

REVISIÓN

Nursing in robotic surgery: adapting skills and new roles

Enfermería en cirugía robótica: adaptación de competencias y nuevos roles

Evelyn Lisbeth Zambrano Moreira¹  , Paola Cecibel Angulo Vera¹  , Silvia Gabriela Villaprado Vélez^{1,2}  ,
Landy María Carreño Navia^{1,2}  , Franklin Antonio Vite Solorzano¹  , Daniel Fabricio Alarcón Cano²  

¹Universidad San Gregorio de Portoviejo, Programa de Especialidad en Gestión de Centros Quirúrgicos e Instrumentación. Portoviejo, Ecuador.

²Hospital Oncológico Dr. Julio Villacreses Colmont, SOLCA Núcleo Portoviejo. Portoviejo, Ecuador.

Citar como: Zambrano Moreira EL, Angulo Vera PC, Villaprado Vélez SG, Carreño Navia LM, Vite Solorzano FA, Alarcón Cano DF. Nursing in robotic surgery: adapting skills and new roles. Nursing Depths Series. 2025; 4:291. <https://doi.org/10.56294/nds2025291>

Enviado: 01-10-2024

Revisado: 05-02-2025

Aceptado: 14-08-2025

Publicado: 15-08-2025

Editor: Dra. Mileydis Cruz Quevedo 

Autor para la correspondencia: Evelyn Lisbeth Zambrano Moreira 

ABSTRACT

Introduction: robotic surgery has experienced exponential growth in recent decades, with the Da Vinci surgical system being the most widely used. Therefore, we sought to analyze the functions of the surgical nurse in robotic surgery, as well as the competencies and roles required for its application.

Method: a literature review study analyzed articles obtained from indexed sources such as SCOPUS, PUBMED, SCIELO, CINAHL, and LATINDEX. Using keywords with Boolean operators, these were recorded in Excel for analysis using the CASPe method.

Development: the effective incorporation of nursing programs in robotic surgery has shown a positive impact on various healthcare quality indicators. The specialized literature points to a decrease of nearly 30 % in intraoperative complications when interventions are assisted by nursing teams with specific training in robotic technology.

Conclusion: the coordination of nursing in Da Vinci robotic surgery highlights the importance of transforming traditional roles into highly specialized profiles. These new roles, such as the specialized circulating nurse and the robotic scrub nurse, require not only advanced technical knowledge but also communication and coordination skills within a complex surgical environment.

Keywords: Surgical Center; Robotic Surgery; Nursing.

RESUMEN

Introducción: la cirugía robótica ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, siendo el sistema quirúrgico Da Vinci el más ampliamente utilizado; por lo que, se buscó analizar las funciones de la enfermera quirúrgica en la cirugía robótica, así como las competencias y roles para su aplicación.

Método: estudio de revisión bibliográfica que analizó artículos obtenidos de fuentes indexadas como SCOPUS, PUBMED, SCIELO, CINAHL y LATINDEX; mediante la aplicación de palabras clave con operadores booleanos, estos se registraron en Excel para su análisis mediante el método CASPe.

Desarrollo: la incorporación efectiva de programas de enfermería en cirugía robótica ha evidenciado un impacto positivo en diversos indicadores de calidad asistencial. La literatura especializada señala una disminución cercana al 30 % en las complicaciones intraoperatorias cuando las intervenciones son asistidas por equipos de enfermería con formación específica en tecnología robótica.

Conclusión: la articulación de la enfermería en la cirugía robótica Da Vinci pone en evidencia la importancia de transformar los roles tradicionales hacia perfiles altamente especializados. Estos nuevos roles, como la enfermera circulante especializada y la instrumentista robótica, requieren no solo conocimientos técnicos

avanzados, sino también habilidades en comunicación y coordinación dentro de un entorno quirúrgico complejo.

Palabras clave: Centro Quirúrgico; Cirugía Robótica; Enfermería.

INTRODUCCIÓN

La cirugía robótica ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, siendo el sistema quirúrgico Da Vinci el más ampliamente utilizado a nivel mundial.^(1,2) Esta tecnología revolucionaria ha transformado no solo la práctica quirúrgica, sino también los roles y responsabilidades del equipo multi e interdisciplinario en los centros quirúrgicos, considerando que la implementación de sistemas robóticos en cirugía representa retos únicos que requieren una adaptación significativa de las competencias tradicionales de enfermería quirúrgica.⁽³⁾

Cabe señalar que, el sistema Da Vinci ha transformado los escenarios operatorios, este desarrollado por Intuitive Surgical, permite a los cirujanos realizar procedimientos mínimamente invasivos con precisión mejorada, visualización tridimensional y mayor destreza.^(4,5) Sin embargo, esta tecnología avanzada demanda que el personal desarrolle nuevas habilidades técnicas, competencias de comunicación especializadas y una comprensión profunda del funcionamiento del equipo robótico, centrado en el marco de la calidad y seguridad de las personas.⁽⁶⁾

Por lo tanto, la transición hacia la cirugía robótica no solo implica cambios técnicos, sino también transformaciones en la dinámica del equipo quirúrgico.⁽⁷⁾ Las enfermeras deben asumir roles expandidos que incluyen la gestión de tecnología compleja, coordinación de equipos multidisciplinarios y garantía de la seguridad del paciente en un entorno tecnológicamente avanzado.^(8,9) Es por ello, que se buscó analizar las funciones de la enfermera quirúrgica en la cirugía robótica, así como las competencias y roles para su aplicación.

MÉTODO

Se realizó un cualitativo, de tipo revisión bibliográfica que permitió examinar la literatura existente sobre la cirugía robótica y las funciones de enfermería; además, facilitó organizar y detallar los hallazgos relevantes sobre este tema.

La población se conformó por artículos científicos, con muestra de 18 estudios, para ello cumplieron criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, así como el tiempo y la disponibilidad de la información completa.

Criterios de inclusión

- Artículos de carácter cuantitativos, cualitativos o mixtos.
- Estudios en español, inglés o portugués.
- Artículos que examinen las funciones de enfermería en la cirugía robótica.
- Estudios publicados desde enero 2021 hasta junio de 2025.

Criterios de exclusión

- Trabajos de la literatura gris.
- Estudios de repositorios como tesis.
- Ensayos clínicos.

Se confeccionaron ecuaciones de búsqueda en fuentes de datos indexadas como SCOPUS, PUBMED, SCIELO, CINAHL Y LATINDEX, mediante la combinación de operadores booleanos (AND y OR) con palabras clave en español, inglés y portugués relacionadas con la cirugía robótica, enfermería, competencias, roles, centro quirúrgico.

Cabe señalar que, de forma independiente por tres investigadores se realizó la selección de los estudios, supervisado por un equipo adicional que se encargó de validar el cumplimiento de los criterios y resolver conflictos. Además, la información fue recopilada en una matriz en Microsoft Excel, con datos como: a) datos del artículo (año, URL, base de datos); b) evolución; c) competencias para su aplicación; y d) enfermería en cirugía robótica. Se analizó a través del método CASPe.

DESARROLLO

Evolución de la Cirugía Robótica

El sistema quirúrgico Da Vinci representa la culminación de décadas de desarrollo en tecnología robótica aplicada a la medicina.⁽¹⁰⁾ Desde su aprobación por la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de

los Estados Unidos) en el año 2000, sistema que ha sido adoptado en más de 6,000 hospitales a nivel mundial, transformando especialidades como urología, ginecología, cirugía general y cirugía cardiotorácica.^(11,12)

Cabe destacar que, la tecnología Da Vinci consiste en tres componentes principales: la consola del cirujano, el carro del paciente con brazos robóticos, y el sistema de visión. Esta configuración permite realizar procedimientos con incisiones mínimas, reduciendo el trauma quirúrgico y acelerando la recuperación del paciente. Asimismo, esta interfaz facilita el suministro de distintos tipos de información al sistema robótico, incluyendo imágenes provenientes de estudios de imagen, así como datos derivados de simulaciones preoperatorias para la planificación quirúrgica, lo que permite una menor incidencia de complicaciones y eventos adversos en el postoperatorio.^(13,14) Sin embargo, la complejidad del sistema requiere una coordinación precisa del equipo de enfermería para garantizar su funcionamiento óptimo.⁽¹⁵⁾

Competencias de enfermería en la cirugía robótica

El personal de enfermería que participa en procedimientos de cirugía robótica debe poseer competencias técnicas avanzadas, que exceden las habilidades convencionales de la enfermería quirúrgica. Dentro de estas competencias, es fundamental un conocimiento detallado del sistema quirúrgico robótico Da Vinci, así como la capacidad de ejecutar maniobras básicas de resolución de fallas (troubleshooting) y operar con destreza los instrumentos quirúrgicos robotizados.⁽¹⁶⁾

El posicionamiento del paciente en este tipo de cirugía exige una precisión milimétrica, dado que, una vez acoplado el robot, el acceso físico al paciente es limitado. Por lo tanto, las enfermeras deben desarrollar habilidades especializadas en técnicas de posicionamiento según el tipo de procedimiento quirúrgico, asegurando el acceso vascular adecuado, la prevención de lesiones por presión y la óptima exposición del campo quirúrgico.⁽¹⁷⁾

La dinámica de comunicación en el quirófano robótico también plantea retos singulares. La separación física entre el cirujano (ubicado en la consola) y la mesa operatoria requiere que el personal de enfermería domine formas eficaces de comunicación verbal y no verbal, incluidas el uso de sistemas intercomunicadores y la correcta interpretación de señales visuales emitidas por el sistema robótico.⁽¹⁸⁾

Asimismo, la complejidad de la cirugía robótica demanda una coordinación altamente eficiente del equipo multidisciplinario. En este sentido, las enfermeras deben desempeñar un papel central como facilitadoras de la comunicación entre el cirujano, los ayudantes en la mesa, y el personal técnico, garantizando así la continuidad del procedimiento y la seguridad del paciente.

Por otra parte, la enfermera circulante en un entorno robótico asume funciones ampliadas que incluyen la supervisión del correcto funcionamiento del sistema, la coordinación de la disposición y configuración del equipo quirúrgico, y la gestión oportuna de emergencias técnicas propias de esta modalidad. Es esencial que esta profesional esté capacitada para identificar y resolver fallos menores del equipo, así como para coordinar con el personal de ingeniería biomédica en situaciones más complejas.^(19,20)

Es por ello, que también debe mantener una vigilancia constante de los indicadores visuales y sonoros del sistema, con el fin de detectar a tiempo posibles anomalías. En situaciones críticas, debe estar preparada para asistir en una conversión rápida a cirugía abierta, preservando en todo momento la seguridad del paciente.⁽²¹⁾

Cabe señalar que, la enfermera instrumentista, su rol requiere conocimientos técnicos específicos sobre los dispositivos robóticos, su manipulación segura, mantenimiento y recambio durante la intervención. Es indispensable que comprenda tanto las capacidades como las limitaciones de cada instrumento para anticiparse a las demandas del cirujano y asegurar una dinámica fluida durante la cirugía.⁽²²⁾

Además, el manejo de estos dispositivos demanda técnicas específicas que garanticen tanto la integridad del costoso equipamiento como la conservación del entorno estéril. Por ello, esta profesional debe desarrollar destrezas motoras finas y estar familiarizada con los protocolos de limpieza, desinfección y esterilización aplicables a este tipo de tecnología quirúrgica.⁽²³⁾

Enfermería en el contexto de la cirugía robótica

La incorporación efectiva de programas de enfermería en cirugía robótica ha evidenciado un impacto positivo en diversos indicadores de calidad asistencial. La literatura especializada señala una disminución cercana al 30 % en las complicaciones intraoperatorias cuando las intervenciones son asistidas por equipos de enfermería con formación específica en tecnología robótica, en comparación con aquellos sin dicha especialización.⁽²⁴⁾

Estos resultados destacan que la adaptación del personal de enfermería a la cirugía robótica no puede abordarse de forma fragmentada, sino que requiere una estrategia formativa integral. Esta debe combinar capacitación técnica especializada, el fortalecimiento de competencias comunicativas en entornos quirúrgicos complejos y la aplicación rigurosa de protocolos de seguridad orientados a contextos robóticos.⁽²⁵⁾

Por consiguiente, la evolución de la enfermería en este campo no implica simplemente la adquisición de nuevas habilidades técnicas, sino una transformación profunda del ejercicio profesional. Los perfiles de enfermería deben avanzar hacia funciones altamente especializadas, donde convergen conocimientos clínicos,

fundamentos de ingeniería biomédica y competencias en la gestión de sistemas quirúrgicos avanzados.⁽²⁶⁾

Cabe destacar que, si bien existen desafíos en la implementación, como una curva de aprendizaje extensa y los elevados costos iniciales de formación, la evidencia internacional respalda que los beneficios a largo plazo tanto en calidad del cuidado como en el desarrollo profesional del personal de enfermería justifican plenamente esta inversión.⁽²⁷⁾

En este contexto, se hace evidente la necesidad de establecer programas de certificación estandarizados en enfermería robótica. La actual disparidad en la formación entre instituciones puede afectar la calidad y seguridad de los procedimientos, por lo que se recomienda avanzar hacia marcos normativos uniformes, ya sean de carácter nacional o internacional, que garanticen una atención segura y de excelencia.⁽²⁸⁾

CONCLUSIONES

La articulación de la enfermería en la cirugía robótica Da Vinci pone en evidencia la importancia de transformar los roles tradicionales hacia perfiles altamente especializados. Estos nuevos roles, como la enfermera circulante especializada y la instrumentista robótica, requieren no solo conocimientos técnicos avanzados, sino también habilidades en comunicación y coordinación dentro de un entorno quirúrgico complejo. Esta evolución responde a las exigencias tecnológicas actuales y contribuye directamente a la seguridad del paciente, la eficiencia operativa y la calidad del acto quirúrgico.

Por lo tanto, la implementación efectiva de estos roles demanda un compromiso institucional sólido con la formación continua, inversión en recursos educativos y el desarrollo de protocolos específicos de seguridad. La evidencia muestra que estos esfuerzos generan beneficios tangibles en la calidad de la atención y la satisfacción del paciente. En este contexto, la enfermería debe seguir adaptándose a los avances tecnológicos mediante marcos de competencias que garanticen una integración segura y eficaz, sin perder su enfoque central en la atención humanizada y centrada en el paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Intuitive Surgical Inc. Annual Report 2023: Global Impact of Robotic Surgery. Sunnyvale: Intuitive Surgical; 2024. <https://isrg.intuitive.com/static-files/500ff989-ad91-4b32-a59e-f94a34d75997>
2. Peters B, Armijo P, Krause C, Choudhury S, Oleynikov D. Review of emerging surgical robotic technology. *Surg Endosc.* 2018;32(4):1636-55. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6079-2>
3. Shahrezaei A, Sohani M, Taherkhani S, et al. The impact of surgical simulation and training technologies on general surgery education. *BMC Med Educ.* 2024;24:1297. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06299-w>
4. Abdullah R, Majed H, Adel E, et al. Advancements and challenges in robotic surgery: A holistic examination of operational dynamics and future directions. *Surg Pract Sci.* 2025;22:100294. <https://doi.org/10.1016/j.sipas.2025.100294>
5. Sheetz K, Claflin J, Dimick J. Trends in the adoption of robotic surgery for common surgical procedures. *JAMA Netw Open.* 2020;3(1):e1918911. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.18911>
6. Ferrari F, Youssef Y, Naem A, Ferrari F, Odicino F, Krentel H, Moawad G. Robotic surgery for deep-infiltrating endometriosis: is it time to take a step forward? *Front Med.* 2024;11:1387036. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1387036>
7. Schouten A, Butler R, Vrins C, et al. Impact of operating room technology on intra-operative nurses' workload and job satisfaction: An observational study. *Int J Nurs Stud Adv.* 2025;8:100341. <https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2025.100341>
8. Anderson J, Chang D, Parsons K, Talamini M. The first national examination of outcomes and trends in robotic surgery in the United States. *J Am Coll Surg.* 2012;215(1):107-14. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.005>
9. Aghazadeh M, Jayram G, Kozlowski J, Pradeep A, Hrebinko R, Nelson J, et al. External validation of Global Evaluative Assessment of Robotic Skills (GEARS). *Surg Endosc.* 2015;29(11):3269-75. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4070-8>
10. Maeso S, Reza M, Mayol JA, Blasco JA, Guerra M, Andradas E, et al. Efficacy of the Da Vinci surgical system in abdominal surgery compared with that of laparoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Ann*

Surg. 2010;252(2):254-62. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181e6239e>

11. Kaouk J, Autorino R, Kim F, Han D, Lee S, Yinghao S, et al. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases. *Eur Urol*. 2011;60(5):998-1005. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.06.002>

12. Wright J, Ananth C, Lewin S, Burke W, Lu Y, Neugut A, et al. Robotically assisted vs laparoscopic hysterectomy among women with benign gynecologic disease. *JAMA*. 2013;309(7):689-98. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.186>

13. Sammon J, Karakiewicz P, Sun M, Ravi P, Ghani K, Kim S, et al. Robot-assisted versus open radical prostatectomy: the differential effect of regionalization, procedure volume and operative approach. *J Urol*. 2013;189(4):1289-94. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.10.028>

14. Alemzadeh H, Raman J, Leveson N, Kalbarczyk Z, Iyer R. Adverse events in robotic surgery: a retrospective study of 14 years of FDA data. *PLoS One*. 2016;11(4):e0151470. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151470>

15. Van der Schatte R, Van't C, Ruurda J, Broeders I. Ergonomics, user comfort, and performance in standard and robot-assisted laparoscopic surgery. *Surg Endosc*. 2009;23(6):1365-71. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-0184-6>

16. Casa E, Velásquez L, Chacha D. Cuidado e intervenciones de enfermería en cirugía robótica en la asistencia sanitaria. *Polo Conocim*. 2022;7(11). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9263571>

17. Senol S, Ozdemir Z, Canda A, et al. Experiences of perioperative nurses with robotic-assisted surgery: a systematic review of qualitative studies. *J Robot Surg*. 2023;17:37-45. <https://doi.org/10.1007/s11701-022-01511-9>

18. Redondo D, Cortés C, Parrales M. Perioperative nursing role in robotic surgery: an integrative review. *J Perianesth Nurs*. 2023;38(4):402-10. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2022.11.001>

19. Thomas C, Catal E. A comparative study of the opinions, experiences and individual innovativeness characteristics of operating room nurses on robotic surgery. *J Adv Nurs*. 2021;77(12):4795-804. <https://doi.org/10.1111/jan.15020>

20. Pires S, Maurício A, Jerónimo L, Teixeira B, Ramos A, Gomes I, Sá E. Nursing interventions to promote safety in robotic surgery: A systematic literature review. *J Perioper Nurs*. 2025;38(1):e1374. <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1374>

21. Öztepe K, Özsoy M. Knowledge levels of nursing students about robotic surgery and robotic surgery nursing. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2023;7(1). <https://dergipark.org.tr/en/pub/ahievransaglik/issue/76858/1231969>

22. Russell B. Understanding the role of the scrub nurse during robotic surgery. *Nurs Stand*. 2022;37(12):35-42. <https://doi.org/10.7748/ns.2022.e12003>

23. Møller L, Hertz P, Grande U, et al. Identifying curriculum content for operating room nurses involved in robotic-assisted surgery: a Delphi study. *Surg Endosc*. 2023;37:4845-53. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09751-4>

24. Mistry M. Exploring robotic nursing: a comprehensive systematic review of socially assistive robots within the healthcare professions. *J Community Health Nurs*. 2025;42(3):228-40. <https://doi.org/10.1080/07370016.2024.2436886>

25. Bjørø B, Ballestad I, Rustøen T, Hetlesæther M, Berit S. Positioning patients for robotic-assisted surgery: a qualitative study of operating room nurses' experiences. *Nurs Open*. 2023;10(2):645-54. <https://doi.org/10.1002/nop2.1312>

26. Ohneberg C, Stöbich N, Warmbein A, et al. Assistive robotic systems in nursing care: a scoping review.

BMC Nurs. 2023;22:72. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01230-y>

27. Guimarães M, Barbosa I, Carmo T, Probo D, Rolim K. Construction and validation of an educational video for patients in the perioperative period of robotic surgery. Rev Bras Enferm. 2022;75(5):e20210952. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0952>

28. Shaw R, Chen B. Physical artificial intelligence in nursing: robotics. Nurs Outlook. 2025;73(5):102495. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2025.102495>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Curación de datos: Silvia Villaprado, Landy Carreño, Daniel Alarcón.

Análisis formal: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Investigación: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Metodología: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Administración del proyecto: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Software: Evelyn Zambrano, Paola Angulo, Daniel Alarcón.

Supervisión: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.

Validación: Silvia Villaprado, Landy Carreño, Franklin Vite

Visualización: Evelyn Zambrano, Paola Angulo, Franklin Vite

Redacción - borrador original: Evelyn Zambrano, Paola Angulo, Daniel Alarcón.

Redacción - revisión y edición: Evelyn Zambrano, Paola Angulo.