



# **RESONANCIA MAGNÉTICA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO EN EL CÁNCER DE PRÓSTATA**

**del Valle Sanz, Yolanda; Reyes Márquez, Laura;  
Cebrián Rivera, Alfonso, Orgaz Álvarez, Mónica;  
Gamero Medina, Verónica**

Hospital Universitario Infanta Cristina, Parla (Madrid)



# OBJETIVO DOCENTE

- La Resonancia Magnética multiparamétrica (RMmp), se considera el método de elección en pacientes con sospecha de cáncer de próstata
- Permite combinar información morfológica y funcional
- Es una excelente herramienta diagnóstica para valorar la extensión locorregional



## REVISIÓN DEL TEMA

El cáncer de próstata (CP) está desarrollando un aumento sostenido en su incidencia, fundamentalmente en países desarrollados. Concretamente en 2018 fue la segunda neoplasia más frecuente en varones, por detrás del carcinoma de pulmón, siendo el quinto en mortalidad.

Hasta hace poco, su diagnóstico se basaba en las cifras del antígeno específico de próstata (PSA) y el tacto rectal (TR), pero en ambos casos existen limitaciones.

En el caso del PSA, muestra alta sensibilidad (85%), pero baja especificidad (60%), además suele aumentar en patologías benignas como a hiperplasia benigna de próstata (HBP), prostatitis, etc.

El TR solo permite valorar la región posterior de la próstata y presenta una gran variabilidad interobservador.

La tomografía computerizada (TC), no aporta precisión para la estadificación locorregional, y se utiliza para el estudio de extensión abdominopélvica.



## REVISIÓN DEL TEMA

Los nuevos y recientes avances en la RMmp han aportado una gran utilidad para la detección del CP en pacientes con sospecha clínica, como por ejemplo alteración en los valores del PSA.

Es una técnica que aporta una imagen morfológica excelente y en la última década ha sido fundamental para el manejo del CP.

Proporciona una anatomía morfológica excelente y detallada. Además nos permite realizar un estudio locorregional, conocer la localización de las lesiones sospechosas y de esta forma realizar biopsias dirigidas vía transrectal ante cualquier sospecha clínica o biopsias previas negativas. Podremos saber si existe o no afectación extracapsular, además de ofrecer una correcta terapia focal hacia zonas concretas.

Actualmente, se está valorando la posibilidad de utilizar la RMmp en pacientes sometidos a vigilancia activa con CP de bajo riesgo.



# ANATOMÍA NORMAL POR RMmp DE LA PRÓSTATA

- ZONA PERIFÉRICA (ZP)

Supone aproximadamente el 75% del tejido prostático, por este motivo en esta zona se desarrollan hasta el 75% de los tumores, de hecho la biopsia de forma sistemática se realiza en esta localización.

Por RM es homogéneamente hipertensa en secuencias ponderadas en T2 por su mayor contenido líquido y por su componente acinar.

En el mapa de coeficiente de difusión aparente (CDA) se visualiza igualmente hiperintensa.

- ZONA TRANSICIONAL (ZT)

Es el 5% del tejido glandular y se originan hasta un 25% de los tumores prostáticos. La ZT incluye al tejido prostático que rodea a la uretra proximal.

En las secuencias ponderadas en T2 es heterogénea por su componente glandular que es hiperintenso sumado al estromal que se muestra hipointenso y que asocia numerosos nódulos cuando se desarrolla la hipertrofia benigna de próstata (HBP).



# ANATOMÍA NORMAL POR RMmp DE LA PRÓSTATA

- ZONA CENTRAL (ZC)

Se localiza alrededor de los conductos eyaculadores y supone el 20% del tejido prostático. El carcinoma de próstata es bastante infrecuente en esta zona.

- ESTROMA FIBROMUSCULAR ANTERIOR (EFA)

No contiene tejido prostático.

La próstata está rodeada por una “cápsula” que no es una cápsula verdadera. Consiste en una fina capa de tejido fibromuscular intensamente adherido a la próstata. Sirve para determinar si existe o no extensión extracapsular de la neoplasia. En secuencias T2 se ve como una fina línea hipointensa.

Por último, está la cápsula quirúrgica, que tampoco es una cápsula verdadera, sino tejido prostático comprimido en la zona donde se unen la ZP y la ZT. En secuencias ponderadas en T2 se ve hipointensa.

Con todo lo anterior, dividimos a la próstata en 3 regiones (**Figura 1**):

- Base (superior)
- Media
- Apex (región más distal de la próstata)



# ESQUEMA ANATÓMICO DE LA PRÓSTATA

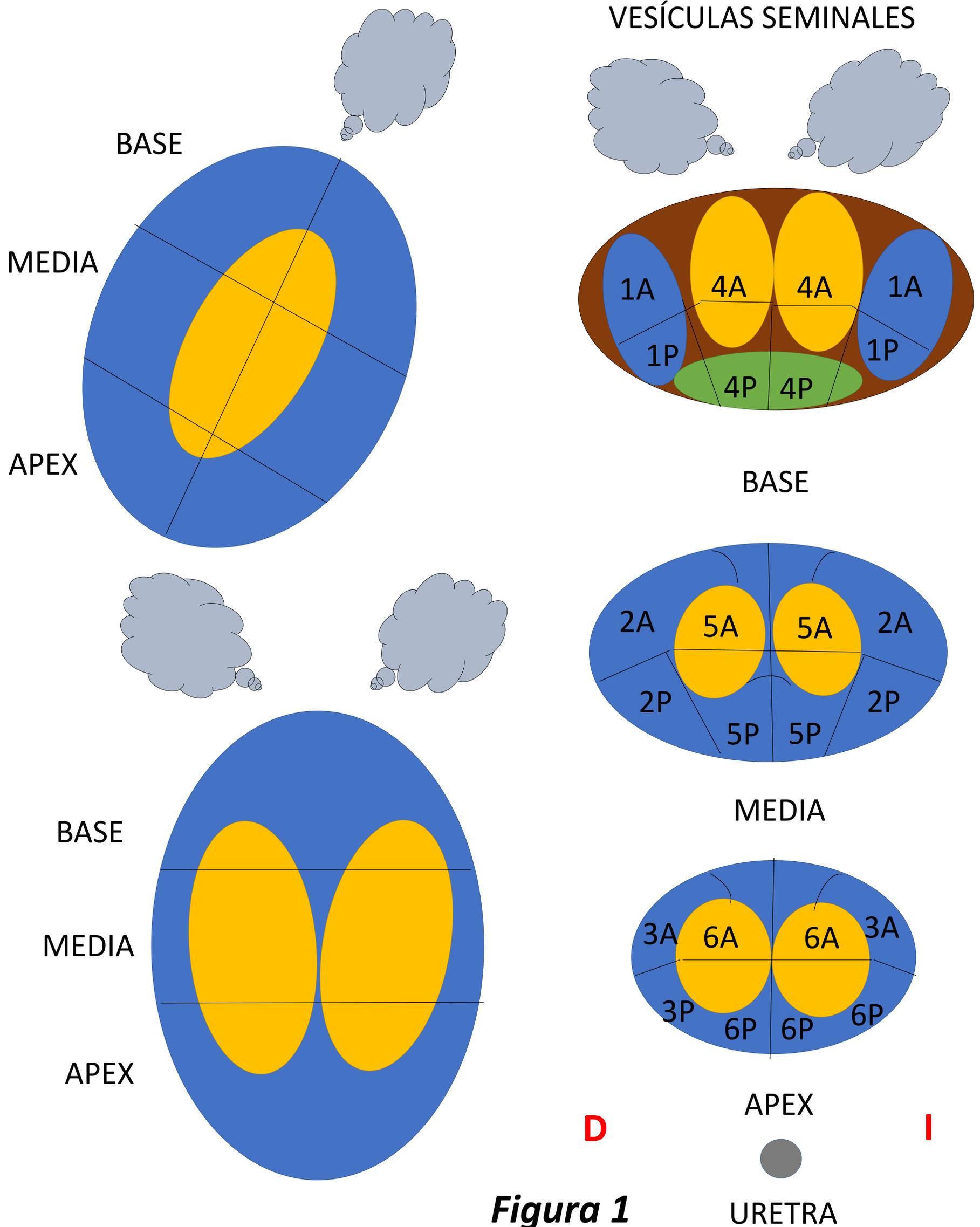


Figura 1



# TÉCNICA DE EXÁMEN EN RM

- La RMmp de la próstata ofrece numerosas ventajas si la comparamos con otras técnicas de imagen. Existen contraindicaciones para su uso como: marcapasos, clips intracraneales en pacientes con aneurismas previos, implantes cocleares,... Una contraindicación relativa son pacientes claustrofóbicos. En estos casos se requiere sedar al paciente, ya que las RM abiertas tienen una menor resolución porque los campos magnéticos son de baja potencia.
- El examen prostático requiere equipos nunca inferiores a 1.5T
- No es obligatoria una preparación previa cuando únicamente estudiamos la pelvis y no utilizamos antena endorectal.



# PROTOCOLO DE ESTUDIO

- En nuestro centro utilizamos un equipo General Electric de 1.5T con antena de cuerpo TORSOPA y realizamos las siguientes secuencias:
  - Axial fast sat espin echo (FSE) ponderada en T1, desde la bifurcación aortoiliaca hasta regiones inguinales.
  - FSE ponderadas en T2 en los planos axial, coronal y sagital.
  - Estudio dinámico con gadolinio (LAVA).
  - Secuencias de difusión con valores de  $b = 800$ ; 1000 y 1400.
  - Mapa de coeficiente de difusión aparente (CDA).



# IMAGEN POR RMmp DEL CÁNCER DE PRÓSTATA

- Para unificar y estandarizar la realización de los informes , el consenso generalizado es la utilización de la versión 2.1 de la clasificación PI – RADS (PI – RADS v 2.1).
- La evaluación para cada lesión prostática se basa en la puntuación de las secuencias ponderadas en T2, Difusión, mapa CDA y secuencias dinámicas con gadolinio, dependiendo de la zona anatómica.
- *Cáncer de próstata en la ZP:*
  - Las secuencias diagnósticas para asignar la categoría PI-RADS son la Difusión donde veremos una lesión focal hiperintensa respecto al resto del tejido periférico y en el mapa CDA la lesión se verá hipointensa.
  - En las secuencias ponderadas en T2, se verá una lesión más o menos redondeada e hipointensa.
  - En el estudio dinámico con gadolinio el realce de la lesión será intenso y precoz con un lavado rápido.
  - En esta zona de la próstata, la puntuación obtenida en secuencias T2 solo se utiliza si la difusión es equívoca y además puede cambiar de categoría si existe realce en las secuencias dinámicas (**Figura 2**).



**1**

No existe restricción en la Difusión

**2**

Restricción de la Difusión lineal o en cuña

**3**

Restricción focal moderada

**4**

Marcada restricción de la señal en Difusión y lesión < de 1.5 cm

**5**

Marcada restricción de la señal en Difusión, lesiones > o iguales a 1.5 cm o extensión extraprostática



# IMAGEN POR RMmp DEL CÁNCER DE PRÓSTATA

- *Cáncer de próstata en la ZT:*

- La secuencia fundamental para asignar la categoría PI-RADS es la potenciada en T2 donde la lesión se comporta hipointensa con respecto al resto del parénquima de la ZT.
- En las secuencias de difusión la lesión se verá como un aumento en la intensidad de señal.
- En el mapa CDA será marcadamente hipointensa.
- En el estudio dinámico se comporta igual que las lesiones de la ZP.
- Para las lesiones en la ZT, para asignar una categoría PI – RADS, se utilizan la puntuación obtenida en las secuencias T2, pero puntuaciones de 2 ó 3 pueden cambiar a una puntuación superior por las secuencias de Difusión (**Figura 3**).



# PUNTUACIÓN SECUENCIAS T2 PARA LA ZT

1

Nódulos típicos (redondeados, encapsulados,...)

2

Nódulos atípicos (muchos encapsulados o circunscritos sin cápsula)

3

Intensidad de señal +/- heterogénea con márgenes mal definidos

4

Morfología lenticular, homogéneo, hipointenso y <1.5 cm

5

Lenticular, homogéneo, hipointenso y > o igual de 1.5 cm +/- extensión o invasión órganos vecinos



# CLASIFICACIÓN PI – RADS v 2.1

## GENERALIDADES

- La clasificación de las categorías PI – RADS es un esquema estructurado que se utiliza en los estudios de RMmp de próstata para evaluar a los pacientes con sospecha clínica de CP.
- Las categorías son una combinación de los hallazgos de las secuencias ponderadas en T2, Difusión/mapa CDA y secuencias postcontraste que ayudan al diagnóstico de CP que sea clínicamente significativo y esto último se define como :
  - Puntuación de Gleason  $>$  o igual a 7
  - Volumen prostático  $>$  de 0,5 ml
  - Extensión extraprostática (tumores que sobrepasan el EFA)
- A cada lesión se le asignará una puntuación del 1 al 5 y dependiendo del total obtenido nos indicará la probabilidad de la existencia o ausencia de CP.  
**(Figura 4).**

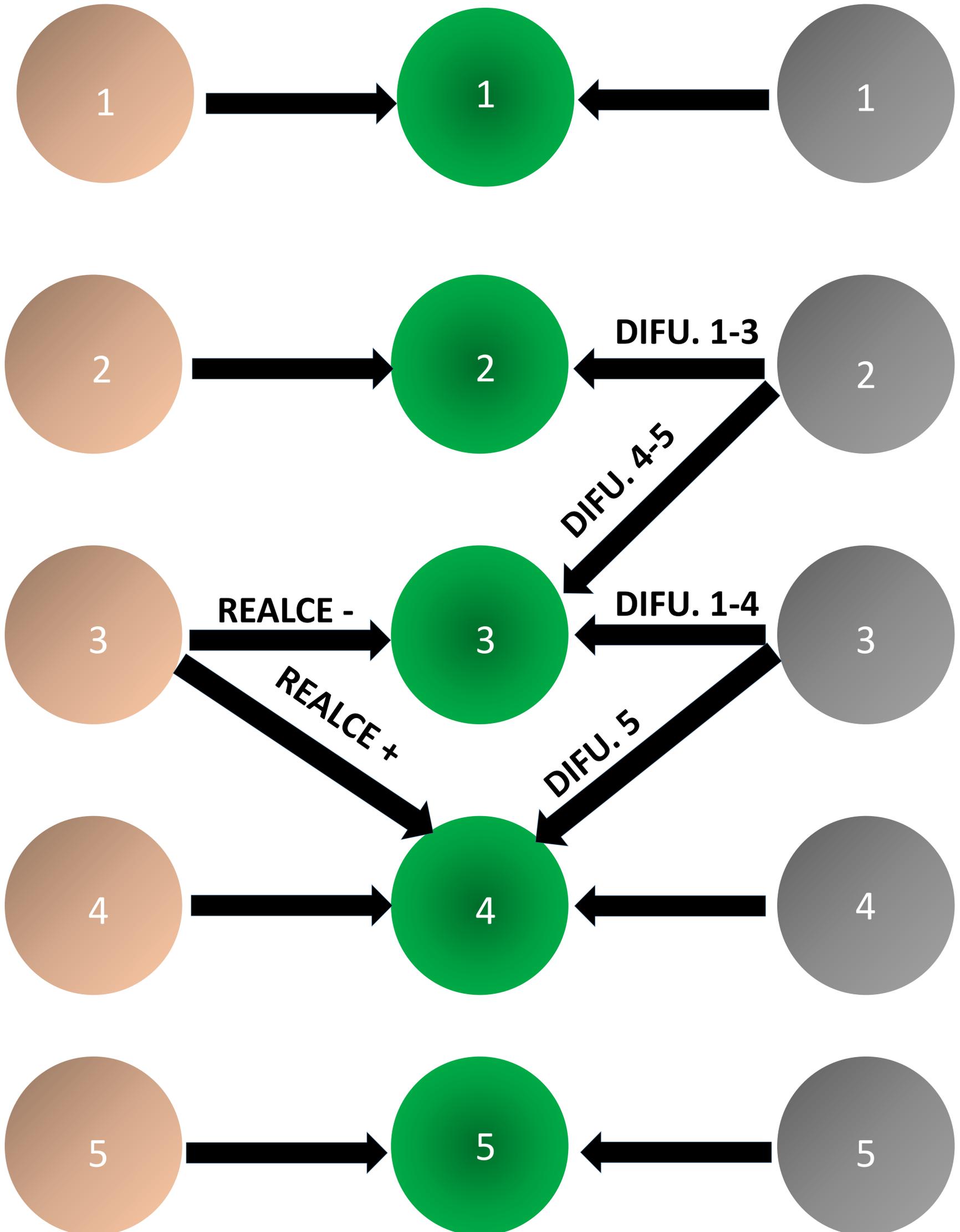


# CATEGORÍAS PI – RADS v 2.1

ZONA PERIFÉRICA

PI - RADS

ZONA TRANSICIONAL



DIFUSIÓN

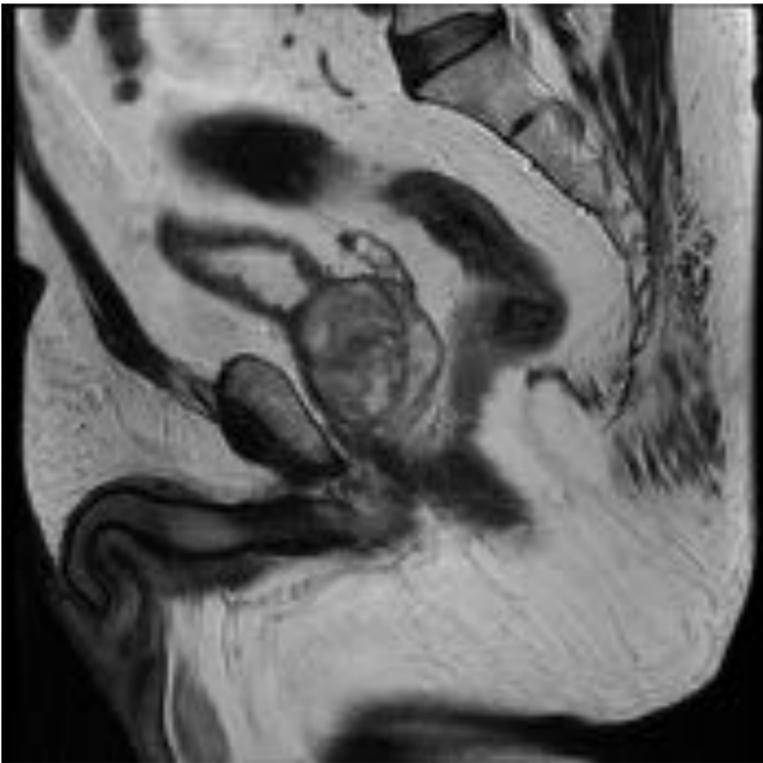
*Figura 4*

SECUENCIAS T2

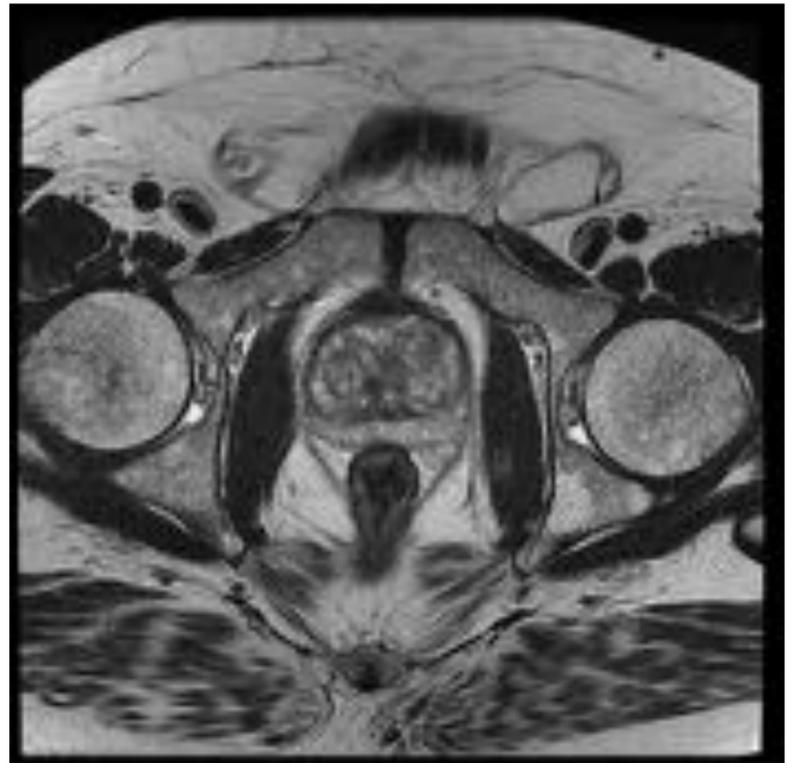


# CATEGORÍAS PI – RADS v 2.1

- PI – RADS 1: Muy baja probabilidad de CP y clínicamente muy improbable.
- PI – RADS 2: Baja probabilidad y clínicamente improbable (**Figura 5**).
- PI – RADS 3: Probabilidad intermedia y clínicamente su presencia es dudosa (**Figuras 6 y 7**).
- PI – RADS 4: Probabilidad alta y la neoplasia está clínicamente demostrada (**Figuras 8 y 9**).
- PI – RADS 5: Probabilidad muy alta (**Figuras 10 y 11**).
- PIRADS – X: Exploración inadecuada.

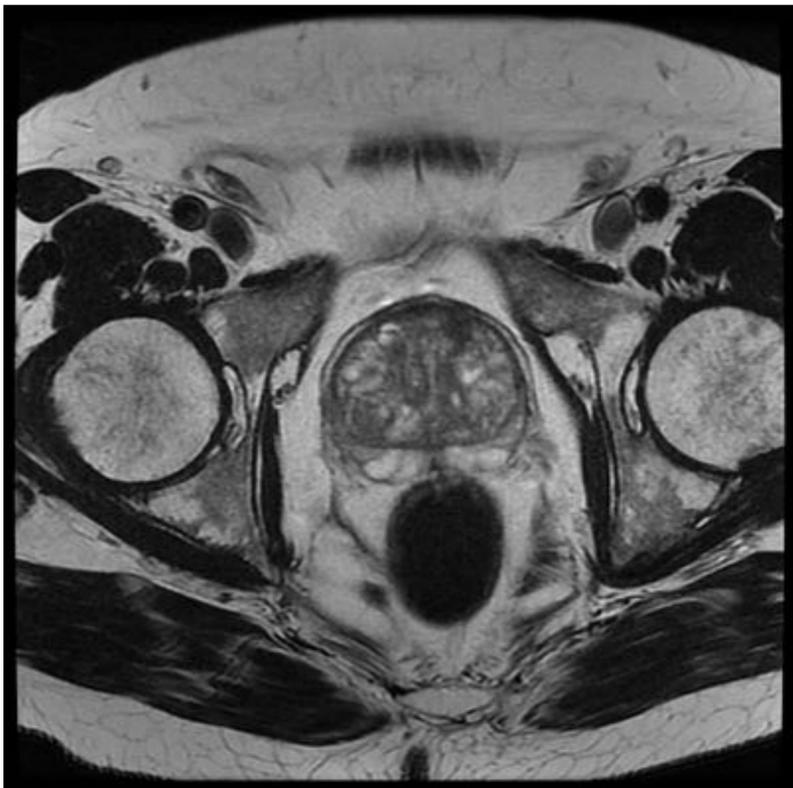


**a**



**b**

***Figura 5 a y b.*** Paciente de 77 años con elevación del PSA (8.3) y biopsias previas negativas. Imágenes en el plano sagital (a) y axial (b). No se visualizaron nódulos sospechosos en secuencias T2, restricción de la señal ni zonas de captación sospechosas. El estudio se clasificó como PI – RADS 2.



**a**

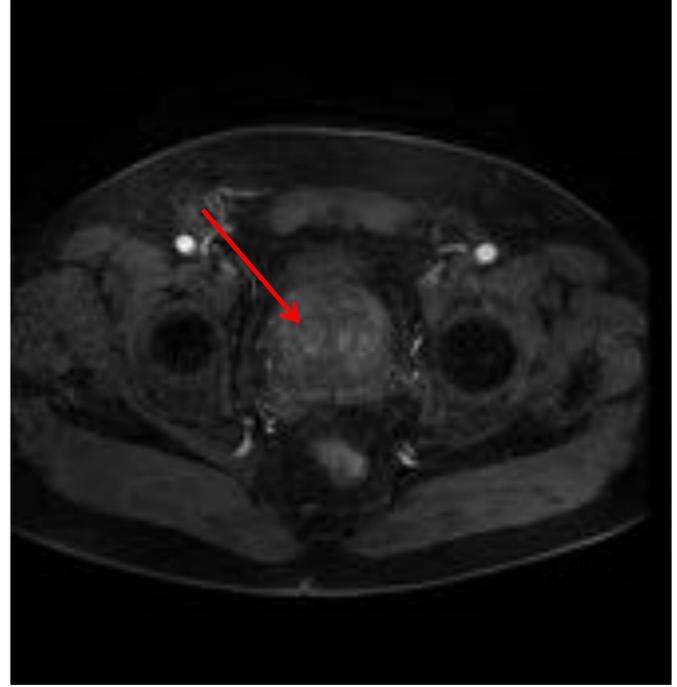


**b**

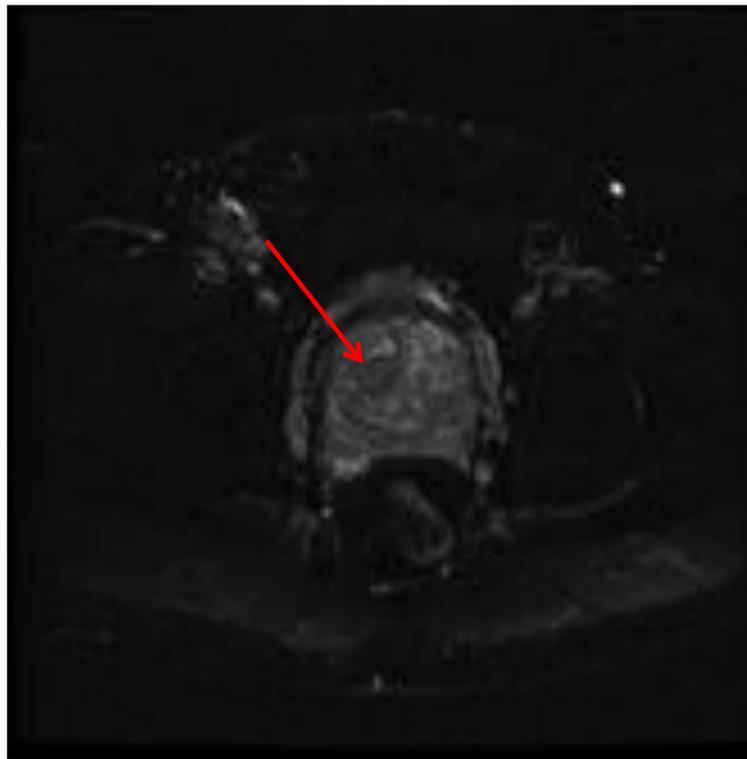
**Figura 6 a y b.** Paciente de 69 años con elevación mantenida del PSA (superior a 9) y biopsias negativas desde 2018. Imagen axial (a) y sagital (b), donde se aprecian nódulos hipointensos en T2, distribuidos por la ZT, que no restringían la señal en secuencias de difusión ni en CDA ni captaban contraste en el estudio dinámico. Se clasificó como PI – RADS 3 y los nódulos se diagnosticaron como nódulos hiperplásicos.



**a**



**b**



**c**

**Figura 7 a, b y c.** Paciente de 68 años con PSA elevado y biopsias previas negativas. Secuencias sagital T2 (a), dinámico con gadolinio a los 60 segundos (b) y difusión con valor de  $b=1400$ .

En la ZP, no se identifican áreas sospechosas. En la ZT, se apreciaron numerosos nódulos hiper e hipointensos en T2 (flechas rojas) de contornos bien definidos que no captaron contraste ni restricción en difusión, compatibles con nódulos hiperplásicos. PI – RADS 3.



**a**



**b**

**Figura 8 a y b.** Paciente de 68 años con aumento de PSA y biopsias negativas desde 2018.

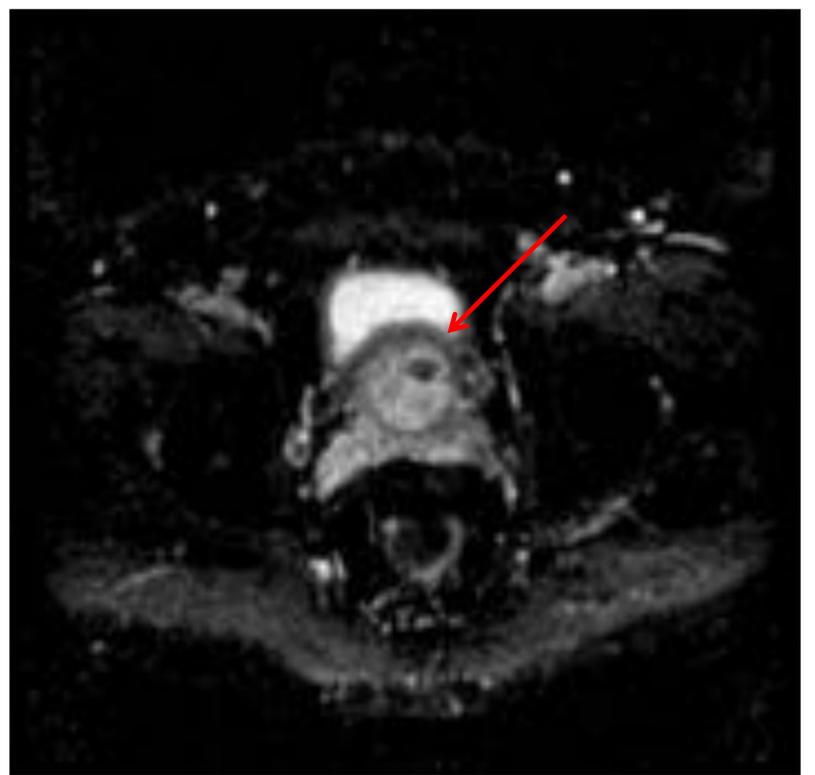
Secuencias coronal (a) y sagital (b).

En la ZP, no se apreciaron hallazgos significativos.

En la ZT, región 4a se visualizó un área hipointensa en secuencias T2 (flechas rojas) de aproximadamente 1,2 x 0,9 cm, que era sospechosa.



**c**



**d**

**Figura 8 c y d.** Mismo paciente que figura 8 a y b. Secuencias axial T2 (c) y mapa CDA (d), donde se aprecia la lesión (flecha roja) que presentó restricción de la señal en las secuencias de difusión. En las secuencias dinámicas con contraste no se visualizó captación del mismo. No se identificó afectación de órganos vecinos, ni adenopatías patológicas y se le clasificó como PI – RADS 4. La biopsia en esta región fue positiva y en el estudio de extensión por TC, no hubo diseminación a distancia.

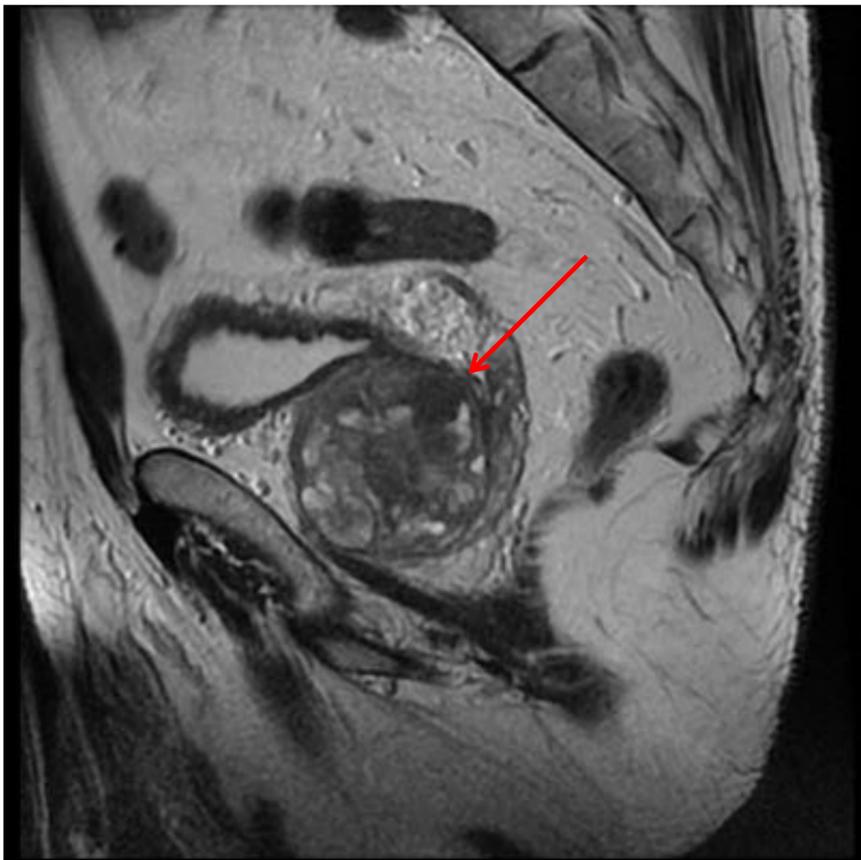


**a**

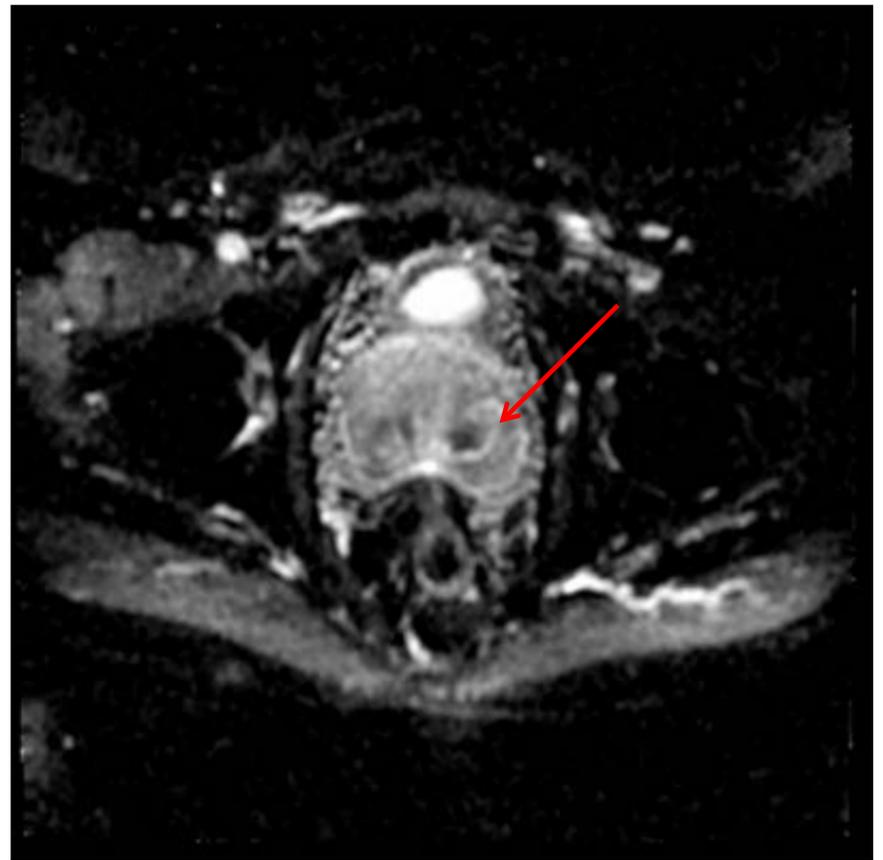


**b**

**Figura 9 a y b.** Paciente de 73 años con PSA elevado y mantenido en el tiempo y con biopsias negativas. Área hipointensa en secuencias axial T2 (a) y coronal (b) (flecha roja) en la región 5a de la ZT, región media de la próstata, de aproximadamente 1,6 x 1,3 cm en íntimo contacto con la ZP.



**c**



**d**

**Figura 9 c y d.** Mismo paciente que figura 9 a y b.  
Secuencias sagital T2 (c) y mapa CDA (d), con el área hipointensa  
(flecha roja)  
que no presentó captación de contraste pero con marcada  
restricción en mapa CDA. El diagnóstico fue de PI – RADS 4 y la  
biopsia dirigida fue positiva.  
El estudio sistémico de extensión por TC fue negativo.



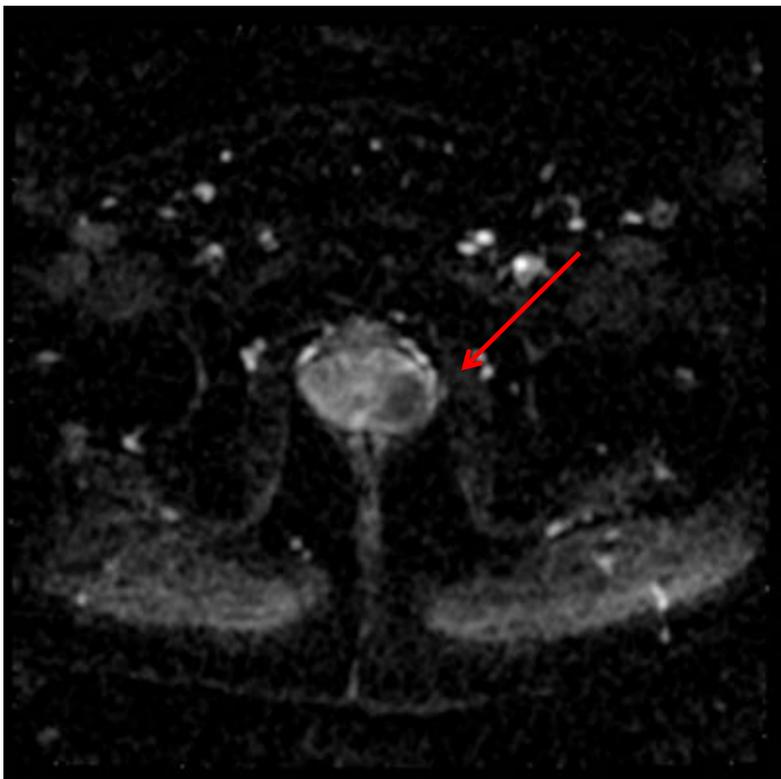
**a**



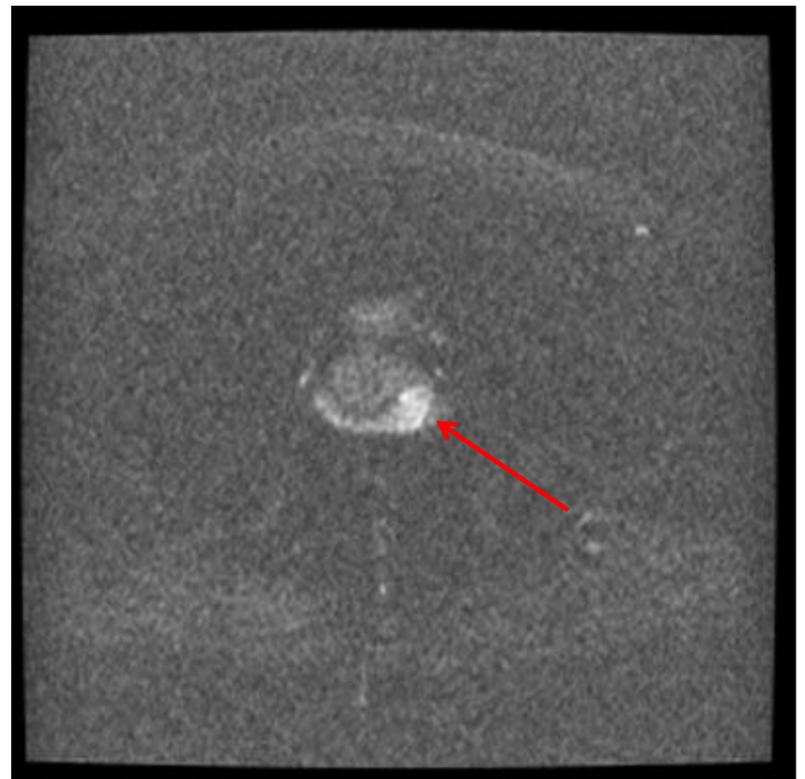
**b**

**Figura 10 a y b.** Paciente de 67 años con elevación mantenida del PSA.  
Secuencias axial T2 (a) y coronal (b).

En la ZP y desdibujando la cápsula prostática, se aprecia un área hipointensa, no totalmente circunscrita, con eje máximo de 2,6 cm (flecha roja).

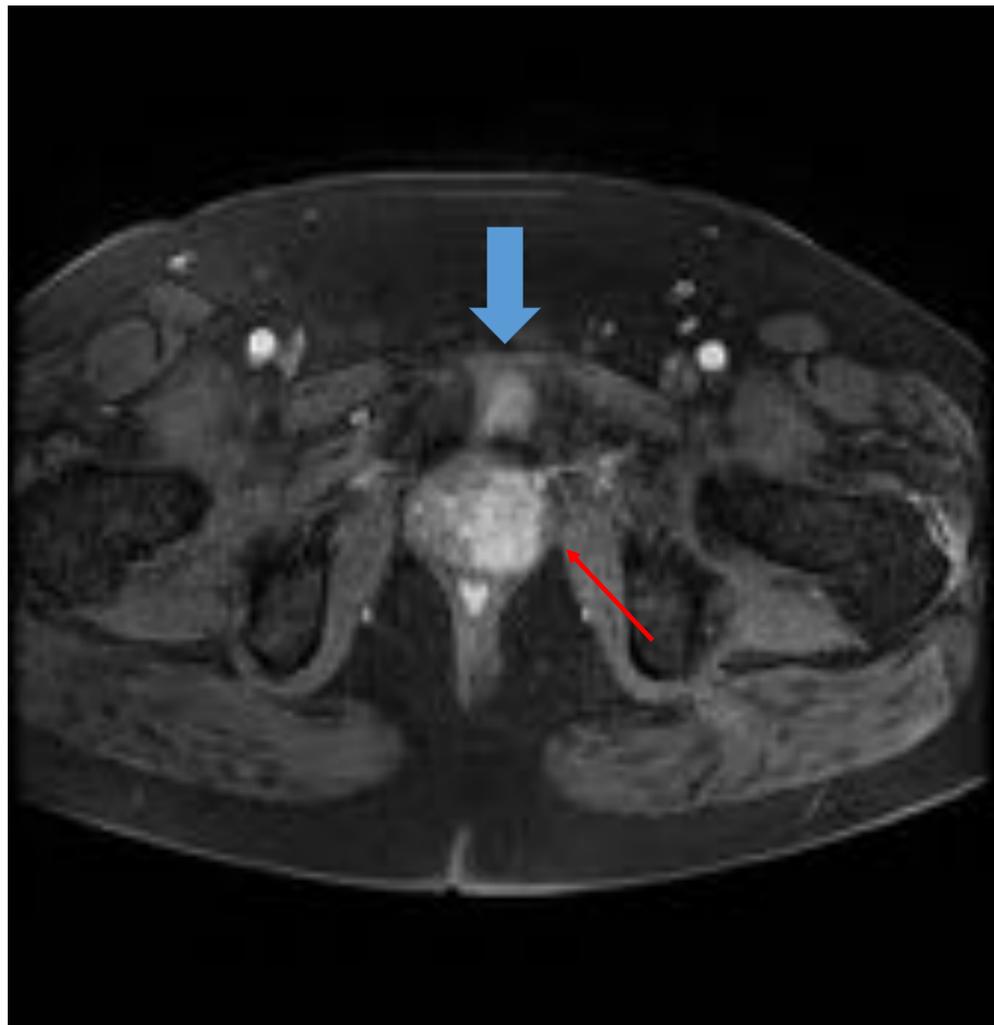


**c**



**d**

**Figura 10 c y d.** Mismo paciente que figura 10 a y b.  
Secuencias mapa CDA (c) y difusión (d) con valor de  $b = 1400$ .  
La lesión presentó hipointensidad de señal en el mapa CDA e hiperintensidad de señal en secuencias de difusión con valores de  $b$  altos (flechas rojas).  
La biopsia dirigida fue positiva.

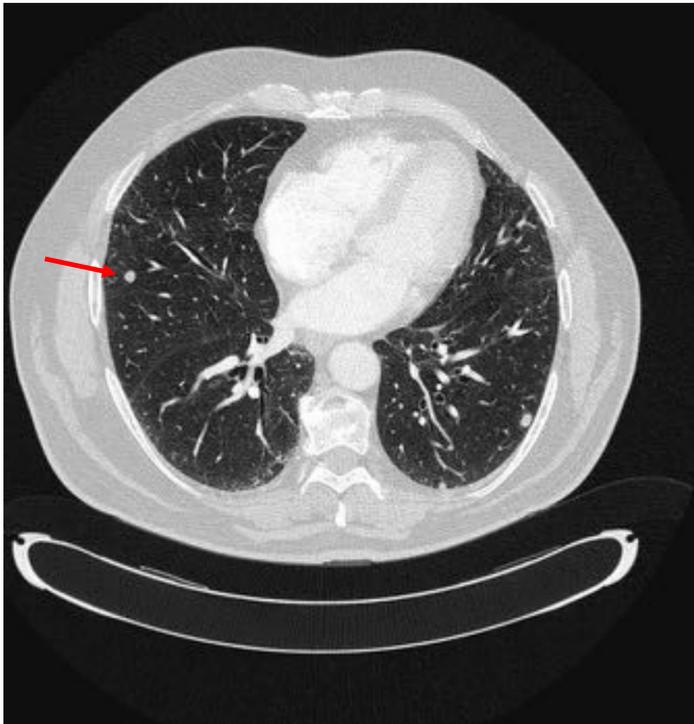


**Figura 10 e.** Mismo paciente que figura 10 a-d.

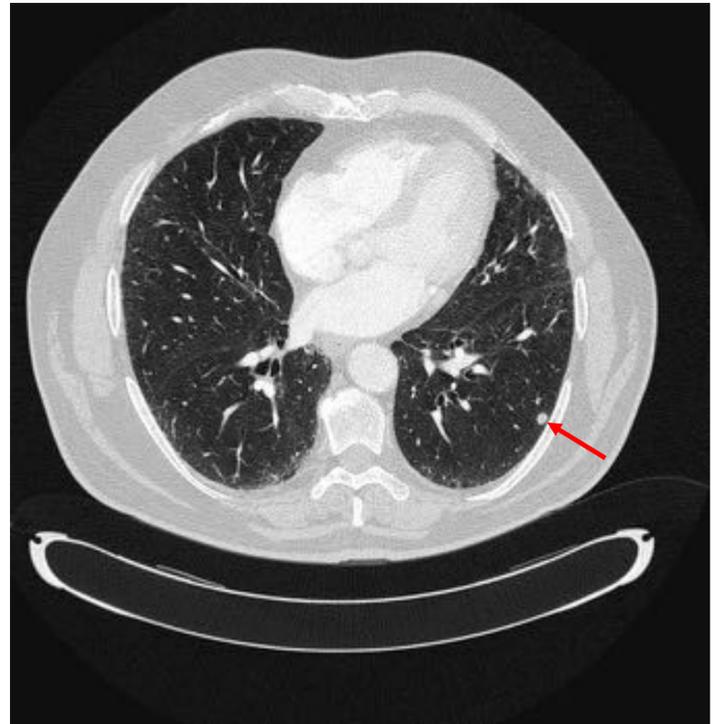
Secuencia axial dinámica con gadolinio, donde la lesión presentó un intenso realce en fases precoces (60 segundos).

La lesión (flecha roja) se clasificó como PI – RADS 5 y la biopsia dirigida fue positiva.

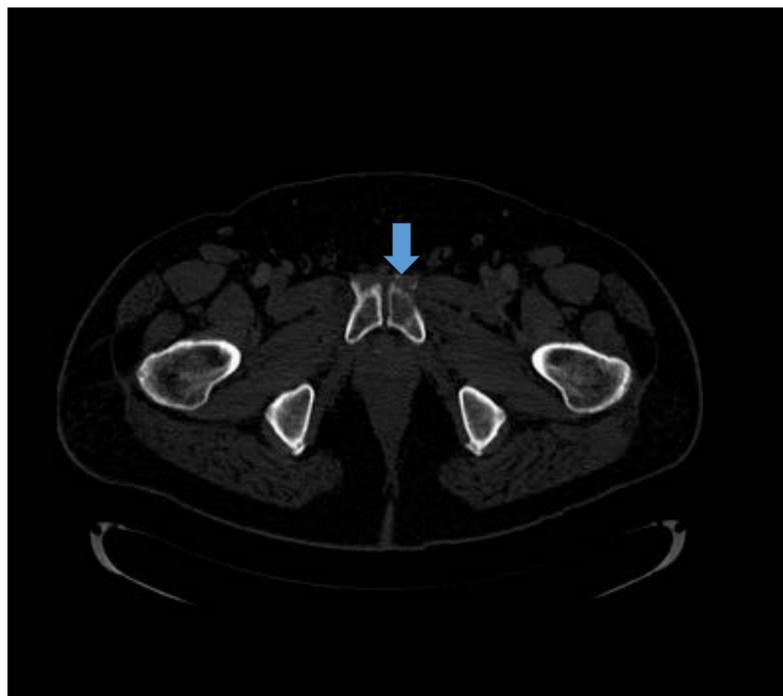
Se visualizó además afectación metastásica en pubis izquierdo (flecha verde).



**a**



**b**



**c**

**Figura 11 a, b y c.** Estudio de extensión sistémico del paciente de la figura 10. En el TC de tórax, se apreciaron micronódulos en ambos parénquimas (flechas rojas), compatibles con afectación a distancia. A su vez, se confirmó la metástasis ósea en el pubis izquierdo (flecha verde).



# CONCLUSIONES

- Los avances tecnológicos en la RMmp permiten hoy en día realizar un estadiaje locorregional en pacientes candidatos a cirugía.
- No solo permiten conocer la morfología y anatomía prostática, sino también si existe o no afectación ganglionar y ósea en un solo estudio.