

VI-RADS en la vida real: ***experiencia preliminar, predicción de invasión muscular y líneas de mejora***

*Ramón Almodóvar Bonilla, Stephanie Belén Ortiz Zúñiga, Sandra López Coello, Carlos Serrano Burgos,
Nicolás Valdés Figueroa, Maria Eugenia Semidey Raven, Carles Raventos Busquets, Richard Mast Vilaseca*

Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona

Objetivo principal

1. Evaluar el rendimiento diagnóstico del score VI-RADS en la RM vesical para predecir invasión muscular en una serie retrospectiva de práctica clínica real, utilizando como referencia el estadio patológico disponible.

Objetivos secundarios

2. Analizar las discordancias entre los resultados VI-RADS y de anatomía patológica (AP).
 3. Explorar la variación del rendimiento diagnóstico según diferentes variables recogidas.
-

Material y método

- Estudio retrospectivo de pacientes con neoplasia vesical evaluados mediante RM con protocolo VI-RADS, con lectura retrospectiva consensuada por cinco lectores y correlación histológica posterior, entre el 05/02/2022 y el 17/02/2026.
 - De un total de 86 casos, se incluyeron 51 con categoría VI-RADS y correlación AP disponible. Se recogieron las siguientes variables: fecha de RM, categoría VI-RADS, tamaño tumoral, número de lesiones, tipo de procedimiento, histología, representatividad de muscular propia y estadio patológico.
 - Como estándar de referencia se utilizó el mejor estadio patológico disponible en cada caso: cistectomía si existía y, en su ausencia, anatomía patológica de la RTU inicial. Se consideró cáncer músculo-invasivo (MIBC) el estadio $\geq T2$ y cáncer no músculo-invasivo (NMIBC) los estadios Ta/T1.
 - Para el análisis diagnóstico se evaluaron dos puntos de corte: VI-RADS ≥ 3 y VI-RADS ≥ 4 como prueba positiva para invasión muscular. Se calcularon sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión global. De forma complementaria, se analizaron las discordancias RM-AP según calidad del estándar histológico inicial, periodo temporal (2022-2023 vs 2024-2026) y características tumorales.
-

Resultados

DESCRIPCIÓN DE LA COHORTE

General		Distribución por categoría VI-RADS		Tipo de procedimiento	
Total de casos revisados	86	1	0 (0,0%)	RTU únicamente	39 (76,5%)
Casos válidos	51	2	9 (17,6%)	RTU + cistectomía	9 (17,6%)
Período de estudio	02/2022 – 02/2026	3	5 (9,8%)	Cistectomía únicamente	3 (5,9%)
Distribución por año		4	18 (35,3%)	Representatividad de la muscular propia en la muestra	
2022	10 (19,6%)	5	19 (37,3%)	Adecuada	42 (82,4%)
2023	18 (35,3%)			Escasa	7 (13,7%)
2024	8 (15,7%)			Ausente	2 (3,9%)
2025	14 (27,5%)				
2026	1 (2,0%)				

Resultados

DESCRIPCIÓN DE LA COHORTE

Número de lesiones	
Única	36 (70,6%)
Multifocal	15 (29,4%)
Tamaño tumoral	
Mediana	34,0 mm
RIQ	27,5 – 50,0 mm
Rango	15 – 128 mm

Grado histológico	
G1	4 (7,8%)
G2	11 (21,6%)
G3	34 (66,7%)
No aplicable	2 (3,9%)
Tipo histológico	
Usual	31 (60,8%)
Variante	20 (39,2%)

Estadío patológico	
Ta	2 (3,9%)
T1a	9 (17,6%)
T1b	10 (19,6%)
T1c	7 (13,7%)
T2	16 (31,4%)
T3	5 (9,8%)
T4	2 (3,9%)
Invasión muscular	
NMIBC	28 (54,9%)
MIBC	23 (45,1%)

Resultados

RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO GLOBAL

Dado que la categoría VI-RADS 3 representa una zona de incertidumbre diagnóstica, se evaluó el rendimiento considerando dos umbrales de positividad: ≥ 3 y ≥ 4

Considerando umbral $\geq$ VI-RADS 3

Verdaderos positivos (TP)	23
Falsos positivos (FP)	19
Verdaderos negativos (TN)	9
Falsos negativos (FN)	0
Sensibilidad	100%
Especificidad	32,1%
Valor predictivo positivo (VPP)	54,8%
Valor predictivo negativo (VPN)	100%
Precisión global	62,7%

Considerando umbral $\geq$ VI-RADS 4

Verdaderos positivos (TP)	22
Falsos positivos (FP)	15
Verdaderos negativos (TN)	13
Falsos negativos (FN)	1
Sensibilidad	95,7%
Especificidad	46,4%
Valor predictivo positivo (VPP)	59,5%
Valor predictivo negativo (VPN)	92,9%
Precisión global	68,6%

Resultados

ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con el **estándar histológico**

Se utilizó como estándar de referencia el mejor estadio patológico disponible en cada caso (cistectomía, si existía).

En los casos cuya referencia es la RTU, esta **puede infraestadificar la invasión muscular**, especialmente cuando la muestra es subóptima por escasa o ausente representación de muscular propia.

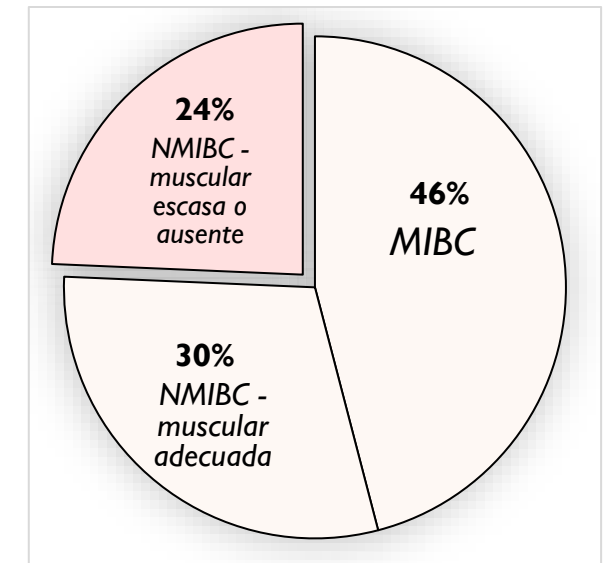
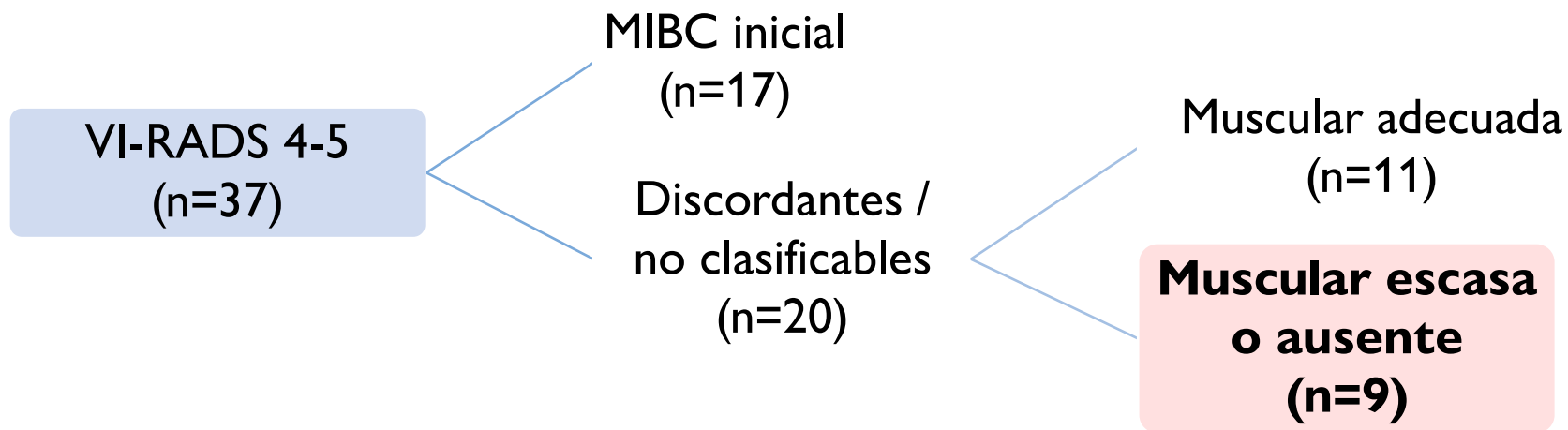
Por ello, se analizaron específicamente las discordancias que resultaron cuando la RM diagnosticaba invasión muscular (VI-RADS 4-5) y la RTU no (NMIBC) en relación con:

- la **calidad de la muestra inicial** (adecuada, escasa o ausente)
 - la **disponibilidad de estadio final** posterior (cistectomía)
-

Resultados

ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con el **estándar histológico**

De los 20 casos inicialmente discordantes o no clasificables por la RTU inicial, 9 (45,0%) presentaban una muestra histológica subóptima por muscular propia escasa o ausente:



Resultados

ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con el **estándar histológico**

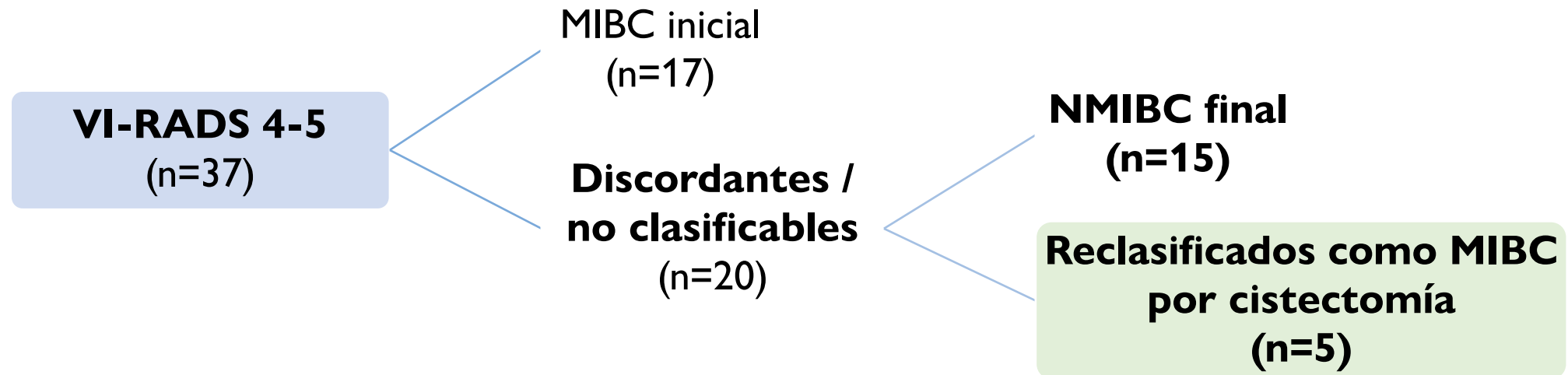
Dado que la valoración histológica es menos fiable si la muscular propia está escasamente representada, se realizó un análisis complementario excluyendo dichos casos, observando una mejora del rendimiento:

VPP	59,5%	➡	67,9%
Precisión	68,6%	➡	76,2%

Resultados

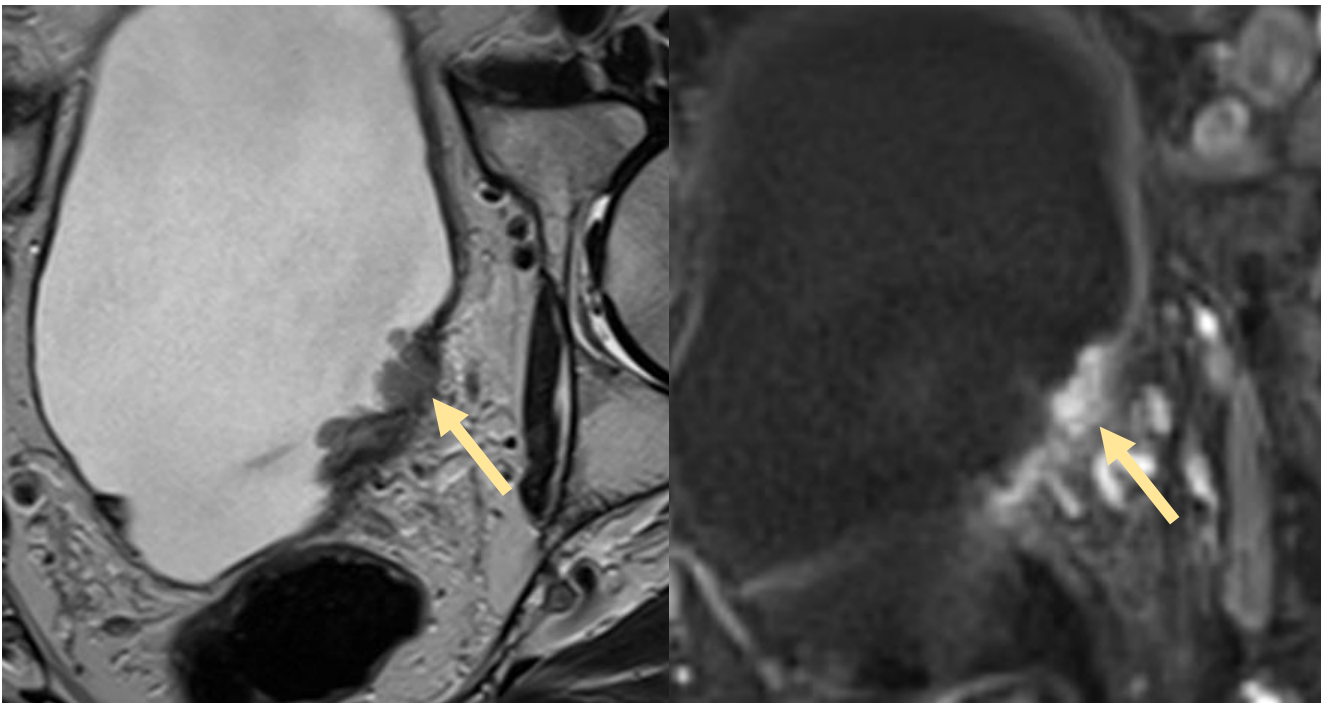
ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con el **estándar histológico**

Al incorporar el estadio final cuando existía (cistectomía posterior), 5 de los 20 casos inicialmente discordantes o no clasificables pasaron a ser finalmente MIBC:



Resultados

ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con el **estándar histológico**



Caso ilustrativo de lesión vesical estadiada como VI-RADS 4 por signos de invasión de la muscular propia (flecha).

La AP tras RTU fue NMIBC (pT1c); la cistectomía posterior reclasificó el caso a MIBC (pT2b).

Resultados

ANÁLISIS DE DISCORDANCIAS relacionadas con la **cronología**

Dado el posible efecto de la experiencia lectora y de la curva de aprendizaje, se analizó la evolución temporal del rendimiento de VI-RADS en dos periodos: 2022–2023 y 2024–2026.

Asimismo, se exploran dichos resultados con la exclusión de los casos con muestra AP poco adecuada, mencionados anteriormente.

Resultados

Periodo inicial 2022 - 2023

Verdaderos positivos (TP)	11
Falsos positivos (FP)	10
Verdaderos negativos (TN)	7
Falsos negativos (FN)	0
Sensibilidad	100%
Especificidad	41,2%
Valor predictivo positivo (VPP)	52,4%
Valor predictivo negativo (VPN)	100%
Precisión global	64,3%

Periodo reciente 2024 - 2026

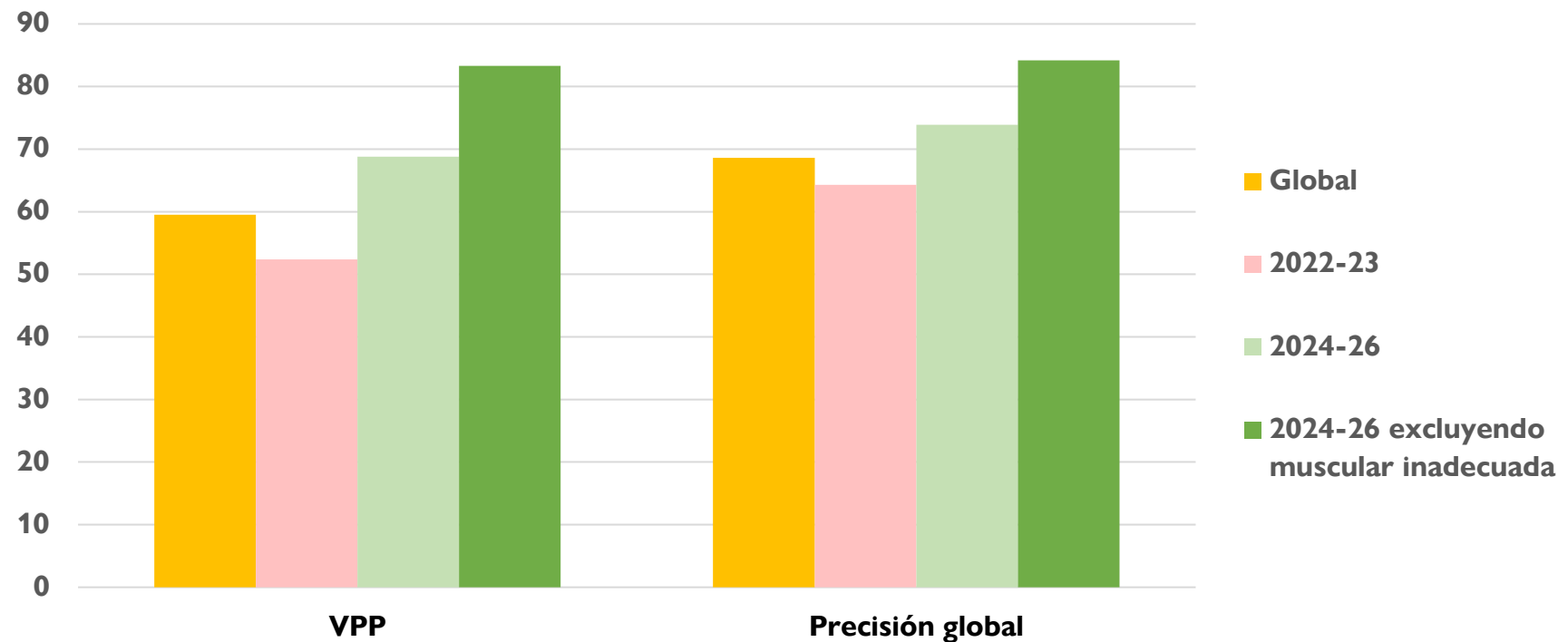
Verdaderos positivos (TP)	11
Falsos positivos (FP)	5
Verdaderos negativos (TN)	6
Falsos negativos (FN)	1
Sensibilidad	91,7%
Especificidad	54,5%
Valor predictivo positivo (VPP)	68,8%
Valor predictivo negativo (VPN)	85,7%
Precisión global	73,9%

Periodo reciente (2024 – 2026) excluyendo **muestra inadecuada**

Verdaderos positivos (TP)	10
Falsos positivos (FP)	2
Verdaderos negativos (TN)	6
Falsos negativos (FN)	1
Sensibilidad	90,9%
Especificidad	75%
Valor predictivo positivo (VPP)	83,3%
Valor predictivo negativo (VPN)	85,7%
Precisión global	84,2%

Resultados

La fase más reciente de la serie mostró mejor rendimiento diagnóstico de VI-RADS, con mayor VPP y precisión global, especialmente al excluir las muestras con muscular propia subóptima.

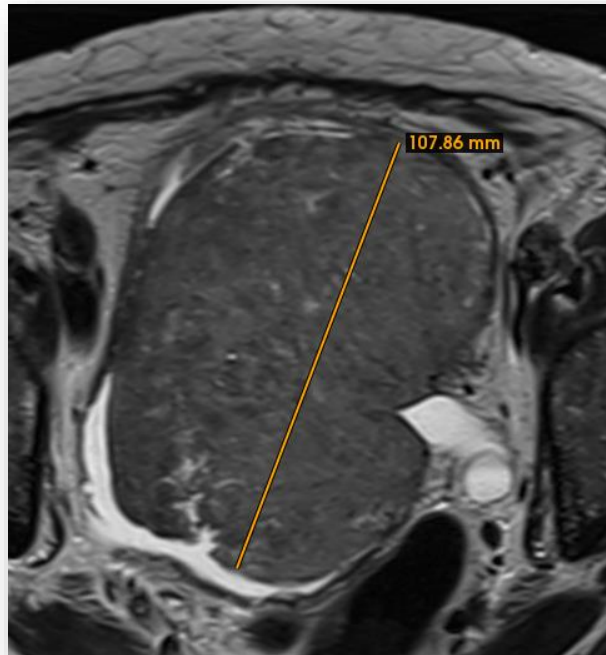


Resultados

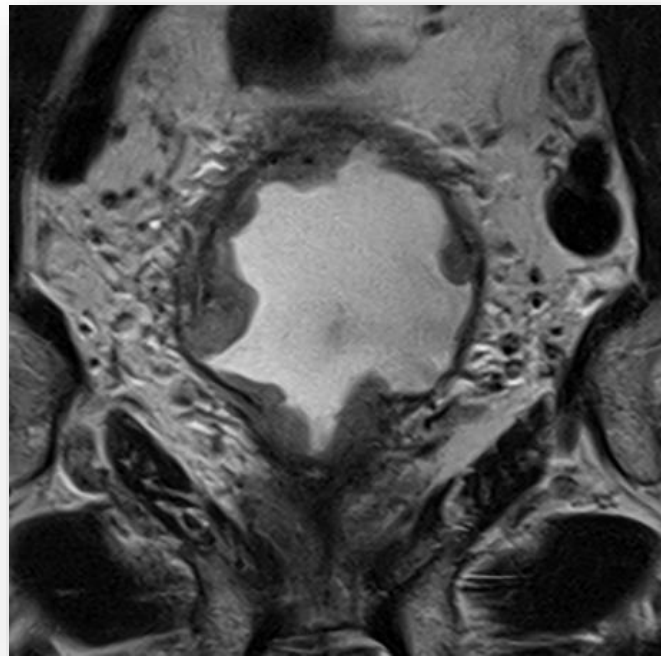
ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS TUMORALES

Se exploró la influencia de tres características tumorales sobre el rendimiento de VI-RADS:

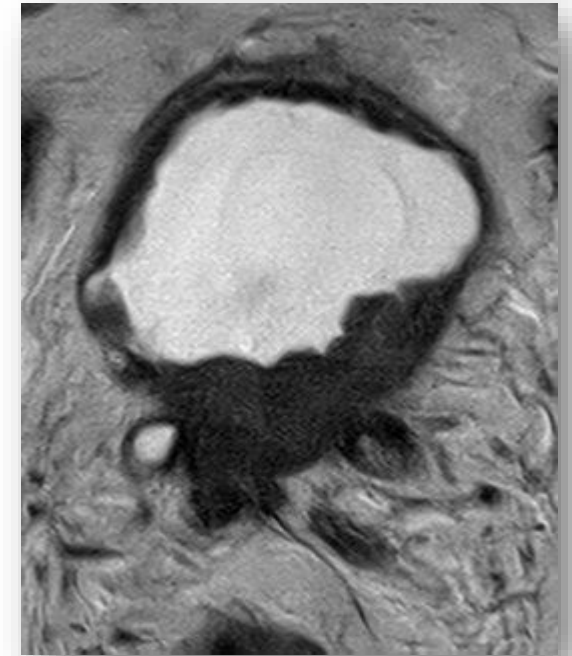
Tamaño tumoral



Número de lesiones



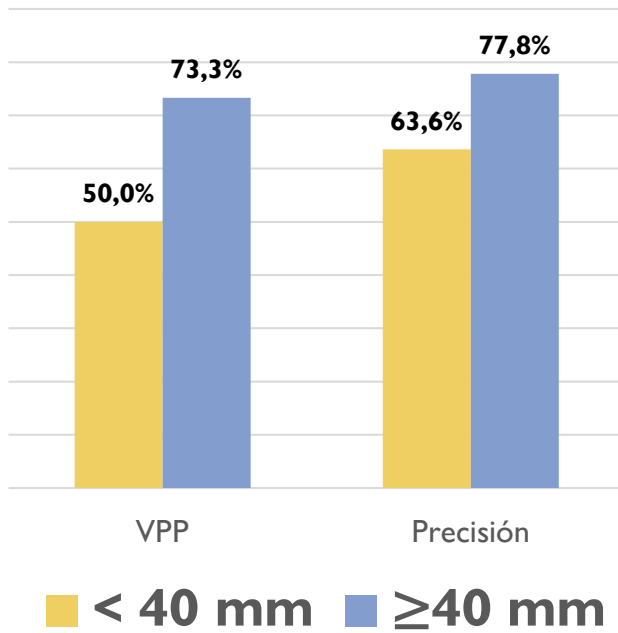
Variante histológica



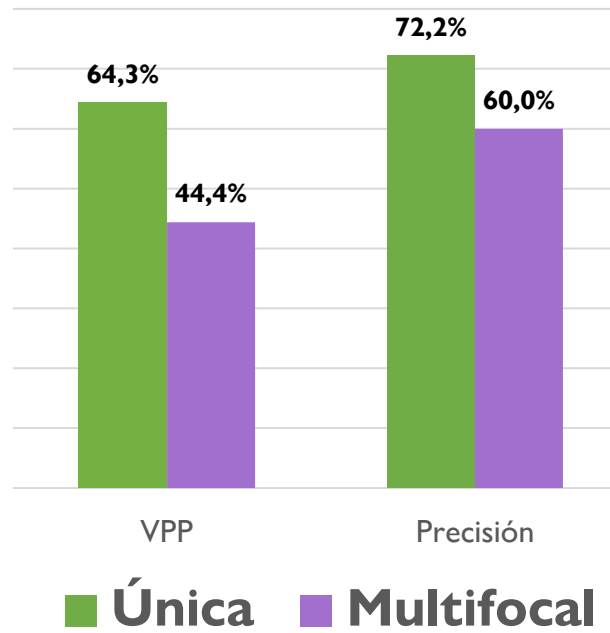
Resultados

ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS TUMORALES

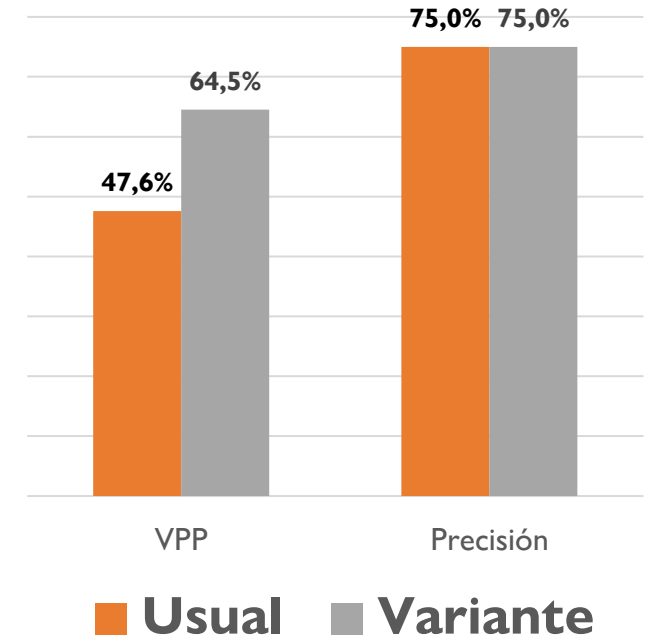
Tamaño tumoral



Número de lesiones



Variante histológica



Resultados

En nuestra serie, VI-RADS rindió mejor en tumores grandes, lesiones únicas y variantes histológicas.

Subgrupo	n	VPP	Precisión global
<40 mm	33	50,0%	63,6%
≥40 mm	18	73,3%	77,8%
Única	36	64,3%	72,2%
Multifocal	15	44,4%	60,0%
Urotelial usual	31	47,6%	64,5%
Variante / no usual	20	75,0%	75,0%

Discusión

- Nuestros resultados son consistentes con los metaanálisis publicados, que muestran **alta sensibilidad para detectar MIBC** y un rendimiento dependiente del punto de corte seleccionado.
 - Nuestros hallazgos sugieren, además, que parte de la discordancia con la AP inicial podría explicarse por **limitaciones del estándar histológico en la RTU**.
 - El rendimiento mostró una tendencia favorable en la **fase más reciente de la serie** (2024-26 mejor que 2022-23).
 - El comportamiento de VI-RADS varía según determinadas **características tumorales**: el rendimiento fue superior en tumores ≥ 40 mm, lesiones únicas e histología variante/no usual.
 - Las principales **limitaciones** del estudio son su carácter retrospectivo, el tamaño muestral limitado, la heterogeneidad de los subgrupos analizados y la utilización de la RTU inicial como referencia en una parte importante de la cohorte.
-

CONCLUSIONES

1. VI-RADS mostró utilidad para predecir invasión muscular, con mejor equilibrio diagnóstico usando el umbral ≥ 4 .
 2. Parte de las discordancias se explicó por limitaciones del estándar histológico inicial.
 3. El rendimiento fue superior en la serie reciente y en tumores grandes, únicos y de histología no usual.
-

Referencias

1. Panebianco V, Narumi Y, Altun E, Bochner BH, Efstathiou JA, Hafeez S, et al. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Bladder Cancer: Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data System). **Eur Urol**. 2018;74(3):294-306. doi:10.1016/j.eururo.2018.04.029.
 2. Woo S, Panebianco V, Narumi Y, Del Giudice F, Muglia VF, Takeuchi M, et al. Diagnostic Performance of Vesical Imaging Reporting and Data System for the Prediction of Muscle-invasive Bladder Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. **Eur Urol Oncol**. 2020;3(3):306-315. doi:10.1016/j.euo.2020.02.007.
 3. Jazayeri SB, Dehghanbanadaki H, Hosseini M, Taghipour P, Alam MU, Balaji KC, et al. Diagnostic accuracy of vesical imaging-reporting and data system (VI-RADS) in suspected muscle invasive bladder cancer: A systematic review and diagnostic meta-analysis. **Urol Oncol**. 2022;40(2):45-55. doi:10.1016/j.urolonc.2021.11.008.
 4. Del Giudice F, et al. The accuracy of Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS): an updated comprehensive multi-institutional, multi-readers systematic review and meta-analysis from diagnostic evidence into future clinical recommendations. **World J Urol**. 2022;40(7):1617-1628. doi:10.1007/s00345-022-03969-6.
 5. Dos Santos JFP, Ghezzi CLA, Pedrollo IM, Cruz IR, Orozco OFG, Zapparoli M, et al. Practical Guide to VI-RADS: MRI Protocols, Lesion Characterization, and Pitfalls. **Radiographics**. 2024;44(3):e230149. doi:10.1148/rq.230149.
 6. Hensley PJ, Panebianco V, Pietzak E, Kutikov A, Vikram R, Galsky MD, et al. Contemporary Staging for Muscle-Invasive Bladder Cancer: Accuracy and Limitations. **Eur Urol Oncol**. 2022;5(4):403-411. doi:10.1016/j.euo.2022.04.008.
 7. Naselli A, Hurle R, Paparella S, Buffi NM, Lughezzani G, Lista G, et al. Role of Restaging Transurethral Resection for T1 Non-muscle invasive Bladder Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. **Eur Urol Focus**. 2018;4(4):558-567. doi:10.1016/j.euf.2016.12.011.
 8. McFadden J, Tachibana I, Adra N, Collins K, Cary C, Koch M, et al. Impact of variant histology on upstaging and survival in patients with nonmuscle invasive bladder cancer undergoing radical cystectomy. **Urol Oncol**. 2024;42(3):69.e11-69.e16. doi:10.1016/j.urolonc.2023.12.008.
-