

Biopsia renal virtual: desempeño del score de probabilidad de células claras de masas renales en un centro oncológico de referencia en Colombia

Virtual renal biopsy: performance of Clear Cell Likelihood Score for renal masses in a referral oncology center in Colombia

Yeison A. Reina-Iglesias^{1*}, Diana C. Franco-León², Juan P. Usabillaga², Luisa F. Cardona-Ardila³,
Diana C. Baptista-González³, David Andrade-Fonseca⁴ y Rodolfo Varela^{5,6}

¹Urología, Universidad Nacional de Colombia; ²Urología Oncológica, Instituto Nacional de Cancerología; ³Radiología, Instituto Nacional de Cancerología; ⁴Coordinación de investigación pregrados y semilleros, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud; ⁵Departamento académico Universitario, Universidad Nacional de Colombia; ⁶Urología Oncológica, Instituto Nacional de Cancerología. Bogotá, Colombia

Cómo citar este artículo: Reina-Iglesias Y.A. et al. Biopsia renal virtual: desempeño del score de probabilidad de células claras de masas renales en un centro oncológico de referencia en Colombia. Urol. Colomb. 2026;35;1:13-20. doi: 10.24875/RUC.25000051

Resumen

Objetivo: Evaluar el rendimiento del score de probabilidad de células claras (ccLS) para el diagnóstico de carcinoma de células claras (ccCCR) en un centro oncológico de referencia en Colombia. **Método:** Se realizó un estudio piloto de corte transversal donde se analizaron todos los pacientes adultos llevados a nefrectomía parcial o radical en escenario metastásico y no metastásico entre enero del 2022 y mayo del 2025 en un centro oncológico de referencia nacional, que contaran con RM contrastada previa a cirugía para evaluar el ccLS. Se revisaron las RM de forma independiente por dos radiólogos bajo la guía de la página ccLS Calculator (www.cclsrads.com). Se describió la población, su estadificación según el American Joint Committee on Cancer (AJCC) y los resultados del ccLS. Se evaluó el rendimiento del score utilizando curvas ROC y se calculó la concordancia interobservador de los dos radiólogos con el coeficiente kappa de Cohen. **Resultados:** De 19 pacientes, la mediana de edad fue de 63 años (RIQ: 49,5-69), siendo el 63% hombres, el 63% estadio $\leq$ cT2 y el 79% sin afectación ganglionar clínica o metástasis. El 73,7% fueron ccCCR y el 52,6% tuvieron un grado histológico (ISUP) 2. Un ccLS de 4 ofrece la mejor combinación de sensibilidad (92,86%) y especificidad (80%), con un valor predictivo positivo del 92,86% y un área bajo la curva de 0,9. La concordancia interobservador fue casi perfecta, con un valor de kappa de 0,85 ($p < 0,0001$). **Conclusiones:** El ccLS es una herramienta innovadora en fase temprana de implementación que parece tener una alta capacidad discriminativa para puntajes ≥ 4 , en la evaluación del ccCCR en tumores renales, con concordancia casi perfecta. Esto podría facilitar en el futuro abordajes oncológicos tempranos y tratamientos personalizados, evitando intervenciones invasivas innecesarias. Sin embargo, se requieren estudios con mayor tamaño muestral para generalizar su uso en nuestro medio.

Palabras clave: Carcinoma de células renales. Resonancia magnética. Biopsia renal.

*Correspondencia:

Yeison A. Reina-Iglesias
E-mail: yreinai@unal.edu.co
0120-789X / © 2026 Sociedad Colombiana de Urología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 27-08-2025
Fecha de aceptación: 05-01-2026
DOI: 10.24875/RUC.25000051

Disponible en internet: 11-03-2026
Urol. Colomb. 2026;35(1):13-20
www.urologiacolombiana.com

Abstract

Objective: To evaluate the performance of the ccLS (Clear Cell Likelihood Score) in diagnosing clear cell renal cell carcinoma (ccRCC) at a referral oncology center in Colombia. **Method:** A pilot cross-sectional study was conducted analyzing all adult patients who underwent partial or radical nephrectomy, either metastatic or non-metastatic, between January 2022 and May 2025 at a national referral oncology center. All patients had contrast-enhanced MRI before surgery to assess the ccLS. Two radiologists reviewed the MRIs independently based on the tool ccLS Calculator (www.cclsrads.com). We described demographic characteristics, tumor stage according to American Joint Committee on Cancer (AJCC) and ccLS results. The score's performance was assessed using ROC curves. Interobserver agreement between the radiologists was measured with Cohen's kappa coefficient, with a value > 0.61 indicating substantial agreement. **Results:** Out of 19 patients, the median age was 63 years (IQR: 49.5-69), with 63% men. Most tumors were stage $\leq cT2$ (63%), 79% had no clinical lymph node involvement and no metastasis. About 74% were ccRCC, and 53% had an ISUP grade 2. The ccLS of 4 provided the best balance, with a sensitivity of 92.86%, specificity of 80%, positive predictive value of 92.86% and an area under curve of 0.9. The interobserver agreement was almost perfect, with a kappa of 0.85 ($p < 0.0001$). **Conclusions:** The ccLS is an innovative tool in the early stages of implementation that appears to have a high discriminative capacity for scores ≥ 4 in the assessment of ccCCR in renal tumors, showing almost perfect concordance. This could facilitate early oncological approaches and personalized management in the future, avoiding unnecessary invasive interventions. However, larger sample size studies are needed to generalize its use in our context.

Keywords: Renal cell carcinoma. Magnetic resonance imaging. Renal biopsy.

Introducción

La incidencia mundial de tumores renales es de 4,4 por 100.000 habitantes, siendo el 70% detectados incidentalmente en etapas tempranas. Para Colombia, la incidencia de tumores renales es de 3,8 por 100.000 habitantes, con una mortalidad de 1,2 por 100.000 habitantes¹.

Las masas renales se dividen en lesiones benignas y malignas, siendo las malignas las que presentan mayor frecuencia, con una prevalencia mayor para el carcinoma de células renales (CCR), el cual se subdivide en diferentes subtipos histológicos, como son el CCR de células claras (ccRCC), que representa el 70-75% de todos los CCR, seguido del CCR papilar (pCCR, 10-21%) y el CCR cromóforo (5%), haciendo énfasis en que el ccCCR se asocia a un peor pronóstico².

La tomografía computarizada es la principal herramienta diagnóstica. Permite describir características generales de las masas renales; sin embargo, no brinda una caracterización histopatológica precisa, considerando en la mayoría de casos la nefrectomía como el tratamiento inicial. Se resalta que cerca del 30% de las masas renales son lesiones benignas como el angiomiolipoma pobre en grasa y el oncocitoma³.

Algunos pacientes son sometidos a biopsias renales percutáneas para determinar la naturaleza de las lesiones, y estas guían las decisiones de tratamiento y seguimiento. Tienen sensibilidad del 97,5%,

especificidad del 97,2% y valor predictivo positivo (VPP) del 99,8%, por lo que permiten un diagnóstico de mayor precisión y la toma de mejores conductas. Sin embargo, al ser la biopsia renal un procedimiento invasivo puede desencadenar complicaciones, incluso lograr limitaciones en la toma de la muestra por la ubicación anatómica del tumor o incluso presentar problemas en el rendimiento diagnóstico por heterogeneidad tumoral o por punciones de áreas erróneas; su tasa no diagnóstica es del 14%, su tasa de falsos positivos del 4% y su tasa de falsos negativos del 3,1%⁴.

Por tanto, diseñar mejores herramientas de caracterización para las masas renales basadas en imágenes sería vital para determinar un tratamiento adecuado y así evitar llevar al paciente a riesgos adicionales. Es por esto que en el área de la radiología se ha enfocado en evaluar el papel de la resonancia magnética (RM) para lograr una mejor efectividad para el estudio de masas renales. Recientemente se ha evaluado la capacidad de ciertas características en la RM contrastada para determinar la histopatología de lesiones renales específicamente en ccCCR, intensidad de señal en T1 y T2, las características de difusión y el perfil de realce, diseñando así el score de probabilidad de células claras (ccLS, *Clear Cell Likelihood Score*). Este, en un sistema de puntuación en escala tipo Likert de 1 a 5, permite determinar la probabilidad de presentar ccCCR. Las puntuaciones de 4 y 5 indican alta probabilidad de presentar ccCCR; una puntuación de 3, probabilidad indeterminada, y puntuaciones de 1 a 2, baja

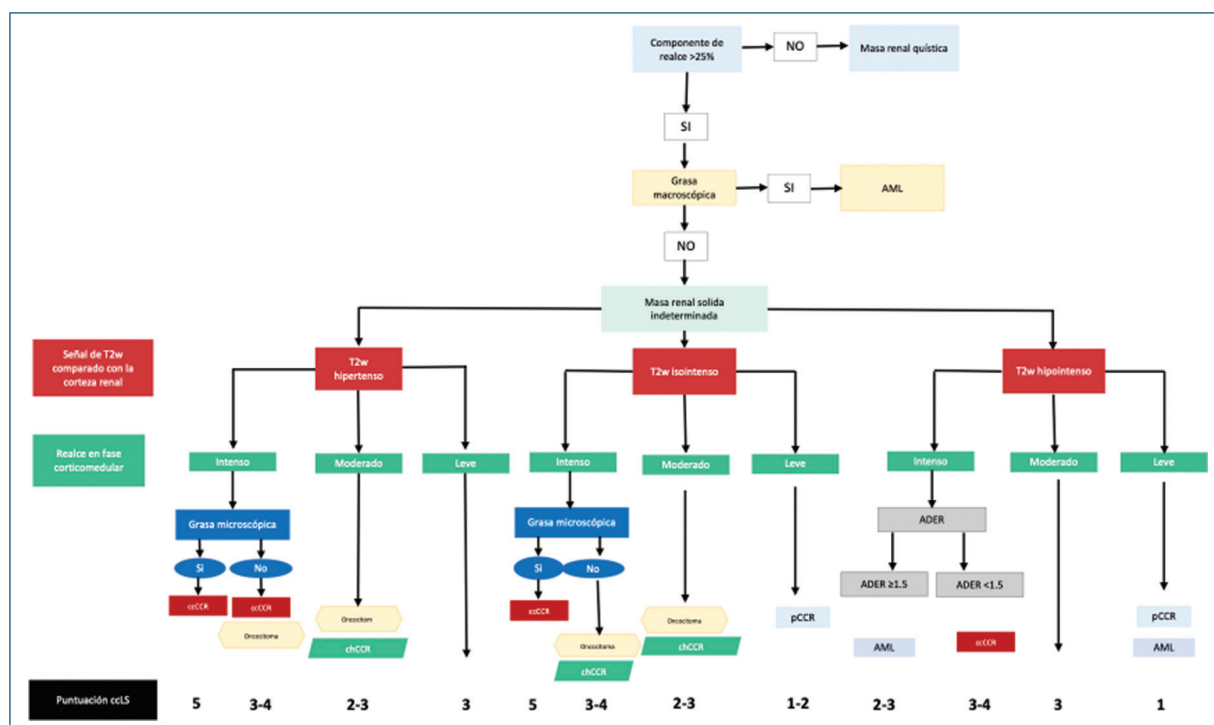


Figura 1. Esquema para el cálculo del ccLS (adaptada de Blachura et al.⁸). ADER: arterial-to-delayed enhancement ratio; AML: angiomiolipoma; ccCCR: carcinoma de células claras renales; ccLS: score de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*; chCCR: carcinoma cromóforo de células renales; pCCR: carcinoma papilar de células renales.

probabilidad de ccCCR. Así, dichas puntuaciones permiten orientar decisiones clínicas (Fig. 1)⁵⁻⁸.

Hasta la fecha diferentes estudios han validado el uso de este score en población norteamericana. Canvasser et al. (2017) en el estudio de 125 masas renales pequeñas (cT1a) encontraron un buen rendimiento del ccLS con puntuaciones mayores o iguales a 4, con una sensibilidad del 78%, una especificidad de 80%, un VPP del 80% y un valor predictivo negativo (VPN) del 80%, con una concordancia interobservador moderada a buena (kappa de 0,53)⁵. Shieda et al. (2022), en un estudio retrospectivo multicéntrico de 250 masas renales menores de 4 cm presentaron una sensibilidad del 75%, una especificidad del 78% y un VPN del 88% para puntajes 4 a 5 en ccLS con una concordancia interobservador también moderada-buena (kappa 0,58)⁹.

Al revisar la literatura, no existen estudios que evalúen el rendimiento del ccLS en Colombia o Latinoamérica que permitan dar validez de dicho score en nuestro medio. Es por esto que el objetivo de este estudio es evaluar el rendimiento del ccLS para el

diagnóstico de ccCCR en un centro oncológico de referencia en Colombia.

Método

Estudio de corte transversal de un único centro de referencia oncológica en Colombia, donde se analizaron todos los pacientes adultos (≥ 18 años) con masas renales (cT1-T4) llevados a nefrectomía parcial o radical en escenario metastásico y no metastásico entre enero del 2022 y mayo del 2025 que cuenten con RM contrastada previa a cirugía para evaluar el ccLS. Para el cálculo del score se realizó revisión de las RM previas a nefrectomía de forma independiente por dos radiólogos expertos en patologías urooncológicas basados en los criterios descritos en la literatura y descritos en la figura 1 para su cálculo: intensidad en T2 comparado con corteza renal, realce de la masa con contraste, retraso de la intensificación arterial (ADER) y grasa microscópica. El cálculo definitivo se realizó utilizando la herramienta virtual disponible en www.cclsrads.com.

Se realizó la descripción de las características demográficas de la población, incluyendo su estadificación

según la American Joint Committee on Cancer (AJCC), sus características histopatológicas y los resultados del ccLS. Para el análisis estadístico se hizo verificación de la normalidad por test de Shapiro-Wilk y se hizo análisis descriptivo teniendo en cuenta la naturaleza de las variables, reportando estas en tablas de frecuencias.

Se evaluó el rendimiento del score utilizando curvas ROC, determinando un área bajo la curva (AUC) de 0,5 como score sin habilidad discriminativa, $> 0,7$ como buena capacidad discriminativa y 1 como discriminación perfecta. Se hicieron cálculos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, utilizando tablas de 2 por 2 y curvas ROC. El rendimiento diagnóstico del ccLS se evaluó mediante curvas ROC, considerando el ccLS como una variable continua. El AUC y su intervalo de confianza del 95% (IC 95%) se estimaron mediante el método no paramétrico de DeLong.

Para los diferentes puntos de corte del ccLS se calcularon sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. Dado el tamaño muestral reducido, los IC 95% para estos indicadores se calcularon mediante el método binomial exacto (Clopper-Pearson).

Se realizó la concordancia interobservador de los dos radiólogos que evaluaron el score en cada una de las resonancias con el coeficiente kappa de Cohen. Con valores entre 0 y 0,2 como concordancia muy baja, 0,21-0,4 concordancia regular, 0,41-0,6 concordancia moderada, 0,61-0,8 concordancia sustancial y 0,81-1,0 concordancia casi perfecta. Con significancia estadística para un valor de $p < 0,05$. Se representan los datos en un mapa de calor.

Todos los análisis de frecuencia y rendimiento fueron realizados utilizando la herramienta Jamovi versión 2.3. El rendimiento diagnóstico del ccLS se evaluó en R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria; versión 4.4.1). La curva ROC y el AUC (con IC 95%) se estimaron con la librería pROC, utilizando el método de DeLong para el intervalo de confianza del AUC. Los indicadores derivados de tablas 2x2 (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN) se calcularon para cada umbral y sus IC 95% se estimaron mediante el método binomial exacto (Clopper-Pearson) usando funciones base de R (binom.test). La concordancia interobservador se evaluó mediante el coeficiente kappa de Cohen (con IC 95%) utilizando la librería irr.

Resultados

De 19 pacientes incluidos, el promedio de edad fue de 58,9 años, con una mediana de 63 años (intervalo

intercuartílico [RIQ]: 49,5-69), siendo el 63% hombres y el 37% mujeres; el 63% de los tumores eran estadio $\leq cT2$, el 79% no presentaban afectación ganglionar clínica y el 79% no evidenciaban metástasis. El 73,7% fueron ccCCR y el 52,6% tuvieron un grado histológico (ISUP) 2. El 73,7% de los pacientes tuvieron un ccLS de 4 a 5, el 11% tuvieron un ccLS de 3 y el 16% un ccLS de 1; no hubo pacientes con puntaje de 2. Todas las características se encuentran descritas ampliamente en la [tabla 1](#) y las [figuras 2 y 3](#).

La evaluación del ccLS reveló que una puntuación de 4 ofrece la mejor combinación de sensibilidad (93%; IC 95%: 66-100) y especificidad (80%; IC 95%: 28-99), con un VPP del 93% (IC 95%: 66-100), VPN del 80% (IC 95%: 28-99) y un AUC de 0,9. (IC 95%: 0,72-1) Puntajes de 5 ofrecen alta especificidad (100%; IC 95%: 48-100), pero baja sensibilidad (14,29%; IC 95%: 2-43), mientras que puntajes de 3 presentan alta sensibilidad (100%; IC 95%: 77-100), pero menor especificidad (60%, IC 95%: 15-95) ([Tabla 2](#), [Fig. 4](#)).

En cuanto a la concordancia interobservador, se encontró que la mayor concordancia entre los dos radiólogos se presentó para el puntaje de 4 ([Fig. 5](#)), con un valor kappa de 0,85 (concordancia casi perfecta), siendo estadísticamente significativo ($z = 3,8$; $p = 0,000147$).

Discusión

El ccLS surgió como la necesidad de crear una herramienta imagenológica que permitiera caracterizar de mejor manera las masas renales y evitar así intervenciones innecesarias en pacientes con alta probabilidad de lesiones benignas, además de lograr una mayor aceptación de la vigilancia activa de los pacientes con masas renales pequeñas, baja probabilidad de ccCCR y alto riesgo de complicaciones en caso de llevar a procedimientos quirúrgicos⁵.

Consistente con la literatura existente, en nuestro estudio el ccCCR fue el subtipo histológico más prevalente, representando el 74% de los casos. Dado que la prevalencia en nuestra población es comparable a la de la población general, los valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN obtenidos pueden ser extrapolados con mayor confianza en nuestro medio.

Al comparar nuestros resultados con los reportados en la literatura encontramos que en nuestro estudio un puntaje ≥ 4 en ccLS tiene la mejor combinación de sensibilidad y especificidad, con mayor sensibilidad y

Tabla 1. Variables sociodemográficas y características de tumores renales

Variables	n	%
Número de pacientes	19	
Edad (años)	63 (RIQ 49,5-69)	
Sexo		
Mujeres	7	36,8
Hombres	12	63,2
Tabaquismo		
No	6	31,6
Sí	1	5,3
Desconocido	12	63,3
Estadio T clínico		
cT1	7	36,8
cT2	5	26,3
cT3	6	31,6
cT4	1	5,3
Estadio T patológico		
pT1	8	42,1
pT2	4	21,1
pT3	5	26,3
pT4	2	10,5
Compromiso ganglionar		
N0	15	78,9
N1	4	21,1
Metástasis a distancia		
M0	15	78,9
M1	4	21,1
Grado histológico (ISUP)		
1	0	-
2	10	52,6
3	4	21,1
4	0	-
Desconocido	5	26,3
Características radiológicas		
Grasa macroscópica* presente	0	0
Intensidad en T2		
Hipointenso	3	15,8
Isointenso	7	36,8
Hiperintenso	9	47,4
Realce		
Leve	3	15,8
Moderado	2	10,5
Alto	14	73,7
ADER < 1,5	19	100
Grasa microscópica† presente		
Presente	2	10,5
Ausente	17	89,5
ccLS		
1 a 2	3	15,8
3	2	10,5
4 a 5	14	73,7
Diagnóstico histopatológico		
Benigno	0	-
Células claras	14	73,7
Otro	5	26,3

*Grasa macroscópica: caída de la intensidad de señal en series con supresión grasa (fat-sat-STIR) respecto a series T1 y T2.

†Grasa microscópica: caída de la intensidad de señal en series T1 GRE (gradiente eco) en fase opuesta respecto a imágenes en fase.

ADER: Retraso en la intensificación arterial, *arterial-to-delayed enhancement ratio*;

ccLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*;

RIQ: rango intercuartílico.

mayor VPP a los reportados previamente, y una especificidad similar (Tabla 3).

En nuestro estudio el AUC del ccLS fue de 0,90 (IC 95%: 0,72-1,00), lo que indica una alta capacidad discriminativa del *score*. Desde el punto de vista estadístico, la curva ROC se construye evaluando simultáneamente todos los posibles puntos de corte del ccLS, representando la relación entre la sensibilidad y 1 – especificidad a lo largo de todo el rango del *score*. En este contexto, el AUC corresponde a la integral de la sensibilidad respecto a 1 – especificidad y, por definición, no está asociado a un umbral específico, sino al desempeño global del *score* como variable continua. En consecuencia, el valor del AUC permanece constante independientemente del punto de corte seleccionado, mientras que los indicadores derivados de tablas de clasificación (sensibilidad, especificidad y valores predictivos) sí varían según el umbral utilizado.

La importancia clínica del conocer la probabilidad de que una masa renal sea un ccCCR radica en el poder tomar decisiones más rápidas y con una terapia más adecuada de acuerdo con el escenario en que se encuentre el paciente y poder definir tratamiento quirúrgico, terapia dirigida o vigilancia activa. Esto sabiendo que el ccCCR es el subtipo histológico de peor pronóstico, con mayor tasa de crecimiento en el tiempo (0,25 cm/año)¹⁰, mayor riesgo de metástasis (*hazard ratio* [HR]: 2,76; IC 95%: 2,05-3,73; $p < 0,001$) y mayor riesgo de mortalidad (HR: 1,77; IC 95%: 1,38-2,26; $p < 0,001$)¹¹.

Como ejemplo de lo anterior, Canvasser et al. (2017) propusieron un modelo de decisión clínica basado en un estudio retrospectivo de 125 masas renales pequeñas, de las cuales el 50% fueron ccCCR. El estudio reportó un AUC para ccLS entre 0,82 y 0,92, lo que indica una buena capacidad discriminativa. La prevalencia de ccCCR fue del 0,7% en puntajes en ccLS de 1, del 3,8% en puntajes de 2 y del 76% en puntajes de 4 a 5. Asimismo, la prevalencia de otros subtipos histológicos benignos como oncocitoma y angiomiolipoma pobre en lípidos y subtipos malignos de lento crecimiento y mejor pronóstico como pCCR y chCCR^{10,11} fue del 99% para puntajes de 1 y 2. Este modelo sugiere la posibilidad de tratar pacientes con masas renales pequeñas y un ccLS de 1-2 mediante vigilancia activa, mientras que aquellos con ccLS 4-5 podrían evaluarse para nefrectomía u otras terapias ablativas. Quedando a discreción del urólogo la realización de biopsia percutánea en pacientes con ccLS de 3.

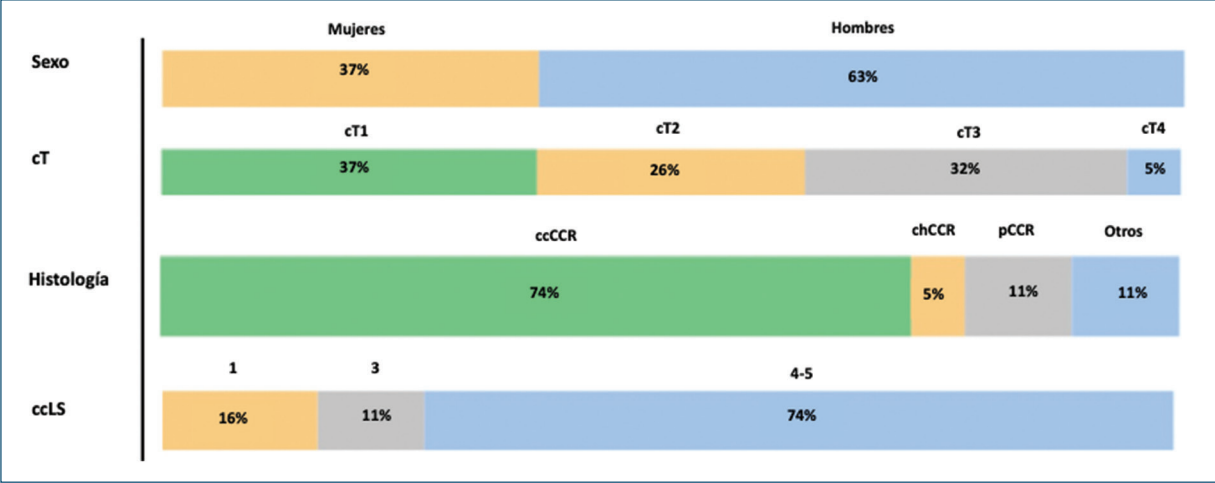


Figura 2. Gráfico de dispersión: características principales de la población de estudio. ccCCR: carcinoma de células claras; ccCLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*; chCCR: carcinoma cromóforo; pCCR: carcinoma papilar.

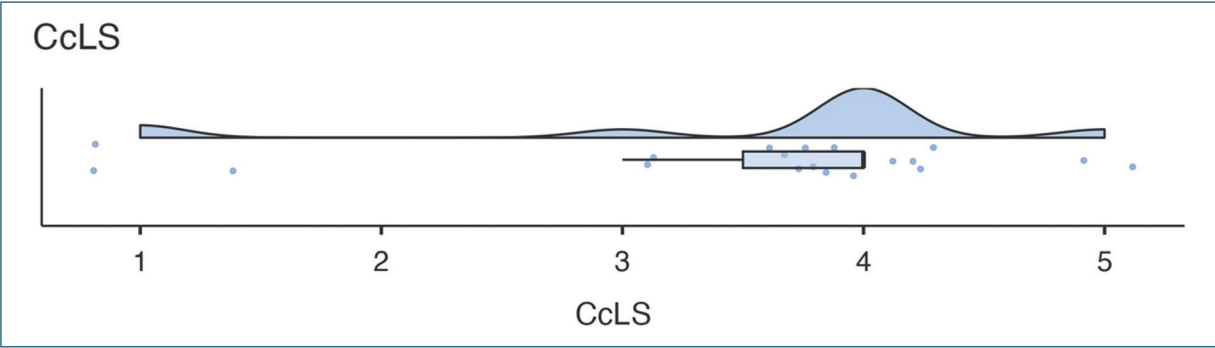


Figura 3. Gráfico de dispersión del score de probabilidad de células claras ccLS. ccCLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*.

Tabla 2. Sensibilidad y especificidad del ccLS

Estudio	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Concordancia (kappa)
Canvasser et al., 2017	78%	80%	80%	80%	0,53
De Leon et al., 2019	92,3%	85,1%	91,1%	87%	-
Shieda et al., 2022	75%	78%	78%	88%	0,58
Reina et al., 2025	92,86%	80%	92,86%	80%	0,85

ccLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

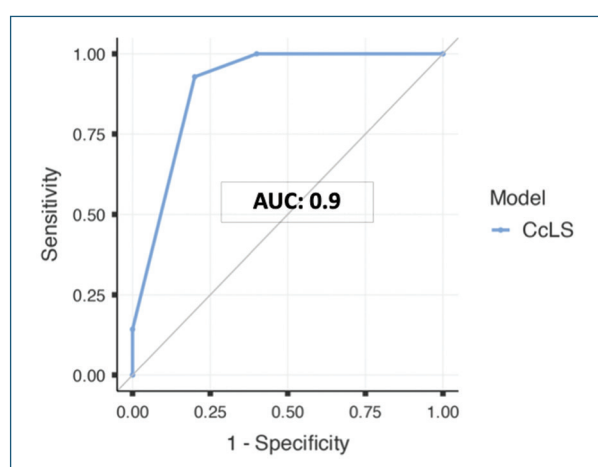
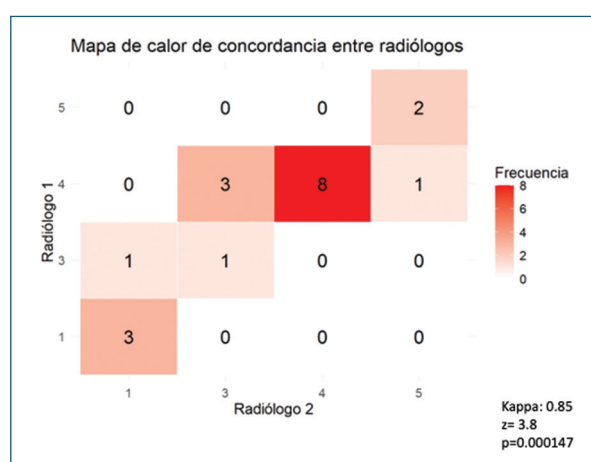
Este estudio presenta como principales limitaciones el bajo tamaño muestral y la posibilidad de sesgo de selección, derivado de la inclusión de tumores en estadios avanzados y metastásicos, cuando la utilidad clínica principal del ccLS ha sido planteada para masas

renales pequeñas e indeterminadas. Asimismo, su diseño retrospectivo puede implicar sesgos de medición inherentes a la calidad y disponibilidad de la información imagenológica y clínica. No obstante, como fortalezas, se destaca que este es el primer estudio en

Tabla 3. Comparación del rendimiento del ccLS descrito en la literatura

Puntodecorte	Sensibilidad < (IC 95%)	Especificidad (IC 95%)	VPP (IC 95%)	VPN (IC 95%)	Índice de Youden	AUC (IC 95%)
1	1,00 (0,77-1,00)	0,00 (0,00-0,52)	0,74 (0,49-0,91)	NA	0,0	0,90 (0,72-1,00)
3	1,00 (0,77-1,00)	0,60 (0,15-0,95)	0,88 (0,62-0,98)	1,00 (0,29-1,00)	0,6	0,90 (0,72-1,00)
4	0,93 (0,66-1,00)	0,80 (0,28-0,99)	0,93 (0,66-1,00)	0,80 (0,28-0,99)	0,72	0,90 (0,72-1,00)
5	0,14 (0,02-0,43)	1,00 (0,48-1,00)	1,00 (0,16-1,00)	0,29 (0,10-0,56)	0,14	0,90 (0,72-1,00)

AUC: área bajo la curva; ccLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; NA: no disponible; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

**Figura 4.** Curva ROC. AUC: área bajo la curva; ccLS: *score* de probabilidad de células claras, *Clear Cell Likelihood Score*.**Figura 5.** Mapa de calor de concordancia interobservador.

Colombia que evalúa el desempeño del ccLS en nuestro contexto, aportando evidencia preliminar local sobre su capacidad discriminativa y concordancia interobservador. En este sentido, los resultados deben interpretarse como exploratorios y propios de un estudio piloto, que sirven como base para el diseño de estudios prospectivos con mayor tamaño muestral, actualmente en desarrollo.

Conclusiones

El ccLS con puntuaciones ≥ 4 parece tener una alta capacidad discriminativa para determinar el ccCCR en tumores renales, lo cual es prometedor y podría permitir a futuro abordajes oncológicos tempranos, favoreciendo tratamientos personalizados y evitando intervenciones

invasivas innecesarias. La concordancia interobservador casi perfecta obtenida vislumbra el posible potencial para su uso generalizado con el entrenamiento adecuado.

Esta es una herramienta innovadora, en fase temprana de implementación, que parece ser de utilidad para diseñar estrategias de tratamiento en el paciente con masas renales. Sin embargo, se requieren estudios a futuro con mayor tamaño muestral para poder generalizar su uso en nuestro medio.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Instituto Nacional de Cancerología por facilitar la realización de esta investigación.

Financiamiento

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados. Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial (IA). Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Statistics at a glance, 2022 Top 5 most frequent cancers [Internet]. International Agency for Research on Cancer. Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/today/en/dataviz>
2. De Leon AD, Davenport MS, Silverman SG, Schieda N, Caddeu JA, Pedrosa I. Role of virtual biopsy in the management of renal masses. *AJR Am J Roentgenol*. 2019;212(6):1234-43.
3. Roussel E, Capitanio U, Kutikov A, Oosterwijk E, Pedrosa I, Rowe SP, et al. Novel imaging methods for renal mass characterization: a collaborative review. *Eur Urol*. 2022;81(5):476-88.
4. Krajewski KM, Pedrosa I. Imaging advances in the management of kidney cancer. *J Clin Oncol*. 2018;36(36):3582-90.
5. Canvasser NE, Kay FU, Xi Y, Pinho DF, Costa D, de Leon AD, et al. Diagnostic accuracy of multiparametric magnetic resonance imaging to identify clear cell renal cell carcinoma in cT1a renal masses. *J Urol*. 2017;198(4):780-6.
6. Pedrosa I, Sun MR, Spencer M, Genega EM, Olumi AF, Dewolf WC, et al. MR imaging of renal masses: correlation with findings at surgery and pathologic analysis. *Radiographics*. 2008;28(4):985-1003.
7. Kay FU, Canvasser NE, Xi Y, Pinho DF, Costa DN, De Leon AD, et al. Diagnostic performance and interreader agreement of a standardized MR imaging approach in the prediction of small renal mass histology. *Radiology*. 2018;287(2):543-53.
8. Blachura T, Matusik PS, Kowal A, Radzikowska J, Jarczewski JD, Skiba Ł, et al. Diagnostic accuracy of the Clear Cell Likelihood Score and selected MRI parameters in the characterization of indeterminate renal masses - a single-institution study. *Abdom Radiol (NY)*. 2024;49(11):3893-01.
9. Schieda N, Davenport MS, Silverman SG, Bagga B, Barkmeier D, Blank Z, et al. Multicenter evaluation of multiparametric MRI clear cell likelihood scores in solid indeterminate small renal masses. *Radiology*. 2022;303(3):590-9.
10. Finelli A, Cheung DC, Al-Matar A, Evans AJ, Morash CG, Pautler SE, et al. Small renal mass surveillance: histology-specific growth rates in a biopsy-characterized cohort. *Eur Urol*. 2020;78(3):460-7.
11. Leibovich BC, Lohse CM, Crispin PL, Boorjian SA, Thompson RH, Blute ML, et al. Histological subtype is an independent predictor of outcome for patients with renal cell carcinoma. *J Urol*. 2010;183(4):1309-16.