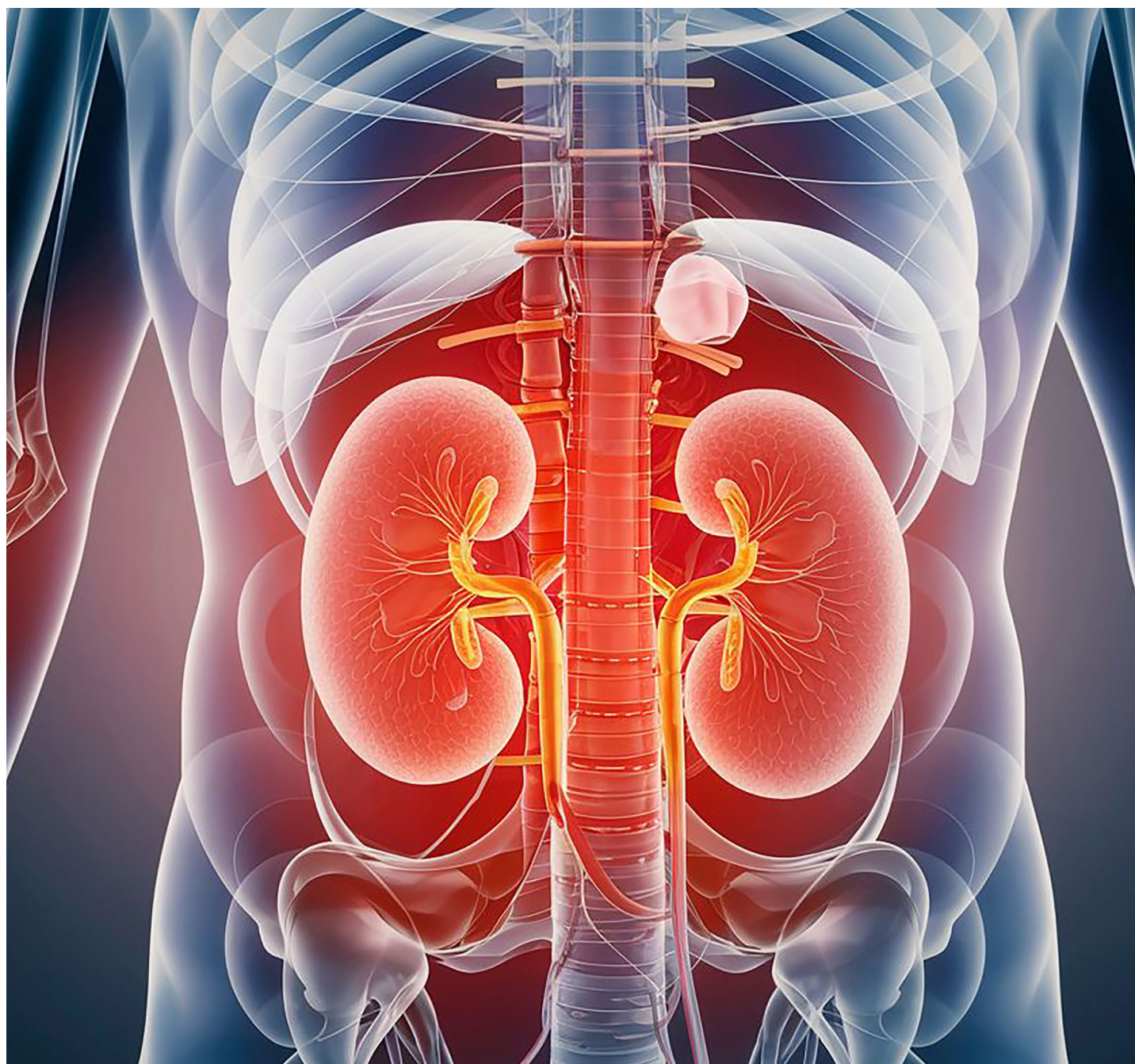


Interciencia médica


Volumen 14, Nº 4, oct - dic 2024




Interciencia médica

Revista Científica de la Clínica Internacional

Editor en Jefe

Dr. Luis Guerra Díaz. 
Clínica Internacional.

Comité editorial

Dr. Alfredo Guerrero Benavides. 
Clínica Internacional.

Dr. Pedro Ortíz Saavedra.  
Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Dr. Alfonso Chacaltana Mendoza. 
Hospital Edgardo Rebagliati Martins.

Dr. José Alberto Javier Tantaleán Da Fieno.  
Universidad Nacional Federico Villarreal.

Dr. Sergio Gerardo Ronceros Medrano.  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Dr. Milthon Mestanza Sáenz. 
Clínica de reproducción asistida "Germinar"

Equipo Técnico:

Luisa Segura Rodríguez. 
Clínica Internacional.

Diseño

A.M. Comunicación y Diseño.

Contáctenos

Unidad de Investigación y Docencia, Clínica Internacional.
Jirón Washington 1471, Lima 01. Lima - Perú.
editorinterciencia@cinternacional.com.pe
Publicado en Lima - Perú.



SOBRE INTERCIENCIA MÉDICA

Interciencia médica es el órgano oficial de publicación científica de la Clínica Internacional. Sus páginas son de distribución gratuita y de libre acceso para toda la comunidad científica nacional e internacional, y pueden ser utilizadas para fines académicos y científicos, siempre que el autor sea citado.

El contenido de los artículos publicados en Interciencia médica pertenecen exclusivamente a sus autores, y no expresa necesariamente la opinión de los miembros del Comité Editorial ni de la Clínica Internacional.

Hecho el Depósito Legal Digital en la Biblioteca Nacional
del Perú N° 202308963

ISSN: 2810-837X

Editado por: Clínica Internacional S.A.

Jirón Washington 1471, Lima 01. Lima - Perú.

Edición: Volumen 14, número 4, octubre a diciembre 2024
Lima, diciembre 2024

pág. **4** EDITORIAL**La cirugía robótica en Urología:
Una nueva alternativa de solución**

José Siles-Luna

pág **29** ARTÍCULO DE REVISIÓN**Supervivencia libre de metástasis en
pacientes con cáncer de próstata localizado
y localmente avanzado posterior a
prostatectomía vs radioterapia: revisión
sistemática y meta-análisis**

Marcelo Galdos-Bejar	Ivana Belanovic-Ramirez
Alipio Orco-León	Alonso Díaz-Canales
Alvaro Díaz-Canales	Ismael Pardo-Figueroa
Valeria Santander-Alva	Juan Pablo Noel-Meza
Rubén Del Castillo	

pág. **7** ARTÍCULO ORIGINAL**Impacto del uso de hialuronato sódico
en pacientes con cistitis intersticial /
Síndrome de vejiga dolorosa**Emperatriz E. Centeno-Martínez
Manuel Lobsang Delgado-Pacheco
Boris Miltom Cachay-Tello
Rubén Gonzalo Duin-Ortizpág **40** ARTÍCULO DE REVISIÓN**Evaluación de los beneficios económicos
de la cirugía robótica en el tratamiento
del cáncer de próstata**José Siles-Luna
Christian Safra-Maúrtua
Emilio Garnique-Díazpág **12** ARTÍCULO ORIGINAL**Eficacia y seguridad de biopsia
de próstata fusión con software
transperineal**Emperatriz Centeno-Martínez
Jonathan Delgado-Saavedra
Ronald Mayorga- Palacios
Marco Vásquez-Moralespág **50** ARTÍCULO DE REVISIÓN**Mejoras en la calidad de vida
y recuperación postoperatoria
a partir de la cirugía robótica
en el cáncer de próstata**José Siles-Luna
Antonio Sánchez-Salazar
Boris Miltom Cachay-Tellopág **18** ARTÍCULO ORIGINAL**Eficacia de la Tamsulosina en la
eliminación de los cálculos del uréter
distal en una clínica privada de Lima**Ronald Mayorga-Palacios
Alberto Pazos-Francopág **60** ARTÍCULO DE REVISIÓN**Innovaciones tecnológicas utilizadas
como herramientas diagnósticas en la
detección del cáncer de próstata**

José Siles-Luna

pág **25** ARTÍCULO ORIGINAL**Complicaciones quirúrgicas de
ureteroscopia flexible con láser
superpulsado Thulium en el Servicio
de Urología de Clínica Internacional**Jonathan Delgado-Saavedra
José Luis Risco-Aguilar
Carlos Pacheco-Cahuana
Emperatriz Centeno-Martínezpág **80****NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN DE
ARTÍCULOS EN INTERCIENCIA MÉDICA**

La cirugía robótica en Urología: Una nueva alternativa de solución

Robotic surgery in urology: A new alternative solution



José Siles-Luna  1,2

La urología es una rama de la medicina que se especializa en el estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del aparato urinario en hombres y mujeres,¹ así como la pronta detección de los padecimientos que afectan directamente el sistema urinario. En atención a esto la Clínica Internacional, como una entidad comprometida con la salud de los peruanos, ha dispuesto de la mano de la tecnología nuevos procedimientos para contribuir a la calidad de vida de sus pacientes.²

Clínica Internacional, es un referente en salud, dada la experiencia de su planta médica, actualmente ha apostado por la incorporación de tecnología de última generación en función de ofrecer alternativas de salud, cada vez menos invasivas,³ como la cirugía laparoscópica y la cirugía robótica, lo que permite el desarrollo de tratamientos más seguros y con menores tiempos de recuperación, así mismo los procesos post operatorios se realizan de forma mucho más controlada.⁴ Su nombre es sinónimo de calidad, lo cual es respaldado por certificaciones como Joint Commission International, la cual es la máxima distinción otorgada a una entidad de salud que ha logrado alinear sus prácticas médicas con los estándares de calidad internacional, siempre en búsqueda de la mejora continua, ha adquirido equipos de última generación en el área de laboratorio, situación que le permitió alcanzar la certificación ISO 9001:2015, siendo el único laboratorio en Perú tiene certificado de servicio a domicilio, es por ello que se estima como un referente en atención al cliente y calidad de asistencia en todas sus especialidades.

En el campo de la urología es el único centro que marcó un hito en la medicina en Perú, dado que ha realizado durante el año 2024 la primera cirugía robótica, con gran éxito, situación que le permitió continuar con dicha práctica y desarrollar hasta el momento 13 intervenciones en el área de urología, utilizando tecnología moderna como el sistema Da Vinci el cual es reconocido a nivel internacional por la precisión y éxito en el desarrollo de los procedimientos médicos. De esta forma Clínica Internacional al incorporar este tipo de herramientas tecnológicas abre las puertas a nuevos procedimientos que benefician a sus pacientes, puesto

¹ Urólogo del Hospital Militar Central, Lima – Perú.

² Jefe de Servicio de Urología de la Clínica Internacional, Lima – Perú.

Citar como: Siles-Luna J. La cirugía robótica en Urología: Una nueva alternativa de solución. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 4-6. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.223](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.223)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

que este tipo de métodos garantiza, una visión mejorada, dado que las cirugías se realizan bajo un enfoque de tres dimensiones,⁵ lo cual permite mayor precisión en las suturas.⁶ A su vez se logra mayor rango de movimientos, lo cual en Urología es esencial, dado la necesidad de atender las estructuras pequeñas, a esto se une el mejor manejo de la fatiga puesto que al realizar procedimientos por medio del robot, el cirujano logra ejecutar la intervención desde una consola ergonómica, lo cual reduce el tiempo de la práctica, y favorece la concentración.^{7,8}

En la experiencia desarrollada por Clínica Internacional, se ha demostrado que el contar con profesionales de alto nivel y hacer uso de técnicas y métodos innovadores, contribuye a sostener el buen nombre de la entidad, pero sobre todo confirman los valores bajo los cuales desarrolla sus prácticas médicas.

En el área de urología, la incorporación de cirugía robótica indica un paso significativo, que le permite estar al nivel de centros médicos de renombre en América Latina, y poder ofrecer en la región sudamericana servicios que representan una alternativa frente a problemas cada vez más frecuentes en la población como el cáncer de próstata,⁹ situación que representó en su momento para Clínica Internacional uno de los motivos más fuertes por los cuales se inició con la práctica de cirugía apoyados por robot, en aras de ofrecer a los pacientes nuevas y mejores alternativas de solución a sus problemas de salud.¹⁰

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por el autor.

Correspondencia:

José Siles Luna
Avenida Guardia Civil 421.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: jose.siles@medicos.ci.pe

Bibliografía

1. Harder C, Pryalukhin A, Quaas A, Eich ME, Tretiakova M, Klein S, et al. Enhancing Prostate Cancer Diagnosis: Artificial intelligence-Driven Virtual Biopsy for Optimal Magnetic Resonance Imaging-Targeted Biopsy Approach and Gleason Grading Strategy. *Moder Pathology*. 2024; 37: p. 1-11.
2. Lami K, Yoon HS, Parwani Av, Ngoc Pham HH, Tachibana Y, Linhart C, et al. Validation of prostate and breast cancer detection artificial intelligence algorithms for accurate histopathological diagnosis and grading: a retrospective study with a Japanese cohort. *Pathology*. 2024; 56(5): p. 633-642.
3. Loaiza-Bonilla A. La inteligencia artificial en oncología: contexto actual y una visión hacia la próxima década. *Revista Medicina*. 2021; 43(4): p. 527-534.
4. Zhu L, Pan J, Mou W, Deng L, Zhu Y, Wang Y, et al. Harnessing artificial intelligence for prostate cancer management. *Cell Reports Medicine*. 2024; 5(4): p. 1-17.
5. Pulido Jiménez AT, Torres Socha NM, Ramírez Franco LV. Ventajas de la cirugía robótica en Latinoamérica. *Documentos de Trabajo Areandina. Fundación Universitaria del Área Andina*. 2020; 2.
6. Corona-Montes V, Barzallo-Sánchez J, Hernández-Méndez R, Hernández-Calderón J, Rosas-Nava J, Sánchez-Núñez J. Prostatectomía radical robot asistida Retzius-sparing: experiencia inicial. *ev Mex Urol*. 2023; 83(5): p. 1-8.
7. Farah L, Magne N, Martelli N, Sotton S, Zerbib M, Borget I, et al. Robot-Assisted Surgery vs Robotic Stereotactic Body Radiotherapy in Prostate Cancer: A Cost- Utility Analysis. *Front. Oncol*. 2022; 12.
8. Bhalla S LA. Artificial Intelligence for Precision Oncology. *Adv Exp Med Biol*. 2022; 1361: p. 249-268.
9. Bhinder B GCMNEO. Artificial Intelligence in Cancer Research and Precision Medicine. *Cancer Discov*. 2021; 11(4): p. 900-915.
10. Vásquez-Lastra C, Decanini-Terán C, Maffuz-Aziz A, Alfaro-Alfaro J, Huante-Pérez JA, Wolpert-Barraza E, et al. Cirugía robótica en el Centro Médico ABC: experiencia en los primeros 500 procedimientos realizados. *Gaceta Médica*. 2021; 157(2): p. 188-193.

Impacto del uso de hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial / Síndrome de vejiga dolorosa

Impact of sodium hyaluronate use in patients with interstitial cystitis /painful bladder syndrome

Emperatriz E. Centeno-Martínez ¹, Manuel Lobsang Delgado-Pacheco ^{2,3}, Boris Miltom Cachay-Tello ^{3,4}, Rubén Gonzalo Duin-Ortiz ⁵

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia y seguridad del hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial/síndrome de vejiga dolorosa (CI/SVD). **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo con 20 pacientes diagnosticados con CI/SVD, tratados con instilaciones intravesicales de hialuronato sódico (40 mg/50 ml) semanalmente durante el primer mes y mensualmente por dos meses. Se evaluaron los síntomas y la calidad de vida mediante el cuestionario BPIC-SS antes y después del tratamiento. **Resultados:** Tras el tratamiento, se observó una reducción significativa en los síntomas, con una mejora del 60.71% en los puntajes del BPIC-SS. Los pacientes reportaron una disminución notable en el dolor, la urgencia y la frecuencia urinaria. No se presentaron efectos adversos graves, lo que demuestra la seguridad y tolerabilidad del hialuronato sódico. **Discusión:** El hialuronato sódico mostró ser eficaz en la reducción de los síntomas urinarios y del dolor pélvico en pacientes con CI/SVD. Su mecanismo de acción puede estar relacionado con la restauración de la capa de glicosaminoglicanos, mejorando la función barrera de la vejiga. A pesar de los resultados positivos, es necesario personalizar el tratamiento en función de las características individuales de los pacientes. **Conclusiones:** El hialuronato sódico es una opción segura y efectiva para el tratamiento de CI/SVD, mejorando significativamente los síntomas y la calidad de vida de los pacientes. Se requieren estudios a largo plazo para evaluar la durabilidad de sus efectos.

Palabras clave: cistitis intersticial, síndrome de vejiga dolorosa, hialuronato sódico, tratamiento intravesical, dolor pélvico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy and safety of sodium hyaluronate in patients with interstitial cystitis/painful bladder syndrome (IC/PBS). **Methodology:** A prospective, observational, and descriptive study was conducted with 20 patients diagnosed with IC/PBS, treated with intravesical instillations of sodium hyaluronate (40 mg/50 ml) weekly for the first month and monthly for two additional months. Symptoms and quality of life were assessed using the BPIC-SS questionnaire before and after treatment. **Results:** A significant reduction in symptoms was observed after treatment, with a 60.71% improvement in BPIC-SS scores. Patients reported notable reductions in pain, urgency, and urinary frequency. No severe adverse effects were reported, indicating the safety and tolerability of sodium hyaluronate. **Discussion:** Sodium hyaluronate was effective in reducing urinary symptoms and pelvic pain in patients with IC/PBS. Its mechanism of action may be related to restoring the glycosaminoglycan layer, improving bladder barrier function. Despite positive results, treatment should be personalized based on individual patient characteristics. **Conclusions:** Sodium hyaluronate is a safe and effective option for treating IC/PBS, significantly improving symptoms and patients' quality of life. Long-term studies are needed to evaluate the durability of its effects.

Keywords: interstitial cystitis, painful bladder syndrome, sodium hyaluronate, intravesical treatment, pelvic pain.

¹ Clínica Obra de San Camilo, Lima - Perú.

² Universidad Nacional Federico Villareal, Lima - Perú.

³ Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima - Perú.

⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú.

⁵ Quiniquis, Qualis Consultorio Médico, Lima - Perú.

Citar como: Centeno-Martínez E, Delgado-Pacheco M, Cachay-Tello B, Duin-Ortiz R. Impacto del uso de hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial/Síndrome de vejiga dolorosa. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 7-11. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.224](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.224)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

La cistitis intersticial/síndrome de vejiga dolorosa (CI/SVD) representa un desafío clínico significativo, se estima que su prevalencia ha aumentado a medida que su definición ha cambiado a lo largo del tiempo.¹ Según la Sociedad Europea para el Estudio de la Cistitis Intersticial/Síndrome de Dolor Vesical (ESSIC) los pacientes experimentan síntomas debilitantes, como dolor pélvico crónico (> 6 meses), presión o malestar percibido como relacionado con la vejiga, acompañado por al menos un síntoma urinario adicional, como la urgencia persistente de orinar o la frecuencia, lo que impacta negativamente en su calidad de vida; también se incluyen hallazgos de cistoscopia con distensión hidráulica, con categorías como normales, glomerulaciones y lesiones de Hunner, así como resultados de biopsias que muestran histología de infiltrados inflamatorios y/o mastocitosis del detrusor y/o tejido de granulación y/o fibrosis intrafascicular.²

Sin embargo, la Asociación Americana de Urología (AUA) ha eliminado la cistoscopia con hidrodistensión como requisito para diagnosticar la CI. En su lugar, recomienda un enfoque clínico, definiendo la CI/SVD como una sensación desagradable (dolor, presión, malestar) relacionada con la vejiga, asociada con síntomas del tracto urinario inferior por más de seis semanas, en ausencia de infección u otras causas identificables.³ A pesar de avances en la fisiopatología de la CI/SVD, los mecanismos exactos que explican cómo la alteración en la mucosa vesical, la inflamación periférica y la desregulación central generan los síntomas dolorosos no son del todo claros. Las opciones de tratamiento aprobadas por la FDA son limitadas y varían en su eficacia, lo que resalta la necesidad de nuevas terapias.¹

El hialuronato sódico, un componente esencial de la matriz extracelular, ha surgido como un posible candidato para el tratamiento de la CI/SVD. Su capacidad para modular la inflamación y mejorar la función barrera del urotelio lo posiciona como una terapia potencial. Estudios recientes han mostrado un impacto positivo del hialuronato sódico en la reducción de los síntomas y en la mejora de la calidad de vida en pacientes con CI/SVD.⁴ En este contexto,

analizaremos la eficacia del hialuronato sódico en la reducción de los síntomas y la mejora de la calidad de vida en pacientes que enfrentan los desafíos diarios de la CI/SVD, además de evaluar la tolerabilidad y seguridad del tratamiento de esta compleja condición urológica.

Materiales y métodos

Diseños de estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo con el objetivo de evaluar la eficacia clínica del hialuronato sódico en el tratamiento de la CI/SVD.

Participantes

El estudio incluyó un censo de 20 pacientes diagnosticados con CI/SVD en la Clínica Internacional, entre enero y julio de 2024. Los criterios de inclusión abarcaron a pacientes con diagnóstico confirmado de CI/SVD, según los criterios de la AUA. Pacientes que recibieron y completaron el régimen de instilaciones intravesicales semanales de hialuronato sódico (40 mg/50 ml) durante el primer mes, seguido de instilaciones mensuales durante dos meses. Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes. Se excluyeron pacientes con condiciones como embarazo, malignidad, cistitis por radiación, anomalías congénitas, infecciones, litiasis, o aquellos que no completaron el cuestionario BPIC-SS en su totalidad.

Procedimientos

Los pacientes fueron evaluados con el cuestionario Bladder Pain/Interstitial Cystitis Symptom Score (BPIC-SS), versión validada en español (Arlandis, 2018),⁵ antes y después del tratamiento con hialuronato sódico, para valorar los síntomas y la calidad de vida, lo que permitió evaluar la eficacia del tratamiento.

Resultados

En el presente estudio, se incluyeron 20 pacientes con diagnóstico confirmado de cistitis intersticial / síndrome de vejiga dolorosa (CI/SVD). (Tabla 1) La edad promedio de los participantes fue de 45 años (rango: 28-65 años), con una predominancia de mujeres (95%). El tiempo de síntomas que presentaba

el paciente luego de realizado el diagnóstico fue un promedio de 2.85 meses. Los pacientes recibieron instilaciones intravesicales de ácido hialurónico (40 mg/50 ml) semanalmente durante el primer mes y luego mensualmente por dos meses adicionales. Todos los participantes completaron el cuestionario Bladder Pain/Interstitial Cystitis-Symptom Score (BPIC-SS) en las evaluaciones pre y post tratamiento.

Tabla 1

Características demográficas y clínicas de los pacientes con CI/SVD.

Variable	Promedio	Rango
Género*		
Masculino	95%	
Femenino	5%	
Edad	45.05	30-80
IMC	25.04	20.3-34.9
Duración de síntomas (meses)	2.85	1-12
*porcentaje		

Los resultados mostraron una reducción significativa en los puntajes de síntomas del BPIC-SS tras la terapia con hialuronato sódico. El puntaje promedio de síntomas antes del tratamiento fue de 28 (DE ± 7), mientras que, al finalizar el tratamiento, el puntaje promedio disminuyó a 11 (DE ± 6), lo que representa una reducción media del 60.71% en los síntomas reportados. Este cambio refleja una reducción considerable en la severidad de los síntomas, destacando la efectividad del tratamiento con hialuronato en la mejora de las condiciones clínicas de los pacientes. La variabilidad en los puntajes también disminuye tras el tratamiento, lo que sugiere una respuesta más uniforme entre los participantes. (Figura 1).

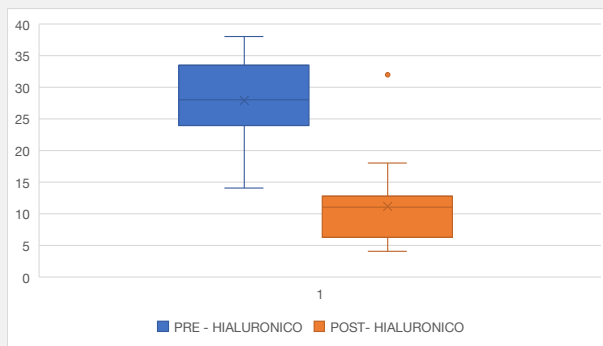


Figura 1. Comparación de la reducción de los síntomas antes y después del tratamiento con hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial.

Tras el tratamiento con hialuronato sódico, se observa una mejora significativa en todas las dimensiones evaluadas por el cuestionario BPIC-SS. Los puntajes relacionados con el dolor en la vejiga, la urgencia urinaria y la frecuencia miccional disminuyeron considerablemente, destacando una reducción sustancial en los síntomas más debilitantes. La pregunta que evalúa el peor dolor en los últimos siete días mostró una notable reducción en el puntaje promedio, lo que refleja una disminución efectiva del dolor experimentado por los pacientes. En conjunto, estos resultados indican una mejora generalizada en la calidad de vida de los pacientes tras el tratamiento. (Figura 2)

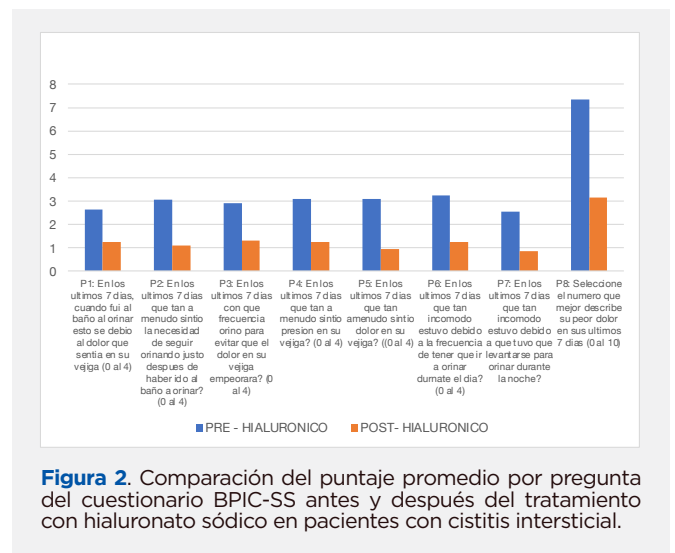


Figura 2. Comparación del puntaje promedio por pregunta del cuestionario BPIC-SS antes y después del tratamiento con hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial.

Ningún paciente presentó efectos adversos graves relacionados con el tratamiento, lo que resalta la tolerabilidad del hialuronato sódico en este grupo de pacientes. Estos hallazgos sugieren que el uso de hialuronato sódico en pacientes con CI/SVD no solo es seguro, sino que también puede ofrecer una mejora clínica significativa, reduciendo tanto los síntomas urinarios como el impacto negativo en la calidad de vida.

Discusión

El tratamiento con hialuronato sódico ha demostrado su eficacia para mejorar tanto el dolor como la calidad de vida en pacientes con cistitis intersticial/síndrome de vejiga dolorosa (CI/SVD), en línea con varios estudios recientes. Uno de los principales mecanismos de acción propuestos es la restauración de la capa de glicosaminoglicanos (GAG), que actúa como una

barrera protectora de la vejiga. La alteración de esta capa es fundamental en la patogénesis de la CI/SVD, permitiendo la entrada de irritantes que exacerbaban la inflamación crónica.²

Estudios recientes también han mostrado que los pacientes tratados con hialuronato sódico reportan mejorías significativas en la reducción de la frecuencia urinaria y el dolor pélvico en comparación con tratamientos tradicionales como el dimetilsulfóxido (Ficarola et al., 2024). Estos resultados son consistentes con los observados en nuestra investigación, donde los pacientes experimentaron una notable mejoría en los síntomas urinarios y el malestar general, respaldando la viabilidad de este tratamiento como primera línea terapéutica.³

El uso de hialuronato sódico ha mostrado no solo ser efectivo, sino también seguro, con una baja incidencia de eventos adversos, lo que lo convierte en una opción viable a largo plazo.⁴ Además, otros estudios han demostrado que este tratamiento es superior a la hidrodistensión vesical, con una mejoría más sostenida en la reducción del dolor.⁶

A pesar de los resultados positivos, la variabilidad en la respuesta al tratamiento entre pacientes sugiere la necesidad de personalizar los enfoques terapéuticos, tomando en cuenta factores individuales como la gravedad de los síntomas y las características clínicas específicas. En este contexto, la combinación de hialuronato sódico con otros tratamientos como el sulfato de condroitina podría ofrecer mayores beneficios al mejorar la integridad de la barrera urotelial y reducir la inflamación vesical.⁷

Finalmente, es importante realizar estudios con seguimiento a largo plazo para evaluar la durabilidad de los efectos del hialuronato sódico y establecer protocolos más detallados para su administración, especialmente en pacientes que requieren tratamientos de mantenimiento.

Conclusión

El tratamiento con hialuronato sódico en pacientes con cistitis intersticial/síndrome de vejiga dolorosa (CI/SVD) redujo significativamente los síntomas, con una

mejora del 60.71% en el puntaje del BPIC-SS. No se reportaron efectos adversos graves, lo que confirma su seguridad y tolerabilidad. Estos resultados posicionan al hialuronato sódico como una opción efectiva para mejorar la calidad de vida de estos pacientes, aunque se necesitan estudios a largo plazo para validar la duración de sus efectos.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Emperatriz Centeno Martínez
Prolongación Quito 2319.
Jesús María, Lima - Perú.

E-mail: emperatriz.centenomartinez@outlook.com

Bibliografía

1. Marcu I, Campian E, Tu F. Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *Semin Reprod Med.* 2018 Mar;36(02):123-35.
2. Van De Merwe JP, Nordling J, Bouchelouche P, Bouchelouche K, Cervigni M, Daha LK, et al. Diagnostic Criteria, Classification, and Nomenclature for Painful Bladder Syndrome/Interstitial Cystitis: An ESSIC Proposal. *European Urology.* 2008 Jan;53(1):60-7.
3. Hanno PM, Burks DA, Clemens JQ, Dmochowski RR, Erickson D, FitzGerald MP, et al. AUA Guideline for the Diagnosis and Treatment of Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome. *Journal of Urology.* 2011 Jun;185(6):2162-70.
4. Madurga Patuel B, González-López R, Resel Folkersma L, Machado Fernández G, Adot Zurbano JM, Bonillo MÁ, et al. Recommendations on the use of intravesical hyaluronic acid instillations in bladder pain syndrome. *Actas Urológicas Españolas (English Edition).* 2022 Apr;46(3):131-7.
5. Arlandis S, Franco A, Mora AM, Rebollo P. Validación de la versión española del cuestionario Bladder Pain/Interstitial Cystitis-Symptom Score (BPIC-SS). Un instrumento útil para el diagnóstico del síndrome de dolor vesical. *Actas Urol Esp.* 2018 Sep 1;42(7):457-64.
6. Plotti F, Cundari GB, Ficarola F, Terranova C, De Cicco Nardone C, Montera R, et al. Intravesical Instillations of Hyaluronic Acid as First-Line Treatment in Patients with Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome: Use, Efficacy and Effects on Quality of Life. *Healthcare (Basel).* 2024 Jun 13;12(12):1190.
7. Hung MJ, Tsai CP, Lin YH, Huang WC, Chen GD, Shen PS. Hyaluronic acid improves pain symptoms more than bladder storage symptoms in women with interstitial cystitis. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2019 May 1;58(3):417-22.

Eficacia y seguridad de biopsia de próstata fusión con software transperineal

Safety and efficacy of software-assisted MRI-TRUS fusion-guided transperineal prostate biopsy

Emperatriz Centeno-Martínez ¹, Jonathan Delgado-Saavedra ¹, Ronald Mayorga-Palacios ¹, Marco Vásquez-Morales ²

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia y seguridad de la biopsia de próstata por fusión con software transperineal en la detección de cáncer de próstata en comparación con técnicas convencionales. **Metodología:** Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo en 100 pacientes mayores de 40 años con PIRADS ≥ 3 y PSA < 20 , sometidos a biopsia de próstata por fusión transperineal en la Clínica Internacional entre noviembre de 2022 y junio de 2023. La precisión diagnóstica y la tasa de detección de cáncer fueron analizadas. **Resultados:** La edad media fue de 67.6 años. La tasa de detección de cáncer fue del 71%, y del 49% para cáncer de próstata clínicamente significativo (CSPC). Las complicaciones fueron mínimas (2%). La técnica de fusión mejoró significativamente la precisión diagnóstica en comparación con las biopsias transrectales convencionales. **Discusión:** La biopsia por fusión con software transperineal mostró una alta eficacia en la detección de CSPC, superior a las técnicas convencionales, con una tasa de complicaciones baja. La precisión en la identificación de zonas sospechosas mediante fusión de imágenes mejora la detección de cáncer. **Conclusiones:** La biopsia de próstata por fusión con software transperineal es una técnica segura y eficaz para la detección de cáncer de próstata, mejorando la precisión diagnóstica y reduciendo complicaciones en comparación con las técnicas convencionales.

Palabras clave: biopsia de próstata, fusión de imágenes, resonancia magnética multiparamétrica, cáncer de próstata, seguridad del paciente.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the efficacy and safety of software-guided transperineal prostate biopsy fusion in detecting prostate cancer compared to conventional techniques. **Methods:** Descriptive, observational, and retrospective study in 100 patients over 40 years old with PIRADS ≥ 3 and PSA < 20 , undergoing transperineal prostate biopsy fusion at Clínica Internacional from November 2022 to June 2023. Diagnostic accuracy and cancer detection rates were analyzed. **Results:** The average age was 67.6 years. The cancer detection rate was 71%, and 49% for clinically significant prostate cancer (CSPC). Complications were minimal (2%). The fusion technique significantly improved diagnostic accuracy compared to conventional transrectal biopsies. **Discussion:** Software-guided transperineal biopsy fusion showed high efficacy in detecting CSPC, superior to conventional techniques, with a low complication rate. The precision in identifying suspicious areas through image fusion improves cancer detection. **Conclusions:** Software-guided transperineal prostate biopsy fusion is a safe and effective technique for prostate cancer detection, improving diagnostic accuracy and reducing complications compared to conventional techniques.

Keywords: prostate biopsy, image fusion, multiparametric MRI, prostate cancer, patient safety

¹ Clínica Obra de San Camilo, Lima - Perú.

² Servicio de Urología, Clínica Internacional, Lima - Perú.

³ EsSalud Programa de Atención Domiciliaria, Lima - Perú.

⁴ Hospital Militar Central, Lima - Perú.

Citar como: Centeno-Martínez E, Delgado-Saavedra J, Mayorga-Palacios R, Vásquez-Morales M. Eficacia y seguridad de biopsia de próstata fusión con software transperineal. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 12-17. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.225](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.225)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

El aumento sostenido en la incidencia del cáncer de próstata ha generado una búsqueda constante de métodos diagnósticos más precisos y eficaces.¹ En este contexto, la resonancia magnética multiparamétrica de próstata (mpMRI) ha emergido como una herramienta fundamental para la detección temprana de tumores.²

A pesar de la comprobada utilidad de la mpMRI previa a la biopsia de próstata, las limitaciones inherentes a las biopsias convencionales plantean la incertidumbre de si las muestras extraídas realmente corresponden a las áreas sospechosas de cáncer identificadas en la mpMRI, lo que podría resultar en un dilema diagnóstico. Para abordar esta problemática, se han desarrollado diversos sistemas de fusión de imágenes, cada uno con niveles variables de precisión en la orientación, con el objetivo de llevar a cabo biopsias dirigidas por mpMRI.³⁻⁵ Entre estos sistemas de fusión, destacan la técnica asistida por software, la cognitiva y la realizada mediante resonancia magnética interna.⁶ Estos avances representan una respuesta crucial ante el desafío de mejorar la precisión diagnóstica y la efectividad en la detección temprana del cáncer de próstata.

El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar de manera sistemática la eficacia y seguridad de la biopsia de próstata fusión con software transperineal en comparación con las técnicas de biopsia convencionales. Se pretende examinar la precisión diagnóstica, la tasa de detección de cáncer, y los posibles riesgos y complicaciones asociados con este enfoque innovador. Los resultados de este estudio tienen el potencial de impactar positivamente en la toma de decisiones clínicas y mejorar la calidad de la atención para los pacientes con sospecha de cáncer de próstata.

Materiales y métodos

Diseño del estudio y asignaturas

Este estudio descriptivo, observacional y retrospectivo tuvo como objetivo evaluar la eficacia y seguridad de la biopsia de próstata por fusión con software transperineal en la detección de cáncer de próstata en una muestra de los primeros 100 pacientes de la Clínica Internacional.

Población de Estudio:

La población de estudio comprendió hombres mayores de 40 años que se sometieron a biopsia de próstata por fusión transperineal en la Clínica Internacional entre noviembre de 2022 y junio de

2023. Los participantes fueron seleccionados en base a criterios de inclusión que incluyeron tener un PIRADS ≥ 3 , edad mayor de 40 años, PSA < 20 , haber otorgado su consentimiento informado y estar programados para la mencionada biopsia. Se excluyeron del estudio aquellos con resonancias multiparamétricas de próstata informados de otros centros que no sean Clínica Internacional además de aquellos con trastornos de la coagulación, y/o en tratamiento con anticoagulantes; pacientes con inmunodeficiencias, uso de cateterismo crónico e infección urinaria.

Procedimiento:

Las historias clínicas de los pacientes seleccionados fueron recopiladas, aplicando los criterios de inclusión y exclusión dentro de la población de estudio. La biopsia fusión transperineal con software fue realizada bajo anestesia general, se administró profilaxis antibiótica endovenosa en el intraoperatorio. Todos los pacientes tenían una mpMRI, de las cuales se seleccionaron un máximo de 3 lesiones sospechosas, las cuales fueron delimitadas por un único radiólogo durante el procedimiento. Las imágenes fueron incorporadas al equipo Trinity®(KOELIS) para una fusión elástica con la imagen ecográfica transrectal en tiempo real. Primero se realizó la biopsia dirigida a las zonas sospechosas (zonas target) luego a todos los pacientes se realizó consecutivamente una biopsia sistemática según el protocolo de obtención de muestras de la Clínica Universidad de Navarra (**Figura 1**), la toma de muestras se realizó a través de la gradilla completa de perine de KOELIS Trinity®. Al término del procedimiento se infiltró la región perineal con 5cc de levobupivacaina 5mg/ml y se prescribió 5 días de tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos. Los datos pertinentes se extrajeron según una ficha de recolección de datos predefinida. La tasa de detección de cáncer de próstata se calculó como un indicador clave de eficacia y se comparó con la de otros métodos de detección, como biopsias transrectales convencionales. Cáncer de próstata clínicamente significativo (CSPC) se definió como aquellos resultados de grado ISUP 2 o superiores. La densidad de PSA se halló dividiendo el volumen prostático según la RMmp entre el valor de PSA total. La incidencia de complicaciones se evaluó a partir de los datos de las historias clínicas, definiendo complicación como: retención urinaria, infección urinaria que requiera hospitalización, y hematuria anemizante.

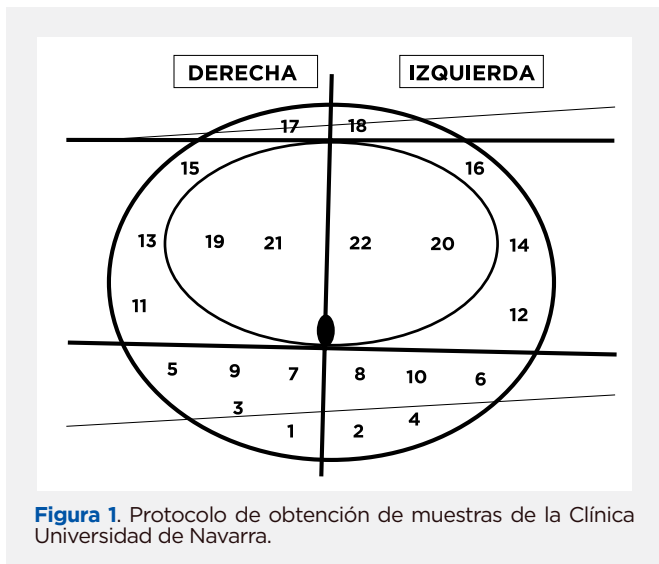


Figura 1. Protocolo de obtención de muestras de la Clínica Universidad de Navarra.

Análisis Estadístico:

Los análisis se realizaron utilizando el software estadístico STATA® 18. Se utilizó estadística descriptiva para analizar las características demográficas de los pacientes. En el análisis de variables categóricas, se calculó la frecuencia absoluta y relativa para entender la distribución de cada categoría. Se usaron tablas de contingencia para explorar relaciones entre variables y se emplearon gráficos de barras y diagramas de sectores para visualizar las distribuciones. Las variables cuantitativas serán representadas por medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico) previa evaluación de la distribución de los valores.

Limitaciones Potenciales:

La naturaleza retrospectiva del estudio podría limitar la capacidad de establecer relaciones causales. Además, la muestra se limitó a pacientes de la Clínica Internacional, lo que puede influir en la generalización de los resultados.

Resultados

El análisis de los 100 primeros casos de biopsia de próstata con fusión de imágenes mediante software transperineal en nuestra clínica arrojó resultados significativos en diversas variables clínicas y patológicas. La edad media de los pacientes fue de 67.58 años, con un rango de 50 a 82 años. De los pacientes, 3% había tenido una biopsia de próstata previamente, de los cuales todos obtuvieron resultados positivos a

adenocarcinoma tras la realización del procedimiento por fusión con software. Los niveles de PSA total presentaron una media de 8.75 ng/mL, con valores que oscilaron entre 3.08 y 19 ng/mL.

En cuanto al volumen de la próstata, se encontró un valor medio de 53.5 cc con un rango de 19 a 132 cc. La densidad de PSA que es un indicador relevante para evaluar la sospecha de cáncer, mostró una media de 0.33 ng/ml/cc, variando entre 0.06 y 3.61 ng/ml/cc. En relación con la calificación PI-RADS, el 1% de las lesiones están clasificadas como PIRADS 3, 67% como PIRADS 4 y 32% como PIRADS 5.

La localización de las lesiones dentro de la próstata se distribuyó de la siguiente manera: 39% de las lesiones se encontraron en la base, 34% en el tercio medio, y 27% en el apex. Además, 16% de las lesiones fueron identificadas en la región anterior de la próstata y 84% en la región posterior. Estas localizaciones indican la capacidad del software de fusión para identificar lesiones en distintas zonas de la glándula prostática, incluyendo áreas de difícil acceso mediante técnicas de biopsia tradicionales. (Tabla 1)

Tabla 1
Características demográficas y clínicas de los pacientes con biopsia transperineal fusión con software en Clínica Internacional.

Variable	Promedio	Rango
Edad (años)	67.6	50-82
Biopsia previa negativa *	3%	
Psa Total (ng/ml)	8.7	3.08-19
Volumen prostático (cc)	53.6	19-132
Densidad de PSA (ng/ml/cc)	0.32	0.06-3.61
PIRADS*		
3	1%	
4	67%	
5	32%	
Localización de zona target*		
Base	39%	
Tercio Medio	34%	
Apex	27%	
Localización de zona target*		
Anterior	16%	
Posterior	84%	
Número de cores	18	4-31
* Porcentaje		

Como resultados de la biopsia se observó que se tomaron un promedio de 18 muestras por paciente, con un rango de 4 a 31, con 3.7 muestras positivas en promedio por paciente. Se obtuvo una tasa de detección de cáncer del 71% y una tasa de detección de cáncer de próstata clínicamente significativo del 49%. (Tabla 2)

Tabla 2

Tasa de detección de cáncer de próstata y cáncer de próstata clínicamente significativo en biopsia dirigida a la lesión y en el barrido sistemático complementario.

Variable	BIOPSIA DIRIGIDA %	BIOPSIA SISTEMÁTICA %
Tasa de detección de caP	71%	34%
Tasa de detección de caP significativo	49%	10%

En cuanto a los resultados patológicos, los puntajes de ISUP en las biopsias dirigidas mostraron que 29% de los pacientes tenían ISUP 1, 22% ISUP 2, 18% ISUP 3, 10% ISUP 4 y 1% ISUP 5. En el barrido sistemático 34% resultaron positivas junto con las biopsias dirigidas, solo se obtuvo 1 caso donde este fue positivo y la biopsia dirigida fue negativa.

Comparando el porcentaje de cáncer de próstata clínicamente significativo hallamos que este es superior con 32.8% en el grupo de PIRADS 4 a comparación del 15% en el grupo de PIRADS 5, sin embargo, para el cancer de próstata no significativo el porcentaje es menor en el grupo de PIRADS 5 con 9.3% a diferencia de 19.4% del grupo de PIRADS 4. (Figura 2)

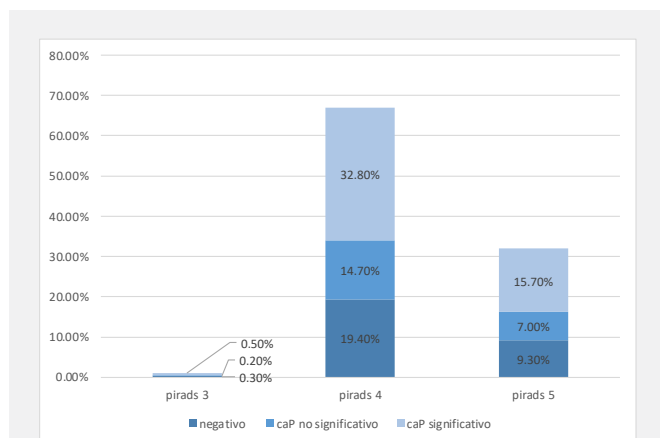


Figura 2. Porcentaje de pacientes con cáncer de próstata significativo y no significativo en la biopsia de próstata fusión transperineal con software dirigido según su PIRADS.

Por último, en términos de seguridad, el procedimiento demostró ser seguro con complicaciones reportadas en solo el 2% de los casos. De los cuales un paciente presentó retención urinaria, la cual requirió la colocación temporal de un catéter urinario y se resolvió sin mayores incidentes. El otro paciente desarrolló fiebre y hematoma perineal, que fue tratado con antibioticoterapia endovenosa por 2 días y luego fue dado de alta. Por lo tanto, observamos que las complicaciones fueron mínimas y manejables, lo que subraya la seguridad del enfoque transperineal con fusión de imágenes.

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran que la biopsia de próstata por fusión con software transperineal es una técnica efectiva y segura para la detección de cáncer de próstata clínicamente significativo (CSPC). La tasa de detección de CSPC (49%) en nuestro estudio es considerablemente superior a la de las biopsias sistemáticas convencionales (10%), lo cual es consistente con la literatura existente.^{7,8} Esta alta tasa de detección se debe en gran parte a la precisión con la que la técnica de fusión de imágenes permite orientar las biopsias hacia las zonas sospechosas identificadas por la resonancia magnética multiparamétrica de próstata (mpMRI).^{7,9,10}

La tasa de detección global de cáncer de próstata en nuestro estudio fue del 71%, lo que también es superior a la de las técnicas tradicionales de biopsia transrectal (40-50%).^{11,12} Estudios como el de Filson et al. (2016) y Baco et al. (2014) han demostrado que la biopsia por fusión con mpMRI mejora significativamente la tasa de detección de cáncer de próstata en comparación con la biopsia sistemática sola, especialmente para el CSPC. Ferreiro et al. (2022) encontraron que las biopsias por fusión elásticas tienen una mayor tasa de detección de cáncer significativo (68%) en comparación con las biopsias rígidas y sistemáticas.¹³

En comparación con las técnicas convencionales, como la biopsia transrectal, la biopsia transperineal asistida por software no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que también reduce las complicaciones asociadas. En nuestro estudio, las complicaciones fueron mínimas, con solo un 2% de los pacientes experimentaron efectos adversos manejables, lo que subraya la seguridad del procedimiento. Esto es consistente con estudios previos que indican que la vía transperineal está asociada con una menor tasa de complicaciones infecciosas en comparación con la vía transrectal.^{3,4,8,12}

La capacidad del software de fusión para identificar lesiones en diversas zonas de la próstata, incluyendo

áreas de difícil acceso mediante técnicas de biopsia tradicionales, es otro aspecto destacable de este estudio. La distribución de las lesiones dentro de la próstata observada en nuestro estudio refleja una localización precisa y detallada de las zonas objetivo, lo cual es fundamental para una detección eficaz del cáncer.⁹ Además, la combinación de biopsias dirigidas y sistemáticas parece ser crucial para maximizar la detección de cáncer clínicamente significativo. Aunque las biopsias dirigidas a las lesiones sospechosas identificadas por mpMRI mostraron una alta tasa de detección de cáncer, las biopsias sistemáticas adicionales permitieron identificar casos de cáncer significativo que podrían haber sido pasados por alto de otro modo.^{4,7,8}

Nuestros hallazgos también revelan que la detección de cáncer de próstata clínicamente significativo es mayor en pacientes con calificaciones PI-RADS más altas, lo cual es coherente con estudios previos que demuestran una correlación positiva entre la calificación PI-RADS y la presencia de cáncer clínicamente significativo.^{8,9} Esto sugiere que la evaluación de la próstata mediante mpMRI antes de la biopsia es una herramienta valiosa para estratificar el riesgo y orientar las decisiones clínicas.

La experiencia del operador también desempeña un papel significativo en la detección del CSPC. Taha et al. (2023) demostraron que la tasa de detección de CSPC mejora significativamente después de que el operador ha realizado al menos 40 procedimientos. Esta observación destaca la importancia de la curva de aprendizaje y sugiere que la experiencia del operador puede influir en la precisión diagnóstica de las biopsias dirigidas por fusión (Taha et al., 2023).¹⁴

La biopsia sistemática sigue siendo importante, especialmente cuando se considera el tratamiento focal del cáncer de próstata. El tratamiento focal se basa en la identificación precisa de todas las áreas de cáncer clínicamente significativo dentro de la próstata. La biopsia sistemática ayuda a asegurar que no se pasen por alto lesiones significativas que no son visibles en la mpMRI, proporcionando una evaluación más completa del estado del cáncer y permitiendo una planificación de tratamiento más precisa.^{8,15-18}

Finalmente, este estudio tiene algunas limitaciones que deben considerarse. La naturaleza retrospectiva y el tamaño limitado de la muestra pueden afectar la generalización de los resultados. Sin embargo, nuestros hallazgos son consistentes con la literatura existente y proporcionan una base sólida para futuros estudios prospectivos y con muestras más grandes que puedan confirmar y ampliar estos resultados.⁷

Conclusiones

La biopsia de próstata por fusión con software transperineal representa un avance significativo en la precisión diagnóstica y la seguridad del paciente. Esta técnica no solo mejora la detección de cáncer clínicamente significativo, sino que también ofrece un perfil de seguridad favorable, lo que la convierte en una opción prometedora para la detección temprana y precisa del cáncer de próstata. La implementación de este método en la práctica clínica puede contribuir a una mejor gestión del cáncer de próstata, reduciendo el riesgo de diagnósticos incorrectos y mejorando los resultados para los pacientes.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Emperatriz Centeno Martínez
Prolongación Quito 2319.
Jesus Maria, Lima - Perú.

E-mail: emperatriz.centenomartinez@outlook.com

Bibliografía

- Rubio-Briones J, Pastor Navarro B, Esteban Escaño LM, Borque Fernando A. Actualización y optimización de la vigilancia activa en cáncer de próstata en 2021. *Actas Urológicas Españolas*. 2021 Jan;45(1):1-7.
- Álvarez-Maestro M, Gómez Rivas J, Quesada Olarte J, Carrión DM, Trelles Guzman C, Ballesteros C, et al. La resonancia magnética como herramienta para el diagnóstico del cáncer de próstata: nuevas evidencias y posicionamiento de la ESUT (EAU Section of Uro-Technology). *Actas Urológicas Españolas*. 2020 Apr;44(3):148-55.
- ERIK RUD, EDUARD BACO, HEIDI B. EGGESBØ. MRI and Ultrasound-guided Prostate Biopsy Using Soft Image Fusion. *Anticancer Res*. 2012 Aug 1;32(8):3383.
- Barnett CL, Davenport MS, Montgomery JS, Wei JT, Montie JE, Denton BT. Cost-effectiveness of magnetic resonance imaging and targeted fusion biopsy for early detection of prostate cancer. *BJU International*. 2018;122(1):50-8.
- Oderda M, Albisinni S, Benamran D, Callaris G, Ciccariello M, Dematteis A, et al. Accuracy of elastic fusion biopsy: Comparing prostate cancer detection between targeted and systematic biopsy. *The Prostate*. 2023 Feb;83(2):162-8.
- Noureldin ME, Connor MJ, Boxall N, Miah S, Shah T, Walz J. Current techniques of prostate biopsy: an update from past to present. *Transl Androl Urol*. 2020 Jun;9(3):1510-7.
- Cecchini S, Castellani D, Fabbietti P, Mazzucchelli R, Montironi R, Cecarini M, et al. Combination of Multiparametric Magnetic Resonance Imaging With Elastic-fusion Biopsy Has a High Sensitivity in Detecting Clinically Significant Prostate Cancer in Daily Practice. *Clinical Genitourinary Cancer*. 2020 Oct;18(5):e501-9.
- Chau M, Barns M, Barratt O, McDermott K, Kuan M, Teloken P. Are systematic prostate biopsy still necessary in biopsy naive men? *Ir J Med Sci*. 2024 Mar 28;1-6.
- Cattarino S, Forte V, Salciccia S, Drudi FM, Cantisani V, Sciarra A, et al. MRI ultrasound fusion biopsy in prostate cancer detection: Are randomized clinical trials reproducible in everyday clinical practice? *Urologia*. 2019 Feb 1;86(1):9-16.
- Dang VT, Péricart S, Manceau C, Aziza R, Portalez D, Lagarde S, et al. Significant prostate cancer risk after MRI-guided biopsy showing benign findings: Results from a cohort of 381 men. *Progrès en Urologie*. 2023 Oct;102547.
- Filson CP, Natarajan S, Margolis DJA, Huang J, Lieu P, Dorey FJ, et al. Prostate cancer detection with magnetic resonance-ultrasound fusion biopsy: The role of systematic and targeted biopsies. *Cancer*. 2016 Mar 15;122(6):884-92.
- Baco E, Rud E, Ukimura O, Vlatkovic L, Svindland A, Matsugasumi T, et al. Effect of targeted biopsy guided by elastic image fusion of MRI with 3D-TRUS on diagnosis of anterior prostate cancer. *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*. 2014 Nov;32(8):1300-7.
- Ferriero M, Fiori C, Mastroianni R, Misuraca L, Decillis S, Checcucci E, et al. Diagnostic performance of Fusion (US/MRI guided) prostate Biopsy: Comparison of elastic transrectal versus rigid transrectal versus rigid transperineal fusion system. *European Urology*. 2022 Feb;81:S699-700.
- Taha F, Branchu B, Larré S. MRI/US fusion targeted prostate biopsies koelis®: Impact of operator experience on clinically significant prostate cancer detection. *European Urology*. 2023 Feb;83:S259-60.
- Taha F, Branchu B, Demichel N, Goudaimy S, Bui AP, Delchet O, et al. PIRADS \geq 4 MRI lesion: Is performing systematic biopsies still essential for detecting clinically significant prostate cancer? *The French Journal of Urology*. 2024 Mar;34(2):102572.
- Zhao CC, Rossi JK, Wysocki JS. Systematic Review and Meta-Analysis of Free-Hand and Fixed-Arm Spatial Tracking Methodologies in Software-Guided MRI-TRUS Fusion Prostate Biopsy Platforms. *Urology*. 2023 Jan;171:16-22.
- Hakozaki Y, Matsushima H, Kumagai J, Murata T, Masuda T, Hirai Y, et al. A prospective study of magnetic resonance imaging and ultrasonography (MRI/US)-fusion targeted biopsy and concurrent systematic transperineal biopsy with the average of 18-cores to detect clinically significant prostate cancer. *BMC Urol*. 2017 Dec 12;17(1):117.
- Mortezavi A, Eberli D. Re: Prostate Cancer Detection with Magnetic Resonance-ultrasound Fusion Biopsy: The Role of Systematic and Targeted Biopsies. *European Urology*. 2016 Nov 1;70(5):891-2.

Eficacia de la Tamsulosina en la eliminación de los cálculos del uréter distal en una clínica privada de Lima

Efficacy of Tamsulosin in the elimination of distal ureteral stones in a private clinic in Lima

Ronald Mayorga-Palacios ^{1,2}, Alberto Pazos-Franco ^{3,4}

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad de la tamsulosina en la eliminación de cálculos del uréter distal menores a 10mm en comparación al tratamiento convencional. **Metodología:** Estudio cuantitativo, observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo, realizado en una clínica privada en Lima de los años 2021 al 2023. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico tomográfico de litiasis ureteral distal menor o igual a 10mm, que hayan recibido tratamiento con tamsulosina 0.4mg por 2 semanas o tratamiento antiinflamatorio por 1 semana como mínimo. **Resultados:** 58 pacientes fueron incluidos en el estudio, 29 tratados con tamsulosina y 29 tratados con antiinflamatorios. No se encontraron diferencias estadísticas significantes en el porcentaje de cálculos eliminados entre ambos grupos ($p=0.58$), ni en el tiempo de expulsión ($p=0.35$). no hubo diferencias entre los grupos en cuanto a la eliminación de cálculos según su tamaño ($p>0.05$). **Conclusiones:** La tamsulosina no es eficaz eliminando cálculos del uréter distal, ni disminuye su tiempo de expulsión en comparación con el tratamiento convencional.

Palabras clave: litiasis ureteral, tamsulosina, tratamiento convencional.

ABSTRACT

Introduction: Objective: To evaluate the effectiveness of tamsulosin in the elimination of distal ureteral stones smaller than 10mm compared to conventional treatment. **Methods:** This is a quantitative, observational, analytical, longitudinal, and retrospective study conducted in a private clinic in Lima from 2021 to 2023. The study included patients over 18 years old with a CT diagnosis of distal ureteral stones measuring 10mm or less, who had received treatment with 0.4mg of tamsulosin for 2 weeks or anti-inflammatory treatment for at least 1 week. **Results:** Fifty-eight patients were included in the study, with 29 treated with tamsulosin and 29 treated with anti-inflammatory drugs. No statistically significant differences were found in the percentage of stones eliminated between the two groups ($p=0.58$), nor in the expulsion time ($p=0.35$). There were no differences between the groups in terms of stone elimination based on size ($p>0.05$). **Conclusions:** Tamsulosin is not effective in eliminating distal ureteral stones, nor does it reduce the expulsion time compared to conventional treatment.

Keywords: ureteral lithiasis, tamsulosin, conventional treatment.

¹ EsSalud - Programa de atención domiciliaria, Lima - Perú.

² Servicio de Urología, Clínica Internacional, Lima - Perú.

³ Servicio de Urología, Hospital Militar Central, Lima - Perú.

⁴ Investigador principal en Urología del SITE Hospital Militar Central, Lima - Perú.

Citar como: Mayorga-Palacios R, Pazos-Franco A. Eficacia de la Tamsulosina en la eliminación de los cálculos del uréter distal en una clínica privada de Lima. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 18-24. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.226](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.226)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

La urolitiasis es una enfermedad originada por una anormal hiper excreción de sustancias orgánicas e inorgánicas, asociadas a factores individuales, familiares, socioeconómicos y geográficos. La forma de presentación más común es el cólico renal, la que puede asociarse a hidronefrosis, infección urinaria, e incluso llegar a falla en la función renal.¹

Los cálculos urinarios son la tercera causa más común de las enfermedades del tracto urinario, luego de las infecciones urinarias y de las patologías prostáticas.^{2,3}

Tienen una alta recurrencia de hasta el 50% en los primeros 5 años, causan ausentismo laboral y son gran carga económica por lo costoso de sus tratamientos de primera línea: Litotricia extracorpórea, intracorpórea y nefrolitotricia percutánea; por lo que es considerado un problema de salud pública.⁴ Es por esto que en los últimos años se ha venido desarrollando una propuesta terapéutica alternativa llamada terapia médica expulsiva (TME), reconocida por la Asociación Americana de Urología y la Asociación Europea de Urología, que incluye el uso de alfa bloqueadores como la Tamsulosina, que mejorarían la tasa de expulsión de cálculos hasta en un 86%. Sin embargo, esta eficacia ha sido cuestionada debido a que muchos de los estudios que la sustentan no tienen brazo placebo de control ni son ciegos.⁵ La prevalencia de urolitiasis a nivel mundial es del 2-20%, siendo más bajo en Asia (1-5%) y más alto en Arabia Saudita (20.1%). Su prevalencia en el hombre es el doble en relación a las mujeres.⁶ En latino américa la incidencia en hombres es del 20% y en las mujeres de 5-10%. El objetivo principal del presente estudio es evaluar la eficacia de la tamsulosina en la eliminación de cálculos del uréter distal comparado con el tratamiento antiinflamatorio convencional.

Metodología

Se elaboró un estudio de enfoque cuantitativo, observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo.

La muestra incluyó los pacientes atendidos en consultorios externos de urología de Clínica Internacional, que fueron diagnosticados de Litiasis Ureteral distal entre los años 2021-2023 y que cumplían con los criterios de inclusión, correspondiendo a pacientes varones y mujeres mayores de 18 años con cálculos en el uréter distal menor o igual a 10mm diagnosticado por tomografía. Se excluyeron a los pacientes que recibían bloqueadores de canales de

calcio y bloqueadores alfa adrenérgicos. Se formaron 2 grupos: el de estudio que habían recibido tratamiento con tamsulosina 0.4mgr cada 24hrs vía oral por 2 semanas y otro grupo control que recibió tratamiento convencional con antiinflamatorios o analgésicos por una semana, obteniendo 29 pacientes para cada grupo. Al final del tratamiento el efecto observado fue sí el cálculo había sido eliminado y se midieron las diferencias entre ambos grupos.

El tamaño de la muestra fue calculado con un nivel de confianza del 95%, una potencia del 80%, y una probabilidad de éxito con el tratamiento convencional (P1= 47%), y probabilidad de éxito con el tratamiento de estudio (P2=80%), con perdida esperada de 15%, lo que requería de 25 casos para la cohorte que recibía tratamiento con tamsulosina y 25 casos para la cohorte que recibía tratamiento convencional.

Los datos se obtuvieron de la revisión de historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de cálculo en el uréter distal obtenidas por código CIE-10 de la base de datos XHIS, PRM y SCAN FLOW, no se pudo acceder a 700 historias consignadas con el diagnóstico de litiasis ureteral distal por encontrarse tercerizadas en almacenes de proveedores de la clínica debido a la restricción en archivo por la pandemia del COVID. Acceder a ellas demandó de trámites administrativos que se dilataban y un costo adicional por traslado de las historias de parte de la clínica. Esto disminuyó un importante número de historias a evaluar.

Finalmente se revisaron un total de 600 historias clínicas que correspondieron a los años 2021-2023. Del total fueron descartadas 542 historias debido a que los pacientes fueron operados, o el CIE-10 no correspondía al diagnóstico o por abandono del tratamiento. Siendo seleccionadas para el estudio 58 historias clínicas que cumplieron con los criterios de inclusión-exclusión. Los datos fueron recolectados en las fichas de recolección de datos. Se realizaron los siguientes análisis: obtención de frecuencias y porcentajes en datos cualitativos o categóricos; medias y desviación estándar en datos numéricos, tablas univariadas y cruzadas.

Se analizó la diferencia de dos medias independientes con la prueba t de student a un nivel de significación del 5%, y el análisis estadístico de la asociación entre variables cualitativas con la prueba chi cuadrado a un nivel de significación del 5%.

Resultados

De los 600 pacientes evaluados en el estudio sólo 58 cumplieron con los criterios de inclusión, obteniendo una distribución de pacientes con tratamiento de tamsulosina y tratamiento convencional similar (50% en forma respectiva). (Tabla1).

Tabla 1
Distribución de los pacientes según tratamiento convencional o con tamsulosina

TRATAMIENTO CON TAMSULOSINA	n	%
SI	29	50.0
NO	29	50.0

En cuanto a las características generales en los grupos, hubo más varones 47(81%) que mujeres 11(19%). El grupo de edades donde se presentó el mayor número de cálculos fue en el rango de 31 a 40 años (41.4%) y el menor número entre los 61 a 70 años (8.6%). (Figura 1)

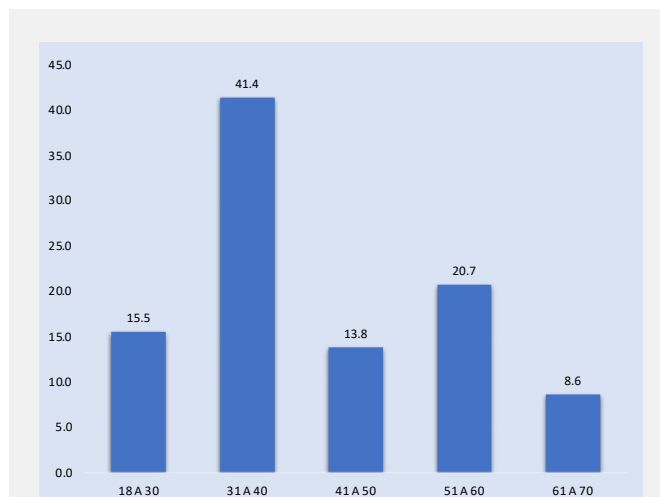


Figura 1. Distribución de los pacientes por edad

Se encontró que en el grupo de pacientes con tratamiento de tamsulosina predominó el tamaño de cálculo menor a 4.9 mm (55.2%). Mientras que en el grupo de pacientes con tratamiento convencional predominó el tamaño de cálculo entre 5 a 10 mm (51.7%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p>0.05). (Tabla 2) y (Figura 2)

Tabla 2
Diferencias del tamaño de cálculo según grupo de tratamiento

TAMAÑO CALCULO	TRATAMIENTO CON TAMSULOSINA					
	SI		NO		Total	
	n	%	n	%	n	%
<4.9 mm	16	55.2	14	48.3	30	51.7
5 - 10 mm	13	44.8	15	51.7	28	48.3

p= 0.60

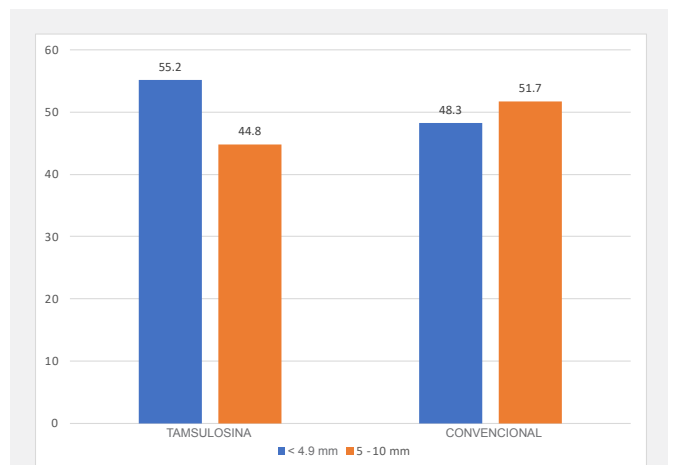


Figura 1. Diferencias del tamaño de cálculo según grupo de tratamiento

Con relación a la eficacia del tratamiento, en el grupo de pacientes tratados con tamsulosina la eliminación del cálculo ocurrió en 20 pacientes (69.0%), y en el grupo de pacientes con tratamiento convencional, la eliminación del cálculo ocurrió en 18 pacientes (62.1%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p>0.05). (Tabla 3)

Tabla 3
Distribución de los pacientes según tratamiento y eliminación de cálculo

ELIMINACIÓN CALCULO	TRATAMIENTO CON TAMSULOSINA					
	SI		NO		Total	
	n	%	n	%	n	%
SI	20	69.0	18	62.1	38	65.5
NO	9	31.0	11	37.9	20	34.5

p=0.58

En el subgrupo de pacientes con tamaño de cálculo menor a 4.9 mm, los que recibieron tratamiento con tamsulosina el porcentaje de cálculos expulsados fue de 87.5% y los que recibieron tratamiento convencional el porcentaje de cálculos expulsados fue de 64.3%. De otro lado, en el subgrupo de pacientes con tamaño de cálculo entre 5 a 10 mm, los que recibieron tratamiento con tamsulosina el porcentaje de cálculos expulsados fue igual a 46.2%, y los que recibieron tratamiento convencional el porcentaje de cálculos expulsados fue igual a 60.0%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). (Tabla 4).

Tabla 4

Diferencias del porcentaje de cálculo expulsado según tratamiento recibido y tamaño de cálculo

TAMAÑO CÁLCULO	TRATAMIENTO CON TAMSULOSINA				p
	SI		NO		
	n	% cálculo expulsado	n	% cálculo expulsado	
<4.9 mm	16	(14) 87.5	14	(9) 64.3	0.13
5 - 10 mm	13	(6) 46.2	15	(9) 60.0	0.46

En cuanto al tiempo de eliminación, en el grupo de pacientes con tratamiento de tamsulosina el tiempo promedio de expulsión del cálculo fue 7.85 días, y en el grupo de tratamiento convencional el tiempo promedio de expulsión del cálculo fue 9.17 días. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). (Tabla 5) y (Figura 3)

Tabla 5

Diferencias del tiempo de expulsión del cálculo en pacientes con y sin tratamiento de tamsulosina

TRATAMIENTO	N	Media	DS	t	p
SI	20	7.85	4.60	-0.95	0.35
NO	18	9.17	3.84		

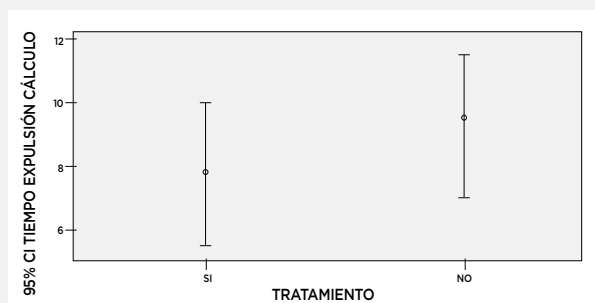


Figura 3. Diferencias del tiempo de expulsión del cálculo en pacientes con y sin tratamiento de tamsulosina

Discusión

Actualmente las guías americana y europea de urología avalan el uso de bloqueadores alfa como una terapia médica efectiva en la expulsión de cálculos del uréter distal menores a 10mm. Esto sustentado fundamentalmente en grandes revisiones sistemáticas y meta análisis como las publicadas en china por Yi Sun, et al,2019;⁷ Yu Cui, et al,2019;⁸ Rong Zhen Tao, et al,2018; los meta análisis publicados en los Estados Unidos por Ralph C,Wang, et al,2017;⁹ Thijs Campschroer, et al 2018¹⁰ y el de Bo Fan, et al publicado el 2013 en Japón¹¹ con gran similitud en sus resultados a favor de la eficacia de tamsulosina en la eliminación de cálculos del uréter distal sobre todo para aquellos de un tamaño entre 5-10mm donde las tasas de expulsión para tamsulosina variaban entre 80.5% al 90% en comparación del 66 al 70.5% de los grupo control en los diversos estudios. Además, todos concluían que tamsulosina disminuía el tiempo de expulsión entre -2.6 a -3.6 días, excepto el estudio de Rong Zhen Tau, et al. Es importante resaltar que los metaanálisis si bien incluyen un gran número de ensayos clínicos aleatorizados, lo que aumenta su poder estadístico, tienen limitaciones inherentes, como la variabilidad de calidad de sus informes, los sesgos, estudios con pocos participantes, lo que explicaría las conclusiones discrepantes con actuales ensayos clínicos.¹² De igual manera algunos estudios aleatorios, controlados, doble ciegos con placebo como los publicados en Kosovo por Petrit Nuraj,et al,2017;¹³ Hussain Ahmad,et al, 2015 en Pakistan¹⁴ Tomoyuki Kaneko, et al, 2010 en Japón y Abdala Al-Ansari, et al, 2009 en Qatar,¹⁵ concluyen igual que los meta análisis descritos a favor de la eficacia de la tamsulosina con similares tasas de expulsión que varían del 77 al 89.2% y acortarían también el tiempo de eliminación de los cálculos, excepto en el estudio de Tomoyuki Kaneko.

Nuestra investigación, un estudio retrospectivo, el primero llevado a cabo en el Perú con el objetivo principal de evaluar la eficacia de la tamsulosina en la eliminación de cálculos del uréter distal en comparación con el tratamiento convencional de analgésicos y/o antiinflamatorios en pacientes de una clínica privada, encontramos que el 69% de los pacientes tratados con tamsulosina eliminaron cálculos vs 62.1% de los pacientes tratados convencionalmente ($p=0.58$) sin lograr significancia estadística.

Nuestros resultados aunque discrepantes concuerdan con los hallados en el estudio de 2 fases de

Andrew C. Meltzer, et al, 2018 en EE.UU.¹⁶ 86 pacientes enrolados con cálculos menores a 9mm, encontró en su primera fase basado en la eliminación visual o captura física del cálculo una tasa de expulsión para tamsulosina del 50% vs 47% del placebo ($p=0.60$) diferencia no significativa. Si bien la segunda fase se basó en la eliminación del cálculo comprobada con tomografía, y la tasa de expulsión aumentó en ambos grupos 83.6% vs 77.6% para tamsulosina y placebo respectivamente, tampoco se obtuvo significancia estadística ($p=0.24$). Concluyendo que tamsulosina no aumenta la expulsión de cálculos menores a 9mm en comparación con placebo. Un estudio reciente, realizado en Chile el año 2019 por Gaston Astroza Eulufi, et al,¹⁷ ensayo prospectivo con 86 pacientes, cálculos de 3-8mm, determinó que la tamsulosina es ineficaz eliminando cálculos del uréter distal al encontrar una tasa de eliminación del 80% vs el 97.3% del grupo placebo ($p=0.29$). El tiempo de expulsión en ambos grupos tampoco tuvo diferencia estadística significativa ($p=0.91$).

Obtuvimos resultados porcentuales muy similares, a los encontrados por Raúl Ochoa-gomez, et al, 2011, Mexico,¹⁸ estudio randomizado doble ciego con 65 pacientes, cálculos menores de 10mm. Tamsulosina expulsó 69% vs 70% con placebo, sin diferencia estadística.

M. Alizadeh y M. Magsudi, 2014, Iran¹⁹ en 96 pacientes tratados con tamsulosina vs indometacina encontraron mayor tasa de expulsión para tamsulosina 82% vs 62.5% con tratamiento estándar, pero no obtuvo significancia estadística ($p>0.05$), concluyendo que tamsulosina no aumenta la tasa de expulsión de cálculos ureterales. De igual forma Jeremy S Furryk, et al, 2016, Australia,²⁰ en un estudio multicéntrico doble ciego, con 403 pacientes con cálculos <10mm, tamsulosina expulsó 87% vs 81.4% con placebo sin significancia estadística.

En cuanto al análisis de nuestros objetivos secundarios, al comparar el tamaño del cálculo y el porcentaje de expulsión entre los grupos de estudio encontramos que tamsulosina expulsó cálculos menores o iguales a 4.9mm en 87.5% vs 64.3% con tratamiento convencional, y a pesar de tener una diferencia de 23.2% a favor de la tamsulosina resulto

estadísticamente no significativo con ($p=0.13$). Mientras que en cálculos de 5-10mm, tamsulosina expulsó 46.2% vs 60% del grupo tratado convencionalmente ($p=0.46$) tampoco hubo significancia estadística. Nuestros resultados se comparan a los obtenidos por Robinson M, Ferre, et al, 2009, Estados Unidos,²¹ un ensayo clínico randomizado de 77 pacientes con cálculos menores de 4mm. Tamsulosina eliminó 77.1% vs 64.9% del tratamiento estándar, sin significancia estadística y comparables a nuestros resultados del subgrupo de cálculos menores de 4.9mm.

En el subgrupo de cálculos de 5-10mm, la mayoría de los meta análisis concluyen a favor de la efectividad de la tamsulosina. Furryk encontró que en este grupo tamsulosina expulsó cálculos en 83.3% vs 61% del placebo con diferencia de 22.4% ($p=0.03$) con un NNT de 4.5, todos contrarios a nuestros resultados donde tamsulosina expulsó 46.2% de los cálculos mayores a 5mm versus el 60% del tratamiento convencional ($p=0.46$) sin significancia estadística.

En cuanto al tiempo de expulsión de los cálculos, encontramos que tamsulosina demoró un promedio 7.85 días (DS:4.60) vs 9.17 días (DS:3.84) con tratamiento convencional ($p=0.35$) sin significancia estadística. Resultados muy similares a los encontrados en los estudios realizados por Thomas Hermanns, et al, 2009,²² en cálculos menores de 7mm en el cual el tiempo promedio de expulsión para tamsulosina fue de 7 días vs 10 días con placebo ($p=0.36$), y otros estudios como los de M. Alizadeh y M. Magsudi; Raul Ochoa Gomez, et al; Jeremy S Furryk; Robinson M, Ferre, et al, y Sebastian Vincendau, et al, 2010, Francia²³ en los cuales el tiempo de expulsión no mostró diferencia estadística entre el grupo de tratamiento y el grupo control.

Estas discrepancias de los resultados podrían explicarse según referencia de algunos autores, porque no existiría una aparente relación entre el tiempo de expulsión y el tamaño del cálculo; sino más bien se deberían a otros factores involucrados como alteraciones anatómicas, espasmo ureteral, edema e infecciones.²⁴

La hipótesis del estudio era demostrar que la tamsulosina era eficaz eliminando cálculos del uréter

distal menores a 10mm, sin embargo, los resultados que obtuvimos fueron distintos a lo esperado debido a algunos aspectos metodológicos, al diseño de estudio y a la heterogeneidad de los grupos. El tiempo evaluado para el tratamiento con tamsulosina en nuestro estudio fue de 15 días, comparado con la mayoría de estudios que incluye periodos de 21 a 30 días, pudiendo afectar el resultado final. Sin embargo, debemos mencionar que más de 15 días de tratamiento podrían traer como consecuencia mayor riesgo de complicaciones como infecciones urinarias, hidronefrosis y trastorno de la función renal,²⁵ con subsecuente abandono del tratamiento. Esto basado en lo que algunos autores afirman: si la tamsulosina es realmente efectiva en el tratamiento de cálculos, sus beneficios deberían observarse durante las 2 primeras semanas de administrada.²⁶ Otro aspecto a considerar fue que los pacientes del estudio tomaron tamsulosinas de distintas marcas, a diferencia de los estudios prospectivos controlados en la que se administraba una única tamsulosina, lo que implicaría tener resultados diferentes. Es importante señalar que la mayoría de los pacientes evaluados no tenían tomografía de control en la primera semana de tratamiento como otros grandes estudios, pudiendo alterar los resultados de la exactitud del momento de la expulsión del cálculo.

Debemos considerar algunas limitaciones de nuestro estudio. Este fue realizado en una clínica privada, con un número reducido de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, con poca prescripción de tamsulosina para cálculos del uréter distal por parte de los médicos tratantes a pesar de que existía evidencia científica a favor de su efectividad.

Considerando los resultados de nuestro estudio con las de otras publicaciones concluimos que tamsulosina 0.4 mgr, no fue eficaz en la eliminación de cálculos del uréter distal menores a 10mm, ni disminuyó el tiempo de expulsión en comparación al tratamiento convencional.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Ronald Mayorga Palacios
Av. Arequipa 3765 dpto. 201.
San Isidro, Lima - Perú.

E-mail: rmayorgap@hotmail.com

Bibliografía

1. Courbebarsse M, litiasis renal y nefrocalcinosis. EMC - tratado de medicina.2016; 20 (4); 1-6
2. Stefanos Ps. Michael C: Trussa: Treatment Strategies of Ureteral Stones, EAU - EBU up-date Series 2006; 4: 184-190.
3. Zeping Lua, Zhilong Donga, Hui Dinga, Han zhag Wang b Boaling Ma Zhiping Wang a. Tamsulosin for ureteral Stones: A Systematic review and Meta - Analysis of a randomized controlled trial. urolInt 2012; 79:107-115.
4. Kaneko,T.,Matsushima, H, Morimoto,H., Tsuzaka, Y. and Homma, Y (2010) Efficacy of low dose Tamsulosin in Medical Expulsive Therapy for Ureteral Stones in Japanese Male patients: A randomized controlled study. International Journal of Urology, 17:462-465.
5. Tao, R Zhen, Qin Z. Giang, Liu, F de & Lv, J. Lin. Efficacy and safety of tamsulosin in the medical expulsion therapy for distal ureteral calculi: A systematic review and meta-analysis of placebo-controlled trials. Urology journal, 16(3),224-231.
6. Stametelou KK, Francis Me, Jones CA, Nyberg LM, Curtan GC, Time Trends In Reported Prevalence of Kidney Stones In The United States: 1976 - 1994, Kidney Int. 2003; 63:1817-23.
7. Yi Sun, MD, PhD, Guo Lin Lei, MD, Lu Yang, MD, PhD, Qiang Wei, MD, et al. Is tamsulosine effective for the passage of symptomatic ureteral stones, Medicine (Baltimore). 2019 Mar; 98(10): e14796.
8. Cui Y, Chen J, Zeng F, liu P, Hu J, Li H, Li C, Cheng X, Chen M, Li Y, Yang Z, Chen Z, Chand H, Zu X. Tamsulosin as a medical expulsive Therapy for ureteral stones: A Systematic review and Meta-Analysis of randomized controlled Trials. J Urol. 2019 May; 201(5):950-955.
9. Wang RC, Smith-Bindman R, Whitaker E, Neilson J, Allen IE, Stoller ML, Fahimi J. Effect of Tamsulosin on Stone Passage for Ureteral Stones: A Systematic Review and Meta-analysis. Ann Emerg Med. 2017 Mar;63(3):353-361.
10. Campschroer T, Zhu X, Vernooij RW, Lock MT. Alpha bnlockers as medical expulsive Therapy for ureteral stones. Cochrane Database Systematic Review 2018 Apr 5;4(4):CD008509. Doi: 10.1002/14651858.CD008509.pub 3.
11. Fan B, Yang D, Wang J, Che X, Li X, Wnag L, Chen F, Wang T, Song X. Can Tamsulosin Facilitate expulsion of ureteral stones? A meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Urol. 2013 Aug;20(8):818-30.
12. Hollingsworth JM, Canales BK, Rogers MA,et al. Alfabloqueantes para el tratamiento de cálculos ureterales: revisión sistematica y meta análisis. BMJ.2016;355.
13. Nuraj P, Hyseni N. The role of the tamsulosin in the Medical Expulsion Therapy for the Distal Ureteral Stones. Med Arch. 2017 Apr;71(2):137-140.
14. Ahmad H, Azim W, Akmal M, Murtaza B, Mahmood A, Nadim A, Shahzad K. Medical Expulsive Treatment of distal Ureteral Sone Using Tamsulosin.J Ayub Med Coll Abbottabad. 2015 Jan-Mar;27(1):48-50.
15. Al-Ansari A, Al-Naimi A, Alobaidy A, Assadiq K, Azmi MD, Shokeir AA. Efficacy of tamsulosin in the management of lower ureteral stones: A randomized double-blind placebo-controlled study of 100 patients. Urology. 2010 Jan;75(12):4-7.
16. Andrew C. Meltzer,MD, Pamela Katzen burrows, MS, Allan B. Wolfson, MD, Jud E. Hollander, MD, Michael Kurz, MD, Ziya Kirkali, MD, John W. Kusek PhD, Patrick Mufarrij, MD, Stephen V. Jackman, MD, y Jeremy Brown, MD. Effect of Tamsulosin on passage of Symptomatic ureteral stones. JAMA Intern Med. 2018 AUG; 178(8): 1051-1057.
17. Astroza Eulufi G, Sarrás Jaude M,Bettancourt Guglielmetti C, Lara Hernandez B, Neira Soto R, Aguilera Fuenzalida P. Effectiveness of medical expulsive Therapy with the alfa adrenergic blocker tamsulosin for distal ureterolithiasis in adults attended in an emergency department in chile, Emergencias. 2019 Dic,31 (6): 404-406.
18. Ochoa-Gomez R, Prieto Diaz Chavez E, Trujillo Hernandez B, Vasquez C. Tamsulosin does not have greater efficacy than conventional treatment for distal ureteral stone expulsion in Mexican patients. Urol Res (2011) 39:491-495.
19. Alizadeh M, Magsudi M. The Effect of Tamsulosin in the Medical Treatment of Distal Ureteral Stones. Glob J Health Sci. 2014 Sep 18;6(7 Spec No):44-8.
20. Furyk JS, Chu K, Banks C, Greenslade J, Keijzers G, Thom O, Torpie T, Dux C, Narula R. Didstal Ureteric Stones and Tamsulosin: A Double-Blind, placebo-Controlled, Randomized, Multicenter Trial. Ann Emerg Med. 2016 Jan;67(1):86-95.
21. Ferre RM, Wasielewski JN, Strout TD, Perron AD. Tamsulosin for ureteral stones in the emergency department: a randomized, controlled trial. Ann Emerg Med.2009 Sep;54(3):432-9.
22. Hermanns T, Saueremann P, Rufibach K, Frauenfelder T, Sulser T, Strebel RT. Is there a role for tamsulosin in the treatment of distal ureteral stones of 7mm or less? Results of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Eur Urol. 2009 Sep;56(3):407-12.
23. Sebastien Vincendeau, MD; Eric Bellissant, MD, PhD; Alain Houlgatte, MD; et al. Tamsulosin Hydro-chloride vs Placebo for Management of Distal Ureteral Stones, A multicentric, Randomized, Double-Blind Trial. Arch Intern Med. 2010;170(22):2021-2027.
24. Weiss RM (2008) Physiology and Pharmacology of the renal pelvis and ureter. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan Jr, Wein AJ. Campbells Urology, 8th.ed. Sanders, Philadelphia,pp 1891-1917.
25. Miller OF, Kane CJ.Tiempo hasta eliminación del cálculo del uréter distal.guia para la educación del paciente. J urol 1999;162: 688-91.
26. Autorino R, De Sio M, Damiano R et al (2005) The use of tamsulosin in the medical treatment of ureteral calculi: Where do we stand? Urol res: 460-464.

Complicaciones quirúrgicas de ureteroscopia flexible con láser superpulsado Thulium en el Servicio de Urología de Clínica Internacional

Surgical complications of flexible ureteroscopy with super-pulsed Thulium láser in the Urology Department of Clínica Internacional

Jonathan Delgado-Saavedra ¹, José Luis Risco-Aguilar ¹,
Carlos Pacheco-Cahuana ², Emperatriz Centeno-Martínez ³

RESUMEN

Introducción: La litiasis urinaria, caracterizada por la presencia de cálculos en el tracto urinario, afecta al 1-20% de la población, con una tasa de recurrencia superior al 50%. La ureteroscopia flexible con láser de fibra de Thulium (TFL) se ha convertido en un método preferido para tratar cálculos urinarios, especialmente aquellos menores de 20 mm, ofreciendo una litotricia precisa con un alto grado de seguridad y eficacia. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en 200 pacientes tratados con ureteroscopia flexible utilizando TFL en la Clínica Internacional entre 2021 y 2023. Se analizaron las características clínicas y epidemiológicas, centrándose en las complicaciones postoperatorias. **Resultados:** La edad media de los pacientes fue de 43 años, con predominio masculino (127 hombres, 73 mujeres). Las complicaciones postoperatorias incluyeron sepsis (4.5%), estenosis ureteral (5.5%), hematoma (1%), perforación ureteral (1.5%) y fístula arteriovenosa (0.5%). **Conclusión:** La ureteroscopia flexible con TFL es efectiva y segura para el tratamiento de cálculos urinarios, demostrando una alta tasa de eliminación de cálculos y una baja incidencia de complicaciones. La capacidad de litotricia precisa del TFL ofrece ventajas sobre otros tipos de láser, con tasas de complicaciones reducidas y estancias hospitalarias más cortas.

Palabras clave: ureteroscopia flexible, láser de fibra de Thulium, complicaciones postoperatorias, cálculos urinarios, urología.

ABSTRACT

Introduction: Urinary stone disease, characterized by the presence of calculi in the urinary tract, affects 1-20% of the population, with a recurrence rate over 50%. Flexible ureteroscopy with thulium fiber laser (TFL) has become a preferred method for treating urinary calculi, especially those smaller than 20 mm, offering precise lithotripsy with a high degree of safety and efficacy. **Materials and Methods:** A retrospective descriptive study was conducted on 200 patients treated with flexible ureteroscopy using TFL at Clínica Internacional between 2021 and 2023. Clinical and epidemiological characteristics were analyzed, with a focus on postoperative complications. **Results:** The median age of patients was 43 years, with a male predominance (127 males, 73 females). The average stone size was 13.84 mm. Postoperative complications included sepsis (4.5%), ureteral stricture (5.5%), hematoma (1%), ureteral perforation (1.5%), and arteriovenous fistula (0.5%). **Discussion:** Flexible ureteroscopy with TFL is effective and safe, presenting a lower complication rate (13%) compared to historical data. The TFL's higher energy absorption in water allows for precise lithotripsy with fewer complications and shorter hospital stays. **Conclusion:** The Thulium fiber laser is a reliable and efficient option for flexible ureteroscopy, demonstrating a high stone-free rate and minimal complications, making it a valuable tool in the treatment of urinary calculi.

Keywords: flexible ureteroscopy, Thulium fiber laser, postoperative complications, urinary calculi, urology.

¹ Servicio de Urología de la Clínica Internacional, Lima - Perú.

² Servicio de Urología del Hospital Militar Central, Lima - Perú.

³ Clínica Obra de San Camilo, Lima - Perú.

Citar como: Delgado-Saavedra J, Risco-Aguilar J, Pacheco-Cahuana C, Centeno-Martínez E. Complicaciones quirúrgicas de ureteroscopia flexible con láser superpulsado Thulium en el Servicio de Urología de Clínica Internacional. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 25-28. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.227](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.227)

Aceptado: 16/09/20243



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

La litiasis urinaria es la presencia de cálculos en la vía urinaria por la formación o retención de sustancias orgánicas o inorgánicas que posteriormente origina una obstrucción causando dolor, hidronefrosis, infección incluso insuficiencia renal.¹ Su prevalencia varía de 1 a 20% de la población general y la recurrencia puede ser mayor al 50% dependiendo de factores geográficos, climáticos, étnicos, dietéticos y genéticos. El 11 a 13% de los varones y 7 a 9% de las mujeres desarrollarán un cálculo renal en algún momento de su vida.²

En la actualidad ureteroscopia flexible es una herramienta para intervenciones diagnósticas y terapéuticas para el manejo de cálculos de la vía urinaria superior.²

Uno de los últimos avances en ureteroscopia flexible con litotricia, el láser de fibra de Thulium (TFL), que utiliza una fibra de sílice larga acoplada con Thulium elemental para generar el haz de energía a mostrado buenos resultados en comparación con la fibra de Holmium.

Las nuevas fibras láser Thulium superpulsado permite un rango más amplio de energía de pulso (0,025 a 6,0 J), frecuencia de pulso (hasta 2000 Hz) y duración del pulso (0,05 a 12 ms), así como fibras más pequeñas (50-150 μm), permitiendo mayor versatilidad sin disminuir su eficacia.²

Materiales y métodos

Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal. Se revisó 200 historias clínicas de pacientes hospitalizados por litiasis ureteral que se sometieron a la ureteroscopia flexible durante el periodo 2021 - 2023 del servicio de Urología de la Clínica Internacional. El objetivo principal del estudio era determinar las complicaciones de la ureteroscopia flexible con láser de fibra Thulium en Clínica Internacional.

Se evaluó características clínicas y epidemiológicas, los criterios de inclusión fueron toda paciente con indicación quirúrgica de ureteroscopia flexible con láser de fibra Thulium. Los criterios de exclusión ha tener en cuenta comprendieron ser pacientes operados en otra institución, con historias clínicas incompletas, portadores de sonda

Foley, con vejiga neurogénica y pacientes gestantes. Se realizó el análisis de medida de tendencia central y la gráfica de las variables en tablas de convergencia.

Resultados

Un total de 200 pacientes con cirugía de litiasis se analizaron en este estudio. La edad media de los pacientes fue de 43 años, con un rango de 22 a 76 años y una desviación estándar de ± 6.87 . Predominó el sexo masculino, con 127 hombres (63.5%) y 73 mujeres (36.5%). El índice de masa corporal promedio fue de 25.49, con un rango de 18.23 a 33.21. El tamaño promedio de los cálculos tratados fue de 13.84 mm, con un rango de 6 a 29 mm. En cuanto a la localización de los cálculos, el 58.5% se encontraban en el uréter superior, el 22.5% en la pelvis renal y el 19% en los cálices renales. (Tabla 1)

Tabla 1
Edad, Sexo y lado de cálculo en pacientes con ureteroscopia flexible

Variables	N, mediana (rango, media y desviación estándar)
Edad	200, 43 (22-76, 42,54, +-6.87)
IMC	
Masculino	127
Femenino	73
Índice de masa corporal	200, 25.49 (18.23-33.21, 26.07, +-4.44)
Tamaño del cálculo (mm)	200, 13.84 (6-29, 15.3, +-2.1)
Lado de Calculo (Uréter)	
Derecho	104
Izquierdo	96
Localización del cálculo	
Caliceal	38
Pielocaliceal	45
Uréter superior	117

Fuente: Historias Clínicas del Servicio de Urología Clínica Internacional

Se analizaron en este estudio, un total de 200 pacientes postoperados de ureteroscopia flexible con láser Thulium. Las complicaciones postoperatorias más frecuentes en los pacientes sometidos a ureteroscopia flexible fueron la estenosis ureteral, que se presentó en el 5.5% de los casos, y la sepsis, con una incidencia del 4.5%. También se registraron perforaciones ureterales en el 1.5% de los pacientes, hematomas en el 1% y fístulas arteriovenosas en el 0.5%. (Tabla 2)

Tabla 2
Complicaciones postoperatorias

VARIABLES	N° (%)
Sepsis	9 (4.5%)
Estrechez ureteral	11 (5.5%)
Hematoma	2 (1%)
Perforación ureteral	3 (1.5%)
Fistula Arterio venosa	1 (0.5%)

Fuente: Historias Clínicas del Servicio de Urología Clínica Internacional

Discusión

El manejo quirúrgico de la urolitiasis ha evolucionado durante las últimas dos décadas después de la introducción de técnicas mínimamente invasivas, como es la ureteroscopia flexible. El uso de la tecnología láser superpulsado de Thulium se puede aplicar de forma segura y eficiente con fines para eliminar la litiasis de la vía urinaria. A diferencia de otros tipos, como Holmium:YAG, el láser Thulium superpulso tiene una absorción de energía cuatro veces mayor en el agua, lo que garantiza una litotripsia precisa y un alto grado de seguridad, además, una tasa de ablación de cálculos de 1,5 a 4 veces más rápida en comparación con otros tipos de láser. Nazal A, Almasoud, Omar Safar et al. presentaron en su estudio una tasa de complicaciones postoperatorias del 7,6 % a diferencia de nuestro estudio el cual presento el 13%. Esto puede ser debido a que nuestra casuística, hemos tratado cálculos de vías urinaria mayor de 2 cm, logrando en la mayoría de los casos una Tasa de Stone Free de más de 90%.

En la literatura histórica, la tasa de complicaciones infecciosas específica para el la cirugía retrógrada intrarrenal (RIRS), oscilaba entre 9 y 25 %.¹ El riesgo de perforación ureteral se incrementa cuando se tratan litiasis impactadas de larga evolución, siempre que el acceso sea dificultoso y cuanto mayor sea el tiempo quirúrgico.³ La avulsión ureteral es una complicación infrecuente de la La ureterorenoscopia flexible (URS), variando las series del 0,2-1%.⁴⁻⁶

Chandramohan Vaddi, ET al, reporto la tasa de complicaciones postoperatorias ocurrieron en el 16,6 % (21/126). El 12% pacientes tuvieron hematuria, lo que requirió irrigación durante 48 horas El 7% pacientes presentaron fiebre, que requirieron un cambio a un

antibiótico de mayor generación, a diferencia de nuestro estudio que fue de 4.5 %, el cual cedió dentro de las 48% de uso de cefalosporina de tercera generación o retiro de catéter doble J.⁷

El reporte preciso de las complicaciones es un componente esencial para la valoración crítica y aprendizaje para futuros procedimientos.

Conclusión

Nuestra experiencia, ha demostrado que la ureteroscopia flexible con láser Thulium superpulsado es seguro y efectiva. Puede realizarse sin temor a un mayor riesgo de una menor tasa de Stone free, sangrado excesivo o daño a los órganos adyacentes. Las ventajas de la fibra Thulium en comparación con otros tipos de láser incluyen la tasa libre de cálculos, menos complicaciones, y menor estancia hospitalaria.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Jonathan M. Delgado Saavedra
Avenida Guardia Civil 421.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: JONATHAN.DELGADO@medicos.ci.pe

Bibliografía

1. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol*. 2016;69(3):468-74. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.040
2. Pereyra W, Romero C, Farfán G, Pérez P, Corrales E, Grández J, et al. Guía de práctica clínica para el tratamiento quirúrgico de pacientes con urolitiasis en el Seguro Social del Perú (EsSalud). *An la Fac Med* 2019;80(4):528-36. DOI: 10.15381/anales.v80i4.17255
3. Schuster Tg, Hollenbeg Bk, Faerber Gj, Wolf Js.: Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors. *JUrol* 2001; 166: 538-540.
4. Puppo P, Ricciotti G, Bozzo W, Introini C.: Primary endoscopic treatment of ureteric calculi. *Eur Urol* 1999; 36: 48-52.
5. Oktay B, Yavaşcaoglu I, Simsek Ü, Öyzurt M.: Intracorporeal pneumatic lithotripsy for ureteral and vesical calculi. *Scand J Urol Nephrol* 1997; 31: 333-336.
6. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. *Eur Urol* 2007;52:1610-3
7. Chandramohan V, Swamy PMS, Ramakrishna P, et al. Ureteroscopic lithotripsy by Thulium fiber laser versus holmium laser: A single-center prospective randomized study. *Urol Ann*. 2023;15(3):285-288.

Supervivencia libre de metástasis en pacientes con cáncer de próstata localizado y localmente avanzado posterior a prostatectomía vs radioterapia: revisión sistemática y meta-análisis

Metastasis-free survival in patients with localized and locally advanced prostate cancer after prostatectomy vs. radiotherapy: Systematic review and meta-analysis

Marcelo Galdos-Bejar ¹, Ivana Belanovic-Ramirez ¹, Alipio Orco-León ¹, Alonso Díaz-Canales ¹, Alvaro Díaz-Canales ¹, Ismael Pardo-Figueroa ¹, Valeria Santander-Alva ¹, Juan Pablo Noel-Meza ¹, Rubén Del Castillo ¹

RESUMEN

Introducción: Tanto la Prostatectomía Radical (RP) como las modalidades radioterapéuticas son opciones terapéuticas adecuadas para el Cáncer de Próstata (PC) localizado. Por esta razón, la Supervivencia Libre de Metástasis (MFS) es un sustituto para comparar ambos enfoques. **Objetivo:** Comparar RP y Radioterapia Externa de Haz (EBRT) en PC localizado utilizando el punto final de MFS. **Material y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de cuatro bases de datos electrónicas de estudios de cohortes retrospectivos que comparaban estas opciones terapéuticas. El punto final primario fue MFS utilizando la Razón de Peligro (HR). La calidad de los estudios incluidos se evaluó utilizando la "Escala de Newcastle-Ottawa (NOS)", que es adecuada para estudios observacionales de tipo cohortes. **Resultados:** De 42,286 artículos, se incluyeron 8, que comprendían un total de 10,062 pacientes. La radioterapia se administró con terapia hormonal (Terapia de Privación de Andrógenos) en todos los estudios. Las tasas de supervivencia para RP oscilaron entre 66.7% y 93% a los 5 años, mientras que las tasas para EBRT oscilaron entre 58.2% y 81% durante el mismo período. Al realizar el metaanálisis, se encontró que los pacientes que recibieron RP como tratamiento principal tenían un 21% menos de riesgo de desarrollar metástasis a distancia que aquellos que recibieron EBRT, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa (IC 0.5-1.24; I²=90.34%; T₂=0.31). **Conclusiones:** Esta revisión sugiere un riesgo no significativamente mayor de metástasis a distancia para los pacientes tratados con radioterapia, particularmente EBRT, en comparación con la cirugía. Al elegir una modalidad terapéutica, se deben considerar otros factores más allá de los puntos finales clínicos.

Palabras clave: cáncer de próstata, prostatectomía, radioterapia, cirugía, metástasis.

ABSTRACT

Introduction: Both Radical Prostatectomy (RP) and radiotherapeutic modalities are suitable therapeutic options for localized Prostate Cancer (PC). For this reason, Metastasis-Free Survival (MFS) is a surrogate to compare both approaches. **Objective:** To compare RP and External Beam Radiotherapy (EBRT) in localized PC using the MFS endpoint. **Material and Methods:** A systematic review of four electronic databases of retrospective cohort studies comparing these therapeutic options was performed. The primary endpoint was MFS using the Hazard Ratio (HR). The quality of the included studies was assessed using the "Newcastle-Ottawa Score (NOS)", which is suitable for observational cohort studies. **Results:** Of 42,286 articles, 8 were included, comprising a total of 10,062 patients. Radiotherapy was administered with hormonal therapy (Androgen Deprivation Therapy) in all studies. Survival rates for RP ranged from 66.7% to 93% at 5 years, while rates for EBRT ranged from 58.2% to 81% during the same period. When performing the meta-analysis, patients who received RP as primary treatment were found to have a 21% lower risk of developing distant metastases than those who received EBRT, although this difference was not statistically significant (CI 0.5-1.24; I²=90.34%; T₂=0.31). **Conclusions:** This review suggests a non-significantly increased risk of distant metastases for patients treated with radiotherapy, particularly EBRT, compared with surgery. When choosing a therapeutic modality, factors other than clinical endpoints should be considered.

Keywords: Prostate cancer, prostatectomy, radiotherapy, surgery, metastasis.

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

Citar como: Galdos-Bejar M, Belnovic-Ramirez I, Orco-León A, Díaz-Canales A, Díaz-Canales A, Pardo-Figueroa I, Santander-Alva V, Noel-Meza J, Del Castillo R. Supervivencia libre de metástasis en pacientes con cáncer de próstata localizado y localmente avanzado posterior a prostatectomía vs radioterapia: revisión sistemática y meta-análisis. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 29-39. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.228](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.228)

Aceptado: 02/03/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

El cáncer de próstata (CP) sigue siendo el segundo cáncer más común entre los hombres¹ y representa una de las principales causas de muerte en hombres.² Actualmente, la enfermedad localizada (cT1-cT3N0M0) y localmente avanzada (TAnyNAnyM0) se pueden manejar mediante enfoques quirúrgicos y radioterapéuticos (RT). Entre los métodos quirúrgicos, la prostatectomía radical (RP) es la más comúnmente utilizada, mientras que el enfoque radioterapéutico incluye braquiterapia (BT), radioterapia externa de haz (EBRT) o una combinación de estos.³⁻⁵

La BT utiliza semillas intersticiales dentro de la próstata, con dosis de 90.2 Gy (Convencional) o 79.2 Gy (Alta).⁶ Se puede utilizar como monoterapia (en CP de bajo riesgo) o en combinación con EBRT.⁷ La EBRT es RT aplicada desde el exterior a la glándula prostática y puede utilizarse en cualquier categoría de riesgo de CP,⁸⁻⁹ ya sea como monoterapia o en combinación con BT o terapia de privación de andrógenos (ADT)¹⁰ Sin embargo, debido a la posición anatómica de la próstata cerca de la vejiga y el recto, los efectos secundarios más frecuentes son urinarios (cistitis y uretritis) y gastrointestinales (proctitis y enteritis).¹¹

En cuanto al enfoque quirúrgico, la RP consiste en la extirpación total de la próstata y puede realizarse mediante método abierto, robótico o laparoscópico.¹²⁻¹⁷ Además, la ADT reduce la testosterona y dihidrotestosterona circulantes para que no tengan efecto en las células prostáticas malignas.¹⁸

Existen muchos resultados para evaluar cuál tratamiento es más beneficioso para prevenir la progresión del cáncer de próstata, uno de los cuales es la Supervivencia Libre de Metástasis (MFS). Según el Instituto Nacional de Salud, la supervivencia libre de metástasis es "el tiempo desde el inicio del tratamiento del cáncer en el que un paciente todavía está vivo y el cáncer no se ha diseminado a otras partes del cuerpo".¹⁹

Uno de los resultados más utilizados para evaluar en la comparación de tratamientos oncológicos es la Supervivencia Global (OS), y la MFS es un sustituto adecuado de la OS en el CP²⁰⁻²¹ debido a la baja mortalidad y la lenta progresión de la enfermedad

en comparación con otras neoplasias malignas. Por lo tanto, el uso de la MFS permite observar un gran número de eventos de manera más temprana.

Actualmente, existe incertidumbre sobre qué enfoque representa un mayor beneficio para el paciente, dado que hasta la fecha y según los datos del NCCN, todos los enfoques propuestos para el CP localizado (RT y RP) tienen el mismo nivel de evidencia y no hay suficientes ensayos clínicos con resultados concluyentes para preferir uno sobre el otro.

Hasta donde llega nuestro conocimiento, esta es la revisión sistemática más extensa realizada hasta la fecha. Además, el presente estudio analizó el resultado de la MFS, que es uno de los principales resultados oncológicos que permite evaluar la eficacia de todos los diferentes tratamientos utilizados en pacientes diagnosticados con CP.²²⁻²³

Diseño y métodos

Tipos de estudios y participantes

Revisión sistemática centrada en la intervención. Se incluyeron estudios de cohortes retrospectivos. Los participantes fueron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico histológico de cáncer de próstata (PC) localizado (cT1-cT3N0M0) o localmente avanzado (TcualquierNcualquierM0).

Desenlace

El desenlace fue el riesgo de Supervivencia Libre de Metástasis (MFS) a los 5 y 10 años de seguimiento entre el tratamiento quirúrgico (todos los enfoques de RP con o sin linfadenectomía bilateral) y los tratamientos de RT (EBRT, BT o ambos, con o sin ADT) con intención curativa.

Métodos de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre tratamientos primarios (EBRT, BT o RP) para PC localizado y localmente avanzado. Para este fin, los autores buscaron estudios elegibles utilizando búsquedas electrónicas (Pubmed, Medline, Scopus y Embase) desde 1990 hasta la fecha actual.

Criterios de selección

Se incluyeron pacientes masculinos con diagnóstico de PC. Solo se incluyeron pacientes con enfermedad localizada o localmente avanzada

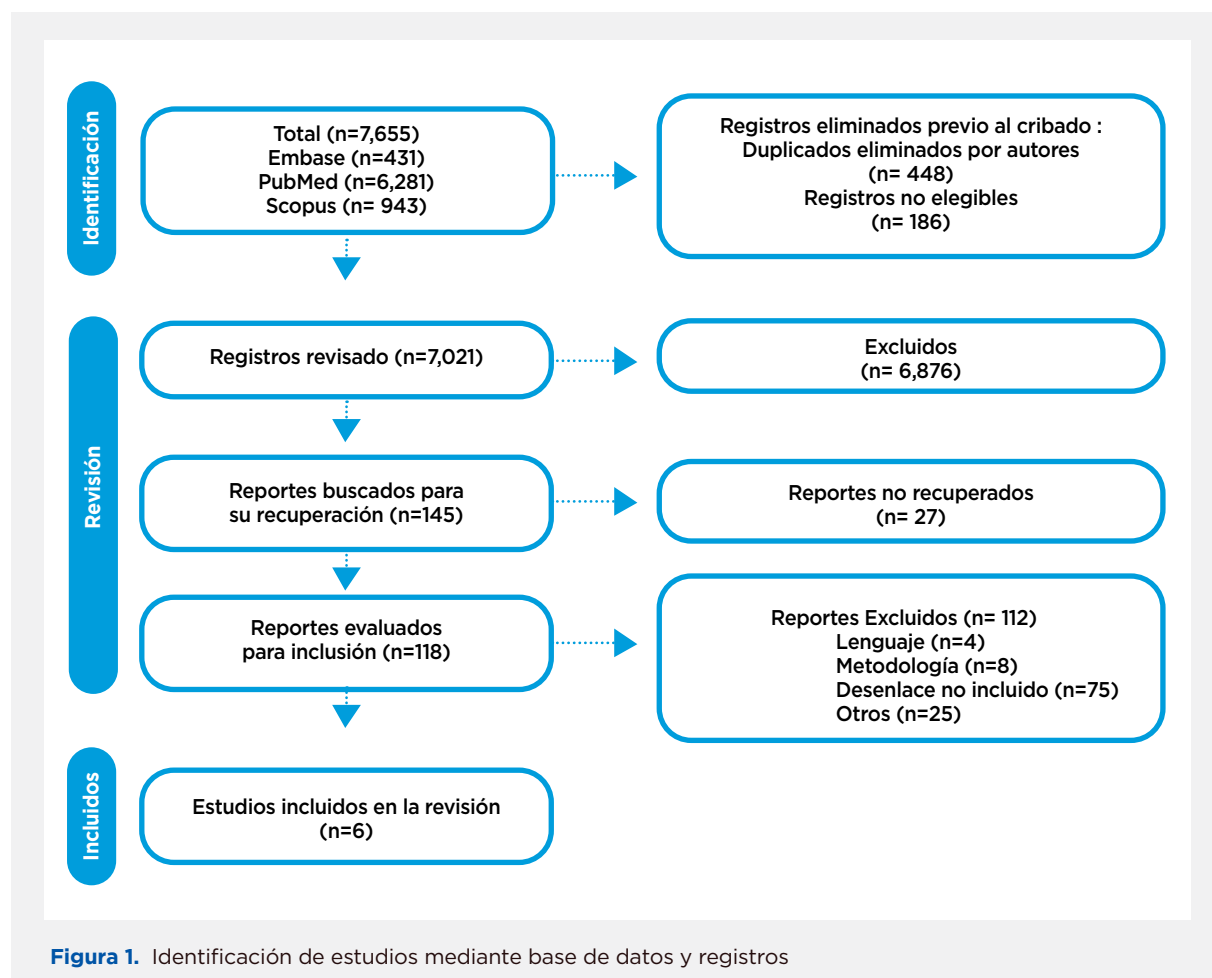
(M0). Se incluyeron todos los estudios que comparaban al menos 2 regímenes terapéuticos con intención curativa para pacientes con PC. Por lo tanto, si se comparaban más tipos de tratamientos quirúrgicos o radioterapéuticos, o una combinación de modalidades radioterapéuticas, también se incluyeron. Se consideraron los estudios publicados desde 1990 en adelante. No se incluyeron los siguientes: informes de casos, resúmenes de conferencias, publicaciones duplicadas, series de casos de un solo brazo, investigaciones transversales, revisiones de alcance, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos.

Cribado y selección de estudios

Los títulos y resúmenes resultantes de la búsqueda bibliográfica se exportaron al software de gestión de referencias Endnote 20, se eliminaron los duplicados (J.P.N.M e I.P.F.). Posteriormente, se analizaron en "Rayyan QCRI" por dos grupos

independientes de revisores (M.G.B. y A.D.C.). Una vez determinada la literatura potencial para incluir en la revisión, el texto completo fue leído por dos autores (I.B.R. y A.D.C.). Si un artículo no cumplía con al menos uno de los criterios de selección, se excluía. Al mismo tiempo, se realizó una búsqueda secundaria de literatura sobre los estudios seleccionados para la revisión del texto completo y, si el artículo cumplía con todos los criterios de selección, se incluía en la revisión sistemática.

Una vez completados todos los pasos mencionados anteriormente, se extrajeron los datos de cada artículo. La información se recopiló utilizando un formulario de recopilación de datos. En caso de desacuerdo sobre la inclusión/exclusión de un artículo, se discutió entre todos los autores para llegar a un consenso. El proceso de selección de estudios se representa en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1).



Medidas de efecto

Para los resultados de supervivencia, se consideraron 5 o 10 años de seguimiento como puntos finales, mientras que para el análisis de supervivencia se consideró la Razón de Peligro (HR) con un Intervalo de Confianza (CI) del 95%.

Extracción y análisis de datos

Se utilizó un archivo estandarizado para extraer los datos de los artículos seleccionados. Este archivo está compuesto por los siguientes elementos: Título, Autor, Años, País, Instituciones; información de seguimiento incluyendo reclutamiento; características de los grupos de comparación; plan de análisis; características demográficas y clínicas (como etapa TNM, puntaje de Gleason, PSA basal, comorbilidades y tratamiento adyuvante, edad y categoría de riesgo); pérdidas de participantes; criterios de elegibilidad; número de participantes en cada brazo de comparación; etnia; una explicación detallada de cada intervención; fuentes de financiamiento; y Conflictos de Interés. La información obtenida de los artículos seleccionados se combinó utilizando el software Review Manager 5.4 (RevMan 5.4) (The Cochrane Collaboration, Copenhague, Dinamarca). Se analizaron los resultados de tiempo hasta el evento como tasa de peligro (HR), proporciones y sus correspondientes CI o los datos brutos

para calcular la tasa. Para la síntesis cuantitativa se utilizó un modelo de efectos aleatorios. La heterogeneidad del estudio se evaluó utilizando la estadística I^2 ; los valores por encima del 60% se consideraron como signo de heterogeneidad grave. También se informó el cuadrado Tau para medir la variación entre estudios. Se utilizó un modelo de efectos aleatorios en todos los casos en los que se pudo realizar una síntesis de los resultados. Se realizó un análisis de subgrupos para encontrar la fuente de heterogeneidad según las características presentadas en cada estudio.

Informe de evaluación de calidad

La calidad del estudio se evaluó utilizando la "Escala de Newcastle-Ottawa (NOS)" adecuada para estudios de cohortes observacionales. Dos autores (I.B.R y A.D.C) utilizaron la herramienta de forma independiente. No hubo desacuerdos durante el proceso. El NOS utilizó tres dominios para la evaluación que podrían tener un máximo de 9 puntos para el menor riesgo de sesgo y un mínimo de 0 puntos para el mayor riesgo de sesgo.²⁴ Estos fueron selección de grupos de estudio (máximo 4 puntos), comparabilidad de grupos (máximo 2 puntos) y determinación de resultados o exposiciones (máximo 3 puntos) (Tabla 1).

Tabla 1

Evaluación de la calidad de los artículos identificados en la revisión sistemática mediante la escala de New-Castle Ottawa para estudios de cohortes

	Selección				Comparación	Desenlace			
	Representatividad de la cohorte expuesta	Selección de la cohorte no expuesta	Determinación de la exposición	Desenlace de interés		Comparabilidad de las cohortes	Evaluación de los desenlaces	Seguimiento adecuado	
Yamamoto et al. (2013) [28]	1	1	1	1	2	1	1	1	9/9
Boorjian et al. (2011) [29]	1	1	1	1	2	1	1	1	9/9
Zelevsky et al. (2010) [30]	1	1	1	1	2	1	1	1	9/9
Emam et al. (2020) [31]	1	1	1	1	1	1	1	1	8/9
Chul Koo et al. (2018) [32]	1	1	1	1	1	1	1	1	8/9
Reichard et al. (2016)[33]	1	1	1	1	2	1	1	1	9/9
Kishan et al. (2018) [34]	1	1	1	1	1	1	1	1	8/9
Markovina et al. (2017) [35]	1	1	1	1	2	1	1	1	9/9

Los artículos con una puntuación igual o mayor a 7 se consideraron estudios de "bajo riesgo de sesgo", aquellos con una puntuación de 4-6 se consideraron de "alto riesgo de sesgo"; y 0-3 para "muy alto riesgo de sesgo".²⁵ Se utilizó la metodología GRADE para evaluar la calidad de la evidencia²⁶ y el marco para estimaciones de incidencia en el contexto de estudios pronósticos.²⁷

Investigación de sesgos

Se evaluó el sesgo de publicación utilizando gráficos de embudo y la prueba de Egger, valores de $P < 0.10$ se consideraron un signo de sesgo de publicación. Se tuvieron en cuenta variables de confusión potenciales como la etapa TNM, el puntaje de Gleason, el PSA basal, las comorbilidades y el tratamiento adyuvante, la edad y la categoría de riesgo en los estudios seleccionados.

Consideraciones éticas

El estudio no implica la participación de sujetos humanos, ya que se trata de una revisión sistemática y se utilizarán bases de datos secundarias. Sin embargo, este proyecto se registrará en PROSPERO (Registro Internacional Prospectivo de Revisiones Sistemáticas). Asimismo, el

protocolo de la presente revisión sistemática se presentó y aprobó por el comité de ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). La información recopilada no será comercializada ni explotada.

Resultados

Del número total de estudios encontrados en la búsqueda bibliográfica (42,286), se incluyeron 8 estudios (**Figura 1**) con 10,062 pacientes (**Figura 1**). Las características de los estudios incluidos se muestran en la **Tabla 2**. Se incluyeron ocho estudios que comparaban RP con EBRT. Todos fueron cohortes retrospectivas. La RT se administró con ADT en todos los estudios incluidos, mientras que la dosis estándar fue >70 Gy en todos los estudios incluidos.

Por otro lado, solo 3 estudios especificaron el procedimiento quirúrgico utilizado en RP, con disección de ganglios linfáticos pélvicos,^{30,32,33} retropúbico,³² abierto³³ y robótico.^{32,33} También se pueden ver los porcentajes de supervivencia absoluta en la **Tabla 3**. Las tasas de supervivencia oscilaron entre el 66.7% y el 93% a los 5 años para RP, y entre el 58.2% y el 81% para EBRT en el mismo período de tiempo.

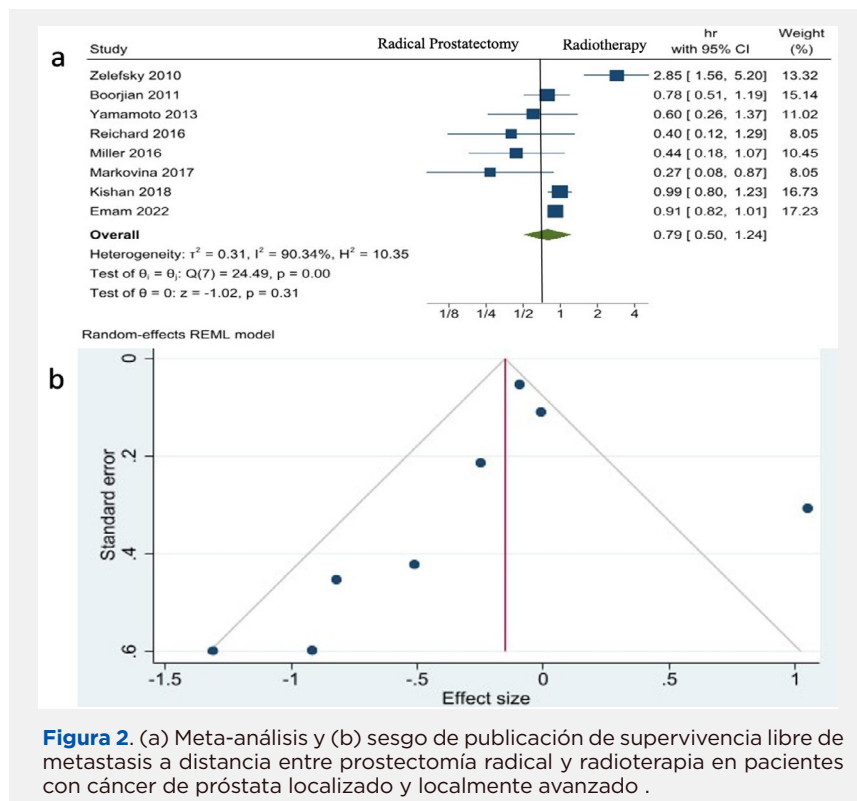


Figura 2. (a) Meta-análisis y (b) sesgo de publicación de supervivencia libre de metástasis a distancia entre prostatectomía radical y radioterapia en pacientes con cáncer de próstata localizado y localmente avanzado.

Tabla 2
Características de estudios incluidos

Autor	Tamaño de estudio		Modalidad de radiación	Método quirúrgico	Hormonoterapia	Seguimiento (meses)		Estadio clínico	Grupo de riesgo
	Cirugía	Radiación				Cirugía	Radiación		
Yamamoto et al. (2013) [28]	112	119	EBRT	NA	TDA en 187 pacientes	93	85	T3a - T3b NOMO	Alto
Boorjian et al. (2011) [29]	1 238	609	EBRT	NA	TDA con EBRT	122.4	86.4	T1a - T4 NOMO	Alto
Zelevsky et al. (2010) [30]	1 318	1 062	EBRT	PR con RNLP	56% de pacientes con EBRT	61.1	60.0	T1c - T3b NOMO	Alto, intermedio y bajo
Emam et al. (2020) [31]	291	44	EBRT	NA	96% de pacientes con EBRT	61.2	39.6	T1 - T3 NOMO	Alto
Chul Koo et al. (2018) [32]	2 521	507	EBRT	Retropúbica o robotica con RNLP	79% de pacientes con EBRT	69.0	60.5	T1 - T4 NOMO	Intermedio y bajo
Reichard et al. (2016) [33]	231	72	EBRT	Abierta y robotica con RNLP	39% de pacientes con PR y todos los pacientes con EBRT	79	87	T1 - T4 NOMO	Alto y muy alto
Kishan et al. (2018) [34]	639	1 170	EBRT Y EBRT + BT	NA	89% de pacientes con EBRT y 92% de EBRT + BT	50.4	61.2 y 75.6	T1c - T4 NOMO	Alto
Markovina et al. (2017) [35]	64	64	EBRT	NA	6.5% de pacientes con PR y 80% de pacientes con EBRT	41	51.4	T1 - T3 NOMO	Alto

En cuanto a los principales hallazgos de la presente revisión sistemática, al realizar el metaanálisis (**Figura 2**), encontramos que los pacientes tratados con RP como tratamiento primario tienen un 21% menos de riesgo de desarrollar metástasis a distancia que aquellos tratados con EBRT, una diferencia que no es estadísticamente significativa. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que todos los estudios considerados fueron estudios de cohortes retrospectivas y que los grupos son difícilmente comparables, ya que aquellos tratados con RT recibieron principalmente ADT.

Respecto al resultado de MFS en radioterapia y cirugía para el cáncer de próstata, la estimación general se calculó en 0.79 (0.5-1.24). También podemos decir que encontramos tanto heterogeneidad estadística como clínica ($I^2=90.34\%$; $T^2=0.31$) en los estudios incluidos. No hubo indicación de efectos de estudios pequeños para MFS (prueba de Egger $p=0.1188$).

Tabla 3
Porcentajes absolutos de supervivencia libre de metástasis a distancia de los estudios incluidos

Autor (año)	Características	Comparación de tratamientos	Supervivencia Libre de Metástasis a distancia	
			RP	EBRT
Yamamoto et al. (2013) [28]	T3a - T3b NOMO Alto Riesgo	PR vs EBRT	10 años: 73.9%	10 años: 88.2%
Boorjian et al. (2011) [29]	T1a - T4 NOMO Alto Riesgo	PR vs EBRT	5 años: 93% 10 años: 85%	5 años: 91% 10 años: 81%
Zelevsky et al. (2010) [30]	T1c - T3b NOMO Alto, intermedio y bajo riesgo	PR vs EBRT	8 años: 97%	8 años: 93%
Emam et al. (2020) [31]	T1 - T3 NOMO Alto riesgo	PR vs EBRT	3 años: 80% 5 años: 77%	3 años: 91% 5 años: 91%
Chul Koo et al. (2018) [32]	T1 - T4 NOMO Alto, intermedio y bajo riesgo	PR vs EBRT	5 años: 66.7%	5 años: 58.3%
Reichard et al. (2016)[33]	T1 - T4 NOMO Alto y muy alto riesgo	PR vs EBRT	5 años: 89.1%	5 años: 88.3%
Kishan et al. (2018) [34]	T1c - T4 NOMO Alto riesgo Gleason 9 - 10	PR vs EBRT vs EBRT + BT	5 años: 75%	5 años EBRT: 76% 5 años: EBRT + BT: 92%
Markovina et al. (2017) [35]	T1 - T3 NOMO Alto riesgo	PR vs EBRT	NA	NA

Discusión

La presente revisión sistemática incluyó ocho estudios con 10,062 pacientes, de los cuales 6,414 (63.74%) recibieron RP y 3,648 (36.26%) recibieron RT. Se encontró que los pacientes tratados con RP como tratamiento primario con intención curativa tienen un 28% menos de riesgo de metástasis a distancia que aquellos pacientes tratados con diferentes modalidades radioterapéuticas, principalmente con EBRT en monoterapia en el PC clínicamente localizado, sin embargo, esta diferencia no es significativa. Todos los estudios incluidos fueron de metodología retrospectiva de cohortes, lo que representa un sesgo de selección importante, la mayoría de ellos (6/8) realizados en los Estados Unidos. Además, 5/8 de los estudios revisados incluyeron solo pacientes con cáncer de próstata de alto riesgo, mientras que solo uno consideró los grados de Gleason 9 y 10.

A pesar de la evidencia disponible en la literatura, el manejo del PC no metastásico sigue siendo un tema de discusión y debate en la actualidad. Un metaanálisis³⁶ en PC localizado encontró además que la RT se asoció con un mayor riesgo de mortalidad

general (HR 1.63; IC del 95% 1.54 - 1.73) y mortalidad específica por cáncer de próstata (HR 2.08; IC del 95% 1.76 - 2.47) en comparación con la RP. Otras revisiones³⁷ también encontraron que el tratamiento quirúrgico tiene una mejor supervivencia en comparación con el manejo expectante (HR 0.63; IC del 95% 0.45 - 0.87), así como la RT. Podemos complementar esto con otra revisión sistemática³⁸ en pacientes de alto riesgo, que muestra una mortalidad específica por cáncer estadísticamente significativa mejor en pacientes con RP en comparación con aquellos pacientes tratados con EBRT o BT (HR 0.51; IC del 95% 0.30 - 0.73). A pesar de esto, otro metaanálisis³⁹ que analizó el resultado de supervivencia general no encontró evidencia de superioridad entre los tratamientos quirúrgicos y radioterapéuticos para PC localizado. Vale la pena mencionar que esta revisión sistemática consideró una búsqueda más pequeña en comparación con las revisiones sistemáticas mencionadas anteriormente. Además de los resultados no significativos de esta revisión sistemática en MFS, podemos mencionar que persiste una evidencia similar tanto en RP como en EBRT o BT en PC.

El ensayo clínico Prostate Testing for Cancer and Treatment (ProtecT)^{40,41} encontró una mayor mortalidad en aquellos pacientes tratados con RT en comparación con RP (0.73% vs. 0.67%), además, ambos tratamientos tuvieron una mortalidad más baja que la Monitorización Activa (1.85%). sin embargo, este ensayo clínico también estudió la metástasis a distancia, encontrando una fuerte evidencia de mayor metástasis en la Monitorización Activa (5.6%) en comparación con RP (2.4%) y RT (2.7%). Tanto un ensayo ProtecT como un ensayo clínico de fase III⁴² no encontraron diferencias significativas entre RP y RT, lo que es consistente con nuestros resultados.

Hasta donde sabemos, este es el primer metaanálisis que compara tratamientos quirúrgicos y radioterapéuticos en PC clínicamente localizado que considera MFS como resultado. A pesar de encontrar resultados no significativos de una menor MFS en pacientes tratados con RP, lo que coincide con algunas revisiones que consideraron otros resultados como la supervivencia general, podemos mencionar que hasta la fecha no hay una diferencia significativa en la literatura entre RP y EBRT en términos de resultados oncológicos como MFS, OS o mortalidad asociada con el cáncer de próstata.

Vale la pena mencionar que en todos los estudios incluidos en la presente revisión sistemática, la mayoría o todos los pacientes tratados con EBRT recibieron ADT. Una revisión sistemática⁴³ de ensayos aleatorios encontró que la combinación de ADT con EBRT mejora la supervivencia libre de recaídas y la supervivencia general. Sin embargo, esta revisión solo incluyó pacientes con cáncer de próstata de alto riesgo localizado. Por lo tanto, la adición de ADT en pacientes con RT dificulta la comparación con el enfoque quirúrgico.

Como hallazgo secundario, se encontró que el porcentaje de MFS a 5 años para aquellos pacientes tratados con RP estaba entre el 66.7%³² y el 93%,²⁹ y a los 10 años se encontró entre el 73.9%²⁸ y el 85%,²⁹ mientras que para aquellos tratados con RT a los 5 años se encontró entre el 58.3%³² y el 91%,²⁹ y a los 10 años entre el 81% y el 88.8%,²⁹ mientras que para aquellos tratados con RT a los 5 años se encontró entre el 58.3%³² y el 91%,²⁹ y a los 10 años entre el 81%²⁹ y el 8.9%.²⁸

Las tasas de mortalidad después del tratamiento del CP localizado muestran resultados prometedores de supervivencia, con tasas de supervivencia a 5 años del 100% y del 98.5% para RP y RT, respectivamente.⁴⁴ Del mismo modo, otros estudios reportan altas tasas de supervivencia global a los 10 años, alcanzando el 95% y el 88% para tratamientos quirúrgicos y radioterapéuticos, e incluso tasas más altas del 98.2% y del 97.1%, respectivamente.^{45,46} Estos hallazgos sugieren que el resultado de la supervivencia libre de metástasis a distancia (MFS, por sus siglas en inglés) puede ser más observable que la supervivencia general, lo que lo convierte en un sustituto adecuado para evaluar los tratamientos para el CP.

Según el ensayo ProtecT, se observó progresión clínica en 198 participantes, con un 38% y un 62% siendo de bajo y de riesgo intermedio/alto, respectivamente. Factores como los niveles de PSA, el grado de Gleason, el estadio clínico, el grupo de riesgo, el tamaño del tumor y la invasión perineural se asociaron con una mayor progresión de la enfermedad, mostrando diferencias estadísticamente significativas.⁴⁷ Aunque la evaluación de estas variables se incluyó, no fue uniforme en todos los estudios, lo que podría afectar los resultados presentados en la revisión sistemática. Otros factores clínicos y quirúrgicos también influyen en la progresión clínica de los pacientes con CP localizado.

Además de los resultados oncológicos como la mortalidad general y la supervivencia libre de metástasis a distancia, la supervivencia libre de fracaso bioquímico es una consideración importante al elegir el tratamiento para el cáncer de próstata localizado. Algunos estudios encontraron que la RT se asociaba con un mayor riesgo de fracaso bioquímico, especialmente en pacientes con grado de Gleason 9-10 y en aquellos con riesgo intermedio y bajo, aunque en este último grupo, la RP se comparó con la Braquiterapia de Baja Dosis (BT). Sin embargo, existe controversia ya que otras investigaciones sugieren que la RT se asocia con una mejor supervivencia libre de fracaso bioquímico y que el fracaso bioquímico puede ser mayor en aquellos tratados quirúrgicamente.

Es importante tener en cuenta que la RP se asocia más con la toxicidad genitourinaria, especialmente la incontinencia urinaria, mientras que los tratamientos radioterapéuticos se asocian más con la toxicidad

gastrointestinal como el sangrado rectal. Sin embargo, la toxicidad asociada con los tratamientos quirúrgicos tiende a ser mayor en comparación con los tratamientos radioterapéuticos en el cáncer de próstata. Esto resalta la importancia de considerar no solo los resultados oncológicos sino también la toxicidad del tratamiento al elegir el tratamiento adecuado para cada paciente.

A pesar de las controversias anteriores, esta revisión sistemática tiene limitaciones. Los autores solo tuvieron acceso a material en línea disponible de forma gratuita, y la inclusión solo de estudios de cohortes retrospectivos plantea un alto riesgo de sesgo de selección. Además, la inclusión de pacientes que recibieron ADT junto con RT dificulta la comparación con RP. Además, la mayoría de los estudios son de los Estados Unidos, lo que limita la generalización de los resultados a otros países.

Finalmente, no realizamos subanálisis de grupos específicos con posibles áreas de sesgo, como factores asociados como la modalidad de RT, la duración del seguimiento, la categoría de riesgo, etc.

Para futuras investigaciones, a pesar de encontrar una amplia literatura e incluso varias revisiones sistemáticas con resultados de supervivencia general y mortalidad específica por cáncer, otros resultados como la supervivencia libre de fracaso bioquímico, los efectos adversos asociados al tratamiento y también la perspectiva de los pacientes y cómo los tratamientos pueden afectar su calidad de vida, así como la investigación de coste-eficacia, deberían ser considerados. Además, se recomienda implementar metodologías prospectivas que permitan una comparación más equitativa de los tratamientos quirúrgicos y radioterapéuticos para el CP localizado.

A pesar de las limitaciones mencionadas anteriormente, los resultados de la presente revisión sistemática brindan apoyo en la toma de decisiones al elegir un tratamiento para pacientes con CP localizado, en comparación con otras revisiones sistemáticas y ensayos clínicos que consideran tanto el resultado metastásico como la supervivencia general y la mortalidad específica por cáncer. Sin embargo, existen otros resultados, como el fracaso bioquímico, que siguen siendo controvertidos entre los tratamientos radioterapéuticos y quirúrgicos, y

que, junto con el resultado de los efectos adversos gastrointestinales/genitourinarios, son parte integral de la elección del mejor tratamiento para los pacientes.

Conclusiones

A pesar de observar un mayor porcentaje de resultado de MFS en pacientes tratados con RT, no encontramos diferencias estadísticamente significativas, lo que coincide con la literatura revisada en relación con otros resultados oncológicos. Al interpretar los resultados, se debe tener en cuenta que los estudios incluidos fueron retrospectivos en su metodología y que la mayoría de los que recibieron RT también recibieron ADT.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Marcelo Galdos Bejar
Jr. El Cortijo 350, 15023,
Lima - Perú.

E-mail: marcelogaldos123@gmail.com

Bibliografía

1. IARC Publications Website - World Cancer Report, [updated 2023 May 16]. <http://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-CancerReports/World-Cancer-Report-2014>.
2. WHO. Org. USA: GLOBOCAN 2023, International Agency for Research on [Updated 2023]. <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/604-peru-fact-sheets.pdf>.
3. NCCN. Clinical practice guidelines in oncology: Prostate Cancer, version 2.2022. [Updated 2022 Nov] <https://jnccn.org/view/journals/jnccn/17/5/article-p479.xml>.
4. Onof F, Bhat S, Rogers T, et al. Salvage robot-assisted laparoscopic prostatectomy: does primary treatment make a difference? *Journal of Urology* 2019;201(4):e1117.
5. Lavardeire J, Gomez J, Cusan L, et al. Beneficial effect of combination hormonal therapy administered prior and following external beam radiation therapy in localized prostate cancer. *International Journal of Radiation Oncology* 1997;37: 247-52.
6. Williamson J. What's new in brachytherapy? *Journal of the American College of Radiology* 2005;2(1):86-9
7. Cancer.org. Radiation therapy for prostate cancer. 2022 [Updated Jan 2022]. <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/treating/radiation-therapy.html>.
8. Daly T. Evolution of definitive external beam radiation therapy in the treatment of prostate cancer. *World Journal of Urology* 2019;38(3):565-91.
9. Gay, HA, Michalski, JM. Radiation therapy for prostate cancer. *Missouri medicine* 2018; 115: 146-50.
10. Denmeade S, Isaacs J. A history of prostate cancer treatment. *Nature Reviews Cancer* 2002;2(5):389-96.
11. Daly T. Evolution of definitive external beam radiation therapy in the treatment of prostate cancer. *World Journal of Urology* 2019;38(3):565-91.
12. Hopkinsmedicine.org. Radical Prostatectomy 2022 [Updated Jan 2022; cited 18 February 2022]. <https://n9.cl/fy4zn>. Accessed 18 Nov 2022
13. Cancer.org. Surgery for Prostate Cancer. [Updated Jan 2022; cited 18 February 2022]. <https://www.cancer.org/cancer/prostate-cancer/treating/surgery.html>. Accessed 18 Nov 2022
14. Herranz-Amo F. Radical retropubic prostatectomy: origins and evolution of the technique. *Actas Urol Esp* 2020;44(6):408-16.
15. Semerjian A, Pavlovich C. Extraperitoneal robot-assisted radical prostatectomy: indicaciones, technique and outcomes. *Curr Urol Rep* 2017; 18(6):42.
16. Cathelineai X, Sanchez-Salas R, Barret E, et al. Radical prostatectomy" evolution of surgical technique from the laparoscopic point of view. *Int Braz J Urol* 2010; 36(2): 129-39.
17. Lepor H. A review of surgical techniques for radical prostatectomy. *Reviews in urology* 2005; 7(2): S11-7.
18. Shafi A, Yen A, Weigel N. Androgen receptors in hormone-dependent and castration-resistant prostate cancer. *Pharmacol Ther* 2013;140(3):223-38.
19. NCI.org. National Cancer Institute. 2022 [Updated Jan 2022; cited 9 June 2022]. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/metastasis-free-survival>. Accessed June 2022
20. Xie W, Regan M, Buyse M, et al. Metastasis-Free survival is a strong surrogate of overall survival in localized prostate cancer. *Journal of Clinical Oncology* 2017;35(27):3097-104.
21. Schweizer M, Zhou X, Wang H, et al. Metastasis-free survival is associated with overall survival in men with PSA-recurrent prostate cancer treated with deferred androgen deprivation therapy. *Annals of Oncology* 2013;24(11):2881-6.
22. Xie W, Regan M, Buyse M, et al. Metastasis-free survival is a strong surrogate of overall survival in localized prostate cancer. *Journal of Clinical Oncology* 2017;35(27):3097-104.
23. Ali A, Hoyle A, Haran A, et al. association of bone metastasis burden with survival benefit from prostate radiotherapy in patients with newly diagnosed with metastatic prostate cancer: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Oncol* 2021; 7(4):555-63
24. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol* 2010;25(9):603-5.
25. Ka-Lok C, Mertz D, Loeb M. Newcastle-Ottawa Scale: comparing reviewers to authors assessments. *BMC Med Res Methodol* 2014;1(4):45.
26. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, et al. GRADE guidelines: rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2018; 64(4):401-6.
27. Iorio A, Spencer FA, Falavigna M, et al. Use of GRADE for assessment of evidence about prognosis: rating confidence in estimates of event rates in broad categories of patients. *BMJ* 2015;350
28. Yamamoto S, Kawakami S, Yonese J, et al. Long-term oncological outcome in men with T3 prostate cancer: radical prostatectomy versus external-beam radiation therapy at a single institution. *International Journal of Clinical Oncology* 2014;19(6):1085-91.
29. Boorjian SA, Karnes RJ, Viterbo R, et al. Long-term survival after radical prostatectomy versus external-beam radiotherapy for patients with high-risk prostate cancer. *Cancer* 2011;117(13):2883-91.
30. Zelefsky MJ, Eastham JA, Cronin AM, et al. Metastasis after radical prostatectomy or external beam radiotherapy for patients with clinically localized prostate cancer: A comparison of clinical cohorts adjusted for case mix. *Journal of Clinical Oncology* 2010;28(9):1508-13.
31. Emam A, Hermann G, Attwood K, et al. Oncologic outcome of radical prostatectomy versus radiotherapy as primary treatment for high and very high risk localized prostate cancer. *Prostate* 2021;81(4):223-30.

32. Koo KC, Lee SH, Cho SY, et al. Cancer-specific mortality among Korean men with localized or locally advanced prostate cancer treated with radical prostatectomy versus radiotherapy: A multi-center study using propensity scoring and competing risk regression analyses. *European Urology Supplements* 2017;16(10):e2659.
33. Reichard CA, Hoffman KE, Tang C, et al. Radical prostatectomy or radiotherapy for high- and very high-risk prostate cancer: a multidisciplinary prostate cancer clinic experience of patients eligible for either treatment. *BJU International* 2019;124(5):811-9.
34. Kishan AU, Cook RR, Ciezki JP, et al. Radical prostatectomy, external beam radiotherapy, or external beam radiotherapy with brachytherapy boost and disease progression and mortality in patients with gleason score 9-10 prostate cancer. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 2018;319(9):896-905.
35. Markovina S, Meeks MW, Badiyan S, et al. Superior metastasis-free survival for patients with high-risk prostate cancer treated with definitive radiation therapy compared to radical prostatectomy: A propensity score-matched analysis. *Advances in Radiation Oncology* 2018; 3:190-6.
36. Wallis CJD, Saskin R, Choo R, et al. surgery versus radiotherapy for clinically-localized prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *European Urology* 2016; 70:21-30.
37. Jayadevappa R, Chhatre S, Wong YN, et al. Comparative effectiveness of prostate cancer treatments for patient-centered outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2017;96(18).
38. Lei JH, Liu LR, Wei Q, et al. Systematic review and meta-analysis of the survival outcomes of first-line treatment options in high-risk prostate cancer. *Sci Rep* 2015; 5:7713.
39. Xiong T, Turner RM, Wei Y, et al. Comparative efficacy and safety of treatments for localized prostate cancer: An application of network meta-analysis. *BMJ Open*. 2014;4(5):1-11.
40. Neal DE, Metcalfe C, Donovan JL, et al. Ten-year mortality, disease progression, and treatment-related side effects in men with localised prostate cancer from the protect randomised controlled trial according to treatment received. *European Urology* 2020;77(3):320-30.
41. Sutton E, Lane JA, Davis M, et al. Men's experiences of radiotherapy treatment for localized prostate cancer and its long-term treatment side effects: a longitudinal qualitative study. *Cancer Causes and Control* 2021;32(3):261-9.
42. Stasi SM, Giannantoni A, Valenti M, et al. Multicenter, randomized, phase III trial comparing radical retropubic prostatectomy with conventional external beam radiotherapy for localized prostate cancer: An interim report. *Journal of Clinical Oncology* 2020; 24 (18S): 4607-8.
43. Tosco L, Briganti A, D'amico AV, et al. systematic review of systemic therapies and therapeutic combinations with local treatments for high-risk localized prostate cancer. *European Urology* 2019;75(1):44-60.
44. Westover K, Chen MH, Moul J, et al. Radical prostatectomy vs radiation therapy and androgen-suppression therapy in high-risk prostate cancer. *BJU Int* 2012; 110:1116-21.
45. Cooperberg MR, Vickers AJ, Broering JM, Carroll PR. Comparative risk-adjusted mortality outcomes following primary surgery, radiation therapy, or androgen deprivation therapy for localized prostate cancer. *Cancer* 2015;116(22):5226-34.
46. Kibel AS, Ciezki JP, Klein EA, et al. Survival among men with clinically localized prostate cancer treated with radical prostatectomy or radiation therapy in the prostate specific antigen era. *Journal of Urology* 2012;187(4):1259-65.
47. Bryant RJ, Oxley J, Young GJ, et al. The ProtecT trial: analysis of the patient cohort, baseline risk stratification and disease progression. *BJU International* 2020;125(4):506-14.

Evaluación de los beneficios económicos de la cirugía robótica en el tratamiento del cáncer de próstata

Evaluating the economic benefits of robotic surgery in the treatment of prostate cancer

José Siles-Luna ^{1,2}, Christian Safra-Maúrtua ², Emilio Garnique-Díaz ³

RESUMEN

La atención de enfermedades como el cáncer de próstata indica la necesidad de contar cada vez más con formas revolucionarias de atender la enfermedad, en este sentido, se decidió realizar un estudio de revisión sistemática cuyo objetivo fue identificar cómo se evalúan los beneficios económicos de la Cirugía Robótica en el Tratamiento del Cáncer de Próstata. Para lograrlo se realizó una búsqueda de publicaciones con criterios de inclusión previamente demarcados, entre estos la temporalidad desde el 2021 al 2023, dicha búsqueda se llevó a cabo en bases de datos de renombre entre estas, PubMed, Medline, Science direct, Scielo, Google Scholar y Academia, y atendiendo lo establecido en los criterios Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA), para esto se utilizaron términos como robotic surgery, prostate cancer robotic assisted surgery costs y formó parte de la fórmula los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT", sin restricción de idiomas. A partir de esto se encontró 151 documentos de los cuáles posterior a realizar cuatro fases de filtrado se contó con 10 artículos. Como parte de los resultados se encontró el costo promedio de una cirugía robótica comparando en al menos seis países y se determinó los beneficios para pacientes y las entidades médicas que ofrecen el servicio. Concluyendo, que aun cuando este tipo de procedimientos es altamente seguro y preciso, es costoso, sin embargo, las ventajas que genera para ambas partes son excepcionales, si se considera que variables como la precisión, exactitud de procesos dentro del quirófano, costos posoperatorios, así como la disminución de efectos asociados con la incontinencia y la erección, son oportunidades que ocurren con la realización de este tipo de cirugías.

Palabras clave: beneficios económicos, cáncer de próstata, cirugía robótica.

ABSTRACT

The care of diseases such as prostate cancer indicates the need for more and more revolutionary ways of treating the disease, in this sense, it was decided to carry out a systematic review study whose objective was to identify how the economic benefits of Robotic Surgery in the Treatment of Prostate Cancer are evaluated. To achieve this, a search for publications was carried out with previously demarcated inclusion criteria, including the temporality from 2021 to 2023. This search was carried out in renowned databases including PubMed, Medline, Science direct, Scielo, Google Scholar and Academia, and in accordance with the provisions of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA) criteria, for which terms such as robotic surgery, prostate cancer robotic assisted surgery costs were used and the Boolean operators "AND", "OR" and "NOT" were part of the formula, without language restrictions. From this, 151 documents were found, of which after performing four filtering phases, 10 articles were found. As part of the results, the average cost of robotic surgery was found, comparing at least six countries, and the benefits for patients and medical entities that offer the service were determined. Concluding that, although this type of procedure is highly safe and precise, it is expensive, however, the advantages it generates for both parties are exceptional, if we consider that variables such as precision, accuracy of processes within the operating room, postoperative costs, as well as the reduction of effects associated with incontinence and erection, are opportunities that occur with the performance of this type of surgery.

Keywords: economic benefits, prostate cancer, robotic.

¹ Urólogo del Hospital Militar Central, Lima – Perú.

² Jefe de Servicio de Urología de la Clínica Internacional, Lima – Perú.

³ Hospital Central de la Policía Nacional del Perú Luis N. Saenz, Lima - Perú.

Citar como: Siles-Luna J, Safra-Maúrtua Ch, Garnique-Díaz E. Evaluación de los beneficios de la cirugía robótica en el tratamiento del cáncer de próstata. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 40-49. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.229](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.229)

Acceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

La aplicación y uso de la robótica dentro del campo médico se ha convertido cada vez más en una posibilidad para apoyar el tratamiento y mejoría de los pacientes, en este sentido esta posibilidad inicialmente se utilizó como la oportunidad de hacer procedimientos menos invasivos o aquellos donde se ponía en riesgo la vida del paciente. En el caso particular de las cirugías para atender problemas como el cáncer de próstata, la incorporación de esta rama de la medicina permite a los especialistas encontrar nuevas rutas frente a los límites establecidos al realizarse el proceso por medio de laparoscopia convencional. La presencia de equipos como Da Vinci, orienta el nivel de evolución que se alcanzó, al poner en práctica los mejores procedimientos haciendo uso de la robótica donde de forma especial ocurre la combinación de los pasos y protocolos de una cirugía convencional apoyados con la precisión y las técnicas no invasivas que propone la robótica como ciencia.¹

La cirugía robótica como una alternativa para el tratamiento del cáncer de próstata ha ganado adeptos a partir de que de acuerdo a la experiencia desarrollada en múltiples centros médicos de naturaleza pública y privada en Europa, se evidencia no solo que es un procedimiento menos invasivo, sino que representa menor molestia postoperatoria para el paciente, lo cual se asocia con una disminución de días de permanencia del paciente en el hospital, lo cual aporta a una mayor satisfacción en el individuo. Sin embargo, es necesario reconocer que existen algunas desventajas en cuanto a la realización de este tipo de cirugías apoyados por la robótica, una de estas se vincula al costo de los equipos, así como el mantenimiento, la capacitación del personal y a esto se suma la revisión constante que debe de realizarse una vez finalizado cada uno de los procedimientos, situación que no la hace tan accesible para centros médicos pequeños y por tanto, el costo del servicio no lo es para los pacientes en general.²

La asistencia robótica ha permitido que la cirugía de prostatectomía radical, se realice de forma mucho más estructurada, simplificando los procesos y permitiendo que ocurra una ergonomía más sana y adecuada para el personal participante de los procedimientos en el quirófano, a esto se suma el que la prevalencia de dificultades postoperatorias disminuye

considerablemente, y aspectos como la incontinencia urinaria se ve minimizada, y en el caso de la función eréctil, esta ocurre de forma casi normal, puede afirmarse entonces que prostatectomía radical robot asistida, es un procedimiento prometedor y que cada vez se difunden sus bondades.³

De acuerdo a las experiencias desarrolladas en los principales centros médicos en México, Colombia, Argentina entre otros países latino americanos, desde el año 2000 fecha en la que se efectuó la primera cirugía con asistencia robótica, el uso de este tipo de asistencias ha crecido, considerada ya como uno de los procedimientos, mayormente elegidos por pacientes y que se ha adaptado a diversas especialidades, siendo la urología una de estas, a partir de esta oportunidad, se ha tratado el cáncer de próstata como una de las enfermedades que ha visto en este tipo de procedimientos quirúrgicos, venciendo los retos que inicialmente implicaba más allá de la compra y funcionamiento de los equipos.⁴

La cirugía robótica desde su aparición en el escenario médico como una alternativa para aportar a la mejora de los procesos quirúrgicos, se estima uno de los procesos donde la tecnología permite el establecimiento de una interacción entre el personal experto y el paciente.⁵ Los pasos ocurridos posteriormente al inicio de la cirugía robótica para atender procesos de urología y de forma particular el cáncer de próstata ha avanzado y se ha extendido su interés en la comunidad médica, tal es el caso que para el 2019 en Perú no se contaba con este tipo de servicios y hablar de sistemas como Da Vinci era una meta ambiciosa, aun reconociendo los beneficios que este tipo de procedimientos traería consigo para los pacientes.⁶

La inserción y movilizar la eficiencia de la cirugía robótica es fundamental, más allá de los costos, dado que en experiencias desarrolladas en múltiples escenarios en distintos países se refleja los beneficios que esta aporta a los pacientes y al sistema mismo de salud, una de las ventajas de las que más se hace gala con este tipo de procedimientos, es que al utilizar robot esto permite mayor nivel de precisión en el personal al momento de hacer le intervención.⁷ Así mismo el contar con este tipo de equipos en una unidad médica orienta que el personal

que opera este tipo de recursos, debe estar capacitado y acreditado por una entidad que certifique al experto en este tipo de procesos.⁸ Una de las bondades que mayormente destaca al realizar cirugía robótica es el uso de las imágenes en 3D lo que le brinda al personal médico que opera el robot contar con una visión mucho más amplia, aunado a esto que a partir de ello se puede hacer uso de los brazos robóticos con mayor confianza y precisión.⁹ Es el uso de la instrumentación robótica lo que permite al cirujano lograr una disección más exacta y una sutura mucho más fina, lo cual puede indicar que ocurre una mejor preservación de los vasos y tejidos.¹⁰

Puede visualizarse la cirugía robótica como una de las alternativas más novedosas que apoya y robustece el campo de las intervenciones quirúrgicas y que permite apoyar de una manera más precisa a la recuperación del paciente, dado que una de las bondades de utilizar equipo robótico en procedimientos asociados a que se excluye el temblor en la mano, así como que el robot permite que se realicen maniobras que solamente con la mano humana se tornan complejas en algunas regiones del cuerpo humano por la precisión a esto se agrega la variable tiempo la cual es uno de los recursos que más se estima de importancia dentro de la sala de operaciones.¹¹

En función de lo anterior, puede definirse que la cirugía robótica es una oportunidad para brindar nuevas oportunidades a los pacientes, en atención a ello en Perú y la clínica Internacional incorporó como parte de sus servicios la realización de dichos procedimientos al anunciar que cuentan con tecnología innovadora como Da Vinci, el cual es un robot de alta potencia y reconocimiento a nivel mundial, a partir de esta premisa se genera la necesidad de este estudio, para lo cual se definió realizar una revisión sistemática que permita evaluar el costo de la cirugía robótica para atender el cáncer de próstata y los beneficios que esta genera a nivel de pacientes y del centro médico en los últimos cinco años.

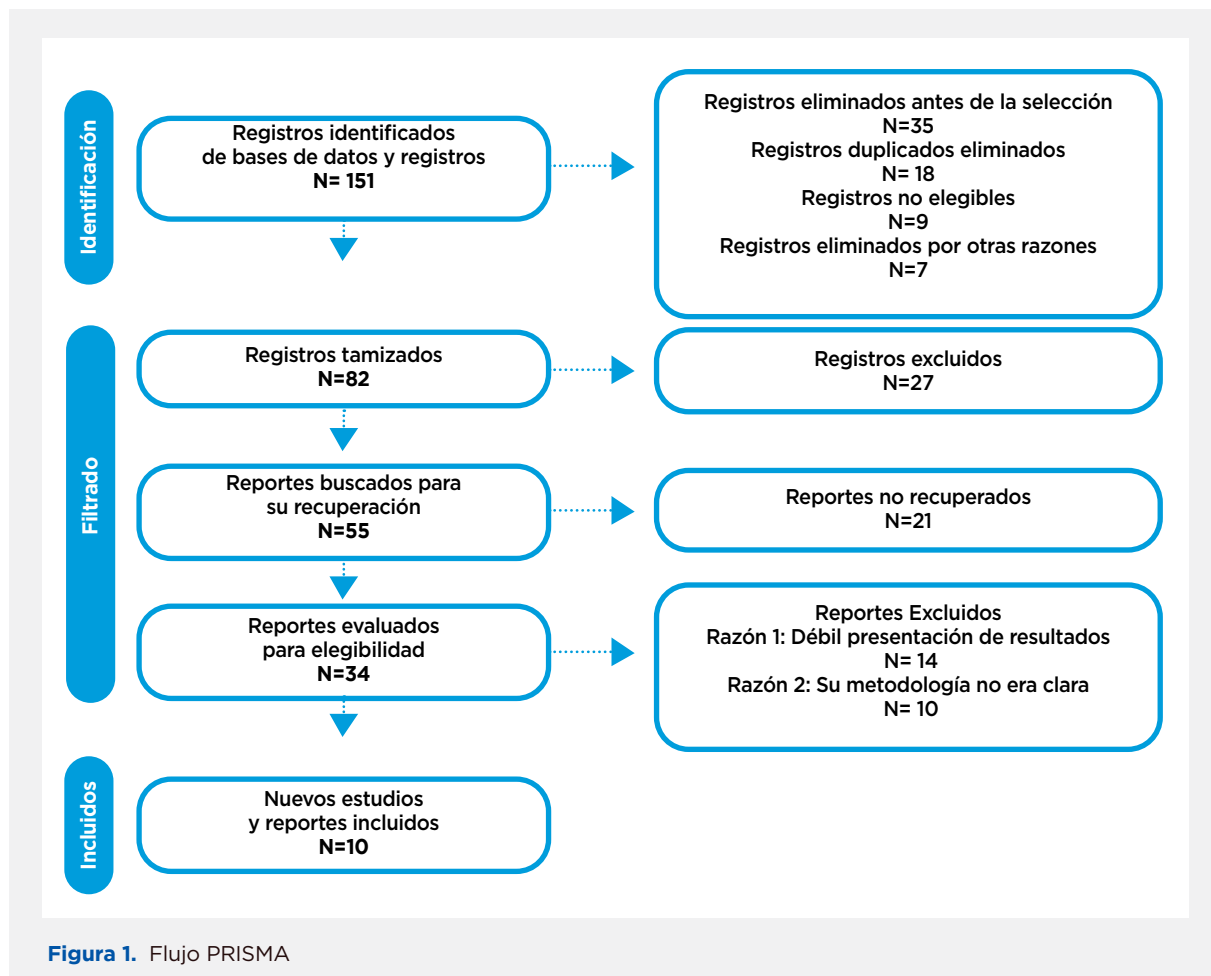
Método

El estudio realizado tuvo como metodología la revisión bibliográfica, a partir de la cual se recopiló investigaciones centradas en la pregunta de investigación ¿Cuáles son los beneficios económicos de la Cirugía

Robótica en el Tratamiento del Cáncer de Próstata? Para ello se realizó la búsqueda en las principales bases de datos donde se albergan publicaciones médicas entre estas: PubMed, Medline, Science direct, Scielo, Google Scholar y Academia, la búsqueda se centró en estudios realizados en el período de 2021 a 2023. La estrategia de búsqueda utilizó palabras claves: robotic surgery, prostate cancer robotic assisted surgery costs y formó parte de la fórmula los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”, sin restricción de idiomas. Fue parte de la búsqueda el filtrar aquellos documentos que no cumplieran con los criterios de inclusión entre estos; revisiones sistemáticas, informes de tesis doctorales, trabajos de fin de curso, ensayos clínicos. Para confirmar los datos se descargará bases de datos de estudio, utilizando bases de libre acceso, se analizó todos los artículos relacionados con el tema y que cumplan ser publicados en el período indicado.

Al finalizar la búsqueda se contó con 151 artículos, aplicándose una nueva revisión lo que brindó un panorama de documentos que cumplieran con los criterios establecidos en una primera fase de 82, descartándose 69, en un segundo momento de depuración se excluyeron 27, dando la posibilidad de atender las experiencias desarrolladas en 55 artículos, una tercera fase de revisión a mayor profundidad develó que de estos 21 documentos no se apegaban a lo requerido, situación por la cual se contó solamente con 34, y fue parte de dicha revisión una cuarta fase de filtrado, atendiendo al cumplimiento de la pregunta planteada en el estudio, lo que significó el descarte de 24 artículos, quedando al final solamente 10 aptos para presentar las experiencias alrededor del tema.

A continuación, en la **Figura 1** presenta el flujo PRISMA, con los resultados de proceso de filtrado.



Resultados y Discusión

En la **Tabla 1**, se presenta como la frecuencia de publicación en relación al abordaje de los beneficios económicos que trae consigo el hacer uso de la cirugía robótica para tratar el cáncer de próstata, en realidad pese a la importancia del tema, no se encontraron publicaciones que cumpliera con los descriptores planteados y atendiendo a la naturaleza del procedimiento y su novedosa incursión en los últimos veinte años, a partir del año 2021 que fue el límite inicial de búsqueda aportando el mismo un 20% (2 artículos) sin embargo, fue el año 2022 el que produjo mayor cantidad de investigaciones que validan las variables de estudio, brindando un 50% (5) de los documentos encontrados, seguido por un 30% (3) en el año 2023 lo cual indica que persiste publicar, las experiencias desarrolladas sobre dicha temática. Aun no se logró encontrar en lo que va de este año, documentos que planteen la evolución de dichas variables.

Tabla 1
Año de publicación

Año	Frecuencia	%
2021	2	20
2022	5	50
2023	3	30
Total	10	100

En la **Tabla 2** se aprecia la procedencia de las publicaciones encontradas y a partir de las cuales se refleja el avance en el uso de la cirugía robótica como una alternativa importante en el tratamiento del cáncer de próstata, evidenciándose que en este período de estudio 2021-2023 fue en Francia (30%), Holanda (20%) los países donde se ha expresado un mayor interés por este tipo de estudios, aportando desde su experiencia, cuáles son dichos beneficios económicos, lo cual da una

base para el comportamiento de lo que posiblemente ocurra en el futuro a mediano plazo en el país. A nivel de Latinoamérica solo se encontró una publicación que documenta su experiencia en Brasil lo cual brinda un panorama del comportamiento de publicaciones en esta temática.

Tabla 2
Año de publicación

País	Frecuencia	%
Alemania	1	10
Australia	1	10
Brasil	1	10
Francia	3	30
Holanda	2	40
Italia	1	10
Total	10	100

En la **Tabla 3**. Se comparte información que ubica la variable de estudio, en ella se refleja los resultados de los estudios encontrados y que forman parte de esta revisión sistemática, así como se realizó una comparación en cuanto a beneficios económicos que se generaron tanto para los pacientes, así como para las entidades de salud sea de tipo pública o privada donde se llevó a cabo el proceso. Encontrándose en este sentido que los mayores

beneficios identificados por los pacientes se centran en el tiempo de permanencia como parte del proceso de hospitalización, así como el seguimiento en cuanto a tratamientos posteriores, dada la precisión que aporta este tipo de cirugías, a esto se suma las visitas médicas de control rutinario y la adquisición de medicamentos para contrarrestar efectos secundarios que se provocan de forma natural con este tipo de procesos entre los que generalmente se ubica la incontinencia urinaria, así como el lento proceso de erección genital, lo cual se convierte en una de las funcionalidades que no se ve tan afectada con este tipo de procedimientos quirúrgicos.

Por su parte a nivel de los centros de especialización donde se llevaron a cabo los procedimientos, reconocen el costo alto de los mismos, sin embargo, en la medida que se publica la bondades de dicho procedimiento se convierte en una de las alternativas que más eligen los candidatos a este proceso, en este sentido aun cuando el mantenimiento de los equipos y la formación del personal médico es una tarea constante y ciertamente costosa, se reconoce la disminución en procesos hospitalarios, y retención del paciente por mayor cantidad de días, situación que se convierte en uno de los beneficios que motiva a los pacientes a practicarse este tipo de cirugías con apoyo de la tecnología.

Tabla 3
Apreciaciones sobre los beneficios económicos de la cirugía robótica

Nº	Autor	Beneficios económicos para el paciente	Beneficios económicos para el centro
1	Durand et al., (2022)	El paciente recupera su salud en menor tiempo lo que indicó menores costos de estancia dentro de las instalaciones hospitalarias	La realización de la cirugía robótica puede optimizarse económicamente para el centro si lo logra un promedio de 430 operaciones de forma anual, con ello se estará aportando a la imagen de la institución y sostener el proyecto.
2	Esperto et al., (2023)	El regreso a sus actividades laborales en al menos un tercio del tiempo que si se hubiera desarrollado el procedimiento haciendo uso de otra técnica	La cirugía robótica se ha convertido en los últimos cinco años como uno de los procedimientos más revolucionarios, sin embargo, bien es cierto que tiene beneficios importantes a los centros médicos si se aborda desde la perspectiva de hospitales nacionales, no todos pueden contar con este tipo de recursos, situación por la cual, los vuelve pocos accesibles y se convierte en un procedimiento de nicho. Por tanto, es necesario el abordaje, de la efectividad y ahorro de recursos aun para entidades públicas es altamente notoria la mejora de procedimientos y la efectividad en el uso de los recursos.
3	Farah et al., (2022)	En los centros privados los pacientes invierten una suma considerable que se ve retribuida con una Mejora en su calidad de vida, en el caso de los pacientes que se tratan en hospitales nacionales o que pertenecen al sistema público de salud el acceso es menor, pero los costos asociados a dichos procedimientos representan un 10% de lo que realmente orienta el costo en el mercado.	La cirugía robótica para atender el cáncer de próstata es mucho más accesible frente a otros procedimientos sobre todo si a esto se suman los costos adicionales como la hospitalización frente la efectividad incremental de recuperación, lo cual brindó al hospital la posibilidad de mostrar su imagen y generar confianza en los pacientes y clientes a futuro.

Nº	Autor	Beneficios económicos para el paciente	Beneficios económicos para el centro
4	Faria et al., (2022)	Aun cuando este tipo de procedimientos resultó más costoso, aportó una mejoría mucho más rápida y con menor complicación a nivel de efectos secundarios producidos de la cirugía, lo cual indica un ahorro económico de los pacientes hasta en 4518 Reales por año de vida.	En el 66,6% y el 60,6% de las simulaciones, la cirugía robótica fue más efectiva y más costosa que las técnicas abiertas y laparoscópicas, respectivamente. La cirugía robótica tiene un 97,1% y un 97,3% de probabilidades de ser rentable en comparación con la abierta y la laparoscópica, respectivamente. La probabilidad de ser rentable frente a la abierta es superior al 50%
5	Hehakaya et al., (2021)	La probabilidad de complicaciones urinarias agudas y tardías se reduce del 23,8 % al 11 % y del 18 % al 8 %, respectivamente. Las complicaciones intestinales agudas y tardías reducen del 5 % al 2 % y del 13 % al 6 %, respectivamente, y las complicaciones sexuales del 35 % al 16 %.	Es mucho más rentable si se realiza una comparación exhaustiva de los costos que representa más allá de la hospitalización las complicaciones y atención especial a los pacientes intervenidos utilizando otros procedimientos
6	Hughes et al., (2023)	Permiten la obtención de resultados a corto plazo que apoyan la mejora del paciente, lo cual le permite al individuo y su familia centrar sus esfuerzos en los procesos de recuperación, así como el monitoreo y seguimiento de la recuperación	Aun cuando la capacitación extendida para el personal médico es ciertamente escasa, si debe de reconocerse que la Cirugía robótica es una alternativa altamente rentable para los centros médicos, si se suma la rapidez, precisión y seguridad que se aporta al paciente.
7	Kuklinski et al., (2023)	El beneficio estratégico en cuanto a costos hospitalarios y el efecto positivo en cuanto al proceso de recuperación del paciente.	Brinda la oportunidad a la instalación hospitalaria de centrarse como una entidad innovadora, al mismo tiempo que logró asumir nuevos retos al utilizar el robot para otro tipo de procedimientos que eran demandados, lo cual le generó un costo beneficio y alcanzar el punto de equilibrio para ofrecer paquetes de cirugía más accesibles a otros segmentos de clientes
8	Lindenberg et al., (2022)	Es mucho más rentable la realización de la Cirugía robótica en comparación con la Laparoscópica, así como los beneficios que genera en el largo plazo	Este es un procedimiento quirúrgico mucho más rentable en términos de precisión, calidad de los equipos, imagen frente a la comunidad médica, lo cual aporta el mercado de pacientes que desean acceder el procedimiento.
9	Ploussard et al., (2021)	Para los pacientes significa menos ingresos, estancia más corta y menores costos si se hace una suma total de la inversión utilizando otro procedimiento.	Aun cuando los costos de las cirugías robóticas se consideran altas, es una oportunidad para prestar un servicio e incursionar con nueva tecnología que apoya la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, se requiere hacer un plan financiero que permita la sostenibilidad de los equipos.
10	Sigle et al., (2022)	Esta estrategia puede evitar deficiencias en atención al paciente debido a las curvas de aprendizaje asociadas con el procedimiento	Se brinda atención y servicio de hospitalización que agiliza los procesos y desconcentra las actividades operatorias, al mismo tiempo que garantiza la estabilidad en cuanto al monto invertido en la compra de equipos y el mantenimiento del robot.

En la **Figura 2** se hace referencia a la información encontrada durante el proceso de revisión en los documentos, mostrándose de acuerdo a los hallazgos realizados por cada uno de los autores, el costo de la cirugía robótica en los países y período donde se realizó la investigación. Se evidencia que dichos costos son variados y atienden a distintos elementos que componen el estudio entre estos se ubica como el más alto el costo que presenta Farah et al., (2022) el cual indica que el promedio de costos de un procedimiento de esta naturaleza en uno de los centros de más alto prestigio en Francia fue alrededor de 19,221Euros, y el valor más bajo se ubicó como parte de la realidad de

mercado que aborda Ploussard (2021) dicha realidad fue parte de un estudio realizado en un hospital público, puede apreciarse la fluctuación de los costos lo cual orienta que existen particularidades en cada uno de los países, el costo de la cirugía incluye lo relacionado a la intervención quirúrgica, hospitalización y un porcentaje asignado al mantenimiento de los equipos, así como los honorarios médicos, si se considera las bondades resultantes de este tipo de procedimiento médico, se considera en general una oportunidad de aportar a la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

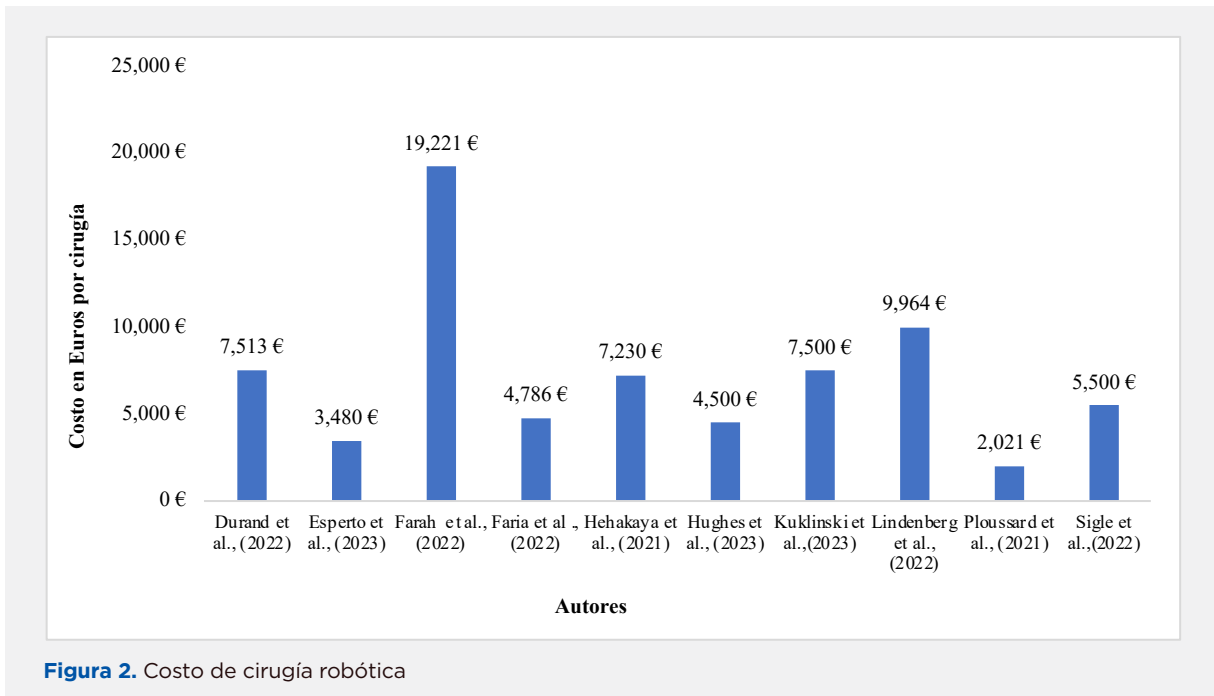


Figura 2. Costo de cirugía robótica

En la Figura 3. Se presenta la estructura de costos por cirugía robótica para atender cáncer de próstata en diferentes países de acuerdo a los estudios consultados donde se encuentra la mayor concentración de centros médicos estudiados, expresando de esta forma que de acuerdo al número de muestras de pacientes que han

consultado y realizado los procedimientos desde el año 2021 hasta el 2023, de acuerdo a la dinámica económica y confianza que genera este tipo de procedimientos médicos, se ha vuelto cada vez una opción más recurrente en los diferentes centros, clínicas y hospitales dedicados a prestar este servicio.

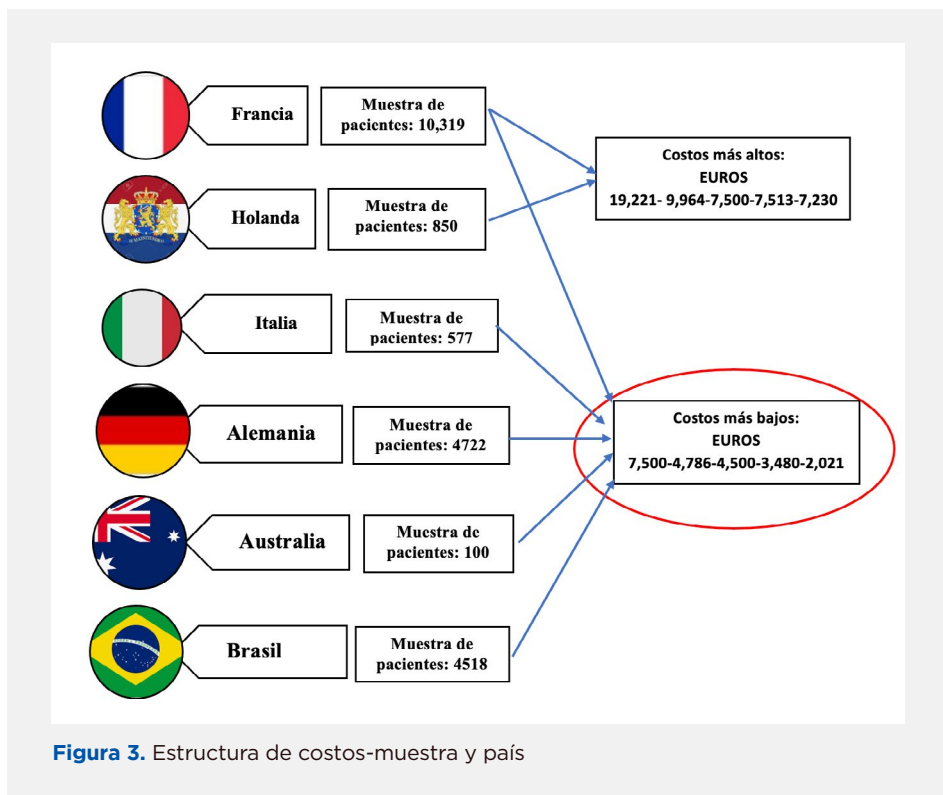


Figura 3. Estructura de costos-muestra y país

De acuerdo a la experiencia desarrollada en su estudio¹² manifiesta que aun cuando los costos por procedimientos de cirugía asistida por robot son costosos a la luz de muchos expertos, genera beneficios a distintos niveles y refuerza las bondades de este tipo de atención a pacientes que vienen ya con un proceso agotador en función de atender su enfermedad, esta situación es comparable con lo expresado por Faria E.¹³ quien demostró en su estudio que fue la incorporación de la robótica en los procesos de cirugía lo que permite contar con nuevas oportunidades tanto para pacientes como para los profesionales médicos.

Por su parte Faria E.¹³ en su estudio, compartió no solo los beneficios que genera la cirugía robótica en diferentes tipos de procedimientos, sin embargo, manifestó que siendo esta una operación que involucra y compromete costos importantes, no es del todo accesible para la mayoría de pacientes, sobre todo en países como Perú, situación que fue abordada desde la experiencia desarrollada en Brasil, comparte que efectivamente el costo representa una limitante, sin embargo, una buena canalización de recursos permite al centro médico que ofrece el servicio establecer planes que faciliten el acceso a dicha práctica.

En función de los beneficios económicos que aporta la cirugía robótica a los pacientes, así como a los centros médicos, clínicas u hospitales que prestan este servicio, lo cual implica que el paciente se sienta más seguro por la precisión de los procedimientos, así mismo la tasa de recuperación de la cirugía desde el 2003 que fue el período en el cual se inició este tipo de intervenciones, ha ido creciendo y mejorando, a esto se une el que une lo externado por Hughes T.¹⁴ quienes igualmente en su investigación trazaron la ruta a seguir para confirmar que la cirugía robótica requiere la disposición de profesionales altamente capacitados para brindar este servicio a los pacientes, en ambos casos el paciente cuenta con la garantía de ser atendido bajo medidas de seguridad de alto nivel, estas afirmaciones se encuentran en sintonía con lo expresado por Ploussard G.¹⁵ quien expresó que las entidades médicas que ofrecen este tipo de cirugías han invertido recursos importantes no solo en función de habilitar con los robot de alta tecnología, sino de formar a su personal, siendo este fundamental para la actuación correcta de los equipos.

En cuanto a los beneficios económicos que aporta la cirugía robótica sobre todo en la atención del cáncer de próstata para Ploussard G.¹⁵ es a partir de este tipo de acciones médicas que se logra un nivel de exactitud alta, puesto que el robot permite el acceso a regiones que con la mano humana no es posible, en este mismo sentido, Sigle A.¹⁶ reafirma la posición que es por medio del robot que las intervenciones se tornan mucho menos invasivas lo cual aporta a la salud del paciente y esto se refleja en los costos clasificados como post operatorios, así como la atención y monitoreo recurrente una vez finalizado este proceso, situación que es mucho menos complejo al realizarse la cirugía por esta modalidad en comparación con la tradicional cirugía abierta. Estas opiniones se contrastan con lo expresado por Farah L.¹⁷ quien refirió que definitivamente la cirugía robótica es un procedimiento mucho más rentable tanto para pacientes como para la entidad médica que lo desarrolla, en términos de precisión, calidad de la operación, así como la imagen que se crea en el mercado.

En cuanto al valor económico de una cirugía robótica para atender el cáncer de próstata, para Farah L.¹⁷ y como este tipo de intervenciones representan una inversión importante para el paciente y los centros médicos, sin embargo aun cuando su costo promedio se encuentra entre los 10,000 euros, lo cual incluye un paquete completo que va desde el procedimiento mismo, hasta la fase de hospitalización y demás servicios, esto garantiza al paciente la seguridad de tratar su problema con suma confianza, al mismo tiempo que las instituciones que lo practican se convierten en una entidad innovadora que está siempre presta a ofrecer servicios de alta gama, apoyados por la tecnología, la inversión promedio puede llegar a ser de hasta 2 millones de euros incluyendo todos los equipos técnicos, la capacitación del personal médico, así como el mantenimiento de los primeros dos años y la garantía que ofrece la compañía que instala el robot, dicha experiencia se encuentra relacionada y es comparable con los hallazgos realizados por Durand M.¹⁸ quien expresa que aun cuando los costos de adquisición del robot son bastante altos, las clínicas pueden hacer una proyección de intervenciones y lograr ofrecer el servicio a costos ubicados entre 7,000 y 7,500 euros por paciente, una situación similar fue la que manifestó Esperto F.¹⁹ y confirmando los hallazgos anteriores pero con precios un poco por debajo de la media se

encuentra la experiencia de Kuklinski D,²⁰ con 5,500 euros y a Lindenberg MA,²¹ con uno de los precios más bajos del mercado como es 3,480 euros. Los costos económicos dependen en parte del país, la demanda, el tipo de centro médico que realice la oferta y otros aspectos particulares, sin embargo, no queda duda que este tipo de procedimientos tiene un potencial sobre todo en aquellos países donde aún es poco utilizado.

Conclusiones

El objetivo de la medicina robótica tiene por objetivo robustecer los procedimientos quirúrgicos que requieren los pacientes en función de mejorar su calidad de vida, es por esta razón que la incorporación de la tecnología se cuenta con un enfoque mucho más claro del funcionamiento del cuerpo humano y la forma en como puede ser tratado de manera menos intrusiva, situación que aporta a que los procesos dentro de la sala de operaciones tengan mayores probabilidades de éxito en menor tiempo.

A partir de la presencia de la cirugía robótica, se logra una disminución de los padecimientos postoperatorios, con lo cual no solamente el paciente se siente más cómodo y seguro, sino que el costo económico que implica tratarse en las semanas y meses posteriores una vez ocurrida una cirugía abierta, son mucho más altos e involucra tiempo y dinero. En este sentido aun cuando las intervenciones utilizando robot en américa latina, y particularmente Perú, se visualizan un procedimiento sumamente costoso, si es cierto que se está abriendo cada vez más la posibilidad de atender a los pacientes por medio de centros médicos responsables que desean llevar la medicina a otro nivel, situación que en su momento en países como México, Brasil y Colombia ha sido asumido por la salud pública.

Es un reto importante para las clínicas y centros especializados el desarrollar este tipo de procedimientos, para ello se requiere la capacitación y formación de sus equipos profesionales, situación nada sencilla, pero que significa traspasar fronteras en el campo médico. Es un hecho que la cirugía asistida por robot al igual que la inteligencia artificial es un recurso que llegó para quedarse, en este sentido se requiere hacer un esfuerzo para hacer cada vez más accesible este tipo de intervenciones a usuarios que lo requieren.

Aún existe mucho por decir sobre el impacto que este tipo de procedimientos médicos ofrece a los pacientes y a la sociedad en general, es por esta razón que puede decirse que los beneficios económicos a nivel de pacientes y centros médicos, clínicas y hospitales en general son positivos, puesto que, al margen de los elevados costos en relación a otros procedimientos, la seguridad y precisión son variables que no tienen precio, así como la pronta recuperación del paciente.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

José Siles Luna
Avenida Guardia Civil 421.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: jose.siles@medicos.ci.pe

Bibliografía

- López MG, Granda K, Carrión GT, Mayo JC. Cirugía tradicional vs cirugía robótica de tumores en próstata. *Recimundo*. 2022; 3: p. 183-191. <https://doi.org/10.26820/recimundo/6>
- Esqueda Segura D, Muñoz Alcocer B, Villeda Sandoval C, Almeida Magaña R, Otero García JM, Cruz Álvarez M. Prostatectomía radical robótica: una revisión de aspectos anestésicos. *Anales Médicos*. 2020; 65(2): p. 122-129. <https://doi.org/10.26820/recimundo/6>
- Corona-Montes V, Barzallo-Sánchez J, Hernández-Méndez R, Hernández-Calderón J, Rosas-Nava J, Sánchez-Núñez J. Prostatectomía radical robot asistida Retzius-sparing: experiencia inicial. *Rev Mex Urol*. 2023; 83(5): p. 1-8. <https://doi.org/10.48193/revistamexicanadeurologia.v83i5.1061>
- Vásquez-Lastra C, Decanini-Terán C, Maffuz-Aziz A, Alfaro-Alfaro J, Huante-Pérez JA, Wolpert-Barraza E, et al. Cirugía robótica en el Centro Médico ABC: experiencia en los primeros 500 procedimientos realizados. *Gaceta Médica*. 2021; 157(2): p. 188-193. <https://doi.org/10.24875/gmm.20000357>
- Vela Sarmiento I. Cirugía robótica en México. *Cirugía Endoscópica*. 2020; 21(2): p. 55. <https://doi.org/10.35366/98908>
- Cornejo-Aguilar J, Cornejo J, Vargas M, Sebastian R. La revolución de la cirugía robótica en latino américa y la futura implementación en el sistema de salud del Perú. *Rev. Fac. Med. Hum.* 2019; 19(1). <https://doi.org/10.25176/RFMH.v19.n1.1800>
- Şahiner İT, Altunal Ç. Global productivity and research trends of colorectal carcinoma: A scientometric analysis of studies published between 1980 and 2021. *Medicine*. 2023; 102(8). <https://doi.org/10.1093/med/102.8.1457>
- Oshio H, Konta T, Oshima Y, Yunome GOSKI. Learning curve of robotic rectal surgery using risk-adjusted cumulative summation: a 5-year institutional experience. *Langenbecks Arch Surg*. 2023; 408(1): p. 89. <https://doi.org/10.1007/s00120-022-02000-0>
- Horseley M, Parascandola S, Sparks A, Hota S, Ng M, Obias V. The impact of surgical approach on short- and long-term outcomes after rectal cancer resection in elderly patients: a national cancer database propensity score matched comparison of robotic, laparoscopic, and open approaches. *Surg Endosc*. 2022; 36(2): p. 1269-77. <https://doi.org/10.1007/s00120-022-02000-0>
- Numata M, Tamagawa H, Kazama K, Atsumi Y, Iguchi K, Sawazaki S. Potential Benefits of Minimally Invasive Laparoscopy in Reducing Local Recurrence After Surgery for Low Rectal Cancer. *Anticancer Res*. 2021; 41(5): p. 2617-2623. <https://doi.org/10.21654/antican.2021.41.5.2617>
- Pulido Jiménez AT, Torres Socha NM, Ramírez Franco LV. Ventajas de la cirugía robótica en Latinoamérica. *Documentos de Trabajo Areandina. Fundación Universitaria del Área Andina*. 2020; 2. <https://doi.org/10.33132/26654644.2004>
- Hehakaya C, VanderVoortvanZyp J, Vanneste B, Grutters J, Grobbee D, Verkooijen H, et al. Early health economic analysis of 1.5 T MRI-guided radiotherapy for localized prostate cancer: Decision analytic modelling. *Radiother Oncol*. 2021; 161: p. 74-82. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34089754/>
- Faria E, Rosim R, DeMatosNogueira E, Tobias-Machado M. Cost-Effectiveness Analysis of Robotic-Assisted Radical Prostatectomy for Localized Prostate Cancer From the Brazilian Public System Perspective. *Value Health*. 2022; 29: p. 60-65. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2021.06.009>
- Hughes T, Rai B, Madaan S, Chedgy E, Somani B. The Availability, Cost, Limitations, Learning Curve and Future of Robotic Systems in Urology and Prostate Cancer Surgery. *J. Clin. Med.* 2023; 12. <https://doi.org/10.3390/jcm12062268>
- Ploussard G, Grabia A, Barret EBJ, Bureau L, Créhange G, Dariane C, et al. Cancerology Committee of Association Française d'Urologie. Same-day-discharge Robot-assisted Radical Prostatectomy: An Annual Countrywide Analysis. *Eur Urol Open Sci*. 2021; 23(36): p. 23-25. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35005649/>
- Sigle A, Jilg CA, Weishaar M, Schlenker B, Stief C, Gratzke C, et al. Development and Implementation of an Advanced Program for Robotic Treatment of Prostate Cancer—Is Surgical Quality Transferable? *Cancers*. 2022; 14: p. 52-61. <https://doi.org/10.3390/cancers14215261>
- Farah L, Magne N, Martelli N, Sotton S, Zerbib M, Borget I, et al. Robot-Assisted Surgery vs Robotic Stereotactic Body Radiotherapy in Prostate Cancer: A Cost-Utility Analysis. *Front. Oncol*. 2022; 12. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.834023>
- Durand M, Bentellis I, Shaikh A, Barthe F, Phalecque Idl, L, et al. Évaluation médico-économique de l'impact de mesures d'adaptation au virage de la chirurgie robot-assistée en urologie [Medico-economic evaluation of the impact of measures to adapt to the switch to surgery robot-assisted in urology]. *Prog Urol*. 2022; 32(3): p. 205-216. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2022.03.003>
- Esperto F, Cacciatore L, Tedesco F, Testa A, Callè P, Ragusa A, et al. Impact of Robotic Technologies on Prostate Cancer Patients' Choice for Radical Treatment. *J. Pers. Med*. 2023; 13(794). <https://doi.org/10.3390/jpm13050794>
- Kuklinski D, Vogel J, Henschke C, Pross C, Geissler A. Robotic-assisted surgery for prostatectomy - does the diffusion of robotic systems contribute to treatment centralization and influence patients' hospital choice? *Health Econ Rev*. 2023; 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13561-023-00444-9>
- Lindenberg MA, Retèl VP, Van der Poel HG. Cost-utility analysis on robot-assisted and laparoscopic prostatectomy based on long-term functional outcomes. *Sci Rep*. 2022; 12. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-10746-3>

Mejoras en la calidad de vida y recuperación postoperatoria a partir de la cirugía robótica en el cáncer de próstata

Improvements in quality of life and postoperative recovery from robotic surgery in prostate cancer

José Siles-Luna^{1,2}, Antonio Sánchez-Salazar³, Boris Miltom Cachay-Tello³

RESUMEN

La cirugía robótica para atender el cáncer de próstata es una de las técnicas avanzadas y se considera una práctica que en los últimos cinco años se convirtió en una de las opciones elegidas por los pacientes que desarrollan esta enfermedad, siendo el cáncer de próstata uno de las causas de muerte en hombres alrededor del mundo y cuyo crecimiento preocupa a la comunidad médica global, de ahí el interés por identificar cuáles son las mejoras en la Calidad de Vida y recuperación postoperatoria de los pacientes que deciden realizarse este procedimiento. Para esto se llevó a cabo una revisión sistemática la cual implicó el establecimiento de criterios de inclusión y al momento de efectuarse la búsqueda en base de datos como, PubMed, ScienceDirect, Scopus y Springer a nivel científico se utilizó la fórmula "Prostate cancer" AND "Improving quality of life " AND " robotic surgery " AND " post-operative recovery ", dando como resultado doscientos ocho (208) artículos, posterior a la aplicación de los criterios de Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA), se seleccionaron catorce documentos (14) a partir de los cuales se desarrolló el análisis, encontrándose como principales resultados, el que la Prostatectomía radical robótica (RARP) genera en los pacientes una mejora en la tasa de recuperación como promedio de hasta un 67% de la continencia urinaria en un periodo de recuperación entre 3 a 12 meses, seguida de 52% de la función eréctil en un plazo de 6 a 24 meses, lo cual orienta incluso que el paciente recupera dichas funcionalidades en un intervalo medio, sin embargo, existe un tercio de pacientes de acuerdo a uno de los estudios (Reino Unido) que se sienten altamente decepcionados por que esperaban una recuperación y postoperatoria más sencilla; pese a estas opiniones, se versa que RARP, es una práctica médica que contribuye a la mejora en los tratantes, quedando aún mucho por estudiar para validar los ajustes que se requieren en este tipo de procedimientos.

Palabras clave: calidad de vida, incontinencia urinaria, función eréctil, prostatectomía radical robótica (RARP), recuperación postoperatoria.

ABSTRACT

Robotic surgery to treat prostate cancer is one of the advanced techniques and is considered a practice that in the last five years has become one of the options chosen by patients who develop this disease, being prostate cancer one of the causes of death in men around the world and whose growth is of concern to the global medical community, hence the interest in identifying what are the improvements in the quality of life and postoperative recovery of patients who decide to undergo this procedure. For this purpose, a systematic review was carried out which implied the establishment of inclusion criteria and at the time of the search in databases such as PubMed, ScienceDirect, Scopus and Springer at the scientific level, the formula "Prostate cancer" AND "Improving quality of life" AND "robotic surgery" AND "post-operative recovery" was used, resulting in two hundred and eight (208) articles, After the application of the criteria of Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA), fourteen (14) documents were selected from which the analysis was developed, finding as main results, that the Robotic Radical Prostatectomy (RARP) generates in patients an improvement in the recovery rate as an average of up to 67% of urinary continence in a recovery period between 3 to 12 months, followed by 52% of the erectile function within 6 to 24 months, which even indicates that the patient recovers these functionalities in an average interval, however, there is a third of patients according to one of the studies (United Kingdom) who feel highly disappointed because they expected an easier recovery and postoperative; despite these opinions, it is versa that RARP is a medical practice that contributes to the improvement of the patients, there is still much to study to validate the adjustments that are required in this type of procedures.

Keywords: Quality of life, urinary incontinence, erectile function, robotic radical Prostatectomy (RARP), postoperative recovery.

¹ Urólogo del Hospital Militar Central, Lima - Perú.

² Jefe de Servicio de Urología de la Clínica Internacional, Lima - Perú.

³ Hospital Guillermo Almenara Irigoyen, Lima - Perú.

Citar como: Siles-Luna J, Sánchez-Salazar A, Cachay-Tello B. Mejoras en la calidad de vida y recuperación postoperatoria a partir de la cirugía robótica en el cáncer de próstata. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 50-59. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.230](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.230)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

Hablar del Cáncer de próstata indica que se plantea la enfermedad que se considera como la causa de muerte por cáncer número 1 en todo el mundo para los hombres, situación que a pesar de las múltiples campañas médicas que se realizan a lo largo y ancho de los diferentes países aún existe una resistencia por parte de los pacientes a realizarse controles periódicos y de carácter preventivo, es en función a esto que se ha generado esfuerzos importante por brindar atención a este tipo de enfermedades, siendo la incorporación de la cirugía utilizando robot como una de las alternativas que apoya el tratamiento de esta enfermedad.¹ La prostatectomía radical asistida por robot (RARP), se considera una de las opciones para intervenir y apoyar la atención del cáncer de próstata con mucha mayor efectividad si se compara con procedimientos tales como a prostatectomía radical abierta, siendo esta última una práctica estándar que suele ser utilizado en los centros médicos, sin embargo, a lo largo del tiempo se asocia con diversas complicaciones para los pacientes, incrementando con esto la tasa de hospitalización, así como una recuperación post operatoria mucho más lenta.²

Uno de los procedimientos que más se destaca como alternativa para el abordaje del cáncer de próstata es la prostatectomía radical asistida por robot (RARP), siendo uno de sus atributos más importantes el ser una cirugía menos invasiva, y que, al contar con tecnología como el robot, sus brazos permiten disminuir las complicaciones al realizarse los procedimientos laparoscópicos.³ Para algunos expertos aún se encuentran dudas con respecto a los beneficios que se producen al realizar la (RARP), en relación a la LRP como opciones para atender el cáncer de próstata, sin embargo, si es cierto que de acuerdo a la experiencia de médicos y pacientes la primera genera beneficios que son visibles, aun cuando se pueden suscitar casos donde no ocurra esta misma trayectoria de mejoría atendiendo circunstancias particulares que en su momento deberán ser estudiadas con mayor precisión.⁴

Es sumamente importante comprende el comportamiento del cáncer de próstata puesto que en la medida que se logre la detección en las fases iniciales y su respectivo tratamiento tendrá muchas mayores oportunidades de vida, pese a procesos de divulgación, cada año crece el número de pacientes de más de 50 años en todo el mundo y es a partir de la incorporación de la tecnología que se cuenta con un nuevo recurso

para atender de forma mucho más efectiva dicho padecimiento.⁵ En los centros médicos se visualiza el uso de (RARP), como un método cada vez más común, sin embargo, es válido mencionar que cuando si se ha demostrado que este procedimiento tiene bondades importantes que contribuyen a la calidad de vida del paciente, bien es cierto que aún persiste problemas de incontinencia urinaria en un % medio las cuales varían entre un 4 hasta un 31%, lo cual indica que aún se hace necesario incursionar en procedimientos más específicos que aporten a superar esta deficiencia.⁶

Para dar una salida a la problemática descrita anteriormente y hacer de la (RARP), un tipo de procedimiento quirúrgico mucho más efectivo y validar con ello el impacto que significa la puesta en marcha de la tecnología en las intervenciones médicas se acompaña este tipo de prácticas con la educación del paciente para que realice algunos ajustes a su estilo de vida y con ello preserve por mayor tiempo el estado de mejoría que se alcanza al aplicar la cirugía robótica para atender el cáncer de próstata.⁷ La realización de cada vez mayor número de (RARP), orienta que la comunidad médica y los pacientes mismos están confiando cada vez en esta práctica que aun cuando implica costos significativos para ambas partes si se ha demostrado los beneficios que aporta a la recuperación más pronta del paciente, aun cuando quedan algunas lecciones aprendidas y retos por vencer en la marcha tal como son los casos donde los pacientes tienen edad avanzada o tiene otros padecimientos lo cual agrava la enfermedad y complica en cierta manera la mejoraría de la calidad de vida.⁸

En la medida que avanza la IA y con ello la robótica dentro del campo médico se advierte la posibilidad de aplicar nuevos procedimientos que aporten a comprender las debilidades que aún se detectan en las intervenciones y cuyas implicaciones inciden directamente en la mejoría de la calidad de vida de los pacientes, situación que es una prioridad para los especialistas.⁹ Uno de los procedimientos que se han incorporado y que se comprobó su nivel de efectividad en la mejora en cuanto al tema de la incontinencia es nueva prostatectomía radical asistida por robot con preservación de nervios y con preservación de la fascia endo pélvica, la cual al ser probada en al menos 100 pacientes, evidenció un cambio en el patrón de comportamiento del paciente, logrando los participantes de este estudio dejar de utilizar compresas al año de haberse practicado la cirugía, lo cual es un avance importante si se compara con otros procedimientos.¹⁰

La posibilidad de actualización de las prácticas en la cirugía robótica a partir de nuevos algoritmos modelos, aporta significativamente a que los médicos logren tomar decisiones basados en experiencias documentadas sobre cómo tratar a diversidad de pacientes que padecen de cáncer de próstata y ofrecer un tratamiento mucho más personalizado y acotado a las necesidades del paciente, lo que orienta a una recuperación mucho más rápida.¹¹ La incorporación de nuevos sistemas dentro del robot como mecanismos que aportan a la precisión aporta al porcentaje de supervivencia post operatoria de los pacientes que se practican (RARP) como una alternativa de tratamiento a su padecimiento.¹²

Se espera que a medida que las herramientas de IA vayan dinamizándose y su uso se normalice cada vez en los espacios médicos, se logre un desarrollo que permita el uso del Big Data como un recurso que permitirá documentar nuevas alternativas para apoyar la mejora de los efectos asociados con la incontinencia y la erección en los pacientes que se realizan una intervención quirúrgica como parte del tratamiento para atender el cáncer de próstata, situación que al efectuarse el procedimiento por medio de (RARP) mejora, si es verdad que aún se experimentan ciertas prevalencias durante el primer año.¹³ Por tanto, puede mencionarse que el interés por apoyar una mejoría en los pacientes que confían en mayor proporción en la (RARP) como una alternativa que genera mayor cantidad de beneficios frente a otros procedimientos, involucra el seguimiento a los efectos producidos posteriormente a la cirugía, esto con la finalidad de alimentar las bases de datos y alcanzar en el mediano plazo procedimientos postoperatorios que apoyen la calidad de vida de los pacientes, acuñadas dichas decisiones por la IA y las nuevas plataformas de decisiones inteligentes, que se han convertido en una opción de apoyo para los tratantes de esta enfermedad.¹⁴

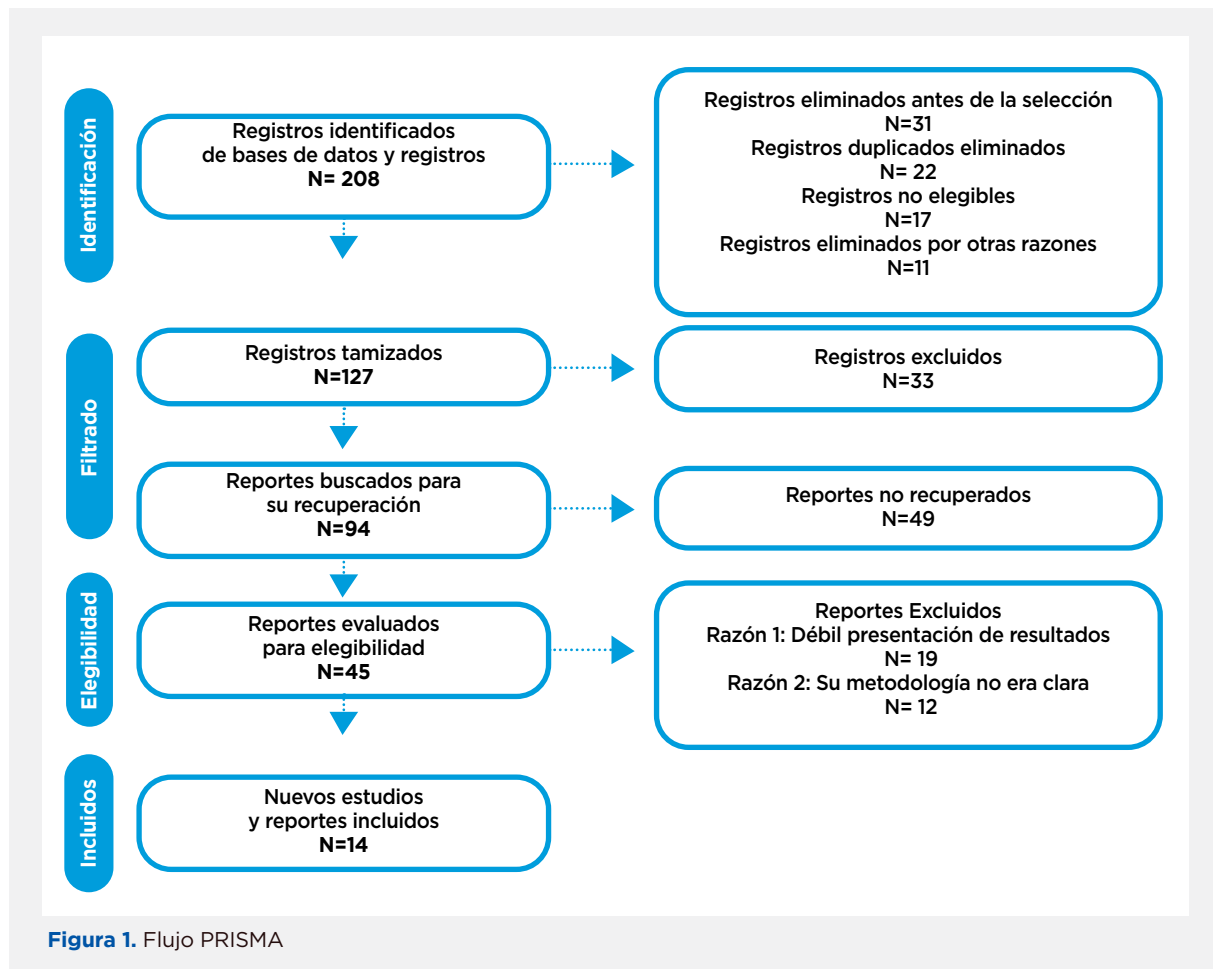
La existencia de la cirugía asistida por robot para atender el cáncer de próstata se ha convertido en unas de las opciones que genera esperanza y una mejor calidad de vida al paciente, bien es cierto que aún se encuentran síntomas y efectos que no se logran desaparecer en el corto plazo, si es real, que los pacientes ven en este tipo de procedimientos un camino mucho más preciso y seguro, que permite visualizar una nueva perspectiva de cómo sobre llevar su padecimiento, se espera en algunos años poder contar con nueva tecnología que apoye nuevos tratamientos y permita extender la existencia de quienes sufren este mal.¹⁵

Metodología

La metodología utilizada, corresponde a una revisión sistemática cuya obtención de la literatura intenta responder al planteamiento de la pregunta ¿Cuáles son mejoras en la Calidad de Vida experimentadas por los pacientes y cómo ocurre la recuperación Postoperatoria a partir de la Cirugía Robótica en Cáncer de Próstata? Producto de la búsqueda de información científica relevante que se ajusta a los criterios de inclusión previamente establecidos y entre los que se encuentran; a) experiencias médicas desarrolladas a partir del uso de la cirugía robótica en cáncer de próstata. b) Experiencias que validen la mejoría de la calidad de vida de los pacientes que fueron intervenidos utilizando la cirugía robótica como parte del tratamiento del cáncer de próstata, c) artículos en español e inglés, d) escritos publicados desde 2020 a junio 2024. Este principio permitió establecer los conceptos sobre mejoría de la calidad de vida, cirugía robótica y recuperación post operatoria, los cuales fueron encontrados en artículos publicados en bases de datos y revistas de renombre en el ámbito de las ciencias médicas, entre estas; PubMed, ScienceDirect, Scopus y Springer. Fue parte del proceso de búsqueda el uso de la siguiente fórmula: "Prostate cancer" AND "Improving quality of life" AND "robotic surgery" AND "post-operative recovery".

El Proceso de organización de los documentos se desarrolló diferentes etapas, siendo la primera la búsqueda de los artículos en las bases señaladas anteriormente, lográndose encontrar doscientos ocho (208), de los cuales se llevó a cabo el filtrado en 4 fases subsiguientes apegándose a los criterios de inclusión y se logró depurar a 81 documentos quedando como resultados en este primer momento 127 artículos, dando continuidad al proceso se filtró nuevamente y se descartaron 33 escritos, contando en esta oportunidad con 94, posterior a una tercera revisión se evidenció que de estos artículos aún era necesario seleccionar aquellos que realmente respondían a la pregunta de investigación planteada, separando en esta tercera fase de filtrado a 49 artículos que no respondían a lo requerido, fue parte de la cuarta y última fase de revisión de los documentos la que permitió contar con una selección mucho más ajustada a lo esperado, teniendo que suprimir a 31 de estos últimos documentos, lo que permitió quedarse solamente con 14.

A continuación, se comparte el procedimiento de forma gráfico expuesto en el flujo PRISMA. (Figura 1)



Resultados

En la **Tabla 1**, se presenta la cantidad de artículos encontrados y analizados de acuerdo al año de publicación, en relación a las mejoras en la calidad de vida y Recuperación Postoperatoria a partir de la Cirugía Robótica en Cáncer de Próstata. El comportamiento de las publicaciones refiere que fue en el año 2021 y 2022 donde se encontró la mayor cantidad de documentos que cumplieron con los criterios de inclusión, en este sentido se contó con 57% (8 artículos) en el año 2021, seguido de un 29% ⁴ en el 2022, sin embargo, en el año 2023 no fue posible contar con publicaciones que refieran lo esperado y fue nuevamente en el 2024 que se obtuvo un (1) artículo lo que equivale a un 7% del total de documentos analizados. Se evidencia que existe interés en la comunidad científica por comprender y apoyar a los pacientes a sostener y mejorar los progresos una vez que han sido intervenidos por el procedimiento conocido por sus siglas en inglés (RARP), el cual se ha

extendido su uso en diferentes países del mundo como una práctica altamente confiable, sin embargo, aun prevalecen efectos que se requieren contrarrestar.

Tabla 1
Número de artículos encontrados por año de publicación

Año	Frecuencia	%
2020	1	7%
2021	8	57%
2022	4	29%
2024	1	7%
Total	14	100%

Sobre la procedencia de las publicaciones estás se comparten en la **Tabla 2**, donde se reflejó que fue en Europa el continente donde mayor cantidad de publicaciones se logró encontrar, particularmente Alemania con un 36%,⁵ siendo este el país donde se cuenta con estudios que validan los resultados positivos y los aportes a la calidad de vida de los pacientes que han sido intervenidos a través de RARP, no obstante, también en este mismo país se documentan experiencias donde se sugiere seguir analizando los beneficios de esta práctica, puesto que prevalecen molestias que no permiten que el paciente se incorpore de forma completa a sus actividades. Un segundo país que se ha interesado por esta temática fue Japón con un 14%,² y en el mismo escaño se ubicó Estados Unidos,² y de forma sucesiva se ubican países como Bélgica, China, Francia y Suecia con un 7% equivalente a un estudio, en el período de 2020 a hasta junio 2024.

Tabla 2
País de procedencia de la publicación

País	Frecuencia	%
Alemania	5	36%
Bélgica	1	7%
China	1	7%
Estados Unidos	2	14%
Francia	1	7%
Japón	2	14%
Reino Unido	1	7%
Suecia	1	7%
Total	14	100%

Con respecto al análisis realizado de cada uno de los documentos seleccionados, en la **Tabla 3**, se expresa la revisión realizada por el país de procedencia, los autores y la revista donde se realizó dicha publicación, encontrándose que todos los artículos tienen una procedencia de ubicación científica en revistas reconocidas y vinculadas directamente al área de la urología, el estudio del cáncer, la radiología, y directamente relacionado con la Próstata, lo cual orienta que los documentos seleccionados expresan de forma científica las experiencias desarrolladas en los diferentes países y pueden ser utilizados como referentes en futuras investigaciones, en este sentido se detectó que un 57% de las publicaciones se realizaron en revistas de Urología, el 21% de Oncología, un 14% cuyo temática es directamente el estudio de la próstata y un 7% en la especialidad de radiología, lo cual indica el interés que se sostiene sobre la temática y el abordaje en los últimos cinco años de la RARP en el ámbito médico.

Tabla 3
Características principales de estudios de revisión analizados

Nº	País	Autor	Revista
1	China	Deng et al., (2021)	Front Oncol.
2	Bélgica	Devlies et al., (2021)	Europea Urol Oncol
3	Japón	Fukuda et al., (2022)	Prostate Int.
4	Estados Unidos	Hale et al (2021)	Patient Prefer Adherence
5	Alemania	Holze et al (2022)	Prostate.
6	Alemania	Karagiotis et al (2022)	Sciencie Rep
7	Alemania	Kretschmer et al (2020)	World J Urol
8	Suecia	Lantz et al., (2021)	European Urol
9	Alemania	Leyh-Bannurah et al (2021)	Journal Urol
10	Alemania	Leyh-Bannurah et al (2021)	Sciencie Rep
11	Reino Unido	Lindsay et al., (2021)	Urology
12	Francia	Rahota et al (2021)	J Clin Med
13	Estados Unidos	Seymour et al (2022)	Clin Transl Radiat Oncol
14	Japón	Togashi et al (2021)	Urol Oncol

En la **Tabla 4**, se ofrece un análisis que resume los principales hallazgos que brindan soporte a la cirugía robótica para tratamiento del cáncer de próstata, en esta se vincula los autores de las publicaciones, así como el tamaño de la muestra que han utilizado para validar sus estudios, y logrando con ello determinar cual es la mejoría que aporta este procedimiento en la calidad de vida de los pacientes, encontrándose resultados interesantes, puesto que aun cuando al menos un 79% de los estudios expresan su conformidad y avalan la cirugía robótica como una de las opciones que aporta a la mejoría de la calidad de vida de los pacientes y que presentan menores problemas durante el procedimiento, así mismo, la recuperación y hospitalización se ven disminuidas, no obstante, la experiencia de un 21% de las investigaciones expresaron que existen pacientes que no se sienten contentos y se han arrepentido de haber optado por esta práctica, y en algunos casos se ha excedido el proceso de recuperación promedio de 12 meses hasta 24 meses o más, lo cual se asocia con

padecimientos y enfermedades que sufren los pacientes y que imposibilita la recuperación de acuerdo a como esperaban.

Tabla 4
Características de resumen de los artículos analizados

Nº	Autor	Tamaño de la Muestra	Resultados
1	Deng et al., (2021)	231	Para el tratamiento quirúrgico del cáncer de próstata localizado con una próstata grande (≥ 50 ml), la RARP tuvo una tendencia hacia un menor riesgo de complicaciones posoperatorias y una mejor preservación funcional sin comprometer el control del cáncer en comparación con la LRP. La RARP frente a la LRP resultó en mayores proporciones de continencia urinaria al retirar el catéter (48,4 % frente a 33,3 %, $p = 0,021$). Las puntuaciones medianas de función eréctil a los 6 y 24 meses después de la operación en el grupo de RARP también fueron significativamente más altas que en el grupo de LRP (15 frente a 13, $p = 0,042$, y 15 frente a 13, $p = 0,026$, respectivamente).
2	Devlies et al., (2021)	2336	Este estudio investigó la calidad de vida y la función urinaria y eréctil en pacientes con cáncer de próstata agresivo y menos agresivo después de la cirugía solamente o en combinación con hormonas o radiación. Se descubrió que la calidad de vida se recupera por completo, mientras que la función eréctil y urinaria se recupera solo parcialmente después de la cirugía.
3	Fukuda et al (2022)	573	La tasa de recuperación para el dominio de incontinencia urinaria fue la más baja (44,5 %), mientras que la tasa de recuperación para el dominio irritativo-obstruccionario fue la más alta (73,7 %). En el dominio sexual, el dominio de molestias tuvo una tasa de recuperación más alta (73,0 %) que el dominio funcional (29,7 %). Aunque la recuperación de los dominios sexuales fue más lenta en comparación con otros dominios, a los 36 meses después de la PRAR, casi todos los valores se habían recuperado
4	Hale et al (2021)	587	Se informó de tasas de continencia entre RRP y RARP, con RARP logrando tasas de continencia superiores a los 6 meses (73,71% frente a 89,12%), 12 meses (83,22% frente a 92,78%) y 24 meses (82% frente a 95,2), respectivamente. Sin embargo, pero sugiere que los factores relacionados con el paciente también pueden desempeñar un papel importante en el logro de la continencia temprana. RARP puede tener mejores tasas de potencia a los 12 meses que RRP (OR: 2,84, IC del 95%: 1,46-5,43, $p = 0,002$)
5	Holze et al (2022)	782	En términos de calidad de vida general, el análisis transversal mostró solo pequeñas diferencias entre los brazos del estudio, mientras que la comparación longitudinal indicó una ventaja de la RARP en la recuperación: los pacientes de RARP informaron un retorno más temprano al estado de salud inicial global (3 frente a 6 meses) y al funcionamiento social (6 frente a 12 meses). En comparación con LRP, el enfoque robótico condujo a un retorno más temprano al valor inicial en varios dominios de la calidad de vida relacionada con la salud general y una mejor recuperación a corto plazo de los síntomas urinarios. Se confirmaron variables predictivas como el estado inicial específico de la escala y la preservación de nervios bilaterales.
6	Karagiotis et al (2022)	2781	Los resultados combinados más favorables después de la RARP podrían conferir una calidad de vida estable o incluso mejorada, pero hasta un tercio de los pacientes podrían experimentar un deterioro. Después de la PRAR, las tasas de calidad de vida estables para CAPRA-S LR frente a HR y pentafecta fueron del 30, 26 y 30 %, respectivamente. Las tasas de calidad de vida mejoradas correspondientes fueron del 44, 32 y 47 %
7	Kretschmer et al (2020)	418	La calidad de vida relacionada con la salud en general fue significativamente mayor para ORP en comparación con RARP después de 3 meses (70,1 frente a 61,6, $p = 0,001$), pero no en los puntos temporales de seguimiento restantes
8	Lantz et al., (2021)	4003	La extirpación de la próstata para el cáncer de próstata localizado muestra que una técnica mínimamente invasiva asistida por robot es segura a largo plazo. Junto con resultados anteriores que muestran algunos mejores efectos a corto plazo con este enfoque, nuestros hallazgos respaldan el uso continuo de la cirugía asistida por robot.
9	Leyh-Bannurah et al (2021)	4945	Las tasas de recuperación de la continencia urinaria a los 12 meses fueron del 67 %. Las tasas de recuperación de la función eréctil a los 24 meses fueron del 52 %. La resección transuretral o la enucleación láser de la próstata previas no afectan negativamente los resultados quirúrgicos, relacionados con las complicaciones y oncológicas si la prostatectomía radical asistida por robot es realizada por cirujanos altamente experimentados. Sin embargo, la resección transuretral o la enucleación láser de la próstata afectan negativamente la función eréctil y la recuperación de la continencia urinaria.
10	Leyh-Bannurah et al (2021)	2305	En proporciones sustanciales de pacientes con STUI moderados o severos preoperatorios, se puede esperar una marcada mejora de los STUI y la calidad de vida a los 12 meses después de la RARP. La MRL reveló un mayor beneficio en aquellos pacientes con mayor carga de STUI preoperatoria, agrandamiento de próstata, menor IMC, edad más joven y el evento de recuperación de la continencia urinaria. El evento de recuperación de la continencia urinaria (OR 1,66, IC del 95 % 1,25-2,21; $p < 0,001$) fueron predictores independientes de una marcada mejoría de los LUTS después de la RARP.

11	Lindsay et al., (2021)	207	Se observó un mayor arrepentimiento en un tercio de los pacientes y se asoció con peores medidas de calidad de vida específicas de la enfermedad y de función sexual y eréctil. Sobre todo, en aquellos que había optado por el procedimiento tradicional versus la cirugía asistida por robot.
12	Rahota et al (2021)	180	Este estudio comparativo multicirujano confirmó la seguridad de la RARP de rutina con SDD en términos de resultados perioperatorios y funcionales. Las tendencias que favorecen a la SDD en términos de complicaciones, visitas de urgencia y rehospitalización deben confirmarse. Las tasas de continencia a los 1 (p = 0,589) y 6 meses (p = 0,674) fueron comparables entre la SDD y la RARP en pacientes hospitalizados
13	Seymour et al (2022)	330	Esta investigación confirmó el empeoramiento persistente en el dominio de irritación urinaria e intestinal en los pacientes que se habían realizado una RP en comparación con una cirugía asistida por robot.
14	Togashi et al (2021)	118	La calidad de vida relacionada con la salud, los síntomas del tracto urinario inferior y las tasas de continencia sin compresas no fueron significativamente diferentes entre los grupos a los 12 meses después de la RARP, sin embargo, algunas molestias relacionadas a la incontinencia perduraron en el segundo grupo de estudio tipificado con otras afectaciones como las cardíacas.

Discusión

Las mejoras en la calidad de vida es uno de los principales intereses por parte de los pacientes que optan por la cirugía asistida por robot para tratar el cáncer de próstata, desde su aparición en el campo médico como una opción que genera expectativas importantes en quienes padecen la enfermedad, así como los especialistas que practican este tipo de procedimientos, se han desarrollado estudios que validan las bondades de este tipo de intervenciones y aun cuando se asocia con un alto costo, bien es cierto que genera nuevas oportunidades a quienes acceden a esta. En este sentido, al realizar el análisis de los artículos seleccionados, se encontró en la opinión de Deng W¹⁶ en China, que fue a partir de RARP que los pacientes una vez en etapa post operatoria, lograron pasar de un período de 6 meses hasta máximo en promedio 12 meses con incontinencia, siendo la continencia alcanzada hasta por un 48.4% de los pacientes en este período, esta situación es comparable con los resultados de Devlies W¹⁷ en Bélgica quien por su parte refirió que al desarrollar este tipo de cirugías, los pacientes logran en una proporción promedio de medio año recuperar la función urinaria de manera paulatina, en contraposición con otros procedimientos, donde dicha recuperación es mucho más lenta, lo cual no aporta a la mejora de la calidad de vida de los tratantes. En esta misma sintonía se ubica lo expresado por Leyh-Bannurah S¹⁸ y Lantz A,¹⁹ quienes refieren que este tipo de práctica si aporta a la mejora en la recuperación del paciente.

En cuanto a la seguridad que experimentan los pacientes una vez que han elegido la cirugía robótica con asistencia robótica como la opción para tratar su cáncer de próstata, se estima que los riesgos operatorios

y las visitas de seguimientos son establecidas para atención puntual, siendo nivel de complicaciones con una tasa baja, lo cual en la opinión de Lantz A,¹⁹ a esto se suma lo establecido por Rahota R²⁰ quien externó que con este tipo de cirugías los pacientes confían en que ocurrirá menos efectos secundarios puesto que la técnica en si misma es mucho menos invasiva que la cirugía abierta o tradicional. Esto mismo fue retomado por los estudios de Seymour Z,²¹ y Holze S,²² quienes desde su experiencia lograron demostrar que esta una técnica muy bien estructurada aporta significativamente a la recuperación temprana de los tratantes.

Sobre la posibilidad de retomar ciertas funciones físicas y alcanzar una mejora en el estado general de salud de parte de los pacientes es evidente que esto ocurre de forma mucho más rápida al realizarse el procedimiento asistido por robot, no solo dado por el nivel de exactitud del equipo, y la calidad de la sutura, sino puesto que esto en palabras de Holze S,²² en Alemania, las tasas de recuperación en el primer año llegan hasta a un 67% donde problemas como la continencia urinaria mejora significativamente sin embargo, en lo que respecta a la función sexual, esto puede llegar a reestablecerse hasta en un 52% en un período no menor a los 24 meses, situación que en algunos casos se convierte en una decepción para los pacientes, tal y como lo encontró en su investigación ²³ en Reino Unido, donde un tercio de quienes había optado por RARP, definieron en años posteriores a la realización del procedimiento no estar del todo conforme, puesto que al ser una cirugía costosa, esperaban, resultados menos tardíos, dicha situación se compara con los hallazgos realizados por Leyh-Bannurah S,²⁴ quien en Alemania, encontró que los pacientes al compararse la mejora en la recuperación fue mucho más alta en pacientes que no habían optado por la cirugía

robótica, situación un poco fuera de la normalidad si se revisa los demás estudios, y que sin duda se convierte en un reto importante para los expertos que sostienen que efectivamente esta práctica médica donde se incorpora la tecnología es mucho más segura y aporta a la mejora del paciente, en este sentido esto se compara con los aportes realizados por Kretschmer A²⁵ y Hale G,²⁶ para quienes la presencia de los robot en los procesos quirúrgicos se convierte en una oportunidad de mejora en sí misma, puesto que los procedimientos se tornan más exactos, limpios y provocan menos riesgo de complicación posterior.

Es indudable que todo procedimiento médico experimenta sus propias complicaciones, y sobre todo cuando cada paciente presenta un cuadro diferentes que requiere de cuidados especiales, frente a una problemática tan severa como lo es el cáncer de próstata, sin embargo para Hale G,²⁶ el retorno a una vida casi normal, es mucho más seguro cuando el paciente accede a una RARP, en comparación con otros procedimientos, no solo dado por la cantidad de días de hospitalización, sino el nivel de precisión de la cirugía, en esta misma tónica se ubica lo expresado por Karagiotis T²⁷ para quien este tipo de procedimientos se convierte en una de las mejores opciones actuales para este tipo de pacientes, sin embargo, es meritorio reconocer que muy posiblemente un tercio de estos, no logren reestablecer sus capacidades al 100% dado que generalmente los pacientes se encuentran en edad avanzada lo cual se convierte en un factor no controlable y que si tiene una incidencia directa en la mejoría de la calidad de vida. Y una situación similar fue la detectada en su investigación por Togashi K²⁸ quien determinó que en Japón al menos un 73,7 % de los pacientes si alcanzaron una mejora en cuanto a su función urinaria y esto orienta que la cirugía asistida por robot, está logrando una tasa mucho mayor que los procedimientos tradicionales, esto es comparable con lo encontrado por Fukuda K²⁹ quien igualmente en Japón detectó que pese a la efectividad de los procedimientos utilizando robot, si ocurre una tasa de recurrencia de pacientes cuya recuperación excede a los 12 meses y que se encuentra asociado a afectaciones cardiovasculares, situación que se recomienda ser abordada como línea de investigación en futuros estudios, dado que al realizarse una cirugía aun utilizando tecnología existen factores asociados a la propia genética y condición del paciente que apoyan o retrasan su recuperación.

Conclusiones

La cirugía robótica se concibe como uno de los adelantos más importantes en el mundo de la medicina, situación por la cual su difusión y puesta en práctica se ha extendido en todo el mundo, como parte de este estudio de revisión sistemática se logró indagar sobre las experiencias de investigación realizadas en el período 2020 a junio de 2024, y en función de los criterios de inclusión previamente establecidos se logró elegir catorce (14) artículos provenientes de diferentes países, con muestras de pacientes amplias y procesos experimentales que permitieron develar como este procedimiento médico aporta a la mejora de la calidad de vida de los pacientes, en función de lo anterior y para atender la pregunta problema planteada inicialmente se concluye que:

La prostatectomía radical robótica, conocida por sus siglas en inglés como RARP, se ha convertido en una práctica médica que se considera como una de las primeras opciones por parte de los pacientes, dado que a través de esta se alcanza una pronta recuperación, pasando el período de hospitalización a unos pocos días, los cuales se condicionan por las características y el estado de salud general del paciente, esto tiene su sustento puesto que RARP se encuentra dentro de los procedimientos menos invasivos y los pacientes pueden experimentar menos sensación de dolor. Existe una menor propensión a sufrir infecciones postoperatorias por la calidad de técnica que involucra el uso de brazos robóticos.

Así mismo los pacientes al realizarse este tipo de intervenciones buscan una mejora en su estado de salud, las cuales se asocian directamente con la función urinaria y sexual, situación que aún no es del todo un estándar puesto que depende en sí mismo de condiciones físicas del tratante, sin embargo, aun cuando la tasa de recuperación de dichas funcionalidades ronda entre los 3 a 12 meses, existen pacientes que no se sienten satisfechos con los resultados en cuanto al tiempo de recuperación. Es por medio de este tipo de cirugías que el paciente acorta no solo su estancia en el hospital, sino que además con cuidados y seguimiento de las recomendaciones médicas, se logra que el paciente logre incorporarse a sus actividades diarias que requieren menor esfuerzo, rescatando con esto la posibilidad de sentirse útiles.

Bibliografía

- Mottet N, VandenBergh R, Briers E, VandenBroeck T, Cumberbatch M, DeSantis M, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer-2020 Update. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur Urol*. 2021; 79: p. 243-262.
- Tai T, Wu C, Kang Y, Wu J. Effects of Retzius sparing on robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a systematic review with meta-analysis. *Surg Endosc*. 2020; 34(9).
- Coughlin G, Yaxley J, Chambers S, Occhipinti S, Samaratunga H, Zajdlewicz L, et al. Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open radical retropubic prostatectomy: 24-month outcomes from a randomised controlled study. *Lancet Oncol*. 2018; 19(8): p. 1051-1060.
- López MG, Granda K, Carrión GT, Mayo JC. Cirugía tradicional vs cirugía robótica de tumores en próstata. *Recimundo*. 2022; 3: p. 183-191.
- Hurwitz L, Agalliu I, Albanes D, Barry K, Berndt S, Cai Q, et al. Prostate Cancer Cohort Consortium (PC3) Working Group. Recommended Definitions of Aggressive Prostate Cancer for Etiologic Epidemiologic Research. *J Natl Cancer Inst*. 2021; 113(6): p. 727-734.
- AJ C. Considering the role of radical prostatectomy in 21st century prostate cancer care. *Nat Rev Urol*. 2020; 17(3): p. 177-188.
- Zattoni F, Artibani W, Patel V, Montorsi F, Porpiglia F, Hampton L, et al. Technical innovations to optimize continence recovery after robotic assisted radical prostatectomy. *Minerva Urol Nefrol*. 2019; 17(4): p. 324-338.
- Cao L, Yang Z, L Q, Chen M. Robot-assisted and laparoscopic vs open radical prostatectomy in clinically localized prostate cancer: perioperative, functional, and oncological outcomes: A Systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(22): p. e15770.
- Mian A, Tollefson M, Shah P, Sharma V, Mian A, Thompson R, et al. Navigating Now and Next: Recent Advances and Future Horizons in Robotic Radical Prostatectomy. *J Clin Med*. 2024. 2024; 9(13): p. 359.
- Maruo M, Goto Y, Miyazak K, Inoue A, Kurokawa K, Enomoto A, et al. Novel nerve-sparing robot-assisted radical prostatectomy with endopelvic fascia preservation and long-term outcomes for a single surgeon. *Sci Rep*. ; 14(926).
- Morozov A, Taratkin M, Bazarkin A, Rivas J, Puliatti S, Checcucci E, et al. Young Academic Urologists (YAU) Working Group in Uro-technology of the European Association of Urology. A systematic review and meta-analysis of artificial intelligence diagnostic accuracy in prostate cancer histology identification and grading. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2023; 26(4): p. 681-692.
- Gu L, Yin C, Jia T, He K, Ma X, Zhang X. Robotic surgery in China.. *Innovation (Camb)*. 2023; 4(5): p. 100499.
- Chu T, Wong E, Ma R, Yang C, Dalieh I, Hung A. Exploring the Use of Artificial Intelligence in the Management of Prostate Cancer. *Curr Urol Rep*. 2023; 24(5): p. 231-240.
- Li J, Tang T, Wu E, Zhao J, Zong H, Wu R, et al. RARPKB: a knowledge-guide decision support platform for personalized robot-assisted surgery in prostate cancer. *Int J Surg*. 2024; 110(6): p. 3412-3424.
- Dang A, Dang D, Vallish B. Extent of use of artificial intelligence & machine learning protocols in cancer diagnosis: A scoping review. *Indian J Med Res*. 2023; 157(1): p. 11-22.
- Deng W, Liu X, Liu W, Zhang C, Zhou X, Chen L, et al. Functional and Oncological Outcomes Following Robot-Assisted and Laparoscopic Radical Prostatectomy for Localized Prostate Cancer With a Large Prostate Volume: A Retrospective Analysis With Minimum 2-Year Follow-Ups. *Front Oncol*. 2021; 23(11): p. 714680.
- Devlies W, Silversmit G, Ameye F, Dekuyper P, Quackels T, Roumeguère T, et al. Be-RALP: the Belgian RALP Consortium. Functional Outcomes and Quality of Life in High-risk Prostate Cancer Patients Treated by Robot-assisted Radical Prostatectomy with or Without Adjuvant Treatments. *Eur Urol Oncol*. 2024; S2588-9311(24): p. 00107-X.
- Leyh-Bannurah S, Wagner C, Schuette A, Liakos N, Karagiotis T, Mendrek M, et al. Improvement of quality of life and symptom burden after robot-assisted radical prostatectomy in patients with moderate to severe LUTS. *Sci Rep*. 2021; 11(1): p. 16757.
- Lantz A, Bock D, Akre O, Angenete E, Bjartell A, Carlsson S, et al. Functional and Oncological Outcomes After Open Versus Robot-assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy for Localised Prostate Cancer: 8-Year Follow-up. *Eur Urol*. 2021; 8(5): p. 650-660.
- Rahota R, Salin A, Gautier J, Almeras C, Loison G, Tollon C, et al. Same Day Discharge versus Inpatient Surgery for Robot-Assisted Radical Prostatectomy: A Comparative Study. *J Clin Med*. 2021; 9(10): p. 661.
- Seymour Z, Daignault-Newton S, McLaughlin P, Sandler H, Jackson W, Johnson S, et al. Patient reported outcomes for quality of life (QOL) by Expanded Prostate Cancer Index (EPIC) on average 15 years post treatment. *Clin Transl Radiat Oncol*. 2022; 1(36): p. 56-62.
- Holze S, Lemaire E, Mende M, Neuhaus P, Arthanareeswaran V, Truss M, et al. Quality of life after robotic-assisted and laparoscopic radical prostatectomy: Results of a multicenter randomized controlled trial (LAP-01). *Prostate*. 2022; 82(8): p. 894-903.
- Lindsay J, Uribe S, Moschonas D, Pavlakis P, Perry M, Patil K, et al. Patient Satisfaction and Regret After Robot-assisted Radical Prostatectomy: A Decision Regret Analysis. *Urology*. 2021; 149: p. 122-128.
- Leyh-Bannurah S, Wagner C, Schuette A, Liakos N, Karagiotis T, Mendrek M, et al. Improvement of quality of life and symptom burden after robot-assisted radical prostatectomy in patients with moderate to severe LUTS. *Sci Rep*. 2021; 11(1): p. 16757.
- Kretschmer A, Bischoff R, Chaloupka M, Jokisch F, Westhofen T, Weinhold P, et al. Health-related quality of life after open and robot-assisted radical prostatectomy in low- and intermediate-risk prostate cancer patients: a propensity score-matched analysis. *World J Urol*. 2020; 38(12): p. 3075-3083.
- Hale G, Shahait M, Lee D, Lee D, Dobbs R. Measuring Quality of Life Following Robot-Assisted Radical Prostatectomy. *Patient Prefer Adherence*. 2021; 23(15): p. 1373-1382.

27. Karagiotis T, Witt J, Jankowski T, Mendrek M, Wagner C, Schuette A, et al. Two-year quality of life after robot-assisted radical prostatectomy according to pentafecta criteria and cancer of the prostate risk assessment (CAPRA-S). *Sci Rep.* 2022; 12(1): p. 244.
28. Togashi K, Hatakeyama S, Kojima Y, Momota M, Narita T, Iwamura H, et al. The effect of frailty on the quality of life and lower urinary symptoms following robot-assisted radical prostatectomy: A longitudinal analysis (FRARP-QL Study). *Urol Oncol.* 2021; 39(3): p. e7-192.e14.
29. Fukuda K, Muto S, China T, Koyasu H, Noma Y, Ashizaw T, et al. Clinical use of expanded prostate cancer index composite-based health-related quality of life outcomes after robot-assisted radical prostatectomy for localized prostate cancer. *Prostate Int.* 2022; 10(1): p. 62-67.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

José Siles Luna
Avenida Guardia Civil 421.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: jose.siles@medicos.ci.pe

Innovaciones tecnológicas utilizadas como herramientas diagnósticas en la detección del cáncer de próstata

Technological innovations used as diagnostic tools in the detection of prostate cancer

José Siles-Luna  1,2

RESUMEN

El cáncer de próstata es una enfermedad que afecta directamente las células de la próstata. Siendo el crecimiento anormal de las células el que permite la formación de un tumor maligno que tiene la capacidad de comprometer los tejidos cercanos y en estadios avanzados, se expande a otros órganos o regiones del cuerpo generalmente huesos y los ganglios. El objetivo de este estudio fue identificar las innovaciones tecnológicas implementadas como herramientas de diagnóstico en los últimos seis años por medio de una revisión de literatura. Para la adquisición de la evidencia se realizó una revisión sistemática en diversas bases de datos entre estas, Scimedirect, Elsevier, PubMed, y Springer, considerando los criterios según los criterios Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA), se utilizó los términos de búsqueda; Prostate cancer, Technological innovation, detection tools, artificial intelligence. Se encontraron 389 artículos de los cuales la muestra seleccionada que cumplió los criterios descritos en la metodología fueron 25. Como síntesis se encontró la validación de algunas tecnologías entre estas, el uso de Sensores, Biomarcadores y tecnología genómica, medicina nuclear, algoritmos de biopsias virtuales, segmentación de píxeles, Galen Prostate, así como modelos de predicción con aprendizaje automático todas estas herramientas demostraron una mejor precisión en la detección del cáncer de próstata, sin embargo, es necesario seguir desarrollando procesos que fundamenten su utilización en nuevos escenarios. Conclusión, la incorporación de la tecnología ha transformado significativamente el diagnóstico del cáncer de próstata, mejorando la precisión, rapidez y personalización del tratamiento. Estas movilizan los métodos, procedimientos y permiten dar un manejo más eficiente y efectivo a la enfermedad.

Palabras clave: cáncer de próstata, diagnóstico, detección, tecnología, inteligencia artificial.

ABSTRACT

Prostate cancer is a disease that directly affects prostate cells. Being the abnormal growth of cells that allows the formation of a malignant tumor that has the ability to invade nearby tissues and in advanced stages, radiates to other organs or regions of the body usually bones and lymph nodes. The objective of this study was to identify the technological innovations implemented as diagnostic tools in the last six years by means of a literature review. For the acquisition of evidence, a systematic review was carried out in several databases including Scimedirect, Elsevier, PubMed, and Springer, considering the criteria according to the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and meta-Analyses (PRISMA) criteria, using the search terms; Prostate cancer, Technological innovation, detection tools, artificial intelligence. A total of 389 articles were found of which the selected sample that met the criteria described in the methodology were 25. As a synthesis we found the validation of some technologies among these, the use of Sensors, Biomarkers and genomic technology, nuclear medicine, virtual biopsy algorithms, pixel segmentation, Galen Prostate, as well as prediction models with automatic learning, all these tools demonstrated a better precision in the detection of prostate cancer, however, it is necessary to continue developing processes that support their use in new scenarios. Conclusion, the incorporation of technology has significantly transformed the diagnosis of prostate cancer, improving the accuracy, speed and personalization of treatment. These mobilize methods and procedures and allow a more efficient and effective management of the disease.

Keywords: prostate cancer, diagnosis, detection, technology, artificial intelligence.

¹ Urologo del Hospital Militar Central, Lima - Perú.

² Jefe de Servicio de Urología de la Clínica Internacional, Lima - Perú.

Citar como: Siles-Luna J. Innovaciones tecnológicas utilizadas como herramientas diagnósticas en la detección del cáncer de próstata. *Interciencia méd.* 2024;14(4): 60-79. DOI: [10.56838/icmed.v14i4.231](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i4.231)

Aceptado: 16/09/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

Hacer referencia al CaP (Cáncer de Próstata) es mencionar una larga lucha de iniciativas por comprender las variaciones que tiene la enfermedad y las múltiples formas en las cuales se presenta en los pacientes. En función de esto, se realizan campañas para la detección precoz de dicha enfermedad que aqueja actualmente solo a nivel de Estados Unidos con datos a enero del año 2024 alrededor de 299,010 casos nuevos, siguiendo el orden de prevalencia de dicha afectación se ha calculado que al menos 1 de cada 8 hombres a lo largo de su vida tiene la probabilidad de ser diagnosticado con CaP, situación que se torna mucho más frecuente con la edad del paciente, sin embargo, existe un porcentaje pequeño de presencia de dicha enfermedad en hombres menores de 40 años.¹

En atención a esta situación en Perú, el cáncer es la segunda causa de muerte seguido por las enfermedades cardiovasculares, ocurriendo una variabilidad atendiendo a factores demográficos, el sexo y las edades de los pacientes, ocupando el quinto lugar de prevalencia a nivel nacional, sin embargo, a nivel del sexo masculino es el número uno, donde hasta el 2022 el 22.9% procedía de Lima, seguido de regiones como la Libertad con un 14.7%.² La prevalencia del CaP durante el año 2022 implicó 2000 fallecidos en Lima, la detección y atención a este tipo de males, es importante, puesto que es un tipo de afectaciones que no suele expresar malestar alguno en las etapas iniciales, siendo en las fases más avanzadas que el paciente asiste a consulta, con lo cual las visitas a atenderse ocurren hasta en un 60% de los casos ya en etapas donde la enfermedad se encuentra en estadios avanzados.³

Ante este tipo de escenarios en el país es importante preguntarse qué puede hacerse para atender de forma efectiva este tipo de flagelos y cómo lograr que la enfermedad sea atendida creando mayores expectativas de vida en los pacientes, es más que claro que el proceso de detección temprana se convierte en una aliada valiosa, sin embargo, también es cierto que la medicina ha avanzado y se encuentra interesada como ciencia en contribuir a la recuperación de la salud de los pacientes, y para ello se recurre cada vez a nuevos métodos para el proceso de detección, tratamiento y recuperación de los enfermos. En este sentido la incorporación de los avances tecnológicos se ha convertido en una oportunidad para quienes se encuentran afectados por dicho padecimiento.

Es cada vez más conocido que el uso de imágenes es una de las alternativas mayormente utilizadas como parte del proceso de detección del CaP, existen hasta el momento clasificaciones que permiten la identificación y comprensión del estado de la enfermedad. En opiniones médicas este tipo de exámenes ha evolucionado y su utilización depende en gran manera por la necesidad de detección lo más exacto posible y determinar de esta forma el rango de atención del padecimiento, pudiendo con ello brindar mejores opciones al paciente. En el caso particular de la TC con gammagrafía ósea, el cual es un método comúnmente utilizado en diversos países en todo el mundo, este acuerdo a la opinión de estudios realizados en Australia y Alemania, es menos efectivo si se compara con técnicas combinatorias de tomografía por emisión de positrones (TEP) con la tomografía computarizada (TC) del antígeno prostático específico de membrana (PSMA). Esta técnica, llamada PET-TC del PSMA es mucho más efectiva y aun cuando dicho método no tiene como fin el que su uso aporte a la mejora clínica de los pacientes, bien es cierto que a partir de su implementación se logre conocer con mayor nivel de precisión los procesos de metástasis al ser comparado con el uso de métodos convencionales para este fin.⁴

Hasta el momento el sistema que se utiliza en los hospitales en Perú para hacer una detección por imágenes asociadas con el CaP es la resonancia magnética permitiendo con ello evaluar de forma aparentemente sencilla la presencia de afecciones vinculadas a la enfermedad. Sin embargo, bien es cierto que el nivel de sensibilidad de detección se asocia al grado tumoral, aun cuando el procedimiento se creó con la posibilidad de elaborar informes a partir de la interpretación de las imágenes, el porcentaje de precisión depende en mucho de la experiencia del experto que practica el examen.⁵

De forma clínica los especialistas se han visto en la necesidad de hacer combinaciones de procedimientos con la finalidad de orientar al paciente sobre el estado de su salud, contar con resultados cada vez más orientados a salvaguardar la vida de los individuos detectados con este tipo de padecimiento, es por esta razón, que el uso de imágenes como herramienta de diagnóstico se convierte en la más utilizada, y aun cuando la efectividad de la misma depende de una serie de elementos relacionados con la genética del paciente, la propensión familiar al cáncer, así como el estilo de vida que desarrolla, este tipo de procedimientos es uno de los más populares, sobre todo dentro de las instalaciones de salud pública.

Sin embargo, es importante mencionar que a medida que ha avanzado la medicina, la enfermedad también presenta particularidades y nuevas formas de comportamiento frente a tratamientos clínicos, situación que orienta y manda a dar una superlativa importancia al uso de herramientas de diagnóstico y la detección temprana, con miras a alcanzar resultados positivos.

El porque es interesante comprender el uso de herramientas de diagnóstico más precisos, se debe en parte al crecimiento en la tasa de recurrencia de la enfermedad la cual se estima de acuerdo a los niveles de riesgo bajo de un 13.89%, en el nivel medio, 18.33 y los pacientes que se clasificaron con un nivel de riesgo alto, el regreso de la enfermedad fue de hasta un 25.93%, lo que orienta la necesidad de dar un seguimiento oportuno y más allá del tratamiento clínico es fundamental la detección de la etapa en la cual se encuentra la enfermedad.⁶

En aras de atender de una forma más rápida es que ocurre la incorporación de la tecnología dentro de la medicina, situación que ha representado un especial interés no sólo a partir de esta al desarrollarse el diagnóstico con imágenes que logra mayores niveles de aproximación a la detección más exacta de los niveles de riesgo y estatus de la enfermedad en los pacientes, sino que además esta acción permite realizar un análisis mucho más específico que brinda una salida más ajustada a las necesidades de los pacientes. Y es a partir de la inteligencia artificial en la medicina que este tipo de procedimientos se ha visto mejorados y permite la repotenciación de aspectos asociados con la precisión y exactitud dentro de los diagnósticos por imágenes, desde al año 2016, se dan algunas pautas sobre la presencia de algoritmos particularmente modernos que apoyan la generación de respuestas rápidas y se vinculan con la comparativa con grandes volúmenes de datos, situación que es de especial interés para el reconocimiento de nuevos casos y modernas formas de atender el diagnóstico.⁷

Se considera que la IA y el aprendizaje automatizado se convierten en aliados en los procesos de diagnóstico del cáncer, situación que puede ser utilizada por los médicos a medida que la escalabilidad de este tipo de recursos permite la obtención de alcanzar resultados más precisos. Puede decirse entonces que las innovaciones tecnológicas en este campo se han convertido en esperanza para los pacientes, más allá de los costos

y la disponibilidad de este tipo de recursos como herramienta de diagnóstico, si representa posibilidades para la obtención de resultados mucho más acertados y contundentes.⁸

El hacer uso de IA en alianza con la radiología, se alcanza una notable eficacia en los diagnósticos, los estudios aplicando este tipo de recursos permite al especialista contar con mayor calidad en los detalles y en el caso particular de las imágenes, estas logran analizar pixel por pixel, lo que indica que se obtiene una precisión casi total de los cuerpos analizados, situación que se vuelve troncal si se habla de diagnóstico de pacientes con niveles de propensión al CaP. A su vez la puesta en escena de la IA en cuanto a la detección de esta enfermedad patológicamente significa tener la posibilidad de estudiar con un nivel de detalle significativo, permitiendo con esto, al patólogo la detección de áreas sospechosas provenientes de exámenes de pacientes con cáncer.

A este proceso se une el análisis confirmatorio realizado por métodos tradicionales y bien conocidos por los especialistas, es con el apoyo de la IA particularmente, que se logra hacer análisis discriminantes visuales, y estimar o desestimar los falsos positivos que pueden generarse utilizando los métodos comúnmente aplicados como recurso para la identificación del nivel de CaP, sin embargo, la experiencia en este tipo de procedimientos orienta como la incorporación de tecnología valida el trabajo realizado por la parte humana, pero de igual manera le permite confirmar con mayor nivel de precisión el estado del paciente.⁹ Los especialistas en oncología ven la posibilidad de incorporar cada año nuevos procedimientos apoyados en la IA, situación que permite un abordaje de la necesidad del paciente de forma personalizada, y es a raíz del uso de la tecnología en la medicina que se cuenta con imágenes más precisas.¹⁰

La implementación de este tipo de tecnología motiva a los pacientes y brinda una esperanza de detectar con mayor precisión, la ruta a seguir por el especialista o en algunos casos brinda la posibilidad de hacer análisis confirmatorios más efectivos, situación que aporta a las soluciones médicas, de forma concreta, el contar con big data y la ómica molecular se convierten en importantes aliados al poder hacer análisis contando con grandes volúmenes de datos que permiten hacer una comparación, en consecuencia, se logra acceder a biomarcadores e información que refiere las tendencias de la población, lo cual brinda la oportunidad de hacer

comparaciones y establecer una línea de acción con datos en tiempo real.¹¹

Contando con la tecnología como aliada en el diagnóstico del cáncer y haciendo uso de bases de datos que permiten comparar experiencias de pacientes en diferentes lugares del mundo se obtienen ideas más claras para atender y comprender la naturaleza de la enfermedad, fue con la inserción de la IA y particularmente una de sus áreas conocidas como el aprendizaje automático, que se logró descifrar datos que se convierten en oportunidades únicas para diagnosticar con mayor precisión el cáncer de próstata al igual que otros tipos de cáncer.¹²

Los beneficios que trajo consigo la incorporación de la tecnología en el proceso de diagnóstico, detección y tratamiento del cáncer ha crecido en el último quinquenio, situación que se dinamizó de forma particular con la presencia de la IA, y por medio de los algoritmos, se logran múltiples combinaciones que brindan escenarios variados y novedosos que dan a los expertos caminos mucho más certeros para el abordaje de la enfermedad en menor escala de tiempo.¹³

Fue con la acogida del Machine Learning en el campo médico que el cáncer de próstata se vio favorecido puesto que se logró una mayor precisión al momento de efectuar el diagnóstico de la enfermedad, situación que al contar con este recurso minimiza sustancialmente el sesgo que puede ocurrir al realizarse solo contando con la opinión del experto, este tipo de recursos orienta y permite un diagnóstico confirmatorio del estado de la enfermedad.¹⁴ En el caso del CaP este requiere de un pronto diagnóstico para ganar tiempo al avance de la misma, situación que ha sido posible al contar con el aprendizaje automático como herramienta que permite explorar de forma acuciosa para descubrir cómo debe tratarse, así como el porcentaje de recurrencia, a esto se une la posibilidad de contar con procedimientos estructurados para atender la enfermedad basados en datos multi ómicos y de sensibilidad a los fármacos, situación que es de especial interés en este tipo de padecimientos.¹⁵

Es un hecho indudable que la presencia de la tecnología en los procesos de detección y diagnósticos de las enfermedades oncológicas genera expectativas para lograr una comprensión y análisis de la afectación en el paciente, puesto que a partir del cruce de la

información entre la experiencia del médico, el uso de algoritmos y los procesos automatizados se obtiene una predicción del estado de salud del paciente en tiempo real, lo cual significa una mejora importante en la eficiencia con respecto a la detección de las afectaciones en el enfermo.¹⁶

El avance en cuanto a la detección y con ello la generación de diagnósticos más certeros con respecto al CaP, orienta como la IA permite a través de una mejora en la calidad de los análisis de las imágenes de exámenes permitiendo con esto la detección de patologías oncológicas y su posible comportamiento lo cual, permite trazar una ruta de acción para atender al paciente ajustado a su realidad.¹⁷ La habilidad de establecer un diagnóstico con mayor precisión para conocer el estado del CaP, se convierte en esperanza de vida para los pacientes, en este sentido se torna esencial el contar con imágenes de alta calidad que permitan comprender la fase en la cual se ubica la enfermedad, en este sentido, en el entorno actual, se cuenta con una serie de caminos incluyendo el uso de inteligencia artificial para aprovechar los hallazgos, así como nuevos refinamientos de la química medicinal a la estructura basada en urea, y en consecuencia esto permite una focalización puntual del tumor.¹⁸

Contando con las herramientas y el potencial de la IA dentro del campo de las imágenes para el diagnóstico y posterior atención del CaP, es un hecho que la vigilancia asistida con IA permite la obtención de diagnósticos más precisos y focalizados, lo cual al combinarse con parámetros clínicos se convierte en un instrumento de detección de orden superior.¹⁹ En cuanto a contar con diagnósticos fundamentados, rápidos y concluyentes una de las alternativas que permite que el paciente sea estudiado con una mayor precisión es en la actualidad cuando se accede a pruebas utilizando la IA, puesto que a raíz de su uso en el procesamiento y estudio de las imágenes, se alcanza mayor efectividad para emitir un diagnóstico lo cual aporta significativamente a la patología y los procesos de atención del CaP, reconociendo que aún es un reto el manejo de la cantidad de datos, si es válido referir que se convierte en una herramienta de carácter confirmatoria en la etapa de atención inicial del paciente.²⁰

A medida que se conoce más sobre las necesidades de diagnósticos precisos sobre el CaP, se extiende la implementación de la inteligencia artificial y recursos

que aportan a una mejora en el campo médico, dado que esta nueva forma de apoyar el diagnóstico, promueve acciones más ágiles y permite iniciar la atención y control de la enfermedad de forma más certera, es por esta razón que se decidió realizar esta revisión sistemática, cuyo objetivo fue, identificar las innovaciones tecnológicas implementadas como herramientas de diagnóstico en los últimos seis años.

Metodología

Como primer paso se realizó este estudio utilizando la declaración PRISMA, (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) conocido por sus siglas en inglés y que hace referencia a (Los Elementos de notificación preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis) el período comprendido fue del año 2019 a junio del 2024, esta se realizó utilizando criterios de elegibilidad para brindar una respuesta a la pregunta de investigación inicial la cual fue ¿Cuáles son las Innovaciones tecnológicas utilizadas como herramientas diagnósticas en la detección del Cáncer de Próstata?, a partir de esta se formularon nuevas preguntas entre estas, ¿Cuáles son las herramientas mayormente utilizadas para el diagnóstico de CaP? ¿Cuáles son las aplicaciones de este tipo de herramientas en el proceso de detección del cáncer de próstata? Formó parte del proceso para la clasificación de los artículos hacer uso de filtros de búsqueda de la información, en bases de datos en línea entre estos; Elsevier, ScienceDirect, PubMed, y Springer, para esto se utilizó la siguiente fórmula: "Prostate cancer" AND " Technological innovation " AND "detection tools" AND " artificial intelligence ".

Un segundo momento fue el considerar criterios de inclusión que permitieron realizar una selección de artículos ajustados al planteamiento inicial del estudio, entre estos se estimaron: a) experiencias médicas desarrolladas a partir del uso de la tecnología, así como la utilización de IA. b) Experiencias que validen el uso de herramientas de diagnóstico utilizadas para la detección y/o tratamiento del cáncer de próstata, c) artículos en español e inglés, d) escritos publicados desde 2019 a junio 2024. Se consideraron criterios de exclusión entre estos: a) que el abordaje de la temática no se realizó de forma precisa. b) que el artículo no se encontró disponible en un 100%. c) escritos duplicados y d) estudios ubicados en la categoría de libro, informes institucionales, capítulo de libro, tesis y/o trabajos de fin de estudios. Al finalizarse el proceso de filtrado se procedió a extraer y realizar una síntesis de cada uno de

los documentos, para esto se inició con la revisión del título y del resumen, esto aportó a la labor de filtrado, seguidamente, se realizó la lectura completa de cada uno de los artículos seleccionados, con el propósito de construir el estudio de forma coherente.

Al finalizar la búsqueda se contó con 389 artículos, a estos se les realizó una nueva revisión aplicando los criterios de inclusión y se descartaron 109, entre estos, 42 tenían un título que indicaba la temática, sin embargo, el contenido no fue abordado de forma precisa, 51 se encontraban duplicados, 11 no fueron elegibles por encontrarse en otros idiomas y 5 por ser revisiones documentales. Esto representó contar en esta primera fase de filtrado con 280 artículos, de los cuales 79 fueron excluidos puesto que estos presentaban experiencias de investigación correspondientes a trabajos monográficos a nivel de grado y postgrado, esto permitió contar al final de esta etapa con 201 escritos, a estos nuevamente se les aplicó un tamizaje y se separaron del análisis a 51 de estos, por no contar con la autorización para acceder al documento de forma completa, quedando 150 elegibles, siempre con el afán de ajustar los artículos encontrados a los criterios se realizó una revisión y se descartaron 86 puesto que exponían sus resultados de forma un tanto confusa y otros 39 escritos su metodología no era clara, lográndose al final contar con un total de 25.

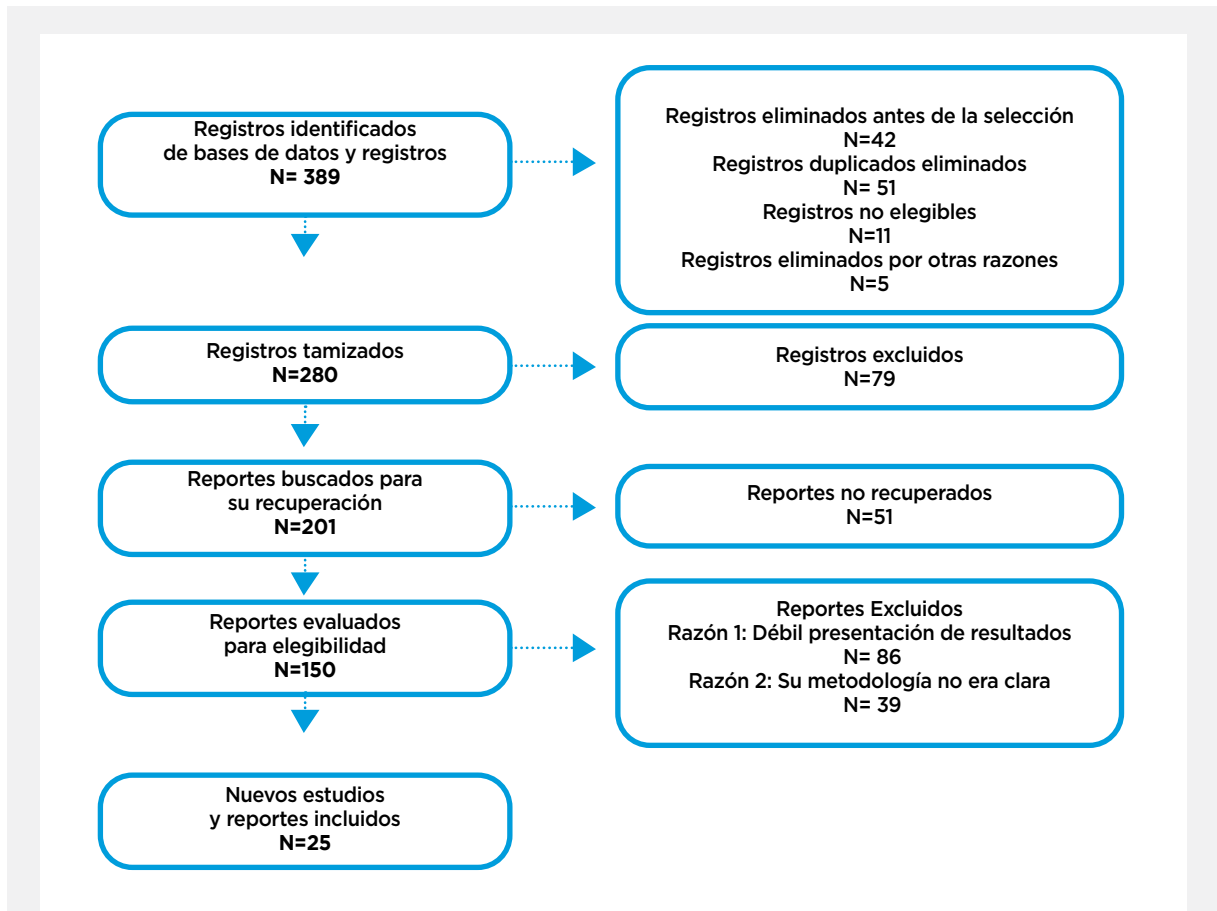


Figura 1. Flujo PRISMA

Resultados

En la **Tabla 1**, se presenta como la frecuencia de publicación a efectos de este estudio, inicia en el 2019, encontrándose publicaciones que reunieron los descriptores en el año 2019, un 20% de los artículos revisados lo que corresponde (5 documentos), una situación similar ocurrió en el año 2020 con la misma cantidad, sin embargo en el año 2021 bajó a un 12% las publicaciones sobre dicha temática, igual situación ocurrió en el 2022 donde el descenso fue hasta un 4%, y es nuevamente en el 2023 donde retorna el interés por este tipo de temáticas alcanzando en esta oportunidad un 8%, situación que repunta en lo que va de este año 2024 con 36%, puede decirse entonces que el comportamiento e interés por este tipo de temáticas en el ámbito médico se encuentra en uno de sus mejores momentos, visto como una necesidad para brindar respuestas de calidad a los pacientes de Cáncer de Próstata.

Tabla 1
Año de publicación

Año	Frecuencia	%
2019	5	20
2020	5	20
2021	3	12
2022	1	4
2023	2	8
2024	9	36
Total	25	100

De los 389 artículos encontrados se seleccionaron 25, estos se agruparon en la **Tabla 2** con categorías tales como, autores, año de publicación, la base de datos donde se encontró el artículo, revista en la que se publicó el nombre o título de la publicación. De acuerdo a los

artículos seleccionados estos se encontraron en distintas bases de datos indexadas, vinculadas con el área médica y donde se publican temáticas novedosas que brindan importantes aportes al desarrollo de la especialidad, en este sentido el, mayor porcentaje de la temática de estudio se encontró en ScienceDirect con un 48% (12

artículos), seguido de Elsevier con un 24% (6) y en una tercera posición PubMed con un 24% (6), en menor escala se ubicaron la base Springer, esto en parte se debe a los términos de búsqueda que se colocaron, así como la particularidad que se requería en este tipo de documentos.

Tabla 2
Características principales de estudios de revisión analizados

Autor	Base de datos	Revista	Nombre de la publicación
Ahdoot et al. (2020)	PubMed	The new england journal o f medicine	MRI-Targeted, Systematic, and Combined Biopsy for Prostate Cancer Diagnosis
Barani et al. (2020)	Sciencedirect	Nanomaterials	Nanotreatment and Nanodiagnosis of Prostate Cancer: Recent Updates
Cuocolo et al. (2019)	Springer	European Radiology Experimental	Machine learning applications in prostate cancer magnetic resonance imaging
Descotes (2019)	Elsevier		Diagnosis of prostate cancer
Harder et al. (2024)	Elsevier	Modern Pathology	Enhancing Prostate Cancer Diagnosis: Artificial intelligence-Driven Virtual Biopsy for Optimal Magnetic Resonance Imaging-Targeted Biopsy Approach and Gleason Grading Strategy
Harmon (2019)	PubMed	Diagn Interv Radiol	Artificial intelligence at the intersection of pathology and radiology in prostate cancer
Hesso et al. (2024)	Elsevier		Cancer care pathways across seven countries in Europe: ¿What are the current obstacles? And how can artificial intelligence help?
Hybertsen Lysø et al (2024)	Sciencedirect	Social Science & Medicine	Men’s sociotechnical imaginaries of artificial intelligence for prostatecancer diagnostics - A focus group study
Kluckert et al. (2024)	Sciencedirect	European Journal of Radiology	AI-based automated evaluation of image quality and protocol tailoring in patients undergoing MRI for suspected prostate cancer
Kohaar et al. (2019)	Sciencedirect	Internacional Conference of Molecular Scencie	A Rich Array of Prostate Cancer Molecular iomarkers: Opportunities and Challenges
Lami et al. (2024)	Sciencedirect	Anatomic Pathology	Validation of prostate and breast cancer detection artificial intelligence algorithms for accurate histopathological diagnosis and grading: a retrospective study with a Japanese cohort
Ozhan & Yagin, (2022)	Sciencedirect	Journal Cognitive Systems	Machine Learning Approach for Classification of Prostate Cancer Based on Clinical Biomarkers
Osses et al. (2019)	Sciencedirect	Internacional Conference of Molecular Scencie	Prediction Medicine: Biomarkers, Risk Calculators and Magnetic Resonance Imaging as Risk Stratification Tools in Prostate Cancer Diagnosis
Pantanowitz et al. (2020)	PubMed	Lancet Digital Health	An artificial intelligence algorithm for prostate cancer diagnosis in whole slide images of core needle biopsies: a blinded clinical validation and deployment study
Perincheri et al. (2021)	Sciencedirect	Modern Pathology	An independent assessment of an artificial intelligence system for prostate cancer detection shows strong diagnostic accuracy
Porzycki & Ciszkowicz (2020)	Elsevier	Cent European J Urol	Modern biomarkers in prostate cancer diagnosis

Tabla 2
Características principales de estudios de revisión analizados

Autor	Base de datos	Revista	Nombre de la publicación
Raciti et al. (2020)	Sciencedirect	Modern Pathology	Novel artificial intelligence system increases the detection of prostate cancer in whole slide images of core needle biopsies
Sassi & You (2024)	PubMed	Cells.	Microfluidics-Based Technologies for the Assessment of Castration-Resistant Prostate Cancer
Santa-Rosario et al. (2024)	Sciencedirect	J Pathol Inform.	Validation and three year s of clinical experience in using an artificial intelligence algorithm as a second read system for prostate cancer diagnosis—real-world experience
Sekhoacha et al. (2022)	Sciencedirect	Molecules	Prostate Cancer Review: Genetics, Diagnosis, Treatment Options, and Alternative Approaches
Sun et al. (2023)	Elsevier	Clinice Medicine	Three-dimensional convolutional neural network model to identify clinically significant prostate cancer in transrectal ultrasound videos: a prospective, multi-institutional, diagnostic study
Tataru et al. (2021)	PubMed	Diagnostics	Artificial Intelligence and Machine Learning in Prostate Cancer Patient Management—Current Trends and Future Perspectives
Wang & Jin (2023)	Sciencedirect	Intelligent Pharmacy	Prostate cancer prediction model: A retrospective analysis based on machine learning using the MIMIC-IV database
Wu et al. (2024)	Elsevier	Clinice Medicine	An artificial intelligence model for detecting pathological lymph node metastasis in prostate cancer using whole slide images: a retrospective, multicentre, diagnostic study
Zhu et al. (2024)	PubMed	Cell Rep Med.	Harnessing artificial intelligence for prostate cancer management

La **Tabla 3** muestra algunas de las principales características de los estudios seleccionados, relacionados con el tamaño de la muestra y los principales aportes que se generó a raíz de la puesta en marcha de la tecnología como herramienta de diagnóstico para apoyar la detección del Cáncer de próstata, en este sentido se evidenció que la muestra es heterogénea, puesto que en al menos el 76% de los estudios se trabajó con pacientes y en el 12% restante con muestras o biopsias y en otro 12% de las investigaciones se logró contar con una data en número de pacientes y muestras extraídas lo cual, brindó una comparativa que permitió validar la tecnología utilizada en el proceso. Como parte de los aportes se destacan, que existen recursos que se conocen en el plano del diagnóstico y la radiología que

aún están vigentes y que se han actualizado las versiones en cuanto a la variedad de equipos que pueden ser utilizados y la capacidad de respuesta de los mismos, sin embargo, de forma particular se enfatiza en mayor cantidad de procedimientos realizados la utilización de la IA y distintas aplicaciones que tienen como sustento el aprendizaje automático, y en una menor proporción el aprendizaje profundo, lo cual orienta a la incorporación paulatina de la inteligencia artificial como recurso que dinamiza los procesos de detección, precisión y eficiencia del diagnóstico del CaP.

Tabla 3
Características relevantes de los estudios

Autor	Tamaño de la Muestra	Aporte
Ahdoot et al. (2020)	2103 pacien	La biopsia dirigida por resonancia magnética por sí sola detectó cánceres clínicamente significativos (grupo de grado ≥ 3) en 425 de 466 pacientes (91,2 %) en los que se detectó cáncer mediante una biopsia combinada. Sin embargo, la biopsia dirigida por resonancia magnética sola sin biopsia sistemática no habría llevado a la detección de cánceres de grado 2 o superior en 123 pacientes (5,8 %) y a la detección de cánceres de grado 3 o superior en 41 pacientes (1,9 %) (Fig. 2). De manera similar, la omisión de la biopsia sistemática no habría resultado en la reclasificación a enfermedad de mayor riesgo en 330 pacientes (15,7 %)
Barani et al. (2020)	1000 pacientes	Los enfoques de nanotecnología que actúan básicamente como sensores de biomarcadores de ácidos nucleicos, proteínas o metabolitos generales ofrecen un rendimiento de diagnóstico notable sin ningún método avanzado de procesamiento de muestras. En la actualidad, se han construido muchas nano plataformas (como nanopartículas magnéticas, puntos cuánticos, grafeno, diagnósticos
Cuocolo et al. (2019)	56 pacientes	Se demostró que una red bayesiana basada en radiomía logró una alta precisión (AUC 0,88) en la detección de la extensión extra prostática de la enfermedad en la RMN preoperatoria, utilizando la prostatectomía radical como estándar de referencia Este hallazgo es prometedor para un mayor desarrollo de la ML en la estadificación local del cáncer de próstata. Se han propuesto algunas aplicaciones novedosas de la ML en la RMN de próstata en el contexto de la planificación del tratamiento.
Descotes (2019)	45 estudios, 5681 pacientes	Se resumió una descripción general de las indicaciones de los exámenes radiológicos según su relevancia clínica y como podría ayudar al médico a organizar su prescripción.
Harder et al. (2024)	389 pacientes	El algoritmo de IA (basado en la estrategia GG acumulativa) predijo la puntuación de Gleason RP del tumor mejor que 2 de los 3 patólogos GU expertos. En este estudio, utilizando un enfoque original de biopsia de próstata virtual en la cohorte real de casos de pacientes, se encontró el enfoque óptimo para el procedimiento de biopsia
Harmon (2019)	50 pacientes	Las técnicas combinadas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo para la predicción de la longevidad muestran una prueba de principio para combinar datos multidimensionales para la predicción de resultados. Los métodos basados en conjuntos de algoritmos de aprendizaje profundo en cascada se pueden utilizar fácilmente para evaluar la utilidad de la predicción combinada de predicción radiológica y patológica para el resultado del paciente o la predicción del riesgo de enfermedad, incluida la caracterización molecular.
Hesso et al. (2024)	7 muestras	El acceso a las pruebas de diagnóstico y el tratamiento en el sistema privado puede implicar costos más altos. En todas las naciones estudiadas, el sistema privado se considera con frecuencia como más eficaz en términos de acceso rápido a los servicios de diagnóstico y el inicio del tratamiento
Hybertsen Lysø et al (2024)	48 pacientes	Los roles humanos y de la IA en los procesos de toma de decisiones es importante para la confianza del paciente y podría incluirse en la información para la educación del paciente.
Kluckert et al. (2024)	52 pacientes	El software clasificó un 87 % de los casos como "aprobados" dejando un 13 % s como "no concluyentes" y recomendados para revisión.
Kohaar et al. (2019)	2243 pacientes	Los biomarcadores moleculares emergentes y más precisos del cáncer de próstata tienen un enorme potencial para mejorar la evaluación del riesgo, reducir el sobretratamiento y brindar un tratamiento más selectivo para pacientes con enfermedad de alto riesgo. Las pruebas phi, 4Kscore y PSA brindan información sobre qué pacientes deben ser derivados para biopsia. Los ensayos PSA, 4Kscore, phi, SelectMDx, PCA3 y Confirm MDx brindan información sobre pacientes con sospecha de cáncer de próstata que necesitan someterse a una biopsia inicial. Los ensayos, que incluyen PCA3, TMPRSS2-ERG, ExoDx Intelliscore, Select MDx y Confirm MDx, tienen potencial para pacientes que necesitan una nueva biopsia, en los que la biopsia inicial resultó negativa para el cáncer. Las pruebas de biomarcadores de pronóstico, Prolaris y Oncotype DX, brindan una estratificación del riesgo de cáncer de próstata, y permiten saber qué pacientes necesitan tratamiento después de una biopsia positiva para cáncer de próstata. Además, los marcadores de pronóstico también pueden brindar información sobre los pacientes que necesitan tratamiento después de la cirugía (Prolaris, Decipher).
Lami et al. (2024)	200 pacientes	Los algoritmos de IA mostraron una detección precisa del cáncer, con AUC de 0,969 para Galen Prostate. El algoritmo Galen Prostate fue capaz de detectar una puntuación de Gleason más alta en cuatro casos de adenocarcinoma y detectar un cáncer no informado anteriormente
Ozhan & Yagin (2022)	100 pacientes	Los métodos de ML se han utilizado con frecuencia para la detección y clasificación del cáncer en los últimos años. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas desarrollados con base en ML pueden ayudar a los médicos en el prediagnóstico, seguimiento y tratamiento de enfermedades. Se mostró que el modelo RF podría predecir con éxito el cáncer de próstata. Además, en el estudio se examinó la importancia de las características clínicas examinadas para distinguir el cáncer de próstata. Se logró la identificación del área, el perímetro y la textura son las características más importantes para diferenciar el cáncer de próstata. Se encontró que la precisión de la tasa de clasificación obtenida con el modelo óptimo de este estudio fue de 0,80.

Autor	Tamaño de la Muestra	Aporte
Osses et al. (2019)	2488 pacientes	La Resonancia magnética (RM) como “biomarcador” clínico en el diagnóstico del cáncer de próstata. Con los avances tecnológicos de los últimos años y la creciente experiencia entre técnicos, radiólogos, urólogos y patólogos esta herramienta ha evolucionado de forma atractiva utilizada para diagnosticar. La RM ha demostrado ser la modalidad de imagen preferida para detectar áreas sospechosas de csPCa y permitir la guía para la biopsia dirigida (TBx),
Pantanowitz et al. (2020)	2501 pacientes	El examen de las discrepancias entre el algoritmo y el patólogo en el porcentaje de cáncer reveló que estas variaciones se deben en gran medida a protocolos de cálculo específicos, en lugar de imprecisiones algorítmicas, por ejemplo, la decisión de incluir pequeñas áreas benignas entre focos de cáncer en el cálculo. Al evaluar el rendimiento del algoritmo en la clasificación de Gleason, el AUC para distinguir entre ASAP o puntuación de Gleason 6 frente a puntuaciones de Gleason más altas fue de 0,941 (IC del 95 % 0,905–0,977) y 0,971 (0,943–0,998) para detectar cualquier patrón de Gleason 5 en un CNB
Perincheri et al. (2021)	1178 biopsias de 118 pacientes	Se identificaron áreas de mejora en el manejo de exploraciones de mala calidad por parte de Paige Prostate. lo que arroja un valor predictivo negativo revisado del 99,2 %. Dado que las biopsias de carcinoma discrepantes constituyen los errores clínicamente más significativos
Porzycki & Ciszkowicz (2020)	12 muestras	Presenta pruebas disponibles comercialmente y nuevos biomarcadores genéticos en la estratificación del riesgo, especialmente en pacientes que no han sido tratados previamente con biopsia.
Raciti et al. (2020)	304 pacientes	Con Paige Prostate Alpha, los patólogos tenían más probabilidades de reconocer correctamente. los pequeños focos metastásicos (micro metástasis). Se ganó eficiencia en el tiempo para revisar las diapositivas.
Sassi & You (2024)	20 pacientes	Las tecnologías basadas en la micro fluidica han surgido como herramientas poderosas para evaluar las células del cáncer de próstata, aislar las células tumorales circulantes y examinar su comportamiento utilizando modelos de tumor en un chip.
Santa-Rosario et al. (2024)	101 pacientes Y 1279 láminas	Se alcanzó control de calidad del 100 % de todos los casos, lo que alerta sobre cualquier error potencial en cada caso revisado. El sistema de segunda lectura de IA ayuda a los patólogos a mantener la precisión en el diagnóstico. Este estudio indica claramente que el desempeño puede variar significativamente entre patólogos. Sin embargo, el uso de la IA Galen™ Prostate proporcionó un efecto de compensación de tal manera que el desempeño de cada patólogo y del grupo mejoró
Sekhoacha et al. (2022)	1276 pacientes	Los biomarcadores tienen la ventaja de ser utilizados para procedimientos de diagnóstico, estadificación, evaluación de la agresividad de la enfermedad y evaluación del proceso terapéutico. Los marcadores biológicos modernos, como el índice de salud prostática (PHI), el gen de fusión TMPRSS2-ERG, las pruebas 4K y PCA3, demostraron aumentar la especificidad y sensibilidad del PSA, lo que hace que los pacientes eviten las biopsias y reduzcan el sobrediagnóstico.
Sun et al. (2023)	849 pacientes	La tecnología 3D P-Net basada en un video de ecografía transesofágica en escala de grises de próstata logró un desempeño satisfactorio en la identificación de csPCa y la reducción potencial de biopsias innecesarias. Se justifican más estudios para determinar cómo los modelos de IA se integran mejor en la práctica de rutina y ensayos controlados aleatorios para demostrar los valores de estos modelos en aplicaciones clínicas reales.
Tataru et al. (2021)	34 pacientes	Existe el potencial de que la IA proporcione una identificación y validación rápida y posiblemente más confiable de biomarcadores en el cáncer de próstata. La radioterapia y la IA se basan en la capacidad de los sistemas para proporcionar mejores imágenes de resonancia magnética y ecografía transcraneal con una segmentación y una configuración adecuadas de los límites de los órganos para proporcionar la dosis terapéutica para la próstata, tanto en radioterapia de haz externo como en braquiterapia. Hay estudios que utilizaron ML para desarrollar métodos para localizar mejor las semillas radiactivas, utilizando CNN para calcular la dosis correcta. Los métodos basados en DL podrán calcular la dosis radioterapéutica con precisión y eficiencia para reducir la toxicidad.
Wang & Jin (2023)	495 pacientes	El modelo LightGBM (Light Gradient-Boosting Machine), logró el mejor rendimiento de predicción entre los modelos de aprendizaje automático y el modelo de regresión tradicional
Wu et al. (2024)	1297 pacientes	ProCaLNMD demostró altas capacidades diagnósticas para identificar LNM en el cáncer de próstata, reduciendo la probabilidad de diagnósticos erróneos por parte de los patólogos y disminuyendo el tiempo de revisión de las láminas, lo que destaca su potencial para la aplicación clínica
Zhu et al. (2024)	10616 muestras	La IA puede abordar de manera eficaz varias tareas más allá del diagnóstico y la calificación. Por ejemplo, la medición automática de la longitud y el volumen del cáncer, cuantificación del porcentaje de GP, reconocimiento y cuantificación de la invasión perineural, 21,59 cuantificación de la tinción inmunohistoquímica (IHC) y detección y cuantificación del patrón cribiforme.

En cuanto, a los principales resultados provenientes de los estudios se refleja en la **Tabla 4**, el consolidado del abordaje en cada proceso de investigación, así como la identificación del tipo de tecnología que se aplicó con la finalidad de validar su efectividad, así mismo se demostró como algunas herramientas apoyan la rapidez para el diagnóstico, y la mejora en la precisión, localización y caracterización de tumores prostáticos, lo cual contribuye a la identificación y distinción de los tumores agresivos de los menos agresivos. El uso de biomarcadores

permite la identificación a la predisposición hacia el CaP creando una esperanza de vida para muchos pacientes. En este mismo sentido se evidenció como por medio de la combinación de las herramientas de IA con la experiencia de los patólogos se reducen la formulación de biopsias de manera innecesaria, y es a partir de la incorporación del aprendizaje automático y profundo, que se alcanzan tasas de detección y verificación de resultados más efectivos y la propensión más baja de falsos positivos.

Tabla 4
Características principales de resumen de los estudios

Nº	Autor	Resumen	Tipo de tecnología	Resultados
1	Ahdoot et al. (2020)	Un total de 2103 hombres se sometieron a ambos métodos de biopsia; se diagnosticó cáncer en 1312 (62,4%) mediante una combinación de los dos métodos (biopsia combinada) y 404 (19,2%) se sometieron a prostatectomía radical.	Las biopsias realizadas con imágenes por resonancia magnética (IRM)	Entre los pacientes con lesiones visibles por MRI, la biopsia combinada condujo a una mayor detección de todos los cánceres de próstata. Sin embargo, la biopsia dirigida por MRI por sí sola subestimó el grado histológico de algunos tumores. Después de la prostatectomía radical, las mejoras al grupo de grado 3 o superior en el análisis histopatológico fueron sustancialmente menores después de la biopsia combinada.
2	Barani et al. (2020)	La nanotecnología encuentra una forma de resolver uno de los problemas más antiguos y más importantes como es la detección del cáncer para ello utiliza nanopartículas para el diagnóstico de biomarcadores del cáncer de próstata.	Nanotecnología (sensores y biomarcadores)	Se utilizaron biosensores para la detección de biomoléculas y biomarcadores de miniaturización del PSA. Se espera que la creciente nanotecnología tenga un efecto significativo en el futuro inmediato en la investigación científica y la atención médica
3	Cuocolo et al. (2019)	Se proporciona una sinopsis de las aplicaciones recientemente propuestas de aprendizaje automático (ML) en radiología, centrándonos en la resonancia magnética de próstata (MRI). Después de definir la diferencia entre ML y algoritmos clásicos basados en reglas y la distinción entre aprendizaje supervisado, no supervisado y de refuerzo, se explicó las características del aprendizaje profundo (DL), un nuevo tipo particular de ML, incluida su estructura que imita las redes neuronales humanas y su naturaleza de caja negra.	Aprendizaje automático (ML) Resonancia Magnética de Próstata (MRI) Aprendizaje profundo (DL)	Se destacan las diferencias en el proceso de aplicación de ML y DL a la MRI de próstata. Se logró una comparativa y descripción de las aplicaciones clínicas en diferentes entornos, muchas de ellas basadas solo en secuencias no mejoradas de MRI: segmentación de glándulas; evaluación de la agresividad de la lesión para distinguir entre cánceres clínicamente significativos e indolentes, lo que permite una vigilancia activa; detección/diagnóstico y localización del cáncer (zona de transición versus periférica, uso del sistema de datos e informes de imágenes de próstata (PI-RADS) versión 2), reproducibilidad de lectura, diferenciación de cánceres de hiperplasia benigna de prostatitis; estadificación local y evaluación previa al tratamiento (detección de extensión de la enfermedad extra prostática, planificación de la radioterapia); y predicción de la recurrencia bioquímica
4	Descotes (2019)	Los avances recientes en mpMRI conducen a una interpretación estandarizada y a un aumento de la prescripción por parte de los médicos con el fin de mejorar la detección del CaP clínicamente significativo y seleccionar pacientes que requieren biopsias dirigidas. Sin embargo, su indicación sigue siendo controvertida en pacientes sin biopsia previa	Medicina nuclear Resonancia magnética multiparamétrica mpMRI	La medicina nuclear también está en continua evolución y la utilización de nuevos agentes radio farmacéuticos como colina o 68galio con tomografía computarizada o resonancia magnética ha llevado a la mejora en la detección de ganglios linfáticos, metástasis a distancia y recurrencia de próstata
5	Harder et al. (2024)	Se desarrolló un algoritmo de inteligencia artificial (IA) de diagnóstico de segmentación píxel por píxel preciso para la detección de tumores y GG, así como un algoritmo para la biopsia de próstata virtual que se utilizan en conjunto para investigar sistemáticamente y encontrar un enfoque óptimo para la TBx dirigida. tumorales en imágenes de portaobjetos completos con parámetros predefinidos.	Segmentación de píxeles Algoritmos de biopsias virtuales	La estrategia GG acumulativa es superior a utilizar la puntuación de Gleason máxima para núcleos individuales, controlar la distancia mínima entre núcleos no mejora la precisión predictiva para la puntuación de Gleason RP, el uso del principio del patrón de Gleason terciario (para la herramienta de IA) en la estrategia GG acumulativa podría permitir mejores predicciones de la puntuación de Gleason RP final

6	Harmon (2019)	<p>La resonancia magnética multiparamétrica (mpMRI) se ha convertido en una herramienta clínica bien establecida para detectar y localizar el cáncer de próstata. Sin embargo, tanto la evaluación patológica como la radiológica adolecen de una reproducibilidad deficiente entre los lectores. Los métodos de inteligencia artificial (IA) son prometedores para ayudar en la detección y evaluación de tareas basadas en imágenes, que dependen de la selección de conjuntos de entrenamiento de alta calidad.</p>	<p>La resonancia magnética multiparamétrica (mpMRI) Aprendizaje automático (ML)</p>	<p>Los avances recientes en IA aplicada a la mpMRI y la patología digital en el cáncer de próstata permiten una caracterización avanzada de la enfermedad a través de una evaluación combinada de radiología y patología</p>
7	Hesso et al. (2024)	<p>El cáncer plantea desafíos importantes para los profesionales de la salud en toda la vía de la enfermedad, incluida la imagen del cáncer. El estudio presentó las diferencias de atención y uso de recursos tecnológicos por país en la Unión Europea (Grecia, Chipre, España, Italia, Finlandia, Reino Unido (RU) y Serbia).</p>	<p>Aprendizaje automático (ML) Resonancia Magnética de Próstata (MRI) Aprendizaje profundo (DL)</p>	<p>Se destacan las diferencias en el proceso de aplicación de ML y DL a la MRI de próstata. Se logró una comparativa y descripción de las aplicaciones clínicas en diferentes entornos, muchas de ellas basadas solo en secuencias no mejoradas de MRI: segmentación de glándulas; evaluación de la agresividad de la lesión para distinguir entre cánceres clínicamente significativos e indolentes, lo que permite una vigilancia activa; detección/diagnóstico y localización del cáncer (zona de transición versus periférica, uso del sistema de datos e informes de imágenes de próstata (PI-RADS) versión 2), reproducibilidad de lectura, diferenciación de cánceres de hiperplasia benigna de prostatitis; estadificación local y evaluación previa al tratamiento (detección de extensión de la enfermedad extra prostática, planificación de la radioterapia); y predicción de la recurrencia bioquímica</p>
8	Hybertsen Lysø et al (2024)	<p>Los cánceres más frecuentes que afectan a los hombres en todo el mundo, pero los enfoques de diagnóstico actuales tienen limitaciones en términos de especificidad y sensibilidad. El uso de IA para interpretar imágenes de RM en el diagnóstico del cáncer de próstata muestra resultados prometedores, pero plantea preguntas sobre la implementación, la aceptación del usuario, la confianza y la comunicación médico-paciente.</p>	<p>Algoritmos de IA Aprendizaje automático (ML)</p>	<p>El análisis realizado sugiere que las expectativas de los hombres con respecto a la IA para el diagnóstico del cáncer de próstata provienen de dos perspectivas: expectativas centradas en la tecnología que se basan en sus concepciones de la forma y la agencia de la IA, y expectativas centradas en el ser humano que se basan en sus percepciones de las relaciones entre pacientes y profesionales y los procesos de toma de decisiones.</p>
9	Kluckert et al. (2024)	<p>Se desarrolló una aplicación móvil para integrar el análisis de calidad de imagen basado en IA en el flujo de trabajo clínico. Un radiólogo experto por el 80% y una especificidad del 100% en la selección de pacientes para la resonancia magnética multiparamétrica. En el 2% de los pacientes, la aplicación decidió erróneamente omitir la DCE. Con un técnico que alcanza una sensibilidad del 29% y una especificidad del 98%, y radiólogos residentes que alcanzan una sensibilidad del 29% y una especificidad del 93%, el uso de la aplicación permitió un aumento significativo de la sensibilidad.</p>	<p>Aplicación móvil donde se integró el análisis de IA para determinar la sensibilidad y especificidad como parámetros de diagnóstico</p>	<p>La aplicación de IA presentada decide con precisión un protocolo de resonancia magnética específico para el paciente en función del análisis de la calidad de la imagen, lo que potencialmente permite la omisión de DCE en el estudio diagnóstico de pacientes con sospecha de cáncer de próstata. Esto podría agilizar el flujo de trabajo y optimizar el uso del tiempo de los profesionales de la salud.</p>
10	Kohaar et al. (2019)	<p>Se ha producido un progreso notable en el descubrimiento de biomarcadores del cáncer de próstata, en gran medida gracias a los avances en las tecnologías genómicas. Ha surgido una amplia gama de pruebas de diagnóstico y pronóstico del cáncer de próstata para suero (4K, phi), orina (ProgenSA, T2-ERG, ExoDx, SelectMDx) y tejido tumoral (ConfirmMDx, Prolaris, OncoType DX, Decipher). Si bien abren oportunidades interesantes, estos avances también plantean desafíos únicos en términos de selección e incorporación de estos ensayos en el proceso continuo de atención al paciente con cáncer de próstata.</p>	<p>Biomarcadores y tecnología genómica, pruebas de diagnóstico (4K, phi), (ProgenSA, T2-ERG, ExoDx, SelectMDx) y tejido tumoral (ConfirmMDx, Prolaris, OncoType DX, Decipher)</p>	<p>El desarrollo de estos ensayos ha creado nuevas oportunidades para mejorar el diagnóstico, el pronóstico y las decisiones de tratamiento del cáncer de próstata</p>

11	Lami et al. (2024)	<p>Las tasas de incidencia de cáncer de próstata han ido aumentando en Japón, lo que pone de relieve la necesidad de un diagnóstico histopatológico preciso para determinar el pronóstico del paciente y orientar las decisiones de tratamiento. Sin embargo, los métodos de diagnóstico existentes enfrentan numerosos desafíos y son susceptibles a inconsistencias entre observadores. Para abordar estos problemas, se han desarrollado algoritmos de inteligencia artificial (IA) para ayudar en el diagnóstico de cáncer de próstata y de mama. La investigación consistió en un examen retrospectivo de 100 casos consecutivos de biopsia de próstata obtenidos de una institución japonesa. El algoritmo identificó con éxito características patológicas relevantes, como invasiones perineurales.</p>	<p>Galen Prostate, en una cohorte japonesa, con un enfoque particular en la precisión de la clasificación y la capacidad de diferenciar entre tumores invasivos y no invasivos.</p>	<p>Nuestros hallazgos demostraron que los algoritmos de IA mostraron una detección precisa del cáncer, con AUC de 0,969 para Galen Prostate. El algoritmo Galen Prostate fue capaz de detectar una puntuación de Gleason más alta en cuatro casos de adenocarcinoma y detectar un cáncer no informado anteriormente.</p>
12	Ozhan & Yagin (2022)	<p>En este estudio, se clasificó el cáncer basándose en el aprendizaje automático (ML) y determinar los factores de riesgo más importantes mediante el uso de factores de riesgo para pacientes con cáncer de próstata. Se utilizaron datos clínicos de 100 pacientes con cáncer de próstata. Se creó un modelo de predicción con el algoritmo de bosque aleatorio (RF) para clasificar el cáncer de próstata. El rendimiento del modelo se obtuvo mediante validación cruzada de Monte Carlo (MCCV) utilizando submuestreo equilibrado. En cada MCCV, se utilizaron dos tercios (2/3) de las muestras para evaluar la importancia de la característica.</p>	<p>Aprendizaje automático (ML)</p>	<p>El algoritmo RF puede predecir con éxito el cáncer de próstata. Los factores de riesgo importantes determinados por el modelo RF pueden contribuir a las investigaciones de diagnóstico, seguimiento y tratamiento en pacientes con cáncer de próstata.</p>
13	Osses et al. (2019)	<p>Se estudió las herramientas de estratificación de riesgo disponibles actualmente en la detección del cáncer de próstata clínicamente significativo (csPCa) y evalúa las estrategias de diagnóstico que combinan estas herramientas. Los nuevos modelos de riesgo incluyen marcadores (genéticos) novedosos como SelectMDx y el modelo Stockholm-3 (S3M).</p>	<p>Los nuevos biomarcadores sanguíneos, como el índice de Salud Prostática (PHI) y 4Kscore. El antígeno 3 del cáncer de próstata (PCA3) Marcador TMPRSS2-ERG Calculadoras de riesgo y Resonancia Magnética</p>	<p>La combinación de biomarcadores, CR y RM da como resultado un rendimiento superior al de su uso como pruebas independientes. En la era actual de la RM de próstata, el camino a seguir parece ser la evaluación de riesgos multivariable basada en parámetros sanguíneos y clínicos, potencialmente ampliada con información de muestras de orina, como prueba de triaje para la selección de candidatos para la RM y la biopsia.</p>
14	Pantanowitz et al. (2020)	<p>Se desarrolló un estudio de validación clínica ciega y la implementación de un algoritmo basado en inteligencia artificial (IA) en un laboratorio de patología para uso clínico de rutina para ayudar al diagnóstico de próstata. El algoritmo proporcionó puntuaciones a nivel de portaobjetos para la probabilidad de cáncer, puntuación de Gleason 7-10 (frente a puntuación de Gleason 6 o proliferación acinar pequeña atípica [ASAP]), patrón de Gleason 5, e invasión perineural y cálculo del porcentaje de cáncer presente en el material del CNB. El algoritmo fue posteriormente validado en un conjunto de datos externo de 100 casos consecutivos (1627 portaobjetos teñidos con H&E) digitalizados en un escáner Aperio AT2. Además, la herramienta de IA se implementó en un laboratorio de patología dentro del flujo de trabajo clínico de rutina como un segundo sistema de lectura para revisar todos los CNB de próstata.</p>	<p>Se desarrolló un algoritmo basado en IA utilizando portaobjetos teñidos con hematoxilina y eosina (H&E) de biopsias con aguja gruesa de próstata digitalizadas con un escáner Philips, que se dividieron en conjuntos de datos de entrenamiento (1 357 480 parches de imagen de 549 portaobjetos teñidos con H&E) y de prueba interna (2501 portaobjetos teñidos con H&E)</p>	<p>El porcentaje de cáncer calculado por los patólogos y el algoritmo mostró una buena concordancia ($r=0,882$, IC del 95 % 0,834 a 0,915; $p<0,0001$) con un sesgo medio de $-4,14\%$ ($-6,36$ a $-1,91$). El algoritmo logró un AUC de 0,957 (0,930 a 0,985) para la invasión perineural. En la práctica habitual, el algoritmo se utilizó para evaluar 11 429 portaobjetos teñidos con H&E correspondientes a 941 casos que dieron lugar a 90 alertas con una puntuación de Gleason de 7 a 10 y 560 alertas de cáncer. Este estudio informa sobre el desarrollo exitoso, la validación clínica externa y la implementación en la práctica clínica de un algoritmo basado en IA para detectar, calificar y evaluar con precisión los hallazgos clínicamente relevantes en portadas digitalizadas de biopsias de próstata con aguja gruesa.</p>

15	Perincheri et al. (2021)	Se utilizó Paige Prostate para revisar 1876 imágenes de portaobjetos completos de biopsia de próstata (WSI) de nuestra práctica en Yale Medicine. Las categorizaciones de Paige Prostate se compararon con el diagnóstico patológico originalmente presentado en los portaobjetos de vidrio para cada biopsia de portaobjetos. Las discrepancias entre el diagnóstico presentado y la categorización de Paige Prostate fueron revisadas manualmente por patólogos con experiencia especializada en patología genitourinaria.	El diagnóstico digital basado en inteligencia artificial Paige Prostate	Paige Prostate mostró una sensibilidad del 97,7 % y un valor predictivo positivo del 97,9 %, y una especificidad del 99,3 % y un valor predictivo negativo del 99,2 % en la identificación de biopsias de portaobjetos con cáncer en un conjunto de datos derivado de una institución independiente. Se identificaron áreas de mejora en el manejo de exploraciones de mala calidad por parte de Paige Prostate. En general, estos resultados demuestran la viabilidad de trasladar un algoritmo de aprendizaje automático a una institución alejada de su conjunto de entrenamiento y resaltan el potencial de dichos algoritmos como una poderosa herramienta de flujo de trabajo para la evaluación de biopsias centrales de próstata en prácticas de patología quirúrgica.
16	Porzycki & Ciszkowicz (2020)	La limitada especificidad de la prueba del antígeno prostático específico (PSA) genera la necesidad de desarrollar nuevas y mejores herramientas de diagnóstico. En los últimos años, se han introducido nuevos enfoques para proporcionar biomarcadores significativamente mejores, una alternativa al PSA. Los biomarcadores modernos muestran mejoras en su uso no solo como procedimiento de diagnóstico, sino también para estadificar, evaluar la agresividad y manejar el proceso terapéutico. Describimos los métodos recomendados en el diagnóstico del CaP y las nuevas tecnologías de diagnóstico molecular del CaP.	Biomarcadores	Los biomarcadores individuales se utilizan en varias etapas del proceso de diagnóstico del CaP, que se presentó en el diagrama de flujo de diagnóstico desarrollado que describe el papel de los biomarcadores en el manejo del cáncer de próstata.
17	Raciti et al. (2020)	Se han desarrollado algoritmos de aprendizaje automático para detectar PrCa en imágenes de portaobjetos completos (WSI) con alta precisión de prueba. Tres patólogos certificados por la junta de AP evaluaron 304 WSI de biopsias de próstata con aguja gruesa anonimizadas en 8 horas. Los patólogos clasificaron cada WSI como benigna o cancerosa. Después de aproximadamente 4 semanas, los patólogos tuvieron la tarea de volver a revisar cada WSI con la ayuda de Paige Prostate Alpha. Para cada WSI, se utilizó Paige Prostate Alpha para realizar la detección de cáncer y, para los WSI en los que se detectó cáncer, el sistema marcó el área donde se detectó cáncer con la mayor probabilidad. El diagnóstico original para cada diapositiva fue realizado por patólogos genitourinarios e incorporó todos los estudios auxiliares solicitados durante la evaluación diagnóstica original.	Paige Prostate Alpha, como sistema de detección de PrCa de última generación, en WSI de biopsias de próstata con aguja gruesa teñidas con hematoxilina y eosina.	Se midieron los patólogos y Paige Prostate Alpha. Sin Paige Prostate Alpha, los patólogos tuvieron una sensibilidad promedio del 74% y una especificidad promedio del 97%. Con Paige Prostate Alpha, la sensibilidad promedio de los patólogos aumentó significativamente al 90% sin cambios estadísticamente significativos en la especificidad. Con Paige Prostate Alpha, los patólogos clasificaron con mayor frecuencia los tumores más pequeños y de menor grado y dedicaron menos tiempo a analizar cada WSI
18	Sassi & You (2024)	La tecnología micro fluidica continúa evolucionando rápidamente, y los avances están impulsados por los descubrimientos en la ciencia de los materiales, la nanotecnología y la ingeniería biomédica. El descubrimiento de biomarcadores adicionales a través de enfoques trans criptómicos y proteómicos introduce vías adicionales para una captura de CTC más eficaz.	Modelos micro fluidicos Modelos de tumores en un chip	Los dispositivos micro fluidicos se han utilizado para analizar las propiedades biofisicas intrinsecas de las líneas celulares de cáncer de próstata, así como para abordar algunas de las limitaciones de las herramientas existentes para el aislamiento de las CTC. En el contexto de los modelos de tumor en un chip, la micro fluidica permite la creación de microambientes fisiológicamente relevantes para estudiar los comportamientos del cáncer de próstata y las respuestas a los estímulos. Estos modelos también ofrecen la capacidad de estudiar las respuestas a los fármacos y las interacciones entre las células tumorales y el microambiente circundante, arrojando luz sobre los mecanismos subyacentes a la resistencia a la castración y la progresión tumoral.

19	Santa-Rosario et al. (2024)	Este estudio investigó la capacidad de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la precisión diagnóstica. La posterior integración de la IA en el uso clínico rutinario examinó los diagnósticos de cáncer de próstata en >122 000 portaobjetos y 9200 casos durante 3 años y tuvo un factor de impacto de IA general del 1,8 %.	El algoritmo Galen™ Prostate AI	El algoritmo Galen™ Prostate AI mostró una especificidad del 96,7 % (IC del 95 %: 95,6-97,8) y una sensibilidad del 96,6 % (IC del 95 %: 93,3-98,8) para la detección del cáncer de próstata, y una especificidad del 82,1 % (IC del 95 %: 73,9-88,5) y una sensibilidad del 81,1 % (IC del 95 %: 73,7-87,2) para la distinción del grupo de grado 1 de Gleason del grupo de grado 2+. Se destaca el potencial de la IA para ser una herramienta de diagnóstico poderosa, confiable y eficaz para los patólogos, mientras que el AI Impact™ en un entorno del mundo real demuestra la capacidad de la IA para estandarizar el diagnóstico del cáncer de próstata a un alto nivel de rendimiento entre los patólogos.
20	Sekhoacha et al. (2022)	Se han identificado diversos enfoques de tratamiento, como el uso de la medicina tradicional, la aplicación de nanotecnologías y la terapia génica para combatir el cáncer de próstata, la resistencia a los medicamentos y reducir los efectos adversos que acompañan a las opciones de tratamiento actuales.	Nanotecnologías y la terapia génica	Las mutaciones en ciertos genes están relacionadas con la aparición, la progresión y la metástasis del cáncer. El tratamiento para el cáncer de próstata localizado abarca vigilancia activa, radioterapia ablativa y prostatectomía radical. Los hombres que recaen o presentan cáncer de próstata metastásico reciben terapia de privación de andrógenos (ADT), radioterapia de rescate y quimioterapia.
21	Sun et al. (2023)	Los avances recientes en mpMRI conducen a una interpretación estandarizada y a un aumento de la prescripción por parte de los médicos con el fin de mejorar la detección del CaP clínicamente significativo y seleccionar pacientes que requieren biopsias dirigidas. Sin embargo, su indicación sigue siendo controvertida en pacientes sin biopsia previa.	La medicina nuclear	Se midieron los patólogos y Paige Prostate Alpha. Sin Paige Prostate Alpha, los patólogos tuvieron una sensibilidad promedio del 74% y una especificidad promedio del 97%. Con Paige Prostate Alpha, la sensibilidad promedio de los patólogos aumentó significativamente al 90% sin cambios estadísticamente significativos en la especificidad. Con Paige Prostate Alpha, los patólogos clasificaron con mayor frecuencia los tumores más pequeños y de menor grado y dedicaron menos tiempo a analizar cada WSI
22	Tataru et al. (2021)	Cuando se aplica al diagnóstico por imágenes, la IA ha demostrado una excelente precisión en la detección de lesiones de próstata, así como en la predicción de los resultados del paciente en términos de supervivencia y respuesta al tratamiento. La enorme cantidad de datos que provienen del genoma del tumor de próstata requiere una potencia informática rápida, confiable y precisa proporcionada por algoritmos de aprendizaje automático.	Aprendizaje automático (ML), Aprendizaje profundo (DL)	La radioterapia es una parte esencial del tratamiento del cáncer de próstata y a menudo es difícil predecir su toxicidad para los pacientes. La inteligencia artificial podría tener un papel potencial futuro en la predicción de cómo reaccionará un paciente a los efectos secundarios de la terapia. Estas tecnologías podrían proporcionar a los médicos una mejor perspectiva sobre cómo planificar el tratamiento de radioterapia. La ampliación de las capacidades de los robots quirúrgicos para tareas más autónomas les permitirá utilizar información del campo quirúrgico, reconocer problemas e implementar las acciones adecuadas sin necesidad de intervención humana.
23	Wang & Jin (2023)	Se estableció un modelo de predicción del cáncer de próstata basado en el aprendizaje automático para ayudar a los médicos a identificar con precisión a los pacientes de alto riesgo. Se realizó un análisis retrospectivo utilizando datos de pacientes con cáncer de próstata de la base de datos MIMIC-IV. El modelo de aprendizaje automático LightGBM superó a los otros modelos en la distinción de pacientes con cáncer de próstata [LightGBM vs. CatBoost vs. XGBoost vs. DNN vs. SVM vs. LR; área bajo la curva (AUC): 0,93 vs. 0,91 vs. 0,89 vs. 0,86 vs. 0,70 vs. 0,68, respectivamente]. El modelo LightGBM tuvo una sensibilidad del 86%, una especificidad del 85% en el mejor valor de corte.	Modelos de predicción con algoritmos de aprendizaje automático (incluida la regresión logística, la máquina de vectores de soporte, las redes neuronales profundas, XGBoost, LightGBM y CatBoost)	El modelo fue capaz de predecir si un paciente tiene cáncer de próstata en función de sus características clínicas (incluidas la edad, las pruebas de laboratorio, etc.) y tuvo un alto nivel de precisión y estabilidad. El modelo de predicción de cáncer de próstata basado en el aprendizaje automático establecido en este estudio tiene cierto valor de aplicación clínica y puede ayudar a los médicos a identificar con precisión a los pacientes de alto riesgo, proporcionando planes de prevención y tratamiento más precisos para los pacientes.
24	Wu et al. (2024)	En este estudio diagnóstico retrospectivo multicéntrico, se incluyeron pacientes consecutivos con PCa que se sometieron a prostatectomía radical y disección de ganglios linfáticos pélvicos en cinco centros en un periodo de 10 años ProCaLNMD se entrenó en un conjunto de datos de un solo centro (el Hospital Sun Yat-sen) y se validó externamente en los otros cuatro centros. En el estudio de comparación y colaboración entre humanos e IA, la sensibilidad de ProCaLNMD (0,983 [0,908-1,000]) superó la de dos patólogos jóvenes	Detector de LNM de PCa basado en inteligencia artificial (ProCaLNMD)	ProCaLNMD aumentó significativamente la sensibilidad diagnóstica de dos patólogos jóvenes (ambos P = 0,041) al nivel de los patólogos expertos (ambos P > 0,99), y redujo sustancialmente el tiempo de revisión de las láminas de los cuatro patólogos (-31 %, P < 0,0001; -34 %, P < 0,0001; -29 %, P < 0,0001; y -27 %, P = 0,00031).

		(0,862 [0,746–0,939], P = 0,023; 0,879 [0,767–0,950], P = 0,041) en un 10–12 % y no mostró ninguna diferencia con respecto a la de dos patólogos experimentados (ambos 0,983 [0,908–1,000], ambos P > 0,99).		
25	Zhu et al. (2024)	La patología digital y la obtención de imágenes de portaobjetos completos permiten la aplicación de inteligencia artificial (IA) en patología.	Desarrollo de modelos patológicos de IA para el PCa	El éxito de la IA en la detección y clasificación del PCa, la predicción de los resultados de los pacientes y la identificación de subtipos moleculares. Los métodos basados en IA podrían colaborar con los patólogos para reducir la carga de trabajo y ayudar a los médicos a formular recomendaciones de tratamiento.

Discusión

Hablar de innovaciones tecnológicas en el campo médico, asociados directamente con el diagnóstico de enfermedades implica describir un largo camino en la incorporación de técnicas, la adquisición de equipos y la experimentación con procedimientos en el campo de la urología, radiología e imagenología médica, patología, medicina nuclear ^{21,22} oncología, laboratorio entre otro, es por medio de la tecnología que se brinda nuevas opciones no solo en el área del diagnóstico médico, sino en la parte clínica y terapéutica de tal forma que el paciente y su familia encuentre un mecanismo seguro para comprender su padecimiento. Sin embargo, la puesta en marcha de algunos procesos orienta a su vez la necesidad de mayor inversión en equipos, formación profesional e investigación que valide la efectividad de dichos procedimientos y expongan de manera responsable los beneficios y limitaciones que cada uno de estos presentan. De esta forma y en esta revisión se comparten algunas herramientas que se han utilizado a lo largo de estos últimos 6 años (2019-2024 en curso) y los hallazgos de su implementación, así como algunos vacíos que se asocian con la necesidad de seguir desarrollando experiencias que validen y perfeccionen su uso, sobre todo aquellas vinculadas a la aplicación de herramientas de IA y la variedad de algoritmos que se han desarrollado aportando soluciones.

Tipo de tecnología y herramientas utilizadas para el diagnóstico de CaP

Entre las tecnologías que han alcanzado mayor interés en la comunidad médica y cuyos resultados, resultan interesantes y se han validado, se encuentra el uso de algoritmos a través de la aplicación Galen Prostate, la efectividad de la misma se demostró en escenarios distintos y atendiendo relaciones

genómicas diferentes, desde Estados Unidos, Japón y atención con pacientes puertorriqueños, lo cual orienta el valioso apoyo que significa para los médicos tratantes en cuanto a la clasificación de los tipos de tumores identificados así como diferenciar entre los de tipo invasivos y aquellos que tienen una menor propensión y considerando los indicadores de riesgos ya asociados con la enfermedad tales como edad, antecedentes familiares, aspectos genéticos, alimentación, sedentarismo, tabaquismo y alcoholismo, dichos estudios fueron desarrollados por Lami K,²³ Santa-Rosario JC²⁴ y Zhu L.²⁵

En esta misma tónica puede referirse que la tecnología ha proporcionado una variedad de herramientas que se han incorporado a lo largo de los últimos cinco años, entre las que se encuentran el uso de nanotecnología para el uso de biomarcadores y sensores, ^{26,27} se presentó una interesante combinatoria donde la medicina nuclear se asocia a la resonancia magnética multiparamétrica mpMRI. A esto se suma el uso de algoritmos de inteligencia artificial para ampliar la resolución a través de resonancia magnéticas,²⁸ y de igual forma se ha aplicado los algoritmos de IA los cuales contribuyen a la segmentación de píxeles.²⁹ A esto se suma la utilización de algoritmos de aprendizaje automático.^{30,31} Una de las nuevas opciones que se incorporaron fue la puesta en marcha de aplicaciones móviles para llevar a cabo el monitoreo de los parámetros de diagnóstico, tales como la sensibilidad y la especificidad.³² Según la experiencia desarrollada en función del uso de biomarcadores las nuevas tendencias comparten el uso de algoritmos de IA para contar con mayor cantidad de datos y lograr hacer pruebas apoyados en tecnología genómica, situación que es de especial interés como base en la detección del CaP y brinda

algunas luces para el inicio de los tratamientos de forma celera.^{33,34} Otra de las opciones que se ha comprobado con aportes valiosos es el uso de algoritmos de IA asociados directamente para incrementar la velocidad y precisión con la que se realizan las lecturas en el área de radiología.^{35,36} Otra de las nuevas opciones que está considerada como novedosa se vincula a los modelos de predicción aplicando una combinatoria de algoritmos de IA (aprendizaje automático)³⁷⁻³⁹ en conjunción con redes neuronales, lo cual aporta a contar con imágenes precisas, estos se ubican dentro de la categoría de aplicaciones de machine learning (ML).^{40,41}

Forma parte de las bondades de la incorporación de tecnología como herramienta para el diagnóstico de CaP, el ProCaLNMD,⁴²⁻⁴⁴ siendo este un detector que orienta a la comunidad médica en el desarrollo de tratamientos haciendo una combinación de cirugía, radioterapia y tratamientos sistémicos, así como la terapia hormonal o la quimioterapia, según sea el estado del paciente tratante.⁴⁵

Al contar con la presencia de aplicaciones que tiene como base los algoritmos de IA se abre una serie de oportunidades para los médicos y pacientes, una de ellas son las tecnologías ubicadas en la clasificación de modelos gradient boosting, dado que estas brindan la opción de trabajar con grandes volúmenes de datos y el nivel de escalabilidad del sistema se adapta, así mismo previa obtención de diagnósticos a partir de los datos ingresados, permiten la adición de nuevas variables exógenas, así como las autorreflexivas, de esta forma el médico logra tener un panorama más concreto en relación a la dinámica de la enfermedad.

Conclusión

A partir de la incorporación de la tecnología como herramienta para la diagnóstico y detección del CaP, puede referirse una serie de ventajas entre las cuales se encuentra; al utilizar tecnologías de imagen más precisas, lo cual orienta al personal médico a trazar una ruta para el abordaje de la enfermedad, situación que significa el evitar biopsias innecesarias en pacientes con lesiones no sospechosas, reduciendo complicaciones y costos asociados al corto y mediano plazo. La tecnología y de forma concreta la presencia de los algoritmos de IA apoyando

directamente la calidad de resolución de imágenes contribuye abiertamente a la obtención de niveles de precisión, se minimizan los sesgos en aquellas resonancias u exámenes donde el especialista requiere mayor dedicación de tiempo, lo cual puede llegar a caer en opiniones subjetivas, en este sentido, el uso de modelos patológicos de IA para el PCa y Algoritmos de biopsias virtuales entre otras, apoyan a la obtención de diagnósticos donde se cuenta la estratificación del riesgo así como la identificación de tumores clínicamente más específicos, lo cual se convierte en un camino más sencillo para la atención celera.

El uso de imágenes apoya a los cirujanos y oncólogos en la planificación de tratamientos de tal manera que se maximice la efectividad mientras se disminuyen los efectos secundarios, a esto se une el hecho que es por medio de la tecnología y algunas pruebas como phi, 4Kscore, PSA, ConfirmMDx, Prolaris, Oncoytype DX, Decipher entre otras, que se logra hacer un seguimiento más cercano y detallado de cómo responde el paciente al tratamiento o terapia aplicada. Es al utilizar la tecnología en el proceso de diagnóstico, que se logra conocer información que sustenta el evitar el sobre tratamiento en pacientes, situación que ha sido cuestionada seriamente. Así mismo se ha extendido poco a poco el uso de biomarcadores basados en el perfil genético, Calculadoras de riesgo, así como biosensores para la detección de biomoléculas y biomarcadores de miniaturización del PSA.

En cuanto a los avances que indica el ingreso de la tecnología y concretamente los algoritmos de inteligencia artificial, esto aporta significativamente en la realización de monitoreo de recurrencia, dado que estas permiten una vigilancia precisa de los pacientes postratamiento y permite re escribir nuevos caminos al aprender de la enfermedad y su comportamiento en función de los indicadores genómicos del paciente, en esta misma medida, se aporta a su calidad de vida, puesto que al contar con herramientas como mpMRI y las biopsias guiadas por imagen, las cuales son menos invasivas que las técnicas tradicionales, por otro lado, la presencia del aprendizaje automático brinda asistencia para la toma de decisiones en relación a la propuesta de tratamientos, dado que esta herramienta permite la integración de datos proveniente de múltiples

fuentes (biomarcadores, historial médico, imágenes) lo cual permite contar con información sustentada para la atención al paciente ya sea utilizando terapia hormonal o radioterapia, así como ajustar los procedimientos en función de las características individuales del tumor.

La automatización de los diagnósticos, conlleva a una nueva era en la detección del CaP, razón por la cual al contarse con algoritmos de IA se reduce la inversión de tiempo y costos, recursos valiosos al momento de dar una respuesta de tratamiento al paciente, otra de las variables que suma a la adhesión de tecnología como una práctica positiva es que, al hacer uso de modelos de predicción, se cuenta con insumos para el monitoreo el estado de salud de la persona y la progresión de la enfermedad. El uso de Paige Prostate se considera una herramienta robusta que apoya los procesos de evaluación de biopsias centrales de próstata en prácticas de patología quirúrgica.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por el autor.

Correspondencia:

José Siles Luna
Avenida Guardia Civil 421.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: jose.siles@medicos.ci.pe

Bibliografía

- Society AC. Acerca del Cáncer de Próstata. [Online]; 2024. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-prostata/acerca/estadisticas-clave.html>.
- MINSA. Bolertín epidemiológico del Perú 2023. Boletín. Lima: Ministerio de Salud. https://www.dge.gob.pe/epublic/uploads/boletin/boletin_20238_23_092046.pdf
- Loayza HNA. Cáncer de Próstata: La primera causa de mortalidad en la población masculina. 29 de noviembre de 2022. <https://www.gob.pe/institucion/hospitalloayza/noticias/675052-cancer-de-prostata-la-primera-causa-de-mortalidad-en-la-poblacion-masculina>
- Cáncer INd. Se detecta con precisión la diseminación del cáncer de próstata mediante la TEP-TC del PSMA. 16 de julio de 2020.
- Turkbey B, Rosenkrantz A, Haider M, Padhani A, Villeirs G, Macura K, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1. *European Urology*. 2019; 76(3): p. 340-351. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.033>
- Valdez-Vargas A, Sánchez-López H, Badillo-Santoyo M, Maldonado-Valadez R, Manzo-Pérez B, Pérez-Abarca V, et al. Tasa de recurrencia del cáncer de próstata localizado después de la prostatectomía radical según la clasificación de riesgo de D'amico, en un hospital terciario de referencia: estudio de asociación. *Cirugía y cirujanos*. 2021; 89(4): p. 520-527. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24875/CIRU.200007601>
- Bhinder B GCMNEO. Artificial Intelligence in Cancer Research and Precision Medicine. *Cancer Discov*. 2021; 11(4): p. 900-915. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-21-0090>
- Loaiza-Bonilla A. La inteligencia artificial en oncología: contexto actual y una visión hacia la próxima década. *Revista Medicina*. 2021; 43(4): p. 527-534.
- Kuiava V, Kuiava E, Chielle E, Syllos R. Desenvolvimento de sistema estruturado com inteligência artificial para apoio no diagnóstico de patologias oftalmológicas mais relevantes. *Clinical & Biomedical Research*. 2021; 41(1). <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/109565>
- Raraz-Vidal J, Raraz-Vidal O. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la medicina. *Revista Perú Investigación Salud*. 2022; 6(2): p. 131-133. <https://doi.org/https://doi.org/10.35839/repis.6.3.1559>
- Bhinder B, Gilvary C, Madhukar N, Elemento O. Elemento O. Artificial Intelligence in Cancer Research and Precision Medicine. *Cancer Discovery*. 2021; 11(4): p. 900-915. <https://doi.org/https://doi.org/10.1158/2159-8290.cd-21-0090>
- Bhalla S LA. Artificial Intelligence for Precision Oncology. *Adv Exp Med Biol*. 2022; 1361: p. 249-268. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91836-1_14
- Zhang C, Xu J, Tang R, Yang J, Wang W, Yu X, et al. Novel research and future prospects of artificial intelligence in cancer diagnosis and treatment. *J Hematol Oncol*. 2023; 16(1). <https://doi.org/doi:10.1186/s13045-023-01514-5>
- Vrudhula A, Kwan A, Ouyang D, Cheng S. Machine Learning and Bias in Medical Imaging: Opportunities and Challenges. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2024; 17(2): p. e015495. <https://doi.org/doi:10.1161/CIRCIMAGING.123.015495>
- Huang R, Hong Y, Du H, Ke W, Lin B, Li Y. A machine learning framework develops a DNA replication stress model for predicting clinical outcomes and therapeutic vulnerability in primary prostate cancer. *J Transl Med*. 2023; 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12967-023-03872-7>
- Huang S, Yang JFSZQ. Artificial intelligence in cancer diagnosis and prognosis. *Cancer Lett*. 2020; 471: p. 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2019.12.007>
- Shimizu H, Nakayama K. Artificial intelligence in oncology. *Cancer Science*. 2020; 111(5): p. 1452-1456. <https://doi.org/10.1111/cas.14377>
- Oldan J, Almaguel F, Voter A, Duran A, Gafita A, Pomper M, et al. PSMA-Targeted Radiopharmaceuticals for Prostate Cancer Diagnosis and Therapy. *Cancer J*. 2024; 30(3): p. 176-184. <https://doi.org/10.1097/PP0.0000000000000718>
- Roest C, Kwee T, Saha A, Fütterer J, Yakar D, Huisman H. AI-assisted biparametric MRI surveillance of prostate cancer: feasibility study. *Eur Radiol*. 2023; 33(1): p. 89-96. <https://doi.org/doi:10.1007/s00330-022-09032-7>
- Kong F, Wang X, Xiang J, Yang S, Wang X, Yue M, et al. Federated attention consistent learning models for prostate cancer diagnosis and Gleason grading. *Comput Struct Biotechnol J*. 2024; 5(23): p. 1439-1449. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/ijms20081813>
- Descotes JL. Diagnosis of prostate cancer. *Asian Journal of Urology*. 2019; 6: p. 129-136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.11.007>
- Sun YK, Zhou BY, Miao Y, Shi YL, Xu SH, Wu DM, et al. Three-dimensional convolutional neural network model to identify clinically significant prostate cancer in transrectal ultrasound videos: a prospective, multi-institutional diagnostic study. *Clinical Medicine*. 2023; 60: p. 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102027>
- Lami K, Yoon HS, Parwani Av, Ngoc Pham HH, Tachibana Y, Linhart C, et al. Validation of prostate and breast cancer detection artificial intelligence algorithms for accurate histopathological diagnosis and grading: a retrospective study with a Japanese cohort. *Pathology*. 2024; 56(5): p. 633-642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pathol.2024.02.009>
- Santa-Rosario JC, Gustafson E, Sanabria Bellassai D, Gustafson PE, Socarras Md. Validation and three years of clinical experience in using an artificial intelligence algorithm as a second read system for prostate cancer diagnosis—real-world experience. *Journal of Pathology Informatics*. 2024; 15: p. 1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpi.2024.100378>
- Zhu L, Pan J, Mou W, Deng L, Zhu Y, Wang Y, et al. Harnessing artificial intelligence for prostate cancer management. *Cell Reports Medicine*. 2024; 5(4): p. 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2024.101506>

26. Barani M, Sabir F, Rahdar A, Arshad R, Kyzas G. Nanotreatment and Nanodiagnosis of Prostate Cancer: Recent Updates. *Nanomaterials*. 2020; 10: p. 1-24. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/nano10091696>
27. Sekhoacha M, Riet K, Motloung P, Gumenku L, Adegoke A, Mashele S. Prostate Cancer Review: Genetics, Diagnosis, Treatment. *Molecules*. 2022; 27: p. 1-30. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/nano10091696>
28. Ahdoot M, Wilbur R, Reese AH, Lebastchi S, Mehravivand P, Gomella J, et al. MRI-Targeted, Systematic, and Combined Biopsy for Prostate Cancer Diagnosis. *The new england journal of medicine*. 2020; 10: p. 917-928. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1910038>
29. Harder C, Pryalukhin A, Quaas A, Eich ME, Tretiakova M, Klein S, et al. Enhancing Prostate Cancer Diagnosis: Artificial Intelligence-Driven Virtual Biopsy for Optimal Magnetic Resonance Imaging-Targeted Biopsy Approach and Gleason Grading Strategy. *Modern Pathology*. 2024; 37: p. 1-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.modpat.2024.100564>
30. Hybertsen Lysø E, Bårdsen Hesjedal M, Skolbekken JA, Solbjør M. Men's sociotechnical imaginaries of artificial intelligence for prostate cancer diagnostics - A focus group study. *Social Science & Medicine*. 2024; 347: p. 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2024.116771>
31. Ozhan O, Yagin FH. Machine Learning Approach for Classification of Prostate Cancer Based on Clinical Biomarkers, *Journal Cognitive Systems*. 2022; 7(2): p. 18-20
32. Kluckert J, Hotker AMMDKE, Donati O. AI-based automated evaluation of image quality and protocol tailoring in patients undergoing MRI for suspected prostate cancer. *European Journal of Radiology*. 2024; 177: p. 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111581>
33. Porzycki P, Ciszkowicz E. Modern biomarkers in prostate cancer diagnosis. *Cent European J Urol*. 2020; 70: p. 300-306. <https://doi.org/doi:10.5173/ceju.2020.0067R>
34. Osses DF, Roobol MJ, Schoots IG. Prediction Medicine: Biomarkers, Risk Calculators and Magnetic Resonance Imaging as Risk Stratification Tools in Prostate Cancer Diagnosis. *Internacional Conference of Molecular Science*. 2019; 20: p. 1-19. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/ijms20071637>
35. Kohaar I, Petrovics G, Srivastava S. A Rich Array of Prostate Cancer Molecular Biomarkers: Opportunities and Challenges. *Internacional Conference of Molecular Science*. 2019; 20: p. 1-20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/ijms20081813>
36. Perincheri SLA, Celli R, Gershkovich P, Rimm D, Stanley M, Rothrock B, et al. An independent assessment of an artificial intelligence system for prostate cancer detection shows strong diagnostic accuracy. *Modern Pathology*. 2021; 34: p. 1588-1595. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41379-021-00794-x>
37. Raciti P, Sue J, Ceballos R, Godrich R, Kunz J, Kapur S, et al. Novel artificial intelligence system increases the detection of prostate cancer in whole slide images of core needle biopsies. *Modern Pathology*. 2020; 33: p. 2058-2066. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41379-020-0551-y>
38. Tataru OS, Vartolomei MD, Rassweiler JJ, Virgil O, Lucarelli G, Porpiglia F, et al. Artificial Intelligence and Machine Learning in Prostate Cancer Patient Management—Current Trends and Future Perspectives. *Diagnostics*. 2021; 11: p. 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/diagnostics11020354>
39. Wang W, Jin X. Prostate cancer prediction model: A retrospective analysis based on machine learning using the MIMIC-IV database. *Intelligent Pharmacy*. 2023; 1: p. 268-273. <https://doi.org/https://doi.org/10.52876/jcs.911xx>
40. Harmon SA. Artificial intelligence at the intersection of pathology and radiology in prostate cancer. *Diagn Interv Radiol*. 2019; 25: p. 183-188. <https://doi.org/DOI.10.5152/dir.2019.19125>
41. Cuocolo R, Cipullo MB, Stanzione A, Ugga L, Romeo V, Radice L, et al. Machine learning applications in prostate cancer magnetic resonance imaging. *Cuocolo et al. European Radiology Experimental*. 2019; 3(35): p. 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41747-019-0109-2>
42. Wu S, Wang Y, Hong G, Luo Y, Lin Z, Shen R, et al. An artificial intelligence model for detecting pathological lymph node metastasis in prostate cancer using whole slide images: a retrospective, multicentre, diagnostic study. *Clinica Medica*. 2024; 71: p. 1-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102580>
43. Hesso I, Kayyali R, Zacharias L, Charalambous A, Lavdaniti M, Stalika E, et al. Cancer care pathways across seven countries in Europe: ¿What are the current obstacles? And how can artificial intelligence help? *Journal of Cancer Policy*. 2024; 39: p. 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2023.100457>
44. Sassi A, You L. Microfluidics-Based Technologies for the Assessment of Castration Resistant Prostate Cancer. *Cells*. 2024; 13(7): p. 575-597. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/cells13070575>
45. Pantanowitz L, Quiroga-Garza G, Bien L, Heled R, Laifenfeld D, Linhart C, et al. An artificial intelligence algorithm for prostate cancer diagnosis in whole slide images of core needle biopsies: a blinded clinical validation and deployment study. *Lancet Digital Health*. 2020; 2(8): p. 407-416. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30159-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30159-X)

Normas para la publicación de artículos en Interciencia Médica

Interciencia médica es una revista científica de la Clínica Internacional (Perú), de acceso libre e inmediato a toda la comunidad científica nacional e internacional, que tiene por misión la difusión de la investigación biomédica, a través de la publicación de artículos de investigación del área clínica y experimental, rigurosamente seleccionados; asimismo, se publican artículos orientados a la formación continua, elaborados por profesionales o investigadores de alto prestigio, quienes tratan exhaustivamente temas de destacado interés conceptual y clínico de la medicina actual.

La revista recibe manuscritos de artículos, elaborados por investigadores y profesionales nacionales e internacionales, no limitándose a los autores de nuestra institución, sino a todo profesional que muestre interés en dar a conocer su investigación a través de nuestra revista; la cual es publicada en un volumen anual, con cuatro números durante el año en los meses de marzo, junio, setiembre y diciembre.

Los artículos publicados en la revista Interciencia médica tienen la calidad de investigaciones inéditas y originales; toda vez que, su elaboración se realiza bajo los altos estándares internacionales, atravesando por procesos de revisión por pares, lo que permite evaluarlos en cuanto a su precisión científica, novedad e importancia.

TEMÁTICA

- Medicina básica y clínica
- Salud pública
- Salud ocupacional
- Salud ambiental
- Nutrición
- Neurociencias
- Inmunología
- Epidemiología

1. SECCIONES DE LA REVISTA

Editorial

Es elaborado por equipo editor o editores invitados. El texto es de estructura libre y debe ser aproximadamente

2500 palabras, puede contener figuras y tablas; y debe comunicar novedades y análisis sobre las políticas editoriales o aspectos relevantes de la temática de la revista.

Artículo original

Son publicaciones primarias que comunican resultados de investigaciones. Los trabajos experimentales deben guiarse del Randomised trials CONSORT (<https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/consort/>), mientras que los estudios observacionales del Observational studies STROBE (<https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/strobe/>).

Los ensayos clínicos requieren que “cualquier proyecto de investigación que asigne prospectivamente sujetos humanos a grupos de intervención y comparación para estudiar la relación de causa y efecto entre una intervención médica y un resultado de salud”, deben registrarse antes del inicio de la inscripción de pacientes. Además, estos ensayos deben ser registrados en el registro de ensayos clínicos peruanos (REPEC, <https://ensayosclnicos-repec.ins.gob.pe/>), en caso de un estudio realizado en el extranjero deben estar inscritos en la International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP, <https://trialsearch.who.int/>). Deben ser de aproximadamente 4500 palabras, puede contener figuras y tablas. Son revisados por pares.

Revisiones sistemáticas

Son publicaciones primarias que comunican resultados de revisiones sistemáticas que se guían del Systematic reviews PRISMA (<https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/prisma/>). Deben ser de aproximadamente 4500 palabras, pueden contener figuras y tablas. Son revisados por pares.

Casos clínicos

Son publicaciones primarias que realizan una descripción ordenada, de los síntomas y acontecimientos que le

ocurren a un paciente en el curso de una enfermedad. Además de proporcionar datos complementarios, como los procedimientos diagnósticos, el razonamiento clínico, la conclusión diagnóstica, el tratamiento empleado y la evolución del enfermo.

Un caso clínico será publicado cuando constituya una novedad o una rareza. Deben ser de aproximadamente 2000 palabras, puede contener figuras y tablas. Son revisados por pares.

Artículo de revisión narrativa

Es una publicación secundaria, basada en una revisión cuidadosa de información de excelente calidad sobre un tema actual y pertinente, presenta una estructura libre y un aproximado de 5000 palabras con ilustraciones.

Cartas al editor

Discuten brevemente los resultados de algún artículo publicado en la revista. Deben ser de aproximadamente 1000 palabras, puede contener figuras y tablas.

2. ENVÍO DEL MANUSCRITO

Se realiza por la plataforma <https://intercenciamedica.com/>, para lo cual debe inscribirse como usuario, lector, autor y revisor, luego llenar el formulario adecuadamente y enviar el manuscrito.

Como parte del proceso de envío, los autores/as están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación. Se devolverán a los autores/as aquellos envíos que no cumplan estas directrices.

- Debe ser original e inédito, no haberse enviado simultáneamente a otras revistas, ni haber sido aceptado para su publicación.
- El archivo de envío debe estar en formato Microsoft Word.
- El texto con tipo de letra Arial, interlineado sencillo, 12 puntos de tamaño de fuente; se utiliza cursiva en lugar de subrayado (excepto en las direcciones URL) y todas las ilustraciones, figuras y tablas se deben encontrar insertadas en los lugares del texto apropiados. Y no al final.
- Siempre que sea posible, se proporcionan direcciones URL para las referencias.

3. PRESENTACIÓN DE LOS MANUSCRITOS:

3.1. Carta de presentación

Es el documento dirigido al Editor en jefe de la revista, el cual debe acompañarse al manuscrito y donde los autores declaran:

- Haber leído las políticas editoriales de la revista y

las pautas mencionadas en este documento.

- Estar de acuerdo con la política de acceso abierto y los compromisos de los autores.
- Que todo lo vertido en el manuscrito es veraz y que todos los autores se hacen responsables.
- Deben indicar por qué debe publicarse el trabajo. Opcionalmente pueden sugerir tres revisores.

3.2. Estructura de los manuscritos

Esta información describe el manuscrito y será utilizada como metadatos. Debe ser la misma indicada en el sistema durante el envío.

- **Título** (inglés y castellano)
- **Autores** (nombres y apellidos). Los nombres pueden ir completos (Juan José) o los siguientes con inicial (Juan J.). Los apellidos pueden ir el paterno y materno, recomendable unido por un guión (Pérez-Moreno) o solamente el paterno (Pérez), no se acepta otras formas (Pérez M.).
- **ORCID de cada autor.** Si el autor no cuenta con el ORCID iD, puede crearlo en el sitio: <https://orcid.org>
- **Correo electrónico** de cada autor.
- **Institución.** Se refiere a la institución donde se realizó el trabajo de investigación o donde trabaja el autor. Solo se acepta una institución académica (universidad). Se aceptan hasta tres niveles de institución, ordenadas por jerarquías (Universidad X, Facultad A, Departamento N).
- **Dirección institucional.** Opcional, la dirección de correo institucional del autor para correspondencia.
- **Resumen** (castellano e inglés). Estructurado: Objetivo, metodología, resultados relevantes, discusión y conclusiones, 250 palabras como máximo.
- **Palabras clave** (castellano e inglés). Cinco palabras clave. [vocabulario Decs]
- **CREDIT.** Rol de cada autor. Ver Contributor Roles Taxonomy, <https://casrai.org/credit/>.
- **Declaración de conflicto de intereses.** En caso de no tener qué declarar, debe hacerse explícito en la forma siguiente: "Ninguno declarado por los autores".
- **Declaración de financiamiento.** Señalar la institución que financió la investigación y el código del proyecto o financiamiento. En caso de no tener qué declarar, debe hacerse explícito en la forma siguiente: "El estudio no contó con financiamiento".
- **Aspectos éticos y legales.** Sobre la aprobación del proyecto de investigación por un comité de bioética (lo cual también debe ser mencionado en material y métodos), sobre permisos legales

para la realización de la investigación (leyes sobre trabajos con recursos genéticos, protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a los recursos biológicos, etc.). En caso de no haber necesitado debe declarar: “Los autores declaramos que no hemos violado ningún aspecto ético, ni omitido ninguna norma legal al realizar la investigación y la elaboración del presente manuscrito”.

- **Agradecimientos.** Debe ser explícitamente a las personas que colaboraron en la ejecución de la investigación o que dieron algún aporte intelectual significativo a la elaboración del manuscrito.

3.3. Estructura de los artículos según las secciones:

- Artículo original: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión.
- Artículo de revisión sistemática: Introducción, Objetivos, Materiales y métodos, Resultados y Discusión.
- Casos clínicos: Introducción, Presentación del caso, Discusión, Conclusiones.
- Artículo de revisión narrativa [síntesis]: Introducción [con las preguntas de investigación y/u objetivos], seguido del desarrollo narrativo y reflexivo (Estado del arte), y la Discusión/conclusiones.

3.4. Pautas para presentación de informes y listas de verificación

Con la finalidad de presentar investigaciones biomédicas con informaciones completas y transparentes, Interciencia médica solicita la presentación y aplica el uso de listas de verificación en la evaluación editorial y la revisión por pares. Por lo que los autores, en la elaboración de su manuscrito deben revisar las guías para la investigación en salud de EQUATOR Network.

- Ensayos controlados aleatorios (CONSORT)
- Protocolos para protocolos controlados aleatorios (SPIRIT)
- Revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) y protocolos (PRISMA-P)
- Estudios observacionales (STROBE)
- Informes de casos (CARE)
- Investigación cualitativa (COREQ)
- Estudios diagnósticos/pronósticos (STARD y TRIPOD)
- Evaluaciones económicas (CHEERS)
- Estudios preclínicos en animales (LLEGAR)

3.5. Unidades de medida, otros símbolos y abreviaturas

Para las unidades de medición se utiliza el Sistema Internacional de Unidades (<https://www.inacal.gob.pe/metrologia/categoria/sistema-de-unidades-de-medida>)

<https://www.rae.es/dpd/abreviatura>), al igual que las siglas (<https://www.rae.es/dpd/sigla>), los acrónimos (<https://www.rae.es/dpd/acrónimo>) y los símbolos (<https://www.rae.es/dpd/símbolo>).

Las abreviaturas siguen las normas del castellano (<https://www.rae.es/dpd/abreviatura>), al igual que las siglas (<https://www.rae.es/dpd/sigla>), los acrónimos (<https://www.rae.es/dpd/acrónimo>) y los símbolos (<https://www.rae.es/dpd/símbolo>).

3.6. Ilustraciones

Se consideran tablas, figuras y cajas, nominadas en el texto con números arábigos consecutivos (p.e.: Figura 1, Tabla 1, Caja 1, etc.).

Las tablas se usan para proporcionar información cuantitativa, pero también para comparaciones textuales, se presentan siempre como tablas de Word o de Excel, pero nunca como imágenes. La estructura de las tablas será: el nombre de la tabla (p.e.: Tabla 2), seguido del título de la tabla (p.e.: Información demográfica de los pacientes) y de la leyenda con las explicaciones del caso (p.e.: Se muestra el número de individuos, por sexo y edad según la procedencia). Luego el cuerpo de la tabla, que incluye el encabezado y las filas con información. Adicionalmente pueden incluirse notas a pie de tabla que corresponden a llamados en el cuerpo de la tabla.

Las figuras, incluyen fotos (en formatos originales), gráficos y diagramas en formatos editables (p.e.: Excel, o vectoriales como SVG, AI), mapas y otras imágenes en tamaños naturales o con anchos de 17 cm y resolución de 300 dpi. Todas las figuras deben haber sido elaboradas o de propiedad de los autores. En todo caso debe contarse con los permisos de reproducción. La estructura de una figura incluye a la figura seguida en la parte baja del nombre (Figura 1) y la leyenda suficientemente explicativa de la figura, como para entenderla sin recurrir al texto.

3.7. Bibliografía

Interciencia médica usa el sistema de citación por numeración arábica en superíndice en el texto. El estilo de referencia según el Citing Medicine, 2nd Edition [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>].

Ejemplos:

References:

2. Mendoza JA, Watson K, Baranowski T, Nicklas TA, Uscanga DK, Hanfling MJ. The walking school bus and children's physical activity: A pilot cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2011;128(3):537-544. doi: 10.1542/peds.2010-3486
3. Dirks KN, Wang JYT, Khan A, Rushton C. Air pollution exposure in relation to the commute to

school: A Bradford UK case study. *Int J Environ Res Public Health*.2016;13(11):1-10. doi: 10.3390/ijerph13111064

4. Smith L, Norgate SH, Cherrett T, Davies N, Winstanley C, Harding M. Walking school buses as a form of active transportation for children: a review of the evidence. *J Sch Health*. 2015;85(3):197-210. doi: 10.1111/josh.12239

Cita directa:

Reference:

5. Alcock P, May M. *Social policy in Britain*. 4th ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan; 2014.

Más ejemplos en: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

4. PROCESO DE REVISIÓN

Revisión editorial. A cargo del equipo editorial y consiste en la revisión de los requerimientos de las políticas y calidad del manuscrito. Dura aproximadamente una semana. En caso de ser rechazado, en algunos casos se indicará si es posible volver a presentar el manuscrito con los cambios mencionados.

Revisión por pares (peer review). Este proceso lo realiza un Editor encargado, cercano a la especialidad del tema del manuscrito. El editor revisa el trabajo y puede pedir correcciones. Cuando se encuentra listo, el manuscrito es enviado a por lo menos dos revisores de la especialidad para que examinen el manuscrito e informen su evaluación y sugerencias. Dependiendo de los contenidos del manuscrito, los editores podrán solicitar, además, evaluaciones técnicas, estadísticas y farmacológicas, cuando los trabajos se refieran a ensayos clínicos y utilización de fármacos. Todas las revisiones están basadas en las recomendaciones de Equator Network (<https://www.equator-network.org/>). El editor encargado toma la decisión de aceptar el trabajo con modificaciones, o rechazarlo en base a los comentarios y sugerencias de los revisores, comunicando a los autores las principales deficiencias. La aceptación con correcciones es conducida por el editor encargado, y el autor tiene como máximo el plazo de un mes para subsanar los requerimientos. Pasado dicho tiempo, si no se ha recibido una nueva versión, la revista considerará retirado el artículo. El editor encargado presentará el manuscrito final aprobado al equipo editorial. Esta etapa podría durar entre dos a cuatro meses.

Artículo en prensa. El Comité Editorial establece la decisión de publicar el trabajo, pudiendo solicitar otras correcciones o aclaraciones a los autores, considerándose a partir de este momento como artículo en prensa. El Comité Editorial envía el manuscrito final a producción donde se podrían solicitar las ilustraciones en sus formatos

originales para la confección de la prueba de galeras. Esta etapa tiene una duración de dos semanas.

Prueba de galera. El Comité Editorial enviará una prueba de galeras final al autor de correspondencia, quien podrá solicitar correcciones menores y deberá darsu consentimiento para publicación. Sin el consentimiento de publicación el artículo no se publicará. Dicha revisión debe realizarse en cinco días naturales como máximo, puesto que la demora en la devolución de galeras puede retrasar la publicación del artículo. No se admiten modificaciones en la estructura de los trabajos ya aceptados, pueden aprobar dichos cambios o sugerir modificaciones.

5. POLÍTICAS DE PLAGIO

Interciencia médica considera el plagio como la apropiación de las ideas, procesos, resultados o textos de otra persona sin dar el correspondiente crédito; reconociendo como fraudes y malas conductas: la fabricación (invención de datos o resultados), y la falsificación (manipulación de los materiales de investigación, equipos, procesos para alterar los datos o resultados, así como también el cambio u omisión de datos o resultados), entre otros. Interciencia médica no tolera el plagio, ni fraudes ni malas conductas por lo cual establece mecanismos para evitarlo y remediarlo:

- Durante el proceso editorial, Interciencia médica evita la publicación de plagios, fraudes y malas conductas utilizando la opinión de pares revisores y la revisión de textos utilizando el software antiplagio Ithenticate como herramientas informáticas para detectarlo. Interciencia médica es participante de Similarity Check que usa Ithenticate.
- Si Interciencia médica detecta o se ve alertado y confirma casos de plagios, fraudes o malas conductas en un artículo publicado, el Equipo Editor procederá según los lineamientos y recomendaciones del Committee on Publication Ethics, acciones que podrían conducir a la retracción del artículo ([COPE - http://publicationethics.org/](http://publicationethics.org/)).

6. ÉTICA DE PUBLICACIÓN Y MALA CONDUCTA CIENTÍFICA

Ética en general

Interciencia médica se adhiere a los propósitos y las sugerencias del Committee on Publication Ethics (COPE), así como respalda la declaración de la World Association of Medical Editors (WAME) sobre la Policy Statement on Geopolitical Intrusion on Editorial Decisions. Interciencia médica también sigue las indicaciones del Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) dadas en la Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals.

El envío de un manuscrito a *Interciencia médica* implica que todos los autores han leído y aceptado su contenido y que el manuscrito se ajusta a las políticas de la revista.

Integridad del autor

Interciencia médica se adhiere a la Responsible research publication: international standards for authors [Kleinert S & Wager E (2011) Responsible research publication: international standards for authors. A position statement developed at the 2nd World Conference on Research Integrity, Singapore, July 22-24, 2010. Chapter 51 in: Mayer T & Steneck N (eds) Promoting Research Integrity in a Global Environment. Imperial College Press / World Scientific Publishing, Singapore (pp 317-28).

En resumen:

- La investigación que da origen a la obra debe haberse realizado de manera ética y responsable y debe cumplir con toda la legislación pertinente.
- Los autores deben presentar los resultados de sus investigaciones de manera clara, honesta y sin fabricación, falsificación o manipulación inadecuada de los datos.
- Los autores deben esforzarse por describir los métodos utilizados en la investigación de manera clara e inequívoca para que otros puedan confirmar sus hallazgos, es decir las obras deben tener información necesaria para que puedan ser repetibles, reproducibles y trazables.
- La obra enviada para publicación debe ser original, no ser plagiada y no debe haberse publicado anteriormente en ningún otro lugar.
- Los autores deben asumir la responsabilidad colectiva del trabajo presentado y publicado.
- La autoría de las publicaciones de investigación debe reflejar con precisión las contribuciones de los individuos al trabajo y sus informes.
- Las fuentes de financiamiento y los conflictos de intereses relevantes deben ser divulgados.

Integridad de los editores

Interciencia médica se adhiere a la Responsible research publication: international standards for editors [Kleinert S & Wager E (2011) Responsible research publication: international standards for editors. A position statement developed at the 2nd World Conference on Research Integrity, Singapore, July 22-24, 2010. Chapter 51 in: Mayer T & Steneck N (eds) Promoting Research Integrity in a Global Environment. Imperial College Press / World Scientific Publishing, Singapore (pp 317-28).

En resumen:

- Los editores somos responsables de todo lo publicado en la Revista *Interciencia Médica*.

- Los editores toman decisiones justas, imparciales e independientemente de cualquier consideración comercial o interés ajeno a la calidad académica de las obras y garantizar un proceso de revisión por pares justo y apropiado.
- Los editores deben adoptar políticas editoriales que fomenten la máxima transparencia y la información completa y honesta.
- Los editores deben proteger la integridad del registro publicado mediante la publicación de correcciones y retractaciones cuando sea necesario y la investigación sospechosa o supuesta y la mala conducta de publicación.
- Los editores deben estar alerta a la posible mala conducta de un editor o revisor.
- Los editores deben evaluar críticamente la conducta ética de los estudios en humanos y animales.
- Los revisores y autores deben estar enterados y conocer qué se espera de ellos.
- Los editores deben contar con políticas adecuadas para manejar los conflictos de intereses editoriales.

Investigación con humanos

Todo manuscrito que refiera una investigación que involucre participantes humanos, material o datos humanos debe haberse realizado de acuerdo con la Declaración de Helsinki y debe haber sido aprobado por un comité de bioética. El manuscrito debe presentar (en material y métodos) una declaración que detalle el nombre del comité de bioética, el número de referencia cuando corresponda, de dicha investigación. Si al estudio se le otorgó una exención de requerir aprobación ética, esto también deberá detallarse en el manuscrito (incluido el nombre del comité de ética que otorgó la exención). La documentación, así como información adicional para respaldar esto deben estar disponibles a pedido del Editor. Los manuscritos podrán ser rechazados si el Editor considera que la investigación no ha sido realizada dentro de un marco ético adecuado. En casos excepcionales, el Editor puede comunicarse con el comité de ética para obtener más información.

Los estudios de ensayos clínicos deben ser registrados en la base de datos accesible al público, para el caso de ensayos clínicos realizados en el Perú, estos deben estar registrados en el Registro Peruano de Ensayos Clínicos en el Perú (REPEC), en caso de estudio de otra nacionalidad, deben estar inscritos en la plataforma International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP). Si el ensayo clínico no fue registrado o fue registrado en fecha posterior a su realización, el Editor evaluará las condiciones o su rechazo.

Herramientas y procedimientos clínicos

Los autores que notifiquen el uso de un nuevo

procedimiento o herramienta en un entorno clínico, por ejemplo, como un avance técnico o informe de un caso, deben dar una justificación clara en el manuscrito de por qué el nuevo procedimiento o herramienta se consideró más apropiado que la práctica clínica habitual para cumplir la necesidad clínica del paciente. Se espera que los autores hayan obtenido la aprobación del comité de ética y el consentimiento informado del paciente para cualquier uso experimental de un nuevo procedimiento o herramienta en el que no haya una ventaja clínica clara basada en la necesidad clínica antes del tratamiento.

Consentimiento para participar

Toda investigación que involucre a participantes humanos debe contar con el consentimiento informado para participar en el estudio (o de sus padres o tutores legales en el caso de menores de edad). Este procedimiento debe declararse y según el caso detallarse si es necesario en el manuscrito. Para manuscritos que informen estudios que involucren a grupos vulnerables (por ejemplo, pacientes inconscientes) donde exista la posibilidad de coerción (por ejemplo, prisioneros) o donde el consentimiento no haya sido completamente informado, los manuscritos serán considerados a discreción del editor y pueden ser remitidos a un grupo interno de supervisión editorial para un mayor escrutinio. Se debe obtener el consentimiento para todas las formas de datos de identificación personal, incluidos los datos biomédicos, clínicos y biométricos.

Sexo y género en la investigación (SAGER)

Deben considerarse las pautas indicadas Sex and Gender Equity in Research – SAGER – guidelines (SAGER) e incluir consideraciones de sexo y género cuando sea pertinente. Los autores deben usar los términos sexo (atributo biológico) y género (moldeado por circunstancias sociales y culturales) con cuidado para evitar confundir ambos términos. Los títulos de los artículos y/o los resúmenes deben indicar claramente a qué sexo(s) se aplica el estudio. Los autores también deben describir en segundo plano, si se pueden esperar diferencias de sexo y/o género; informar cómo se tuvo en cuenta el sexo y/o el género en el diseño del estudio; proporcionar datos desagregados por sexo y/o género, cuando corresponda; y discutir los respectivos resultados. Si no se realizó un análisis de sexo y/o género, se debe dar la justificación en la Discusión.

Investigación con animales

La investigación experimental con animales debe cumplir con las pautas nacionales o internacionales y cuando sea apropiado, la investigación debe haber sido aprobada por un comité de ética. Interciencia médica se adhiere a los principios fundamentales que se deben cumplir al realizar investigaciones en animales según las pautas del International Council

for Laboratory Animal Science (ICLAS), así como la normativa peruana (Ley de protección y bienestar animal N° 30407). El manuscrito debe detallar el cumplimiento de las directrices pertinentes y/o la aprobación por un comité de bioética (incluyendo el nombre del comité de ética y el número de referencia en su caso). Si a un estudio se le ha otorgado una exención de requerir aprobación ética, esto también debe detallarse en el manuscrito (incluido el nombre del comité de ética que otorgó la exención y las razones de la exención). El Editor tendrá en cuenta los problemas de bienestar animal y se reserva el derecho de rechazar el manuscrito, especialmente si la investigación involucra protocolos que son inconsistentes con las normas comúnmente aceptadas de investigación con animales. En casos excepcionales, el Editor puede comunicarse con el comité de ética para obtener más información.

No se considerarán los manuscritos que presenten estudios que hayan empleado métodos de anestesia o eutanasia que no concuerden con las normas aceptadas para las mejores prácticas veterinarias (p. ej., hidrato de cloral, éter y cloroformo). Las decisiones de no considerar manuscritos que presenten tales métodos de anestesia o eutanasia son independientes del comité de bioética que lo aprueba y de cualquier trabajo publicado previamente. Recomendamos que los autores consulten las directrices para la eutanasia de animales de la American Veterinary Medical Association (AVMA), como un recurso de orientación sobre las mejores prácticas veterinarias para la anestesia y la eutanasia de animales.

Investigaciones que involucren la biodiversidad

Se debe incluir en el manuscrito una declaración que detalle el cumplimiento de las pautas pertinentes y/o los permisos o licencias apropiados cuando se utilicen organismos, biodiversidad genética o conocimientos tradicionales (p.e.: animales, plantas, bacterias) según las leyes nacionales (Ley N.º 26839 Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica; Ley N.º 28216 Ley de protección al acceso a la diversidad biológica peruana y los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas; Decreto Supremo N.º 001-2008-MINAM sobre la implementación del Convenio CITES en el Perú; Ley N.º 27811 Ley que establece el régimen de protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a los recursos biológicos).

Depósito en colecciones científicas

Para respaldar la reproducibilidad, los especímenes de prueba de todas las plantas y animales silvestres descritas en un manuscrito deben depositarse en un herbario u otra colección científica reconocida quebrinde mantención y acceso al material depositado.

La información sobre el espécimen váucher y quién lo identificó debe incluirse en el manuscrito.

Investigación en medicina complementaria y alternativa

Interciencia médica está comprometida con la investigación basada en la evidencia. La investigación en medicina complementaria y alternativa debe llevarse a cabo bajo estándares y umbral de evidencia que cualquier otra investigación médica. Por lo tanto, además del cumplimiento de las políticas de la revista, se espera que los estudios en medicina complementaria y alternativa estén adecuadamente controlados (ya sea que se comparen con un placebo o un medicamento convencional), cegados (cuando corresponda), aleatorizados y con potencia estadística suficiente para interpretar los resultados con confianza estadística y precisa. Los estudios que informan un tratamiento/ técnica de medicina complementaria y alternativa en comparación solo con otro tratamiento/técnica de medicina complementaria y alternativa no son suficientes para probar la eficacia del tratamiento en cuestión. Los estudios en los que se complementa un tratamiento convencional con una técnica de medicina complementaria y alternativa sólo son válidos si se comparan con el mismo tratamiento convencional complementado con un placebo. No es ético que tratamientos/técnicas de medicina complementaria y alternativa en humanos o animales, se hayan llevado a cabo sin evidencia previa adecuada de que el tratamiento/técnica muestra algún potencial terapéutico. Los manuscritos deben incluir evidencia que tome la forma de datos objetivos y medibles de literatura previamente publicada y revisada por pares que se adhiere a principios científicos (por ejemplo, trabajo in vitro o celular). Otras formas de evidencia no son válidas. Los manuscritos que describan trabajos que carezcan de esta evidencia no serán considerados por motivos éticos.

Consentimiento informado para publicación

Todos los manuscritos que incluyan detalles, imágenes o videos relacionados de una persona en particular, deben contar con el consentimiento informado por escrito para la publicación de estos detalles de esa persona (o de sus padres o tutores legales en el caso de menores de edad). El consentimiento debe ser explícitamente para la publicación de sus datos bajo la licencia *Creative Commons Attribution License 4.0* (de modo que estarán disponibles gratuitamente en Internet). Si la persona ha fallecido, se debe obtener el consentimiento para la publicación de su familiar más cercano. El manuscrito debe incluir una declaración de que se obtuvo el consentimiento informado por escrito para su publicación.

Disponibilidad de datos

Dentro del marco de ciencia abierta, Interciencia médica recomienda encarecidamente que todos los conjuntos de datos en los que se basan las conclusiones del artículo estén disponibles para los lectores en repositorios de acceso abierto o se presenten como tablas en el artículo o en apéndices adicionales, en formato legible por máquina (como hojas de cálculo), y cuando exista alguna norma establecida por la comunidad para compartir datos, Interciencia médica exige el depósito de datos (por ejemplo, datos genómicos, ácidos nucleicos o secuencias de proteínas), dichos datos deben estar disponibles para que los editores y revisores los evalúen durante la revisión por pares y deben divulgarse sin restricciones al público en el momento de la publicación.

Declaraciones de disponibilidad de datos y materiales

Todos los autores deben incluir una sección de "Disponibilidad de datos y materiales" en sus manuscritos, el cual detalle dónde se pueden encontrar los datos que respaldan sus hallazgos. Si sus datos no se pueden compartir abiertamente, incluya una declaración a tal efecto y proporcione el motivo por el cual los datos no se pueden compartir abiertamente. Los editores pueden rechazar el manuscrito si se determina que las restricciones son indebidamente prohibitivas. El conjunto de datos deberá ser citado en el artículo con la información mínima recomendada por DataCite y seguir el estilo de la revista. Los identificadores de conjuntos de datos, incluidos los DOI, deben expresarse como URL completas.

7. POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

Interciencia médica publica sus contenidos en acceso abierto (Open Access), con el objetivo de que cualquier persona con una conexión a Internet pueda acceder libremente sin ninguna restricción de tipo económico, técnico o legal a la información científica, académica y cultural. Nuestro propósito de acceso abierto está basado en las definiciones de Budapest (BOAI, 2002) que define al acceso abierto como: "disponibilidad gratuita en la Internet pública, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar todos los textos de estos artículos, recolectarlos para indexación exhaustiva, usarlos como datos para software, o utilizarlos para cualquier otro propósito legal, sin barreras financieras, legales o técnicas, distintas de la fundamental de ganar acceso a la propia Internet", la de Berlín (2003) que además señala que los autores deben garantizar a todos los usuarios por igual, el derecho gratuito, irrevocable y mundial de acceder a un trabajo erudito; lo mismo que a la licencia para copiarlo, usarlo, distribuirlo, transmitirlo

y exhibirlo públicamente; y para hacer y distribuir trabajos derivados en cualquier medio digital, para cualquier propósito responsable, siempre que se de reconocimiento apropiado de autoría y al acuerdo de Bethesda (2003) que define a la investigación científica y sus objetivos como: “un proceso interdependiente donde cada experimento es informado por el resultado de otros. Los científicos que hacen investigación y las sociedades profesionales que los representan tienen un gran interés en asegurarse que los resultados de las investigaciones serán difundidos lo más inmediata, amplia y efectivamente posible”.

8. POLÍTICAS DE LICENCIA DE USO Y DERECHOS DE AUTOR

Licencia de uso

Los artículos publicados en *Interciencia médica* tienen licencia Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente. Esta licencia es aceptable para Obras Culturales Libres. La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos: Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>].

Derechos de autor (copyright)

Los autores que publican en *Interciencia médica* mantienen todos sus derechos y pueden copiar, distribuir o reutilizar estos artículos, siempre que se cite correctamente al autor y la fuente original.

Aviso de derechos de autor/a

Los autores retienen los derechos de las obras publicadas en *Interciencia médica*:

- Los autores tienen derecho de marca y patente, y también sobre cualquier proceso o procedimiento descrito en el artículo.
- Los autores pueden presentar a la revista trabajos difundidos como pre-print en repositorios de acceso abierto. Esto debe hacerse conocer en la carta de presentación del trabajo.
- Los autores tienen derecho de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente el artículo publicado en la revista *Interciencia médica*;

por ejemplo, colocarlo en un repositorio institucional, siempre y cuando se otorgue el reconocimiento de su publicación inicial en *Interciencia médica*.

- Los autores retienen el derecho a afectar una posterior publicación de su trabajo, de utilizar el artículo o cualquier parte de aquel (por ejemplo: una compilación de sus trabajos, notas para conferencias, tesis, o para un libro), siempre que indiquen su publicación inicial se realizó en la revista *Interciencia médica* mediante la referencia adecuada.

9. AUTORÍA

Interciencia médica adopta la definición de autor del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), que indica que un autor debe cumplir los siguientes cuatro criterios:

1. Contribuciones sustantivas al concepto o diseño del trabajo, o a la adquisición de datos, su análisis o su interpretación; y
2. Redacción del trabajo o revisión crítica del contenido intelectual más relevante; y
3. Aprobación final de la versión para publicar; y
4. Aceptar asumir responsabilidad sobre todos los aspectos del trabajo garantizando que las cuestiones relacionadas con la exactitud o la integridad de cualquier parte de este se investiguen y resuelvan apropiadamente.

El autor corresponsal

Es el autor que asume la responsabilidad principal de la comunicación con la revista durante el proceso de envío del manuscrito, revisión por pares y publicación. El autor corresponsal asegura de que todos los requisitos administrativos de la revista, como proporcionar detalles de autoría, aprobación del comité de ética, documentación de registro de ensayos clínicos y divulgaciones de relaciones y actividades, se completen e informen correctamente, aunque estos deberes pueden delegarse a uno o más autores.

Los colaboradores que cumplan con menos de los cuatro criterios de autoría anteriores no deben figurar como autores, pero deben ser reconocidos en Agradecimientos.

Roles de los autores

Con motivo de dar transparencia a las actividades de autor, *Interciencia médica* utiliza la taxonomía Credit (Contributor Roles Taxonomy, <https://casrai.org/credit/>) la cual considera 14 categorías, las cuales serán informadas al cuerpo editor con la presentación del manuscrito.

Compromisos de los autores

- Los autores de manuscritos enviados a *Interciencia médica* aseguran que el trabajo es original, y que no

contienen plagios, es decir fragmentos o ilustraciones de obras ya publicadas ni por otros autores o por los autores del manuscrito presentado.

- Los autores de manuscritos enviados a Interciencia médica confirman la veracidad y trazabilidad de los datos e información, esto es, que no se han alterado para sesgar afirmaciones o hipótesis y que los lectores puedan tener acceso a la mencionada información y reproducirla.
- Si los editores lo consideran apropiado, los autores de los artículos deben poner a disposición también las fuentes o los datos en que se basa la investigación.
- Los autores no deben publicar artículos en los que se repitan los mismos resultados ya publicados en una revista científica. Así mismo, la presentación simultánea del mismo manuscrito a múltiples revistas es considerada éticamente incorrecta y un mal comportamiento.
- Los autores deben proporcionar siempre la correcta indicación de las fuentes y los aportes mencionados en el artículo.
- Los autores se comprometen también a revisar la literatura científica más actual y relevante del tema presentado en el manuscrito.
- Conflicto de intereses y divulgación: todos los autores están obligados a declarar explícitamente que no hay conflictos de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas. Los autores también deben indicar cualquier financiación de agencias y/o de proyectos de los que surge el artículo de la investigación.
- Errores en los artículos publicados: cuando un autor identifica en su artículo un importante error o una inexactitud, deberá inmediatamente informar a los editores de la revista y proporcionarles toda la información necesaria para listar las correcciones pertinentes en la parte inferior del mismo artículo.

10. PAGOS POR RECEPCIÓN O PUBLICACIÓN

La revista no impone cargos o tasas por la publicación de artículos enviados por los autores ni cargos por la recepción de manuscritos.

11. DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

Los nombres y las direcciones de correo electrónico indicados en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

