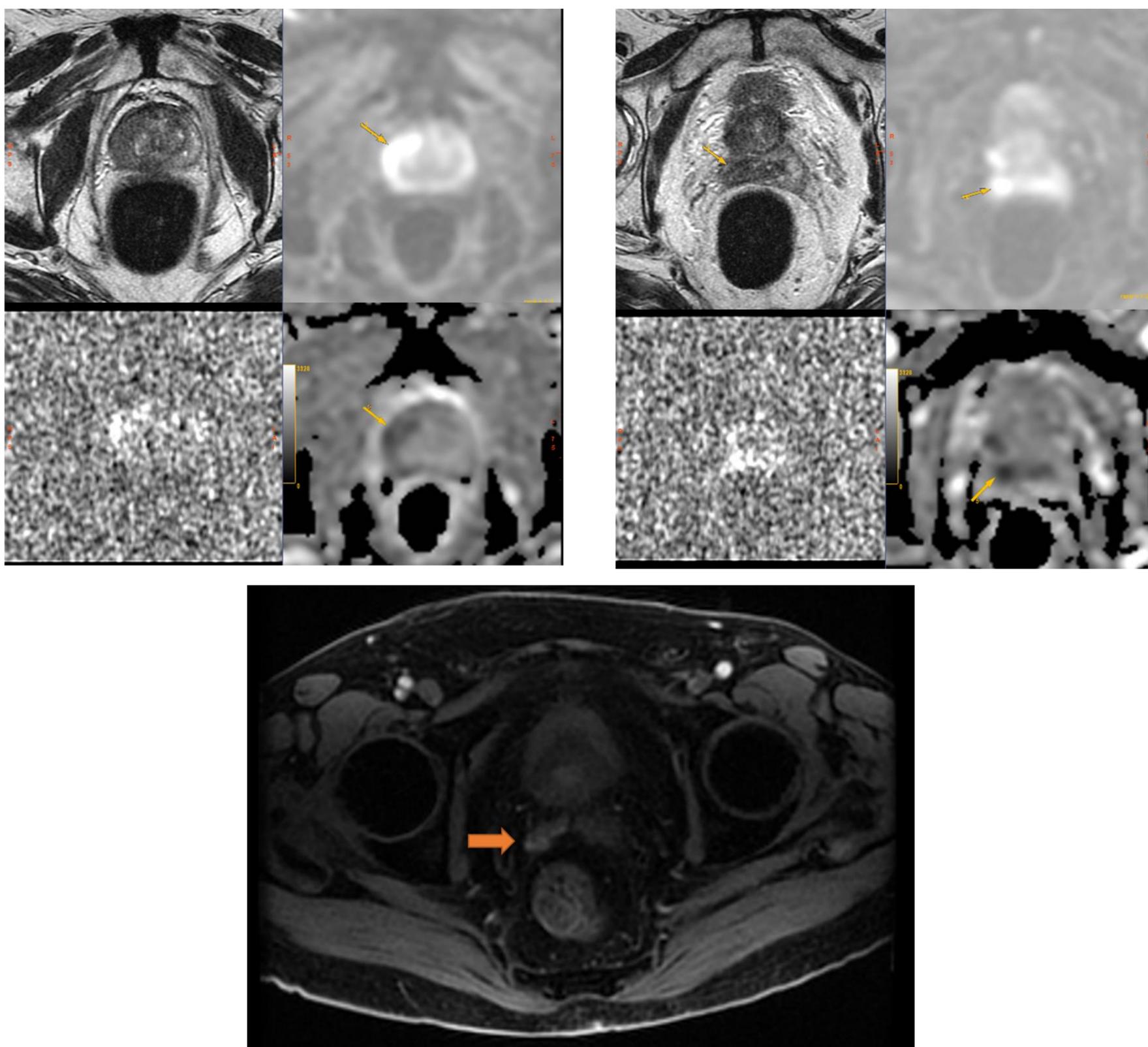
|           |   |
|-----------|---|
| <b>N0</b> | <b>Sin evidencia de afectación ganglionar</b>                                     |
| <b>N1</b> | <b>Afectación ganglionar: pélvicos, hipogástricos, sacros e ilíacos (int+ext)</b> |

### M (ESTADIFICACIÓN A DISTANCIA)

|           |   |
|-----------|---|
| <b>M0</b> | <b>Sin evidencia de enfermedad a distancia</b>                          |
| <b>M1</b> | <b>Evidencia de enfermedad a distancia</b>                              |
| M1a       | Afectación ganglionar: aórticos, ilíacos comunes, inguinales, femorales |
| M1b       | Afectación ósea   |
| M1c       | Afectación a distancia diferente a lo anterior                          |

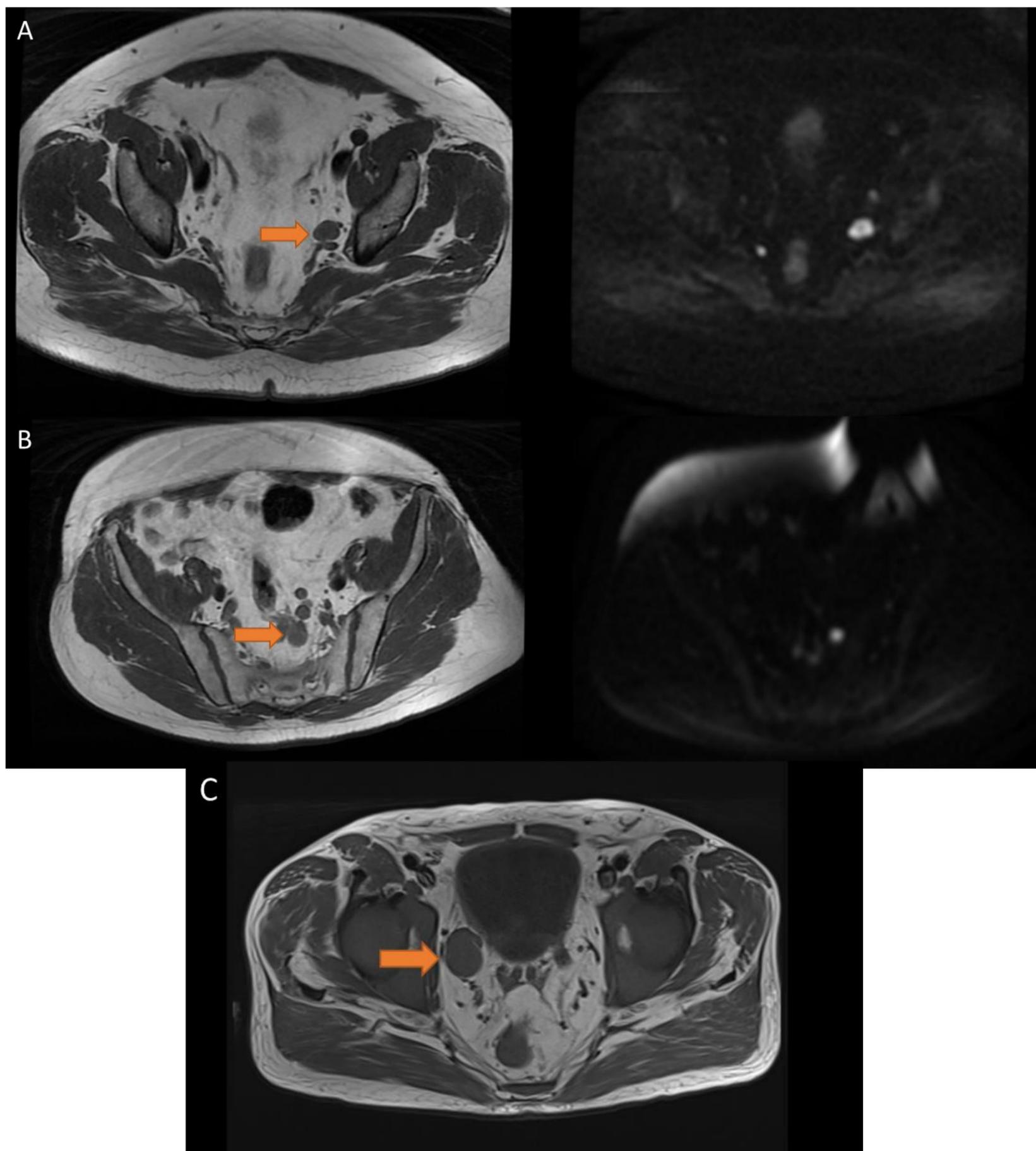


## 6. ESTADIFICACIÓN LOCORREGIONAL



**FIGURA 11.** Paciente con antecedente de cáncer de próstata tratado con RT. En lóbulo prostático derecho se observa extensa restricción de señal a la difusión y captación de contraste sospechosa de recidiva. Contacta ampliamente con la cápsula y afecta a las vesículas seminales (fundamentalmente derecha). Hallazgos compatibles con **extracapsularidad**, T3b probable.

## 6. ESTADIFICACIÓN LOCORREGIONAL



**FIGURA 12. Adenopatías locorregionales:** ilíaca interna izquierda (A) con restricción a la difusión, en espacio presacro (B) con restricción a la difusión y obturatriz derecha (C). Todas sospechosas de malignidad.

## CONCLUSIONES

La RM prostática contribuye a una mejor atención a los pacientes con sospecha de cáncer de próstata y facilita la toma de decisiones terapéuticas, por lo que es necesario un amplio conocimiento sobre esta patología y un correcto informe estructurado por parte del radiólogo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Sociedad Española de Oncología Médica. Las cifras del cáncer en España 2024.
- Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(1):12–49.
- Juliá-Romero C, Rechi-Sierra K, Juan-Escudero JU. Nuevas recomendaciones en el screening de cáncer de próstata mediante PSA. *Med Fam SEMERGEN.* 2021;47(5):342–347.
- Schröder FH, Hugosson J, Roobol MJ, et al. Screening and prostate cancer mortality: Results of the European Randomised Study of Screening for Prostate Cancer (ERSPC) at 13 years of follow-up. *Lancet.* 2014;384(9959):2027–2035.
- Davidson P. Screening for prostate cancer. *N Z Med J.* 2003;116(1176):2013–2019.
- Ilic D, Djulbegovic M, Jung JH, et al. Prostate cancer screening with prostate-specific antigen (PSA) test: A systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2018;362:1–12.
- Alcalde Odriozola E, Castillo De Juan J, Isusi Fontan M, et al. INTRODUCCIÓN A LA RM DE PROSTATA. GUIA PARA RESIDENTES. Seram. 2014.
- García SS, Solís DR, Terán Álvarez L, et al. Resonancia Magnética multiparamétrica de próstata. Diagnóstico, estadificación. Seram. 2018.
- Turkbey B, Rosenkrantz AB, Haider MA, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2. *Eur Urol.* 2019;76(3):340–351.
- Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G, et al. Prostate MRI: Practical guidelines for interpreting and reporting according to PI-RADS version 2.1. *Radiología (English Edition).* 2020;62(6):437–451.
- Amin MB, Greene FL, Edge SB, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more “personalized” approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin.* 2017;67(2):93–99.
- Labra WA, Zúñiga GÁ. Pitfalls en RM de Próstata Multiparamétrica. *Rev Chil Radiol.* 2019;25(4):128–140.