



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v10i18.0905>

LITIASIS RENAL < 20 MM: ¿SIGUE VIGENTE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE? REVISIÓN CRÍTICA CONTEMPORÁNEA

RENAL STONES < 20 MM: IS EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY STILL CLINICALLY JUSTIFIED? A CONTEMPORARY CRITICAL REVIEW

Espinosa-González Isabella ¹; Rodríguez-Vergel Sara Juliana ²;
Arias-Gutiérrez Andrés Felipe ³; Montiel-Vásquez Linda Marcela ⁴;
Simancas-Figueroa Carolina Vanessa ⁵; Carreño-Duarte Andrés Felipe ⁶;
Hernández-Enamorado Laura Isabel ⁷; Prada-Gonzalez Laura Valentina ⁸

¹ Universidad Pontificia Javeriana de Cali. Cali, Colombia.

Correo: isaespinosa@javerianacali.edu.co. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9490-643X>

² Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

Correo: sararodriguezvergel@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2712-1296>

³ Universidad Surcolombiana de Neiva. Neiva, Colombia.

Correo: pipearias2000@hotmail.es. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5789-4230>

⁴ Universidad de Sinú. Montería, Colombia.

Correo: lindamontielv12@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0382-112X>

⁵ Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

Correo: csimancasf1@unicartagena.edu.co. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7053-9374>

⁶ Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá, Colombia.

Correo: andres-duarte05@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6463-9577>

⁷ Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correo: laurahe1409@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5589-0674>

⁸ Fundación Universitaria Navarra. Neiva, Colombia.

Correo: laura-5908@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5915-9423>

Resumen

La litiasis renal menor de 20 mm puede tratarse mediante tres estrategias mínimamente invasivas: litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), ureterorenoscopia flexible con litotricia láser (URSf) y nefrolitotomía percutánea en formatos miniaturizados (mini-NLPC). Históricamente, la LEOC fue la opción inicial más difundida por su carácter no invasivo, su baja morbilidad y su uso ambulatorio. Sin embargo, la expansión de la ureterorenoscopia flexible y la mejora de las plataformas endourológicas han modificado el balance terapéutico, especialmente para litiasis de 10–20 mm, en las que la URSf suele ofrecer mayores tasas libres de cálculos con menor necesidad de retratamientos. El objetivo de esta revisión crítica fue reevaluar, desde una perspectiva contemporánea, si la LEOC mantiene justificación clínica en litiasis renales menores de 20 mm. Se desarrolló una revisión narrativa estructurada de literatura indexada reciente y de guías internacionales, con énfasis en eficacia, seguridad, necesidad de procedimientos auxiliares y predictores imagenológicos de éxito. La evidencia indica que la utilidad de la LEOC depende en gran medida del tamaño del cálculo, su densidad en unidades Hounsfield, la localización intrarrenal —en especial el polo inferior—, la anatomía pielocalicial y la distancia piel-cálculo. La mini-NLPC conserva la mayor probabilidad de eliminación completa, pero a expensas de mayor invasividad. En conjunto, la LEOC sigue vigente, aunque ya no como estrategia universal para toda litiasis <20 mm, sino como una opción de nicho en pacientes seleccionados, principalmente con litiasis pequeñas, de baja densidad y anatomía favorable.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 11 de marzo de 2026.

Fecha de aceptación: 20 de mayo de 2026.

Fecha de publicación: 18 de junio de 2026.



Palabras claves: Litotricia extracorpórea por ondas de choque; Ureterorrenoscopia flexible; Nefrolitotomía percutánea; Cálculos renales; Unidades Hounsfield.

Abstract

Renal stones smaller than 20 mm can be managed with three minimally invasive approaches: extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), flexible ureteroscopy with laser lithotripsy (fURS), and miniaturized percutaneous nephrolithotomy (mini-PCNL). Historically, ESWL was the preferred initial approach because of its noninvasive nature, low morbidity, and outpatient profile. However, the rapid expansion of flexible ureteroscopy and advances in endourologic platforms have changed the therapeutic balance, especially for 10–20 mm stones, in which fURS often provides higher stone-free rates with fewer retreatments. The aim of this critical review was to reassess whether ESWL still retains clinical relevance for renal stones smaller than 20 mm. A structured narrative review of recent indexed literature and international guidelines was performed, focusing on efficacy, safety, need for auxiliary procedures, and imaging predictors of success. Available evidence suggests that ESWL performance depends heavily on stone size, stone density measured in Hounsfield units, intrarenal location—particularly the lower pole—collecting system anatomy, and skin-to-stone distance. Mini-PCNL remains the modality with the highest one-step clearance, although at the cost of greater invasiveness. Overall, ESWL remains clinically justified, but no longer as a universal strategy for every stone <20 mm; rather, it should be viewed as a selective option for carefully chosen patients, mainly those with smaller, less dense stones and favorable renal anatomy.

Keywords: Extracorporeal shock wave lithotripsy; Ureteroscopy; Nephrolithotomy, percutaneous; Kidney calculi; Hounsfield units.

1. Introducción

La urolitiasis es una enfermedad de alta prevalencia y elevada recurrencia, con impacto directo en la calidad de vida, el uso de recursos sanitarios y la productividad laboral. Se estima que alrededor del 10 % de la población presentará un episodio de litiasis urinaria a lo largo de la vida, y en varias regiones la incidencia continúa creciendo como consecuencia de factores dietarios, síndrome metabólico, obesidad, deshidratación y cambios ambientales. Dentro del espectro de la enfermedad, las litiasis renales menores de 20 mm representan un grupo particularmente frecuente, en el que suele existir margen para

elegir entre diferentes técnicas mínimamente invasivas. [1,7,8]

La discusión terapéutica contemporánea gira en torno a tres modalidades: litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), ureterorrenoscopia flexible con litotricia láser (URSf) y nefrolitotomía percutánea (NLPC), especialmente en sus variantes miniaturizadas. La LEOC marcó un punto de inflexión histórico al introducir, desde la década de 1980, una alternativa no invasiva para fragmentar cálculos sin necesidad de incisiones ni endoscopia intraluminal. Durante años fue considerada la primera línea natural para gran parte de los cálculos renales menores de 2 cm



por su sencillez, tolerabilidad y baja morbilidad. [6,18,27]

Sin embargo, el avance de la endourología flexible ha transformado este escenario. Los ureteroscopios digitales modernos, las fibras láser de alto rendimiento, la miniaturización del instrumental y la curva de aprendizaje acumulada han permitido que la URSf ofrezca tasas libres de cálculos muy altas, a menudo en un solo tiempo quirúrgico. Al mismo tiempo, la mini-NLPC ha reducido parte de la morbilidad histórica de la vía percutánea, ampliando sus indicaciones en litiasis de tamaño intermedio o de complejidad anatómica. Este cambio tecnológico ha llevado a cuestionar si la LEOC sigue siendo una opción competitiva o si su papel ha quedado relegado a un subconjunto muy puntual de pacientes. [2,5,11,20]

La pregunta es relevante porque el éxito terapéutico no depende únicamente de la tasa libre de cálculos. También importan el número de procedimientos requeridos, el tiempo hasta la resolución clínica, el perfil de complicaciones, la necesidad de anestesia general, la hospitalización,

la carga de retratamientos y las preferencias del paciente. La LEOC, por ejemplo, puede fracasar con mayor frecuencia en cálculos duros o en cálculos del polo inferior con drenaje desfavorable, pero continúa siendo atractiva para muchos pacientes porque evita la invasión endoscópica y suele realizarse de forma ambulatoria. [3,4,9,19]

Además, en la práctica actual la imagen ocupa un lugar central en la decisión terapéutica. La densidad del cálculo en unidades Hounsfield, la longitud del infundíbulo, el ángulo infundibulopélvico, la distancia piel-cálculo y la visibilidad fluoroscópica o ecográfica se han consolidado como variables pronósticas críticas, sobre todo para LEOC. De esta manera, el papel contemporáneo de esta técnica ya no puede definirse solo por el tamaño del cálculo; requiere una valoración anatómica y radiológica más fina. [3,4,16,21]

El objetivo de este artículo fue revisar críticamente la evidencia contemporánea sobre LEOC en litiasis renal menores de 20 mm y contrastarla con la URSf y la mini-NLPC, con énfasis en eficacia, seguridad, retratamientos y predictores imagenológicos de éxito.

La idea central del trabajo se mantiene: determinar si la LEOC sigue clínicamente justificada. Sin embargo, se presenta aquí una versión ampliada, más estructurada y visualmente más útil para el lector clínico, con tablas comparativas, diagramas de decisión e incorporación de imágenes de ecografía y tomografía que ilustran variables relevantes para la selección terapéutica.

2. Metodología

Para estructurar esta revisión crítica se efectuó una búsqueda narrativa en PubMed/MEDLINE, Scopus y Google Scholar, complementada con la consulta de guías internacionales de la European Association of Urology (EAU) y la American Urological Association (AUA). Se emplearon combinaciones de términos en inglés y español equivalentes a kidney stones, nephrolithiasis, extracorporeal shock wave lithotripsy, flexible ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, mini-percutaneous nephrolithotomy, lower pole stones y Hounsfield units. Se priorizaron revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos

comparativos, estudios observacionales amplios y guías publicadas entre 2015 y 2025. [1,2,5,7,8]

La revisión fue concebida como una revisión narrativa crítica, no como una revisión sistemática formal; por ello no se aplicó un protocolo PRISMA completo ni se realizó metaanálisis propio. No obstante, la estrategia de búsqueda se orientó a responder una pregunta clínica concreta: si la LEOC sigue siendo una modalidad terapéutica válida para litiasis renales menores de 20 mm en el contexto tecnológico contemporáneo. El énfasis de la síntesis se situó en cuatro dominios: eficacia (tasas libres de cálculos), necesidad de retratamiento o procedimientos auxiliares, seguridad y predictores de éxito o fracaso determinados por la imagen y la anatomía renal.

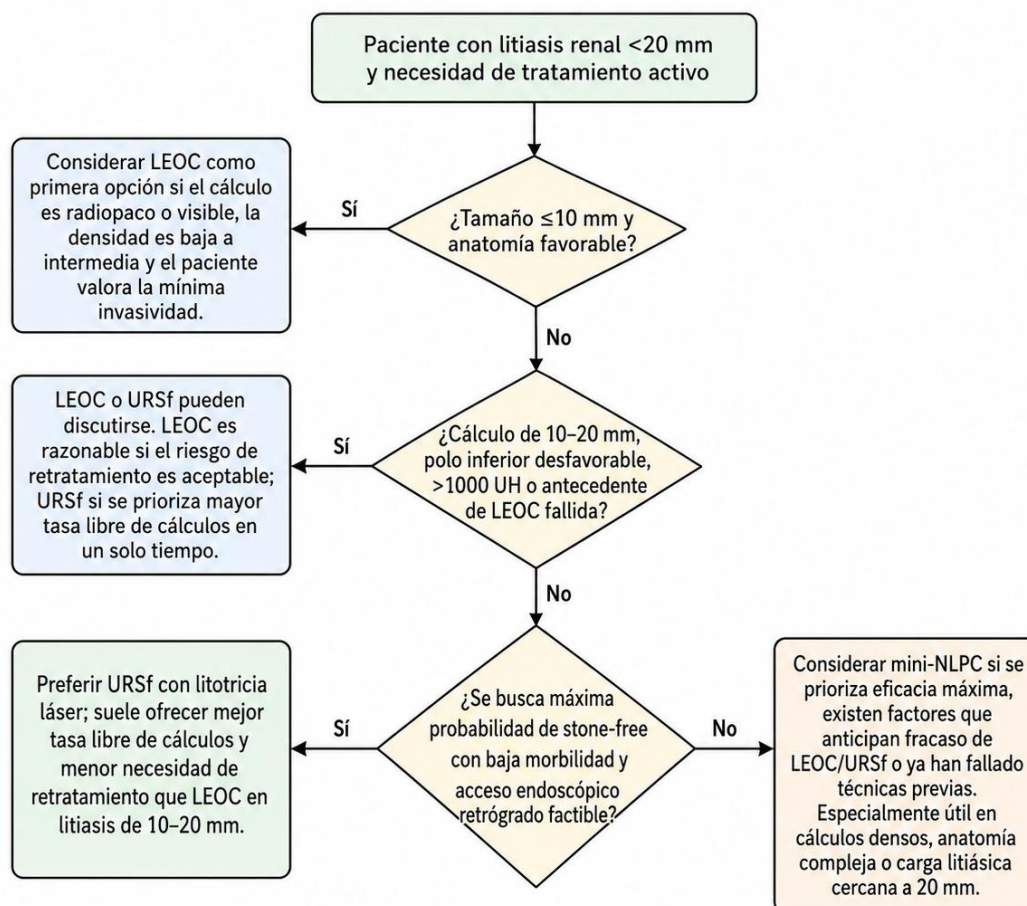
Se excluyeron artículos centrados exclusivamente en litiasis ureteral, revisiones históricas sin actualización y estudios pediátricos cuando sus resultados no eran extrapolables al adulto. La inclusión preferente de literatura reciente buscó captar la práctica actual, fuertemente influida por la expansión

de la ureteroscopia flexible y la miniaturización de la NLPC. Aun así, se mantuvieron algunas referencias

de base cuando aportaban conceptos anatómicos o técnicos ampliamente aceptados.

Figura 1. Algoritmo práctico de selección terapéutica en litiasis renal <20 mm. Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Algoritmo práctico de selección terapéutica en litiasis renal <20 mm



Fuente: elaboración propia a partir de la evidencia comparativa y recomendaciones contemporáneas de guías europeas y americanas.

3. Resultados y discusión

La evidencia reciente coincide en que la comparación entre LEOC, URSf y mini-NLPC depende estrechamente del tamaño del cálculo, la localización intrarrenal y la definición de “stone-free”. En

términos generales, la mini-NLPC ofrece las tasas más altas de eliminación completa en un solo procedimiento; la URSf ocupa una posición intermedia-alta, con desempeño particularmente consistente en litiasis de 10–20 mm; y la LEOC presenta la menor

invasividad, pero con éxito más variable y mayor riesgo de retratamiento. [1,2,11,12,20]

Un punto crucial es que la LEOC rara vez fracasa por “mala técnica” aislada: su rendimiento se explica más por selección de pacientes. Cuando se aplica a litiasis pequeñas, de baja densidad, con buena anatomía pielocalicial y sin

limitaciones anatómicas evidentes, sus resultados son competitivos y muy atractivos desde la perspectiva de seguridad. Por el contrario, al extenderse indiscriminadamente a cálculos más duros, más grandes o mal situados, la tasa de fracaso aumenta y el paciente termina sometido a múltiples sesiones o a una técnica endoscópica de rescate. [3,4,16,18,23]

Tabla 1. Comparación global entre LEOC, ureterorrenoscopia flexible y mini-NLPC.

Modalidad	Ventajas principales	Limitaciones principales	Perfil ideal de paciente
LEOC	No invasiva; ambulatoria; baja morbilidad; rápida recuperación	Menor stone-free en 10–20 mm; retratamientos; depende mucho de imagen y anatomía	Litiasis ≤ 10 mm o seleccionadas de 10–20 mm, densidad baja-intermedia, anatomía favorable, paciente que valora mínima invasividad
URSf	Alta tasa libre de cálculos; acceso a casi todos los cálices; menor necesidad de retratamiento	Requiere anestesia y endoscopia; posible stent posoperatorio; mayor costo instrumental	Litiasis de 10–20 mm, polo inferior desfavorable, cálculos más densos o necesidad de resolución más predecible
mini-NLPC	Mayor stone-free en un solo tiempo; útil en cálculos densos o anatomía compleja	Más invasiva; sangrado y hospitalización más frecuentes	Casos complejos, litiasis cercanas a 20 mm, fracasos previos o cuando se prioriza eficacia máxima

1. Eficacia según tamaño y localización del cálculo

La estratificación por tamaño es probablemente el punto clínico más útil. En cálculos renales de hasta 10 mm, la LEOC conserva un lugar sólido. En este grupo, la tasa de fragmentación es alta, la expulsión

de fragmentos es más factible y la diferencia con la URSf se estrecha. Muchos pacientes pueden resolverse con una o dos sesiones, evitando anestesia general y manipulación ureteral. Esto explica por qué numerosos urólogos siguen considerándola una excelente opción para litiasis pequeñas, sobre



todo fuera del polo inferior o en presencia de factores radiológicos favorables. [1,5,18,24]

En cambio, para litiasis de 10–20 mm el equilibrio cambia de manera más evidente. Los metaanálisis recientes muestran que la URSf suele alcanzar mayores tasas libres de cálculos y menor necesidad de procedimientos adicionales. Aunque la LEOC mantiene un perfil de seguridad muy atractivo, su mayor debilidad en este rango es la acumulación de retratamientos. La aparente “menor invasividad” inicial puede perder relevancia si el paciente termina requiriendo varias sesiones o una ureteroscopia secundaria. [1,2,8,9]

Este contraste es particularmente importante en litiasis del polo inferior. Aun cuando el cálculo tenga menos de 20 mm, la anatomía del cáliz inferior puede limitar la eliminación de fragmentos luego de LEOC, de modo que la fragmentación no siempre se traduce en verdadero stone-free. La URSf, al acceder directamente al cálculo y permitir pulverización o extracción activa, reduce esa dependencia del drenaje espontáneo. La mini-NLPC, por su parte, ofrece el mayor rendimiento global en este contexto, aunque con un precio mayor en invasividad. [2,4,12,17,21]

Tabla 2. Posicionamiento relativo de las técnicas según escenario clínico.

Escenario clínico	LEOC	URSf	mini-NLPC
≤10 mm, localización no inferior	Muy razonable; alta efectividad con buena selección	Muy efectiva, aunque más invasiva	Generalmente excesiva
≤10 mm, polo inferior	Útil solo si anatomía favorable	Muy buena opción	Opción de rescate o preferencia específica
10–20 mm, localización no inferior	Posible en casos favorables, con riesgo de retratamiento	Frecuentemente preferible	Reservada a casos seleccionados
10–20 mm, polo inferior	Menos favorable	Preferible en la mayoría de casos	Muy efectiva cuando se prioriza stone-free absoluto
>1000 UH o LEOC fallida previa	Poco recomendable	Buena opción	Considerar si anatomía o carga litíásica lo ameritan

2. Predictores imagenológicos de éxito de la LEOC

La necesidad de seleccionar mejor a los candidatos ha convertido a la imagen en un elemento decisivo para la LEOC. La variable más estudiada es la densidad del cálculo en unidades Hounsfield (UH) obtenida en tomografía computarizada sin contraste. Diversas revisiones y estudios observacionales han demostrado que los cálculos con densidades superiores a 900–1000 UH se asocian con mayor resistencia a la fragmentación, menor stone-free y mayor necesidad de sesiones repetidas. [3,22,25]

La localización del cálculo también es determinante. En el polo inferior no basta con fragmentar: el paciente necesita drenar los restos litiásicos. Cuando el infundíbulo es largo, estrecho o forma un ángulo infundibulopélvico desfavorable, la depuración de fragmentos disminuye de manera importante. Este hecho explica por qué la LEOC pierde rendimiento en litiasis del cáliz inferior incluso cuando el tamaño no parece excesivo. [4,16,21,26]

Otra variable relevante es la distancia piel-cálculo (skin-to-stone distance). Una mayor distancia puede atenuar la energía efectiva que llega al cálculo y se ha relacionado con menor probabilidad de éxito, especialmente en pacientes con obesidad o habitus desfavorable. A ello se suma la composición litiásica: cálculos de ácido úrico o estruvita suelen fragmentarse mejor que monohidrato de oxalato cálcico o brushita, los cuales son más resistentes. [3,18,23]

Desde el punto de vista práctico, estos hallazgos reafirman que la LEOC no debe juzgarse solo por el tamaño. Dos cálculos de 12 mm pueden tener pronósticos radicalmente distintos según la densidad tomográfica, la anatomía del polo inferior y la visibilidad del cálculo. En la era de la endourología moderna, la verdadera fortaleza de la LEOC radica en aplicar esta información de manera inteligente antes de indicar el procedimiento.

Figura 2. Determinantes imagenológicos y clínicos del éxito de la LEOC. Fuente: elaboración propia.

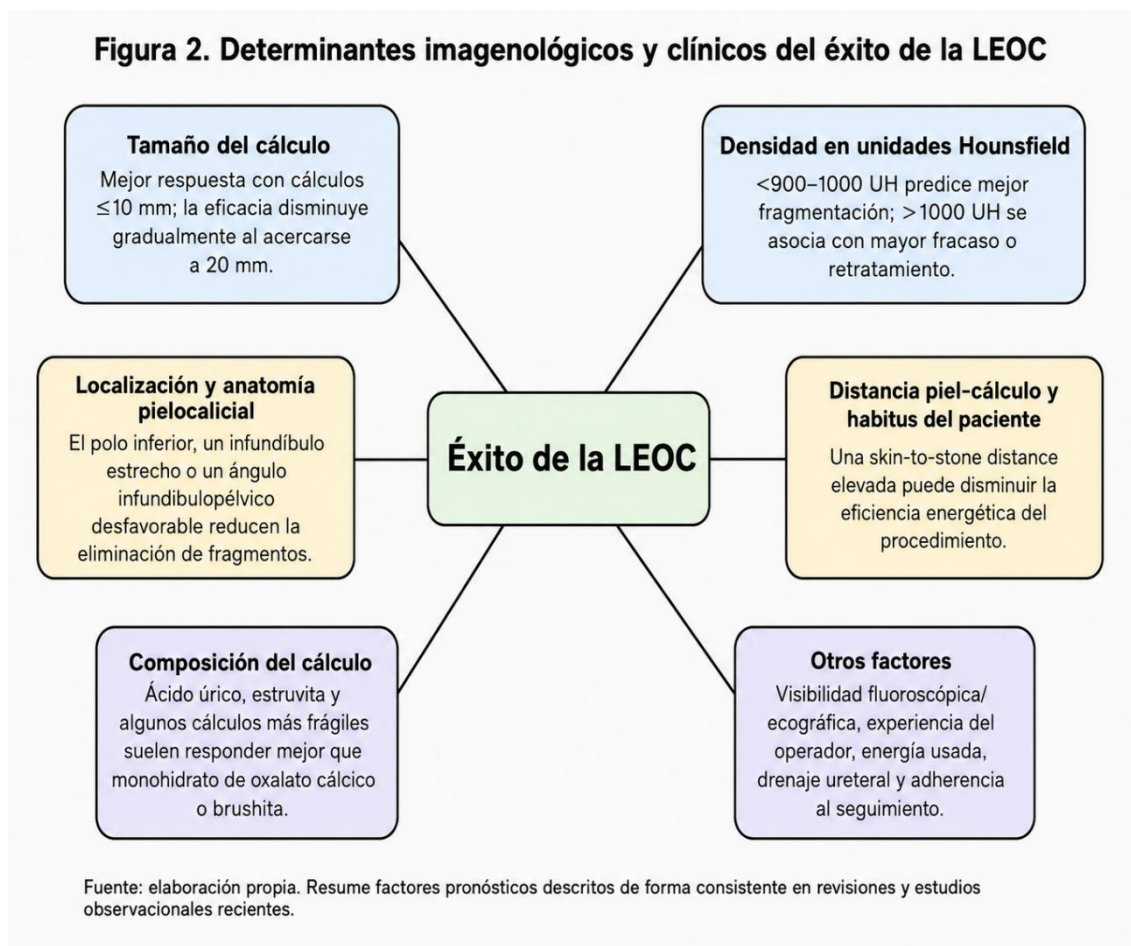


Tabla 3. Predictores prácticos de éxito o fracaso de la LEOC.

Predictor	Hallazgo favorable para LEOC	Hallazgo desfavorable para LEOC	Impacto clínico
Tamaño	≤ 10 mm	Cercano a 20 mm	A mayor tamaño, menor probabilidad de stone-free con una sola sesión
Densidad (UH)	$< 900-1000$ UH	> 1000 UH	Predice fragmentación y necesidad de retratamiento
Localización	Cálices no inferiores	Polo inferior	Influye sobre la eliminación de fragmentos
Anatomía del infundíbulo	Ángulo amplio, infundíbulo corto y ancho	Ángulo cerrado, infundíbulo largo o estrecho	Determina drenaje posfragmentación
Distancia piel-cálculo	Baja o intermedia	Elevada	Puede afectar transmisión de energía
Composición	Ácido úrico, estruvita, algunos cálculos más frágiles	Monohidrato de oxalato cálcico, brushita	Modifica respuesta a la fragmentación

Figura 3. Ecografía renal con litiasis e importante sombra acústica posterior. Imagen de libre acceso recuperada de Open-i/PMC.

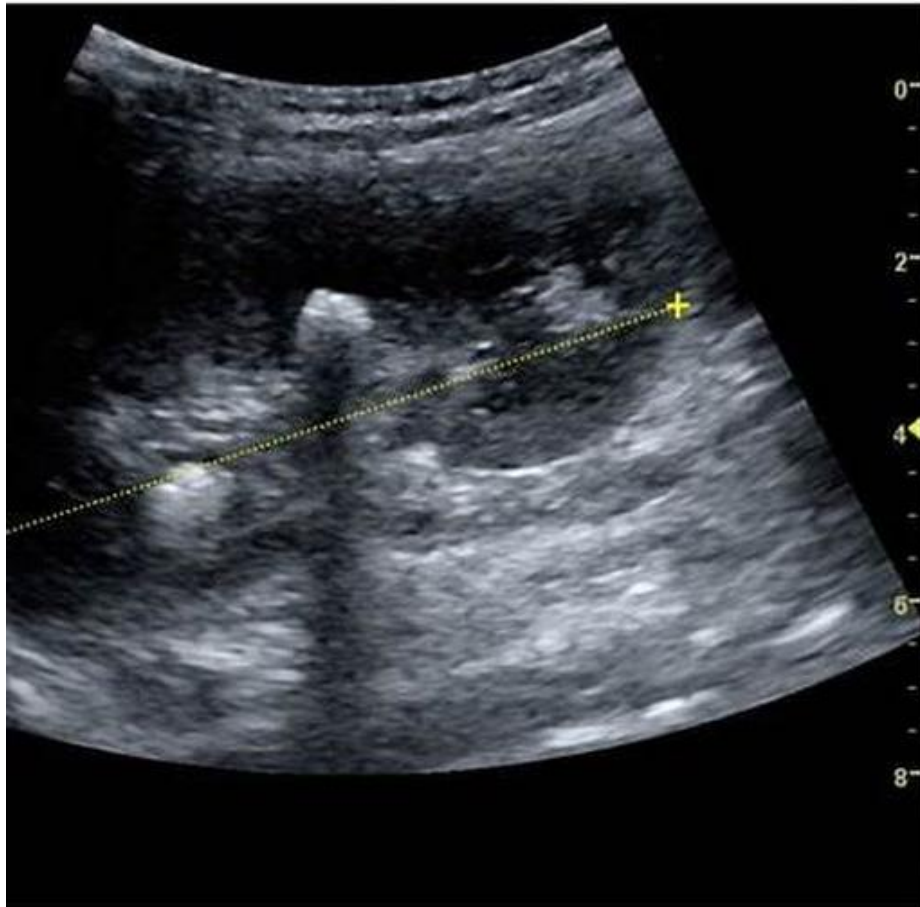
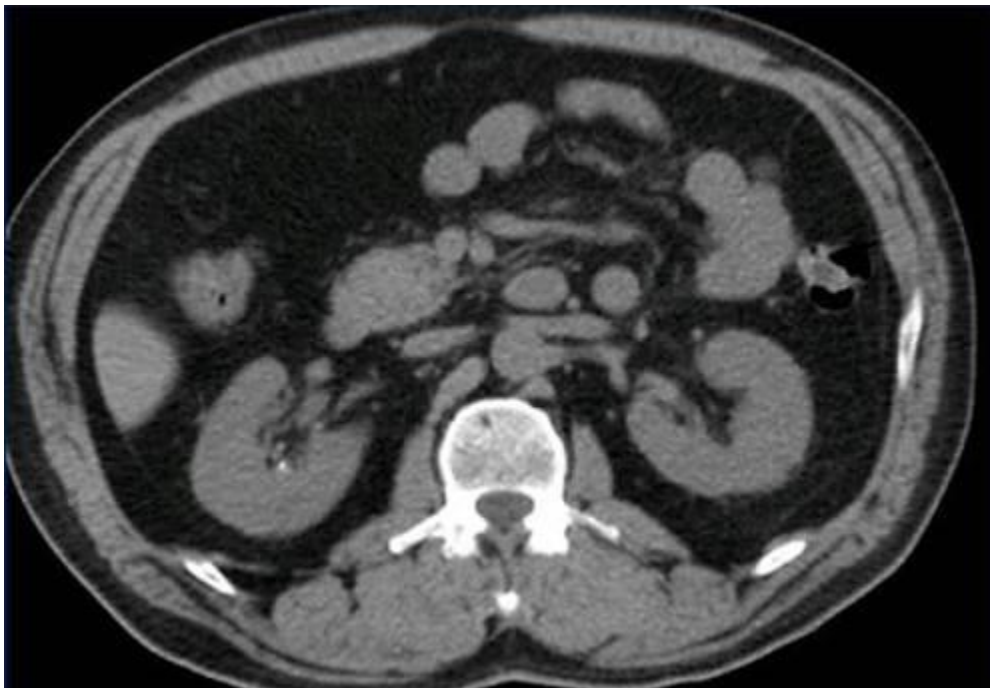


Figura 4. Tomografía computarizada con microlitiasis renal izquierda. La tomografía sin contraste permite valorar carga litiásica, localización y densidad del cálculo. Imagen de libre acceso recuperada de Open-i/PMC.





3. Seguridad, complicaciones y carga de retratamiento

Desde la perspectiva de seguridad, la LEOC sigue siendo la modalidad con mejor perfil global. Sus complicaciones suelen ser menores y autolimitadas: hematuria transitoria, dolor tipo cólico por paso de fragmentos, equimosis cutánea o hematoma subcapsular infrecuente. La mayoría de los pacientes son tratados de forma ambulatoria y retoman pronto sus actividades, lo que explica por qué la técnica conserva gran atractivo clínico y logístico. [18,27,28]

La URSf, aunque segura, agrega riesgos propios de la instrumentación endoscópica: fiebre, infección urinaria, lesión ureteral, necesidad de stent y síntomas derivados del stent posoperatorio. En manos experimentadas la tasa de complicaciones mayores es baja, pero su carga percibida por el paciente no es despreciable, sobre todo por dolor urinario, disuria y reconsultas relacionadas con el dispositivo ureteral. [8,19,29]

La mini-NLPC presenta el mejor stone-free, pero sigue siendo la

estrategia más invasiva del grupo. Requiere acceso percutáneo al riñón, anestesia general, mayor tiempo de internación y un riesgo superior de sangrado, fiebre y lesión parenquimatosa. Aun así, la miniaturización ha mejorado su perfil de seguridad y la ha hecho más competitiva en litiasis intermedias o de localización compleja. [11,12,20]

Un matiz fundamental es que la “carga” terapéutica no se limita a las complicaciones inmediatas. La necesidad de retratamientos y procedimientos auxiliares también es una forma de morbilidad. En este sentido, la LEOC puede parecer muy benigna por sesión, pero si el paciente necesita dos o tres sesiones, una ureteroscopia de rescate o colocación posterior de stent, el costo biológico y emocional acumulado aumenta. Por ello, al comparar técnicas, no debe medirse solo la seguridad por evento, sino la carga total del itinerario terapéutico.

Tabla 4. Perfil comparativo de complicaciones y carga terapéutica.

Técnica	Complicaciones frecuentes	Complicaciones menos frecuentes pero relevantes	Comentarios
LEOC	Hematuria transitoria, dolor cólico, eliminación de fragmentos	Hematoma renal, obstrucción por calle litiásica	Muy buen perfil global; la principal limitación es el retratamiento
URSf	Disuria o dolor por stent, hematuria, fiebre	Lesión ureteral, sepsis, reintervención	Complicaciones mayores bajas en centros experimentados
mini-NLPC	Dolor posoperatorio, sangrado leve, fiebre	Sangrado significativo, transfusión, lesión del tracto, hospitalización prolongada	Mayor morbilidad, compensada por excelente eficacia

4. ¿Qué aporta la imagen al tratamiento contemporáneo?

La imagen no solo confirma el diagnóstico de litiasis; también estratifica el mejor tratamiento. La radiografía simple puede resultar útil cuando el cálculo es radioopaco y se planea LEOC, pero la tomografía sin contraste es la herramienta más robusta para conocer con precisión tamaño, localización, densidad y complejidad anatómica. En la práctica, una tomografía bien interpretada permite anticipar si la LEOC tiene alta probabilidad de éxito o si conviene recomendar directamente una técnica endoscópica. [3,4,7,21]

La ecografía conserva un valor importante como método inicial, especialmente en embarazadas,

pacientes jóvenes o contextos donde se desea evitar radiación. Aunque es menos sensible para litiasis pequeñas o ureterales distales, puede mostrar de manera muy útil la sombra acústica posterior y la hidronefrosis asociada. Además, varios sistemas de LEOC modernos integran localización ecográfica como complemento o alternativa a la fluoroscopia, reduciendo exposición a radiación y permitiendo mayor flexibilidad en algunos casos.

La figura del equipo de LEOC recuerda un aspecto frecuentemente olvidado: el éxito no depende solo de la máquina, sino de cómo se utiliza. La adecuada localización del cálculo, el acoplamiento correcto, la energía progresiva y el ritmo apropiado de disparos influyen en la fragmentación. Por ello, incluso

dentro de la selección adecuada, la experiencia del operador y la calidad

del equipo siguen siendo determinantes en los resultados.

Figura 5. Equipo de litotricia extracorpórea por ondas de choque. Imagen de libre acceso recuperada de Open-i/PMC.



5. Recomendaciones de guías y posicionamiento actual

Las guías de la EAU y la AUA coinciden en que no existe una única técnica superior para toda litiasis renal menor de 20 mm. Sin embargo, ambas reconocen que la selección debe individualizarse según tamaño, localización y variables anatómicas. En términos generales, la LEOC se mantiene entre las opciones posibles para cálculos pequeños y en varios escenarios de litiasis no complicada; la URSf gana protagonismo cuando el tamaño se acerca a 20 mm o

cuando la localización inferior y la anatomía anticipan bajo rendimiento de la LEOC. [7,8,30]

En el caso de cálculos del polo inferior de 10–20 mm, las recomendaciones contemporáneas son especialmente consistentes: la LEOC tiende a ser menos favorecida como primera línea, mientras que la URSf o la mini-NLPC suelen brindar mejores resultados. Esto no significa que la LEOC esté prohibida, sino que debe ofrecerse con mayor prudencia y con una conversación franca sobre



la posibilidad de retratamiento. [2,4,8,17]

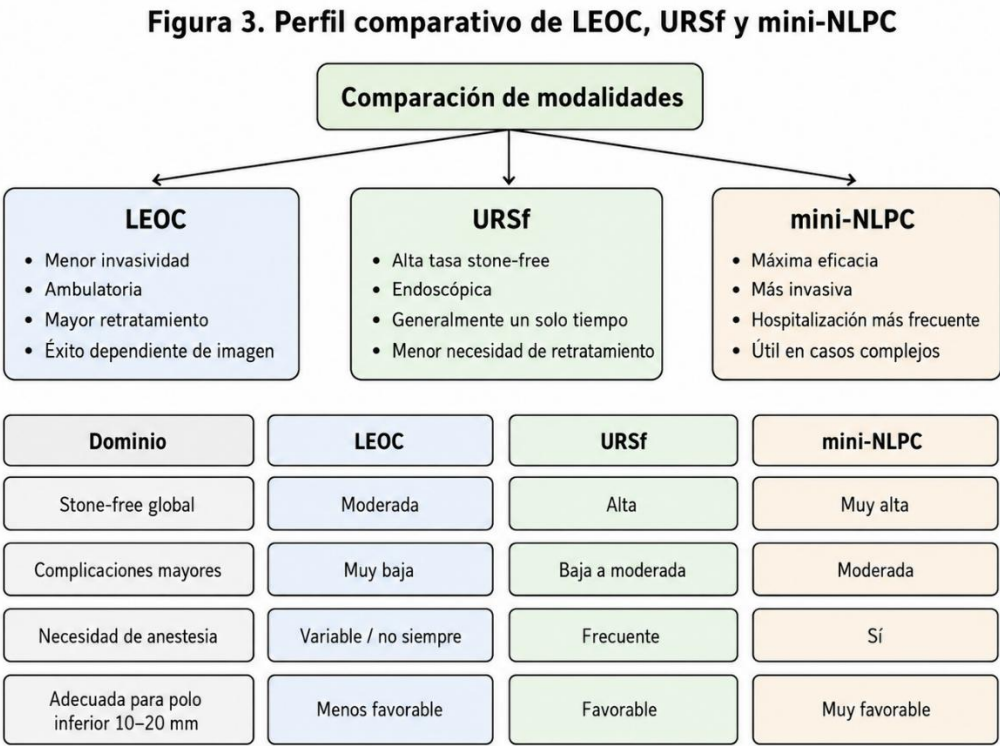
En contraste, para cálculos menores de 10 mm y con características favorables, las guías continúan respaldando la LEOC como una opción válida y razonable. Su

persistencia en las recomendaciones formales demuestra que, pese al auge endourológico, no ha perdido completamente su lugar. Lo que ha cambiado es el nivel de discriminación con el que se indica.

Tabla 5. Síntesis práctica del posicionamiento actual de las técnicas.

Escenario según guías y práctica	LEOC	URSf	mini-NLPC
<10 mm, no inferior	Opción plenamente válida	Alternativa válida	No suele ser necesaria
10–20 mm, no inferior	Posible si factores favorables	Muy competitiva / a menudo preferida	Seleccionada según complejidad
10–20 mm, polo inferior	Menos favorecida	Generalmente preferida	Muy eficaz en pacientes seleccionados
Cálculo duro, >1000 UH	No ideal	Buena opción	Muy buena opción
Fracaso previo de LEOC	No insistir salvo motivo claro	Recomendada	Considerar según anatomía y tamaño

Figura 6. Perfil comparativo cualitativo de LEOC, URSf y mini-NLPC. Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia basada en la literatura comparativa reciente. El perfil es cualitativo y orientado a toma de decisiones clínicas.



Discusión

La pregunta que articula esta revisión no es si la LEOC ha sido “superada” en todos los escenarios, sino si conserva una justificación clínica real en la práctica actual. La evidencia revisada permite responder que sí, pero con matices mucho más estrechos que en décadas previas. La LEOC ya no debe entenderse como la estrategia automática para cualquier litiasis renal menor de 20 mm. Su vigencia depende de una correcta selección basada en tamaño, densidad, localización y anatomía. [1,3,4]

Desde una perspectiva histórica, el cambio más importante ha sido el ascenso de la URSf como competidor dominante en litiasis de 10–20 mm. La ureteroscopia flexible ofrece tasas libres de cálculos más altas y mayor predictibilidad, lo que la convierte en una herramienta muy atractiva cuando se busca resolver el problema con el menor número posible de procedimientos. A diferencia de la LEOC, no depende tanto del drenaje espontáneo de fragmentos y su rendimiento es menos sensible a la dureza del cálculo. Esta ventaja explica por qué

muchos centros la consideran ahora el nuevo estándar práctico en litiasis intermedias. [1,8,19,24]

No obstante, la superioridad de la URSf no es absoluta si se incorpora la perspectiva del paciente. La anestesia general, la manipulación ureteral, la posibilidad de stent y el componente invasivo no son irrelevantes. En pacientes con litiasis pequeñas y factores favorables, la LEOC sigue ofreciendo una combinación difícil de igualar: mínima invasividad, rápida recuperación y excelente perfil de seguridad. En sistemas de salud con alta demanda y recursos heterogéneos, esta ventaja logística también importa.

La mini-NLPC ocupa un lugar distinto. Su fortaleza es la eficacia máxima, incluso en situaciones anatómicamente complejas o en cálculos con alta densidad. Sin embargo, precisamente por su mayor invasividad, no parece razonable desplazarla hacia todos los pacientes con litiasis menores de 20 mm. Su papel ideal parece ser selectivo: litiasis del polo inferior cercanas a 20 mm, cálculos duros, pacientes con fracaso previo de LEOC o URSf, o contextos donde se

prioriza la resolución completa en un solo tiempo. [11,12,20]

La imagen emerge como el principal factor modulador del rol contemporáneo de la LEOC. La valoración tomográfica del cálculo y del sistema colector ha cambiado radicalmente la forma de indicar la terapia. Hoy sabemos que la densidad en UH, el ángulo infundibulopélvico y la distancia piel-cálculo condicionan resultados tanto o más que el diámetro litiásico aislado. Esta integración radiológica debería incorporarse sistemáticamente a la toma de decisiones, pues es la que permite rescatar a la LEOC como estrategia de precisión, en lugar de condenarla por aplicaciones indiscriminadas.

Hay también una dimensión de medicina centrada en el paciente. Algunos pacientes priorizan evitar la anestesia o la instrumentación urinaria, incluso si aceptan una posibilidad mayor de retratamiento. Otros desean la mayor probabilidad posible de quedar libres de cálculos en un solo acto, aun a costa de un procedimiento más invasivo. La elección óptima no es idéntica para todos. La LEOC mantiene relevancia precisamente porque satisface un

perfil de preferencias muy concreto y clínicamente legítimo.

Entre las limitaciones de esta revisión cabe señalar que se trata de una revisión narrativa crítica y no de una revisión sistemática formal. Aunque se priorizó literatura de alto nivel y guías actualizadas, no se efectuó una evaluación cuantitativa propia ni una búsqueda exhaustiva con criterios PRISMA. Aun así, la consistencia del patrón observado entre revisiones y estudios comparativos fortalece la conclusión central: la LEOC no ha desaparecido del arsenal terapéutico, pero su indicación se ha vuelto más precisa y dependiente del contexto. [1,2,7,8]

De cara al futuro, la evolución tecnológica puede seguir modificando este equilibrio. La mejora de los litotriptores, la integración de guía ecográfica avanzada, la optimización de la modulación energética y el desarrollo paralelo de ureteroscopios más finos y láseres más eficientes continuarán redefiniendo el campo. Por ello, más que declarar vencedores definitivos, quizá la mejor conclusión es reconocer que la práctica contemporánea exige seleccionar



mejor a los pacientes y utilizar cada técnica en el nicho donde maximiza su valor.

4. Conclusiones

La LEOC continúa siendo una herramienta clínicamente válida en litiasis renales menores de 20 mm, pero su papel actual es más selectivo que en décadas previas.

En litiasis ≤ 10 mm y en casos con densidad baja o intermedia, localización no inferior o anatomía pielocalicial favorable, la LEOC conserva una excelente relación entre eficacia, seguridad y comodidad para el paciente.

En litiasis de 10–20 mm, especialmente en el polo inferior o en cálculos >1000 UH, la URSf suele ofrecer una probabilidad más alta de stone-free con menor necesidad de retratamiento, por lo que con frecuencia debe considerarse la opción preferida.

La mini-NLPC mantiene el mayor rendimiento global y debe reservarse para casos seleccionados en los que se anticipa fracaso de técnicas menos invasivas o se prioriza una eliminación completa en un solo procedimiento.

En la era contemporánea, la pregunta ya no es si la LEOC “sirve” o no, sino en qué paciente concreto sigue ofreciendo la mejor relación entre mínima invasividad y probabilidad razonable de éxito. La respuesta, respaldada por la evidencia actual, es que sigue vigente cuando se indica con criterios radiológicos, anatómicos y clínicos estrictos.

Análisis ampliado de la evidencia

En definitiva, el panorama no apunta a la desaparición de la LEOC, sino a su reconversión. Ya no es la solución universal para toda litiasis pequeña, pero tampoco un recurso obsoleto. Es una técnica de valor selectivo en una era de tratamiento cada vez más personalizado.

En cuanto a la LEOC, su futuro probablemente dependa de dos líneas paralelas. La primera es la mejora de la selección de pacientes mediante integración de variables tomográficas, anatómicas y clínicas en modelos predictivos más finos. La segunda es la evolución tecnológica de los propios litotriptores, con mejores sistemas de focalización, control de energía y guía ecográfica. Si estos avances se consolidan, la técnica podría mantener o incluso

recuperar terreno en indicaciones muy precisas.

Otra controversia es el lugar exacto de la mini-NLPC en litiasis de 10 a 20 mm. Algunos grupos la promueven cada vez más por su altísima eficacia y por la reducción de calibre de los tractos percutáneos; otros consideran que sigue siendo excesiva para la mayoría de estos pacientes frente a la URSf. Probablemente la respuesta, de nuevo, dependa de la anatomía, la densidad litiásica y la experiencia del centro. La mini-NLPC no parece destinada a reemplazar universalmente a la ureteroscopia, pero sí a consolidarse como una opción altamente valiosa en un subconjunto bien elegido.

La principal controversia actual no es técnica sino conceptual: qué entendemos por éxito. Un paciente puede considerar exitoso un tratamiento ambulatorio de LEOC que requirió dos sesiones y dejó un pequeño fragmento asintomático; otro puede considerar fracaso cualquier procedimiento que no logre stone-free absoluto en un solo tiempo. Esta diferencia de expectativas condiciona fuertemente la forma en que interpretamos la

literatura comparativa. Por ello, varios autores han propuesto estandarizar mejor la definición de stone-free e incorporar medidas reportadas por el paciente a los estudios de litiasis. [30]

Controversias actuales y perspectivas futuras

Por todo ello, la toma de decisiones debería apoyarse en un modelo de decisión compartida. El clínico debe explicar al paciente no solo cuál técnica tiene la tasa libre de cálculos más alta, sino qué significa en términos de sesiones, anestesia, recuperación, posibles stents y riesgo de procedimientos adicionales. La mejor elección no siempre será la misma; dependerá del equilibrio entre expectativas, recursos y características del cálculo.

Existe además el problema de la equidad tecnológica. No todos los centros disponen del mismo acceso a ureteroscopios digitales, fibras láser modernas o experiencia en mini-NLPC. En algunos entornos, la LEOC continúa siendo la herramienta más accesible y reproducible. En esos contextos, conocer con precisión sus mejores indicaciones adquiere aún mayor



importancia, porque permite maximizar sus fortalezas sin utilizarla en escenarios donde su probabilidad de fracaso es alta.

Desde la perspectiva del sistema de salud, la discusión es más compleja. Un procedimiento ambulatorio como LEOC puede parecer inicialmente más eficiente, pero si conduce a múltiples sesiones o a conversiones frecuentes hacia URSf, su costo acumulado aumenta. A la inversa, la URSf requiere quirófano, anestesia, instrumental costoso y a menudo stents, pero puede ahorrar reintervenciones posteriores. La evaluación económica real depende del contexto local, del volumen de pacientes, de la disponibilidad de litotriptores y de la experiencia del equipo endourológico.

Para algunos pacientes, especialmente aquellos con comorbilidades, aversión a la anestesia o preferencia marcada por evitar procedimientos endoscópicos, la posibilidad de resolver el cuadro mediante LEOC conserva gran atractivo. El hecho de que una técnica tenga una eficacia ligeramente menor puede ser aceptable si el paciente entiende esa diferencia y valora más la baja

invasividad. En este sentido, la LEOC sigue siendo relevante porque responde a una preferencia legítima del paciente y no solo a un criterio técnico del urólogo.

La valoración contemporánea de una técnica no puede limitarse a los desenlaces estrictamente operatorios. El paciente vive el tratamiento como una experiencia completa que incluye preparación, anestesia, dolor, síntomas urinarios, días de incapacidad, visitas de control y ansiedad por persistencia de fragmentos. Bajo esta óptica, la LEOC y la URSf no compiten solo en términos de stone-free, sino también en la manera en que distribuyen la carga terapéutica. La LEOC concentra menos invasión por episodio, pero puede repartir la resolución en varias sesiones; la URSf suele concentrar más intervención en un solo acto, con más molestias inmediatas pero una solución más definitiva.

Resultados centrados en el paciente y uso racional de recursos

Por esta razón, la tomografía sin contraste debería considerarse una herramienta estratégica en el algoritmo terapéutico, no solo un

estudio diagnóstico. Su interpretación cuidadosa permite ahorrar retratamientos, orientar mejor al paciente y racionalizar el uso de cada técnica. En la práctica, probablemente sea la mejor aliada para preservar la vigencia de la LEOC donde aún ofrece valor.

El empleo sistemático de la tomografía también ha llevado a redefinir el concepto de fracaso de LEOC. En el pasado, algunos resultados aparentemente satisfactorios podían basarse en radiografía simple o ecografía, métodos menos sensibles para detectar fragmentos residuales pequeños. La tomografía actual, al ser más exigente, tiende a mostrar de manera más cruda las diferencias entre técnicas. Esto puede dar la impresión de que la LEOC es peor que antes, cuando en realidad parte de la diferencia se explica porque hoy medimos mejor el residuo litiásico.

Además, la densidad tomográfica funciona como un sustituto aproximado de la composición. Los cálculos de ácido úrico y algunos cálculos infecciosos tienden a ser más frágiles y responden mejor a LEOC; en contraste, el monohidrato

de oxalato cálcico y la brushita suelen ser más resistentes. Aunque la tomografía no reemplaza el análisis químico del cálculo, ofrece una pista pronóstica muy útil para el tratamiento inicial. En otras palabras, no solo ayuda a diagnosticar la litiasis, sino a personalizar la estrategia.

La utilidad clínica de este dato es enorme. Antes de la tomografía moderna, el urólogo podía indicar LEOC basándose principalmente en tamaño y localización, con un grado importante de incertidumbre acerca de la dureza real del cálculo. Hoy, la tomografía sin contraste aporta un retrato mucho más rico: tamaño volumétrico, densidad promedio, heterogeneidad del cálculo, relación con el sistema pielocalicial y coexistencia de otros litos. Esta información permite anticipar con mucha mayor precisión quién es un buen candidato para LEOC y quién probablemente terminará en una endourología de rescate.

La medición de la densidad litiásica en unidades Hounsfield ha pasado de ser un dato radiológico interesante a convertirse en una variable decisiva para la toma de decisiones. En términos simples, los



cálculos más densos tienden a fragmentarse peor con LEOC, mientras que la URSf y la mini-NLPC son menos sensibles a este factor. Aunque no existe un punto de corte universal inamovible, numerosos estudios sitúan el umbral problemático alrededor de 900 a 1000 UH. Más allá de ese rango, la probabilidad de LEOC exitosa con una o pocas sesiones disminuye claramente. [3,25,26]

Hounsfield, composición y valor estratégico de la tomografía

La discusión del polo inferior ilustra bien el mensaje global del artículo. La vigencia de la LEOC depende menos de su existencia como tecnología que de la precisión con la que se define su nicho. Allí donde la anatomía hace improbable una depuración espontánea eficaz, la LEOC pierde atractivo; donde esa anatomía es amable y el cálculo es pequeño, conserva una racionalidad clínica clara.

No obstante, incluso dentro del polo inferior hay heterogeneidad. No todos los cálculos inferiores deben enviarse automáticamente a endourología. Si el cálculo es pequeño, la densidad tomográfica es baja, el ángulo es favorable y el

paciente desea evitar procedimientos invasivos, la LEOC sigue siendo una opción discutible y muchas veces apropiada. Lo que cambia en la práctica moderna es el umbral de exigencia: el clínico debe ser más cuidadoso antes de prometer resultados equivalentes a los de la ureteroscopia.

La ureteroscopia flexible ofrece una ventaja conceptual importante: independiza el éxito del drenaje pasivo de fragmentos. El cirujano accede al cáliz inferior, fragmenta el cálculo y, cuando es necesario, puede movilizarlo, repositioning, hacia un cáliz más favorable o retirar fragmentos con canastillas. De este modo, el resultado depende menos de la gravedad y de la morfología infundibular. La mini-NLPC va un paso más allá al extraer de manera más directa la carga litiásica, razón por la cual suele exhibir la mejor stone-free en cálculos inferiores, especialmente cuando se aproximan a 20 mm.

De manera práctica, ello significa que un cálculo de 9 o 10 mm en el polo inferior no tiene el mismo pronóstico que un cálculo del mismo tamaño en pelvis renal o cáliz medio. En el primer caso, la anatomía puede

transformar un procedimiento técnicamente exitoso en un resultado clínicamente incompleto, con restos que luego actúan como núcleo de recurrencia o perpetúan síntomas. Esta discrepancia entre “fragmentación” y “stone-free” es una de las razones por las cuales la URSf ganó tanto terreno en esta localización.

El cáliz inferior ocupa un lugar central en la discusión contemporánea porque representa el terreno donde la LEOC más claramente evidencia sus limitaciones. El desafío no radica solo en fragmentar el cálculo, sino en lograr que los fragmentos abandonen un sistema colector cuya geometría puede jugar en contra. Un infundíbulo largo o estrecho y un ángulo infundibulopélvico reducido dificultan la eliminación espontánea de restos después de la fragmentación, aun cuando el cálculo inicial se rompa de forma adecuada. Este fenómeno explica buena parte de los fracasos aparentes de la LEOC en litiasis del polo inferior. [4,16,17,21]

El problema específico del polo inferior

Pese a ello, decir que la URSf es “mejor” en términos globales no implica que la LEOC sea irrelevante. La decisión terapéutica no se reduce a una competencia entre porcentajes. El peso relativo de la mínima invasividad, la preferencia del paciente, la disponibilidad de quirófano, la experiencia local y el costo por episodio continúan modulando la elección final. En determinados contextos, un procedimiento menos eficaz por episodio puede seguir siendo clínicamente razonable si ofrece un perfil de seguridad y aceptabilidad particularmente valioso.

Otro elemento importante es el contexto temporal de la evidencia. Parte de la literatura clásica sobre LEOC corresponde a épocas en las que la ureteroscopia flexible todavía no tenía el nivel actual de resolución, deflexión, durabilidad y calidad de fibra láser. Por ello, las comparaciones más antiguas subestimaban el desempeño endoscópico contemporáneo. Los datos más recientes, en cambio, reflejan una práctica donde la URSf se ha perfeccionado notablemente,



razón por la cual el equilibrio terapéutico se ha desplazado a su favor en un número creciente de escenarios.

Ahora bien, la interpretación de estas comparaciones requiere matices. Las definiciones de stone-free no siempre son homogéneas: algunos estudios aceptan fragmentos residuales clínicamente insignificantes, mientras otros exigen ausencia absoluta de restos en tomografía. Esta variabilidad puede influir sobre la magnitud de la superioridad observada. Aun así, el patrón general persiste: la URSf se comporta mejor sobre todo en cálculos del rango de 1 a 2 cm y en localizaciones anatómicamente menos favorables para la LEOC. [24,30,31]

La ventaja de la URSf se explica por varios mecanismos. Primero, la técnica permite acceder al cálculo bajo visión directa, fragmentarlo con energía láser y decidir intraoperatoriamente si conviene pulverizarlo, dusting, o extraer fragmentos con canastillas. Segundo, evita la dependencia del drenaje espontáneo de restos litiásicos, que sí condiciona a la LEOC. Tercero, no depende tanto de

la dureza o composición del cálculo. Aunque ciertos cálculos son más complejos para todas las técnicas, la ureteroscopia mantiene un rendimiento más uniforme a través de subgrupos clínicos diversos.

Los metaanálisis contemporáneos muestran de forma consistente que, cuando se agrupan litiasis renales de 10 a 20 mm, la URSf suele superar a la LEOC en tasa libre de cálculos evaluada tras un solo procedimiento o dentro del primer control posoperatorio. Esta superioridad no siempre es enorme en términos absolutos, pero se vuelve clínicamente importante cuando se acompaña de una reducción significativa de procedimientos auxiliares. En otras palabras, la URSf no solo deja con mayor frecuencia un riñón libre de cálculos, sino que además disminuye la probabilidad de que el paciente necesite una segunda intervención. Para el urólogo y para el sistema de salud, este aspecto puede ser tan relevante como la propia eficacia nominal. [1,2,14,15]

Comparación detallada de eficacia entre LEOC y URSf

Por todo ello, la vigencia de la LEOC no debe medirse por su frecuencia

de uso histórica ni por comparaciones simplistas, sino por su capacidad de seguir resolviendo de manera segura y eficiente un subconjunto bien definido de litiasis renales menores de 20 mm. En ese subconjunto, la respuesta sigue siendo afirmativa: la LEOC conserva justificación clínica.

El papel de la imagen merece subrayarse una vez más. La tomografía sin contraste, la medición de UH y la evaluación anatómica del sistema colector son herramientas que deben incorporarse de manera sistemática a la indicación. Hacerlo no solo mejora resultados, sino que también fortalece la conversación con el paciente, porque transforma la recomendación terapéutica en una decisión explicable y personalizada.

Cuando se adopta esa visión, la coexistencia de LEOC, URSf y mini-NLPC deja de ser una competencia entre rivales y se convierte en un repertorio complementario. La LEOC ofrece baja invasividad y excelente aceptabilidad; la URSf brinda equilibrio entre eficacia y morbilidad; la mini-NLPC aporta máxima limpieza litiásica en casos complejos. La calidad de la práctica

depende de saber en cuál escenario cada una entrega su mayor valor.

La revisión ampliada de la evidencia sugiere que el verdadero cambio de paradigma no es la desaparición de la LEOC, sino el abandono de su uso indiscriminado. La pregunta ya no debe formularse como “¿LEOC sí o no?” sino como “¿este cálculo, en este riñón y en este paciente, sigue siendo un buen candidato para LEOC?”. Esa reformulación condensa la esencia de la urología contemporánea: decisiones menos protocolarias y más individualizadas.

Integración final del mensaje clínico

Finalmente, existe el escenario del sistema de salud con recursos limitados. En muchos hospitales la LEOC puede ser más accesible que la ureteroscopia flexible o la mini-NLPC. Esto no significa resignarse a peores resultados, sino usar la LEOC allí donde tenga más probabilidades de éxito y derivar o seleccionar cuidadosamente los casos menos favorables. De nuevo, la clave no es eliminar una técnica, sino aplicarla con criterio.

Un cuarto escenario es el del paciente con litiasis múltiple o con antecedente de una LEOC reciente



sin fragmentación significativa. Aquí insistir en la misma estrategia rara vez es lo mejor. Una LEOC fallida, especialmente en presencia de alta densidad o anatomía desfavorable, debe motivar reconsideración temprana hacia URSf o mini-NLPC. Esta capacidad de cambiar de curso forma parte de un manejo inteligente y evita tanto demoras terapéuticas como frustración para el paciente.

Un tercer escenario frecuente es el paciente joven, sano, con cálculo de 11 mm no inferior, densidad intermedia, pero que expresa una clara preferencia por evitar anestesia y procedimientos invasivos. En este contexto, la LEOC conserva espacio incluso si la URSf pudiera ofrecer una tasa libre de cálculos algo superior. La decisión compartida adquiere pleno protagonismo. Si el paciente comprende y acepta la posibilidad de necesitar una segunda sesión o un procedimiento de rescate, la LEOC puede ser perfectamente justificable.

El segundo escenario es el paciente con cálculo de 14 mm en cáliz inferior, densidad de 1100 UH e infundíbulo estrecho. Este es casi el prototipo de litiasis donde la LEOC ha perdido terreno. Aunque

teóricamente podría intentarse, el riesgo de fragmentación incompleta y retención de restos es alto. La URSf aparece aquí como una opción mucho más sólida, y la mini-NLPC puede ser incluso preferible si se busca la máxima eficacia en un solo tiempo. La utilidad del algoritmo es precisamente evitar indicar LEOC por inercia en situaciones como esta.

Un primer escenario clásico es el paciente con litiasis única de 7 mm en pelvis renal, densidad de 650 UH y sin alteraciones anatómicas. Aquí la LEOC continúa siendo una opción sumamente atractiva: la probabilidad de fragmentación es alta, el drenaje espontáneo suele ser bueno y el beneficio de evitar anestesia o instrumentación endoscópica es considerable. En este caso, la discusión con el paciente debería presentar a la LEOC como una alternativa plenamente vigente y racional.

Escenarios clínicos frecuentes y aplicación práctica del algoritmo

La comparación diaria entre técnicas, por tanto, no es jerárquica sino contextual. Cada una tiene un nicho clínico legítimo. El error contemporáneo no es usar LEOC, sino usarla fuera de su nicho; del

mismo modo, también sería un error convertir la mini-NLPC en tratamiento rutinario para cualquier litiasis pequeña simplemente porque su stone-free es excelente.

En la práctica diaria, la decisión entre URSf y mini-NLPC suele girar alrededor de la carga litiasica real y del objetivo terapéutico. Si el cálculo es único, de 12 a 15 mm, y el acceso retrógrado parece sencillo, la URSf suele ser la favorita. Si el cálculo está en un polo inferior muy desfavorable, es especialmente denso o se acerca a 20 mm con varios componentes, la mini-NLPC gana atractivo. LEOC queda en medio como opción menos invasiva cuando el pronóstico de fragmentación y aclaramiento sigue siendo razonable.

La mini-NLPC, por su parte, ocupa el extremo de máxima eficacia. Su principal ventaja es que transforma una situación anatómica desfavorable para LEOC y a veces también incómoda para URSf en un problema de acceso directo. En cálculos del polo inferior, litiasis múltiples en un mismo riñón o cálculos densos cercanos a 20 mm, ofrece una resolución muy robusta. La miniaturización del tracto ha

disminuido sangrado y dolor respecto a la PCNL convencional, pero no elimina su carácter percutáneo ni la necesidad de hospitalización más frecuente.

Pese a estas ventajas, la URSf no está exenta de costos clínicos. Los síntomas por stent ureteral, el dolor lumbar o urinario posoperatorio, la disuria y las reconsultas relacionadas con malestar vesical son aspectos muy concretos de la experiencia del paciente. A ello se añade el requerimiento habitual de anestesia general o regional. Por eso, aunque la URSf sea muy eficaz, no siempre es la opción automáticamente más “conveniente” desde la vivencia del paciente, especialmente cuando se trata de un cálculo pequeño y muy favorable para LEOC.

La URSf se ha beneficiado de avances acumulativos más que de una única innovación disruptiva. La mejor deflexión de los endoscopios, la calidad de imagen digital, las fibras láser más finas y la disponibilidad de vainas de acceso ureteral han hecho que la técnica sea más segura y eficiente. Esto permite tratar cálculos en casi cualquier cáliz, incluyendo localizaciones que antes eran



especialmente complejas. El cirujano puede decidir entre pulverizar el cálculo en partículas finas o fragmentarlo para extraer trozos, una flexibilidad que contribuye a sus altas tasas libres de litiasis.

Cómo se posicionan la URSf y la mini-NLPC frente a la LEOC en la práctica diaria

En síntesis, la LEOC no es solo una técnica de selección, sino también de ejecución cuidadosa. Su vigencia depende tanto del “a quién se le hace” como del “cómo se hace”. Esta dimensión técnica explica por qué los centros con experiencia sostenida pueden mantener buenos resultados aun en una era donde la ureteroscopia flexible gana cada vez más protagonismo.

Otro punto técnico es el número de sesiones aceptables antes de considerar un cambio de estrategia. En la práctica, insistir repetidamente con LEOC en un cálculo que ya mostró escasa fragmentación tras una o dos sesiones rara vez resulta eficiente. La tomografía previa y la evolución radiológica temprana deben ayudar a decidir si tiene sentido persistir o si lo prudente es pasar a URSf o mini-NLPC. Esta

transición oportuna es parte de la buena práctica y evita someter al paciente a un camino terapéutico prolongado con bajo rendimiento esperado.

La colocación previa de stent ureteral también ha sido objeto de debate. Aunque en determinados pacientes puede ser útil para facilitar el drenaje o prevenir obstrucción, la evidencia no demuestra de manera consistente que mejore el stone-free global en la mayoría de litiasis renales pequeñas. De hecho, algunos autores consideran que el stent puede interferir con la expulsión espontánea de fragmentos y añadir síntomas innecesarios. Por ello, el stent no debe colocarse de forma rutinaria como complemento de LEOC, sino reservarse para escenarios clínicamente justificados.

La localización del cálculo durante la sesión es otro aspecto crítico. Cuando el cálculo se mueve con la respiración o cambia de posición dentro del sistema colector, el operador debe reajustar de forma continua el foco del litotriptor. Los equipos modernos ofrecen apoyo fluoroscópico y, en algunos casos, guía ecográfica que mejora el seguimiento en tiempo real. Sin

embargo, la calidad del posicionamiento sigue dependiendo de la experiencia del operador. Una LEOC mal enfocada puede aparentar “fracaso biológico” del cálculo cuando en realidad el problema fue de targeting.

Parte de la vigencia de la LEOC depende de comprender que no es un procedimiento uniforme. La forma en que se administra la energía, el ritmo de disparo, el acoplamiento del paciente al cojín de agua o membrana transmisora y la precisión en el enfoque del cálculo modifican de manera tangible los resultados. Diversos trabajos han sugerido que iniciar con niveles de energía progresivos y mantener frecuencias de disparo más lentas puede favorecer una fragmentación más eficiente y menor daño tisular. Aunque estos detalles a veces se omiten en la práctica rutinaria, forman parte de la razón por la que dos centros con indicaciones aparentemente similares pueden obtener resultados diferentes.

Bibliografía

1. Lv G, Qi W, Gao H, et al. Safety and efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy vs flexible ureteroscopy in the treatment of 1–2 cm urinary calculi: a systematic review and meta-analysis. *Front Surg.* 2022;9:925481.
2. MacLennan S, Wiseman O, Smith D, et al. Updated meta-analysis of extracorporeal shock wave lithotripsy, flexible ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy for lower-pole stones. *Eur Urol.* 2025;88(3):231-239.
3. Rai BP, Somani B, Philip J. Role of Hounsfield unit in predicting outcomes of shock wave lithotripsy for renal calculi: systematic review. *Curr Urol Rep.* 2023;24(4):139-147.
4. Luk A, Geraghty R, Somani B. Endourological options for small (<2 cm) lower pole stones – does the lower pole angle matter? *Curr Urol Rep.* 2023;24(8):365-370.
5. Bernhard JC, Traxer O. Future insights on the treatment of 1–2 cm kidney stones: the power struggle between SWL and flexible URS. *World J Urol.* 2020;38(9):2067-2073.
6. Sabnis RB, Jagtap J, Mishra S, Desai M. Current role of shock wave lithotripsy in urolithiasis.



- J Endourol. 2016;30(5):476-481.
7. Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis. Arnhem: European Association of Urology; 2025.
8. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association guideline. J Urol. 2016;196(4):1153-1160.
9. Geraghty RM, Jones P, Somani BK. Urolithiasis: current clinical guidelines, practices and challenges. Transl Androl Urol. 2020;9(5):2573-2586.
10. Haas CR, Li S, Knoedler MA, et al. Uteroscopy and shock wave lithotripsy trends from 2012 to 2019 within the US Medicare population. J Endourol. 2023;37(2):219-224.
11. De S, Autorino R, Kim FJ, et al. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol. 2015;67(1):125-137.
12. Zheng C, Zhang J, Mai Z, et al. Mini-percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for renal stones: a meta-analysis. Urolithiasis. 2015;43(6):549-556.
13. Molina W, Kim FJ, Spendlove J, et al. Ten-year comparative analysis of staghorn stone treatment: SWL, RIRS and PCNL. Urolithiasis. 2021;49(4):373-379.
14. El-Nahas AR, Awad BA, El-Assmy AM, et al. Flexible ureteroscopy versus shock wave lithotripsy for lower-pole stones 10–20 mm: a randomized trial. BJU Int. 2016;118(3):371-376.
15. Conejero A, Rodríguez-Monsalve M, et al. Ureterorenoscopia flexible láser versus litotricia extracorpórea en cálculos renales 10–20 mm: experiencia de un centro. Actas Urol Esp. 2019;43(5):280-286.
16. Armas-Phan M, et al. Anatomía pielocalicial y éxito de la litotricia extracorpórea en cálculos de polo inferior. Arch Esp Urol. 2018;71(6):617-624.
17. Resolu B, Unsal A, Gulec H. Management of lower pole renal stones: the devil is in the details. Ann Transl Med. 2016;4(5):90.
18. Tailly T, et al. Flexible ureteroscopy, shock wave lithotripsy and mini-PCNL for 10–20 mm lower-pole stones: a prospective comparative study. J Endourol. 2017;31(S1):A35.

19. Alba F, et al. Tasas de complicaciones de la ureteroscopia flexible en el tratamiento de litiasis renal: 15 años de experiencia. *Arch Esp Urol*. 2020;73(7):652-659.
20. Ordoñez M, et al. Comparison of mini-PCNL vs FURS for 1–2 cm renal stones in lower pole: a randomized study. *J Urol*. 2020;203(S4):e1188.
21. Chi T, et al. Selective targeting of lower pole stones for SWL versus URS: is there a difference in outcomes? *Urology*. 2015;86(3):500-504.
22. Plata M, et al. Factores clínico-epidemiológicos asociados a litiasis residual tras litotricia extracorpórea en cálculos ≤ 20 mm. *Rev Peru Urol*. 2024;24(4):123-131.
23. Abu-Ghanem Y, et al. Flexible ureteroscopy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for distal ureteral stones ≤ 10 mm: multicenter prospective randomized trial. *J Urol*. 2016;195(5):1272-1277.
24. Geraghty RM, Ishii H, Somani BK. Outcomes of retrograde intrarenal surgery versus shock wave lithotripsy in renal stones: review of contemporary evidence. *Cent European J Urol*. 2017;70(4):337-344.
25. Wiesenthal JD, Ghiculete D, D'A Honey RJ, Pace KT. A clinical nomogram to predict the successful shock wave lithotripsy of renal and ureteral calculi. *J Urol*. 2011;186(2):556-562.
26. Pareek G, Hedican SP, Lee FT Jr, Nakada SY. Shock wave lithotripsy success determined by skin-to-stone distance on computed tomography. *Urology*. 2005;66(5):941-944.
27. Ng CF, Yiu MK, Lee KW, et al. Prediction of stone fragmentation by shock wave lithotripsy using ultrasound and computed tomography. *Urol Res*. 2009;37(4):211-216.
28. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, et al. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole nephrolithiasis. *J Urol*. 2005;173(6):2005-2009.
29. Wollin DA, Gupta M. The role of ureteroscopy in treatment of lower pole stones. *Curr Opin Urol*. 2017;27(2):131-136.
30. Somani BK, Desai M, Traxer O, Lahme S. Stone-free rate (SFR): a new proposal for defining outcomes after stone treatment. *World J Urol*. 2014;32(2):371-373.
31. Marien T, Miller NL. Treatment of the lower pole renal stone:



SWL versus ureteroscopy
versus mini-PCNL. Curr Urol
Rep. 2015;16(6):49.

32. Aboumarzouk OM, Somani BK, Kynaston H, et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones >2 cm: review and meta-analysis. J Endourol. 2012;26(10):1257-1263.
33. Scarpa RM, De Lisa A. Retrograde intrarenal surgery compared with SWL for small renal stones. Arch Ital Urol Androl. 2019;91(1):3-8.
34. Krambeck AE, Handa SE, Evan AP, et al. Shock wave lithotripsy: advances in technology and technique. Nat Rev Urol. 2010;7(12):660-670.
35. Deshmukh SS, Hiremath S, Ganpule A, et al. Mini-PCNL in the management of 1–2 cm renal calculi: outcomes and current indications. Urol Ann. 2021;13(2):111-118.