Rev Venez Cir. 79(2): 118-123. 2026

¿ES VIABLE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA POR ROBOT EN VENEZUELA? ANÁLISIS INTEGRAL DE COSTO-EFECTIVIDAD, EFICIENCIA OPERATIVA Y PERSPECTIVAS FUTURAS

PEDRO MONSALVE TREJO [1]

IS ROBOTIC BARIATRIC SURGERY VIABLE IN VENEZUELA? A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF COST-EFFECTIVENESS, OPERATIONAL EFFICIENCY, AND FUTURE PERSPECTIVES

RESUMEN

El uso de plataformas robóticas en cirugía bariátrica ofrece mayor precisión, pero sus altos costos limitan su viabilidad en países como Venezuela. **Objetivo**: Identificar cuándo la inversión en cirugía robótica es justificable clínica y financieramente. **Métodos**: Se realizó una revisión exhaustiva de literatura internacional y metaanálisis recientes (período 2022–2025). Para el análisis financiero, se utilizaron como indicadores los Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC) y la Razón de Costo-Efectividad Incremental (RCEI), evaluando la eficiencia de la plataforma robótica frente a la laparoscopia tradicional. **Resultados**: La cirugía robótica cuesta, en promedio, $3.819 USD más que la laparoscopia por caso. La laparoscopia es superior en casos de rutina, sin embargo, la robótica es más eficaz en escenarios complejos (cirugías revisionales y obesidad extrema). La entrada de nuevos competidores y el fin de patentes clave sugieren una futura reducción de costos. **Conclusión**: En el contexto venezolano, la cirugía robótica es actualmente un servicio de élite. Su uso se justifica clínicamente en casos de alta complejidad para reducir complicaciones costosas, siendo un paso clave para reducir la brecha tecnológica en la región.

Palabras clave: : Cirugía bariátrica, cirugía robótica, costo-efectividad

ABSTRACT

The use of robotic platforms in bariatric surgery offers greater precision, but high costs limit its viability in countries like Venezuela. **Objective**: To identify when investment in robotic surgery is clinically and financially justifiable. **Methods**: A comprehensive review of international literature and recent meta-analyses (2022–2025) was conducted. Financial analysis was based on Quality-Adjusted Life Years (QALYs) and the Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) to evaluate robotic efficiency compared to traditional laparoscopy. **Results**: Robotic surgery costs, on average, $3,819 USD more per case than laparoscopy. Laparoscopy is superior for routine cases; however, robotics is more effective in complex scenarios (revisional surgeries and extreme obesity). The entry of new competitors and the expiration of key patents suggest a future reduction in costs. **Conclusion**: In the Venezuelan context, robotic surgery is currently an elite service. Its use is clinically justified in high-complexity cases to reduce costly complications, representing a key step in closing the regional technological gap.

Key words: Bariatric surgery, robotic surgery, cost-effectiveness

1. - Cirujano General y Laparoscópico. - Coordinador del curso de perfecionamiento profesional en tratamiento quirúrgico de la obesidad del Hospital de Clínicas Caracas (HCC). Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Venezolana de Cirugía Bariátrica y Metabólica (SOVCIBAM). Caracas - Venezuela

Recepción: 13/04/2026
Aprobación: 28/07/2026
DOI: 10.48104/RVC.2026.79.2.7
www.revistavenezolanadecirugia.com

INTRODUCCIÓN

La innovación en cirugía mínimamente invasiva ha evolucionado desde la visión bidimensional y la instrumentación rígida de la laparoscopia hacia sistemas robóticos que ofrecen visión 3D ampliada, siete grados de libertad y filtrado de temblor. Estos avances por un lado mejoran la ergonomía del cirujano y la precisión técnica, y por el otro para los pacientes se traduce en beneficios significativos como menores incisiones, menor pérdida sanguínea, menor dolor postoperatorio y por lo tanto estancias hospitalarias más cortas. Esto ha podido ser comprobado en casos específicos como la cirugía urológica (prostatectomía radical) (1) así como cirugía ginecológica oncológica y coloproctología (2) ¿Es entonces la cirugía robótica la evolución natural de la cirugía bariátrica? Si por un lado vemos las estadísticas de la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica (ASMBS) donde se evidencia que ya en 2025, entre 80mil y 100mil (40%) se están haciendo por medio de esta plataforma (3) y por el otro lado revisamos la cantidad de literatura científica que se está produciendo al respecto (>500 artículos al año) (4) evidentemente estamos ante una tendencia hacia su implementación masiva, sin embargo ¿Será factible también en Venezuela? El objetivo de este estudio es determinar en qué escenarios la cirugía bariátrica por robot se convierte en una inversión clínica justificada.

Costo actual de la cirugía bariátrica con Da Vinci ®

Como es de esperarse la cirugía robótica es consistentemente más costosa. Read et al analizaron 23.278 casos robóticos entre manga y bypass, estimando que el costo es aproximadamente 1,5 veces mayor sobre la laparoscopia (5). En otro estudio, Senatore et al analizaron los costos de 42 casos bariátricos operados por robot, y concluyeron que la diferencia de costos en promedio fue de 3.585 USD (6). En 2025, Affolter et al, publicó el metanálisis con la mayor muestra hasta el momento: 1,4 millones de pacientes, y determinó que los costos hospitalarios totales favorecieron a la cirugía laparoscópica, tanto para manga como para bypass con una diferencia de costos promedio de 3.819 USD. aunque llama la atención que el mayor incremento ocurre en la manga gástrica que se supone es una cirugía más simple y corta(7) (Figura.1).

En Venezuela, existen 3 programas de cirugía bariátrica robótica: Hospital de Clínicas Caracas (HCC), Instituto Médico La Floresta (IMLF) y Centro Médico Docente la Trinidad (CMDLT). La diferencia en promedio oscila alrededor de los 4mil USD, lo cual está en consonancia con las cifras internacionales.

¿Por qué la cirugía robótica es más costosa?

Fundamentalmente todo se resume al Costo Total de Cuidado (CTC), que representa la suma de todos los gastos realizados por un paciente a lo largo de su hospitalización, y en el caso de la cirugía robótica se eleva casi en su totalidad por los costos operativos de la plataforma y la manera como Intuitive Surgical maneja su modelo de negocios (8):

1. **Costo de capital**: Dependiendo del modelo, el precio de venta de un sistema Da Vinci oscila entre 1,5-2 millones de dólares, monto que debe ser amortizado con cada cirugía realizada, sin embargo, aunque el hospital asume la propiedad del hardware, también queda vinculado al fabricante para todos los demás gastos operativos.

2. **Mantenimiento**: Cada hospital debe pagar de contado un monto aproximado de 150.000$ anuales por concepto de instalación, revisión, recambio de piezas defectuosas, actualizaciones de software y soporte técnico en general.

3. **Consumibles**: Son la principal razón del sobrecosto. Se refiere a todo el material y accesorios patentados, con un número prestablecido de usos, y que sólo puede ser adquirido a través de Intuitive

   a. Pinzas (Endowrist): son los brazos quirúrgicos articulados, programados para ser utilizados entre 8-12 casos. El costo de cada una depende del tipo: graspers, selladores de vasos, o tijeras pero suele oscilar entre 2.000-4.000$. En una cirugía bariátrica típica se utilizan 3 o 4 instrumentos. '

   b. Autosuturadoras robóticas: que utilizan los cartuchos propietarios del sistema Da Vinci, que cuestan aproximadamente el doble de los laparoscópicos convencionales.

   c. Descartables: Sábanas, fundas y cubiertas de un solo uso, necesarios para mantener la esterilidad del campo quirúrgico.

4. **Tiempo de cirugía**: Al tiempo quirúrgico total se debe agregar la duración del "docking", que se refiere al acoplamiento físico y alineación de los brazos del robot con los trócares. Es una fase crítica porque de eso depende la libertad de movimiento de los instrumentos y la prevención de colisiones externas. En los inicios de la cirugía robótica un docking podía demorar 10-15 minutos;

Procedimiento	Costo Laparoscópico (CL)	Costo Robótico (CR)	Diferencia Absoluta	Incremento (%)
Bypass Gástrico (GB)	~$15,520 USD	~$21,756 USD	~$6,236 USD	~40%
Manga Gástrica (SG)	~$10,691 USD	~$16,393 USD	~$5,702 USD	~53%

Figura 1. Costos de la cirugía bariátrica, laparoscopia vs robot

actualmente se reporta una reducción a 5 minutos en promedio debido a la simplificación del sistema y a la mejoría de eficiencia del personal de quirófano (cirujanos, instrumentistas y técnicos) (7).

5. **Entrenamiento**: Un aspecto que en sí mismo se ha convertido en otra gran fuente de ingresos constante tanto para la compañía como para los hospitales que se convierten en centros de referencia. Intuitive establece como requisito de seguridad indispensable que todos los cirujanos aprueben programas de certificación oficial de varios pasos:

   a. Simulación y ejercicios en cónsola: 30 sesiones aproximadamente

   b. Prácticas presenciales en modelo animal: En centros especializados de EEUU, Brasil o México,

   c. Cirugía in vivo supervisada por proctor, quien finalmente aprueba la certificación.

Por supuesto cada paso tiene un costo y requiere de una inversión significativa por parte de cada cirujano, de manera que el entrenamiento además de ofrecer la adquisición de nuevas habilidades es una barrera que filtra el uso de la plataforma.

Como podemos ver Intuitive® creó un sistema que se autosustenta y se potencia en cada uno de sus engranajes, lo que explica fácilmente que haya triplicado su valoración de mercado en los últimos 10 años (Figura 2). Evidentemente hay fuertes intereses económicos para impulsar la plataforma en todas las áreas posibles, pero en cirugía bariátrica ¿Es realmente costo-efectivo?

¿Cómo objetivizar la costo-efectividad de la cirugía bariátrica por robot?

Para poder hacer una comparación justa de los resultados obtenidos por cirugía robótica vs laparoscopia es imprescindible igualarlos en una unidad que exprese su impacto, para ello en

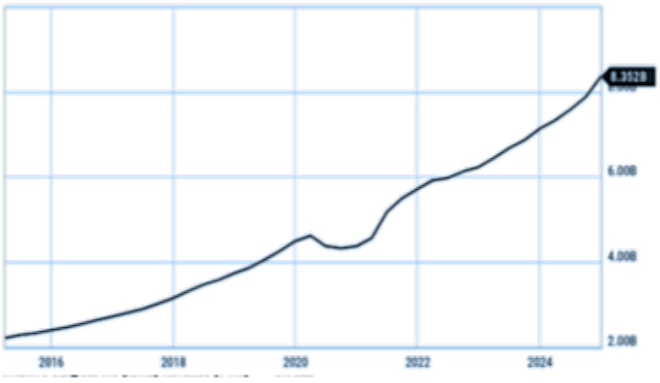


Figura 2. Evolución del valor de mercado de Intuitive Surgical [8]

gerencia de salud se utilizan dos parámetros: AVAC (QALY en inglés) o año de vida ajustado a calidad, y RCEI (ICER en inglés) o razón de costo efectividad incremental (9).

El AVAC nos dice cuántos años de vida adicionales gana un paciente y además cómo es la calidad de esos años. Por ejemplo, si luego de una cirugía robótica el paciente vive un año adicional de vida con salud perfecta (100%) eso equivale a 1 AVAC; asimismo si ese mismo paciente vive 2 años adicionales con su salud al 50%, sigue valiendo 1 AVAC.

Por su parte el RCEI es una fórmula que relaciona los AVAC de cada tratamiento (laparoscópico/robótico) (10)

En EEUU el CEI de una cirugía bariátrica robótica oscila en 30.000$ mientras que en cirugía laparoscópica entre 10.000-15.000$, analicemos cada caso:

a. **Manga gástrica**: A pesar de tener una tasa de complicaciones ligeramente más baja, es considerablemente más costosa, inclinándose la costo efectividad a favor de la laparoscopia (11)

b. **Bypass Gástrico:** La diferencia de costos es menor a la manga gástrica. La tasa de complicaciones a los 30 días es equivalente a la laparoscopia para fugas y sangrado (3-4% complicaciones – 0,2 mortalidad) lo cual no genera un impacto significativo, nuevamente inclinando la balanza a favor de la laparoscopia. (12)

c. **Cirugía revisional/Obesidad extrema**: Aunque el mayor costo sigue siendo para la robótica, la tasa de complicaciones es significativamente menor, lo cual la convierte en una opción costo-efectiva, posiblemente por la mayor facilidad que ofrece la plataforma para la disección de estructura complejas y la navegación en espacios limitados característico de este tipo de casos (13)

En la misma línea de estos hallazgos Li et al, encontró que la probabilidad preoperatoria de fuga anastomótica o reoperación puede ser un parámetro de referencia para determinar si un abordaje es más costo-efectivo que otro, estableciendo el punto de corte en ≥13%. Esto puede estimarse mediante el uso de Scores como el Obesity Surgery Risk Assessment Score (O-RADS) (14) entre otros (15)(16).

Rentabilidad en cirugía robótica

El modelo de negocios de la cirugía robótica no es igual en todo el mundo; de hecho, existe una brecha de implementación muy marcada entre el modelo estadounidense y el resto de los mercados, especialmente en regiones como Latinoamérica y Europa.

En EE. UU, el sistema es mayoritariamente privado o a través de Medicare/Medicaid. Los hospitales compiten entre sí por captar tanto a pacientes como cirujanos que hagan robótica. Las aseguradoras pagan una tarifa fija preestablecida por cada procedimiento bariátrico (independientemente de si se haga

por robótica o laparoscopia) de manera que el hospital asume el sobrecosto del robot (x1.5) como una inversión de marketing y fidelización (17). En el resto del mundo (Sistemas Públicos/ Sociales) como Europa o Canadá, donde predominan los sistemas de salud financiados por el Estado, el enfoque es estrictamente de costo-efectividad. Si el robot no demuestra una mejora clínica superior que reduzca costos hospitalarios globales (como menos días de UCI o menos reoperaciones), el sistema simplemente es financiado para realizar casos primarios, y sólo se paga el extra si el beneficio para el paciente es indiscutible (18).

¿Cómo mejorar la costo-efectividad de la cirugía robótica?

La optimización de la costo-efectividad requiere maximizar la relación entre el costo y los Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC). En el ámbito de la cirugía asistida por robot, este objetivo se puede alcanzar únicamente a través de dos vías:

1. **Incremento del Valor Clínico:** es decir que ofrecezca una mejora en la calidad de vida que supere significativamente al estándar actual de la laparoscopia (que es muy alto). Esto se ha conseguido en algunos casos, un ejemplo claro es la prostatectomía radical robótica, donde la preservación de la continencia urinaria y la función eréctil representa un ahorro sustancial a largo plazo para los sistemas de salud.

En cirugía bariátrica, aunque la plataforma robótica es una herramienta excepcional que garantiza una recuperación más segura y una precisión técnica superior en casos complejos a corto plazo, los resultados metabólicos a largo plazo están determinados por factores independientes de la plataforma, como el tipo de procedimiento y la adherencia del paciente al tratamiento. Por ello, el valor de la robótica se concentra en la mitigación de complicaciones perioperatorias costosas (5)

2. **Maximización de la Eficiencia Operativa:** La segunda vía se enfoca en la reducción del denominador (costo) mediante la optimización de procesos (19). Esto incluye:

- Selección estratégica de pacientes: Identificación de casos donde el robot ofrece su mayor beneficio (ej. IMC extremo o cirugía revisional).
- Estandarización y Metodologías Lean: Aplicación de protocolos para la reducción de tiempos quirúrgicos y de recambio entre casos (turnover time).
- Gestión de Consumibles: Uso racional y estandarizado de instrumental y materiales para disminuir el gasto por procedimiento.
- Protocolos ERAS: Implementación de programas de recuperación acelerada para reducir la estancia hospitalaria sin comprometer la seguridad.

El Umbral de Aceptabilidad: Contexto Regional

Las instituciones de salud y compañías aseguradoras utilizan el umbral de aceptabilidad para determinar el monto máximo que el sistema puede financiar por cada AVAC ganado. Este valor suele estar vinculado al Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de cada nación (9).

En el contexto regional, Colombia ha sido pionera al establecer su propio umbral de costo-efectividad, alejándose de la recomendación general de la OMS (1 a 3 veces el PIB). En dicho país, una intervención se considera costo-efectiva si su Razón de Costo-Efectividad Incremental (RCEI) es igual o inferior a aproximadamente $5,180 USD (20). Por el contrario, en Venezuela, la ausencia de estudios similares refleja una realidad donde la infraestructura y los recursos sanitarios están prioritariamente destinados a solventar deficiencias estructurales del sistema primario de salud (21), lo que sitúa a la cirugía robótica como un desafío de gestión y financiamiento aún mayor.

¿Cuál es el futuro de la cirugía bariátrica robótica?

Las innovaciones en la cirugía bariátrica asistida por robot se articulan actualmente en torno a tres ejes fundamentales que redefinirán el estándar de cuidado:

1. Evolución hacia la mínima invasividad

El avance más disruptivo es la transición hacia plataformas de puerto único (ej., da Vinci SP), diseñadas para operar a través de una incisión única de aproximadamente 2.5 cm. En procedimientos como la manga gástrica y el bypass gástrico, este sistema reduce drásticamente el trauma de la pared abdominal y minimiza las secuelas estéticas. Esta reducción de la agresión quirúrgica no solo acelera la recuperación funcional, sino que establecería las bases para la realización de cirugías bariátricas en régimen ambulatorio (22).

2. Integración de sistemas Inteligentes

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) transformará la consola en un copiloto inteligente. Mediante el análisis de imagen en tiempo real y visión 3D-HD, el sistema podrá identificar y resaltar estructuras críticas —como vasos sanguíneos, nervios o el margen exacto de la línea de sección en la manga gástrica—, proporcionando una guía visual que mitiga el riesgo de errores en la disección fina y optimiza la seguridad del paciente (23).

3. Democratización de la tecnología

La cirugía bariátrica robótica se encamina a una reducción progresiva de costos, impulsada por una confluencia de factores de mercado y tecnológicos:

- **Erosión del monopolio por vencimiento de patentes:** Tras décadas de dominio de Intuitive Surgical, las patentes fundamentales registradas a finales de los 90 (incluyendo la arquitectura general y el diseño Endowrist) han comenzado a expirar. Aunque la compañía utiliza estrategias de evergreening para proteger funciones avanzadas de nuevas generaciones, el núcleo tecnológico original ya es del dominio público (24).

- **Aparición de competencia global:** El vencimiento de patentes ha permitido la entrada de gigantes como Medtronic (Hugo RAS), Johnson & Johnson (Ottava) y CMR Surgical (Versius), junto a emergentes plataformas asiáticas y europeas. Esta competencia generará una presión a la baja en el costo de los sistemas, los contratos de mantenimiento y, de forma crítica, en los instrumentos descartables (25).
- **Diseño Modular y Portabilidad:** Las nuevas generaciones de robots están siendo diseñadas con arquitecturas modulares y portátiles, lo que reduce significativamente los costos de fabricación, instalación y mantenimiento en comparación con los modelos voluminosos iniciales.
- **Nuevos Modelos de Gestión Financiera:** La industria está migrando de la venta de capital hacia modelos más flexibles como el arrendamiento, pago por uso o el aprovechamiento de programas para extender la vida útil del instrumental mediante procesos validados de reprocesamiento/repotenciación (26).
- **Estandarización de Reembolsos:** A medida que la penetración de la tecnología aumente, las compañías aseguradoras presionarán para equiparar las tarifas de la cirugía robótica con las de la laparoscopia, especialmente en procedimientos primarios, forzando al sistema a ser financieramente eficiente.

CONCLUSIÓN

La popularidad masiva de la cirugía robótica en Estados Unidos, especialmente en comparación con otros sistemas de salud, no responde únicamente a beneficios clínicos, sino a una compleja convergencia de factores tecnológicos, fuertes incentivos económicos y una agresiva estrategia de marketing y adopción institucional. A pesar de este despliegue tecnológico, la laparoscopia convencional se mantiene hasta el día de hoy como la plataforma que ofrece la mayor costo-efectividad para los procedimientos bariátricos primarios, tales como la manga gástrica y el bypass gástrico de rutina. No obstante, la cirugía asistida por robot ha demostrado resultados superiores en términos de tasas de conversión y reducción de complicaciones en escenarios de alta complejidad, específicamente en cirugías revisionales y casos de obesidad extrema, donde la disección se ve comprometida tanto por alteraciones anatómicas como por las limitaciones del campo de trabajo.

En este contexto, la competencia de mercado surge como el motor más potente para democratizar y abaratar la tecnología robótica tanto en la cirugía bariátrica como en otras especialidades. Aunque el dominio histórico de la plataforma Da Vinci no concluirá de forma abrupta, su posición se está erosionando gradualmente a medida que sus patentes fundamentales expiran, permitiendo la entrada de nuevos competidores y provocando una carrera tecnológica por desarrollar sistemas que ofrezcan la misma precisión a un costo reducido, eliminando así el monopolio de los consumibles. Finalmente, el ejercicio de la cirugía bariátrica robótica en Venezuela continúa siendo un privilegio limitado a un reducido grupo de pacientes y cirujanos; si bien la plataforma aún no es financieramente rentable en el entorno local y es poco probable que iguale los costos de la laparoscopia, su implementación representa un paso estratégico y necesario en la ruta hacia el cierre de la brecha tecnológica y operativa de la región.

Conflicto de Intereses y Financiación

El autor declara no tener conflictos de intereses, ni haber recibido financiamiento o patrocinio de ninguna organización para realizar este trabajo.

REFERENCIAS

1) Labban M, Dasgupta P, Song C, *et al.* Cost-effectiveness of robotic-assisted radical prostatectomy for localized prostate cancer in the UK. JAMA Netw Open. 2022;5(4):e225740. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.5740.
2) Varghese A, Doglioli M, Fader AN. Updates and controversies of robotic-assisted surgery in gynecologic surgery. Clin Obstet Gynecol. 2019;62(4):733-748. doi:10.1097/GRF.0000000000000489
3) Clapp B, Ponce J, Corbett J, *et al.* American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2022 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. Surg Obes Relat Dis. 2024;20(3):214-222.
4) National Library of Medicine. PubMed database. Accessed April 13, 2026. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
5) Read MD. The downtrending cost of robotic bariatric surgery: a cost analysis of 47,788 bariatric patients. J Robot Surg. 2024;18(1):52. doi:10.1007/s11701-024-01824-x
6) Senatore AM. Costs of robotic and laparoscopic bariatric surgery: a retrospective propensity score-matched analysis. Obes Surg. 2024;34(2):455-462.
7) Affolter J. Costs of robotic and laparoscopic bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2025;39(1):12-24.
8) Intuitive Surgical, Inc. Investor presentation: Q4 and full year 2025 financial results. Accessed April 13, 2026. https://isrg.com/investors
9) Health Information and Quality Authority (HIQA). Health technology assessment of robot-assisted surgery in selected surgical procedures. HIQA; 2023.
10) Generics and Biosimilars Initiative. What is the incremental cost-effectiveness ratio (ICER)? GaBI Online. Published 2014. Accessed April 13, 2026.
11) Parikh M, *et al.* Robotic versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a multicenter comparison of outcomes in 11,000 patients. Surg Obes Relat Dis. 2015;11(6):S1-S2.
12) Velardi AM. Advancements in bariatric surgery: a comparative review of laparoscopic and robotic techniques. J Pers Med. 2024;14(1):88.
13) D'Allura A, *et al.* Advancements in bariatric surgery: a comparative review of laparoscopic and robotic techniques. PMC - NIH. 2024. [Preprint].
14) DeMaria EJ, Murr M, Byrne TK, *et al.* Validation of the obesity surgery mortality risk score in a multicenter study proves it stratifies mortality

risk in patients undergoing gastric bypass for morbid obesity. Ann Surg. 2007;246(4):578-584.

15) Mocanu V, Dang J, Ladak F, *et al.* Predictors and outcomes of leak after Roux-en-Y gastric bypass: an analysis of the MBSAQIP data registry. Surg Obes Relat Dis. 2019;15(3):396-403. doi:10.1016/j.soard.2019.01.012

16) Hassan Mukhtar M, Babiker Ahmed A, Siddig Mohammed M, *et al.* The role of artificial intelligence in the prediction of bariatric surgery complications: a systematic review. Cureus. 2025;17(4):e82461. doi:10.7759/cureus.82461

17) Childers CP, Maggard-Gibbons M. Estimation of the acquisition and operating costs for robotic surgery. JAMA. 2018;320(8):835-836. doi:10.1001/jama.2018.9219

18) Turchetti G, Palla I, Pierotti F, Cuschieri A. Economic evaluation of da Vinci-assisted robotic surgery: a systematic review. Surg Endosc. 2012;26(3):598-606.

19) Sanchez A. Improving efficiency and reducing costs in robotic surgery: a Lean Six Sigma approach to optimize turnover time. J Robot Surg. 2023;17(5):2059-2067.

20) Espinosa O, Rodríguez-Lesmes P, Orozco L, *et al.* Estimating cost-effectiveness thresholds under a managed healthcare system: experiences from Colombia. Health Policy Plan. 2022;37(3):359-368. doi:10.1093/heapol/czab146

21) González MG. La crisis del Sistema de Salud en Venezuela. Rev Venez Salud Pública. 2018;6(1):6-7.

22) Marshall MB, *et al.* Initial evaluation of the safety and performance of single-port robotic-assisted thymectomy through a subxiphoid incision. Ann Thorac Surg. 2025;119(5):1099-1106.

23) Knudsen JE, Ghaffar U, Ma R, Hung AJ. Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. J Robot Surg. 2024;18(1):102. doi:10.1007/s11701-024-01867-0

24) Brodie A, Vasdev N. The future of robotic surgery. Ann R Coll Surg Engl. 2018;100(suppl 7):4-13. doi:10.1308/rcsann.supp2.4

25) Salkowski M, Checcucci E, Chow AK, *et al.* New multiport robotic surgical systems: a comprehensive literature review of clinical outcomes in urology. Ther Adv Urol. 2023;15:17562872231177781. doi:10.1177/17562872231177781

26) Almujalhem A, Rha KH. Surgical robotic systems: what we have now? A urological perspective. BJUI Compass. 2020;1(5):152-159. doi:10.1002/bco2.31