

DOCUMENTOS  
DE TRABAJO AREANDINA  
ISSN: 2665-4644

Facultad de Educación  
Seccional Bogotá



# VENTAJAS DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA EN LATINOAMÉRICA

ANGIE TATIANA PULIDO JIMÉNEZ  
NYDIA MARCELA TORRES SOCHA  
LAURA VALENTINA RAMÍREZ FRANCO



# VENTAJAS DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA EN LATINOAMÉRICA

**Angie Tatiana Pulido Jiménez**  
**Nydia Marcela Torres Socha**  
**Laura Valentina Ramírez Franco**

Estudiantes de Instrumentación Quirúrgica,  
Facultad de Ciencias de la Salud y el  
Deporte, Fundación Universitaria del Área  
Andina, seccional Bogotá.

Correos electrónicos:

apulido32@estudiantes.areandina.edu.co  
ntorres70@estudiantes.areandina.edu.co  
lramirez1113@estudiantes.areandina.edu.co

## **Cómo citar este documento:**

Pulido Jiménez, A. T., Torres Socha, N. M. y Ramírez Franco, L. V. (2020). Ventajas de la cirugía robótica en Latinoamérica. *Documentos de Trabajo Areandina* (2). Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.2004>

## Resumen

El impacto que ha tenido la robótica en Latinoamérica con los nuevos dispositivos robóticos, diseñados para el ámbito de la medicina, tiene un gran auge y aceptación debido a la innovación que presentan, ofrece muchos beneficios para la realización de procedimientos quirúrgicos no invasivos en relación con el procedimiento convencional, aunque se continúe observando que en conjunto ofrecerán tendencias quirúrgicas en las que se pretendan mejorar los diagnósticos posibles, tratamientos y pronósticos de recuperación del paciente. Con el uso de la robótica se implementan instrumentos quirúrgicos más usados, los cuales son modificados en forma y tamaño para un manejo adecuado en el paciente, para ofrecer mejores expectativas de vida, realizando un manejo apropiado a las posibles patologías de base que puedan presentar los pacientes de las especialidades más comunes donde se utiliza esta tecnología, como son: cirugía general, ginecología y urología. En su totalidad, estos dispositivos son traídos por asociaciones en el exterior, para así poder emplearlos en el área de la salud, generando un mantenimiento costoso, al igual que la formación que se debe brindar al personal médico designado para su manipulación, debido a que no están familiarizados con este conjunto de técnicas. Parte de la idoneidad de esta instrumentación corresponde a la posibilidad de realizar mejores movimientos, al imitar en alto grado los giros de muñeca que generalmente realiza el cirujano. También, ofrece una visión clara del sitio operatorio, eliminando los temblores, mejorando el acceso a lugares anatómicos de gran dificultad, a los cuales el cirujano no tiene acceso en un procedimiento realizado a cielo abierto. Las ventajas para los pacientes son: menos tiempo intraoperatorio, menor índice de infecciones, de inflamaciones, disminución del dolor al generar menor sangrado y una estadía hospitalaria corta.

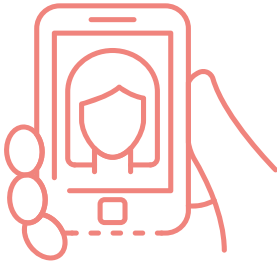
**Palabras clave:** cirugía robótica, robot Da Vinci, medicina latinoamericana, menor riesgo intraoperatorio, tendencias en cirugía.

## Introducción

Es una realidad que la medicina como campo de investigación ha ofrecido un sin fin de nuevas herramientas en la cirugía para el beneficio y optimización de los procedimientos aplicados a los pacientes que así lo requieran. En el escenario quirúrgico, han transcurrido muchos cambios a través de su historia. Tal es el caso del uso de la cirugía robótica en Latinoamérica, que empezó en 1996 en la Ciudad de México con el AESOP 1000 (El Hospital, 2004).

En la actualidad, estas técnicas quirúrgicas empleadas ya no son de abordaje de cielo abierto, han sido reemplazadas por técnicas menos invasivas para el paciente y ahí es cuando se crea la laparotomía, y posteriormente esta misma evoluciona, basándose en la cirugía robótica.

Se demuestran las ventajas que esta nueva tecnología tiene en Latinoamérica en correlación con las técnicas antecesoras como la laparoscopia y endoscopia, las que continúan siendo las más utilizadas debido al alto precio de adquisición de estos novedosos equipos tecnológicos. Su costo, se constituye en el gran factor que afecta esta tecnología, aun cuando se puede resaltar su adecuada rentabilidad, ya que puede ser usada en muchas especialidades quirúrgicas tales como urología, cardiología, cirugía general, apreciándose sus beneficios de precisión. También, se podrán encontrar antecedentes de procedimientos quirúrgicos realizados con la misma tecnología demostrando su efectividad, aplicaciones y beneficios que incluyen menor riesgo intraoperatorio y postquirúrgico, al mismo tiempo que se enunciará el estudio realizado con el diseño del instrumento de recolección de información tipo encuesta, dirigida hacia personal médico, que contribuyó en esta búsqueda de conocimiento sobre su uso, conocimiento y percepciones sobre los beneficios que la tecnología robótica trae a la medicina quirúrgica.



## Antecedentes

A finales de la década de 1980, luego de que la cirugía laparoscópica tuviera un gran auge, las personas se dieron cuenta de las ventajas que había con este procedimiento, entre las que se pueden resaltar la disminución del dolor, reducción en el tiempo de la cirugía, entre otros. Sin embargo, también se les reconocen desventajas como la limitación y restricción de los movimientos con los instrumentos utilizados para el procedimiento. Teniendo en cuenta esto, surge la inclusión de la robótica, la cual daba soluciones a estos inconvenientes y, de esta manera, ciertos pasos en las cirugías se fueron facilitando, además de mejorar y facilitar el conocimiento y aprendizaje de los cirujanos.

La robótica se ha utilizado en urología y tuvo un gran impacto. En Francia, en el 2000, se introdujo la prostatectomía radical asistida por robot, más específicamente por el equipo "Da Vinci S". Un año después los doctores Gilles Pasticier, John B. W. Reitbergen, Bertrand Guillonneau, Gaëlle Fromont y Guy Velencien demuestran el procedimiento, la técnica quirúrgica que utilizaron en 5 pacientes realizando este procedimiento. Se obtuvo como resultado, que la primera intervención demoró aproximadamente 360 minutos y luego 200 minutos. En el 2003, se publican otros resultados con más pacientes, en donde se pueden evidenciar ciertos aspectos como: mejor desarrollo, preservación de ligamentos, se evita el electrocauterio para conservar bandeletas neurovasculares, entre otros. Estos resultados generaron grandes ventajas, ya que se realizaba el procedimiento en el cáncer de próstata mucho más fácil y sin graves complicaciones. Así se fue aplicando a los demás procedimientos quirúrgicos como ginecología, oncología, pediatría, etc.

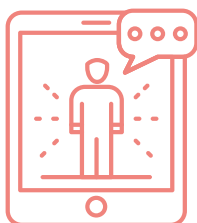
Se tuvo como resultado que de las 200, la mayoría fueron prostatectomía radical, en donde resaltaron en promedio el tiempo quirúrgico era de 4 horas con 33 minutos...

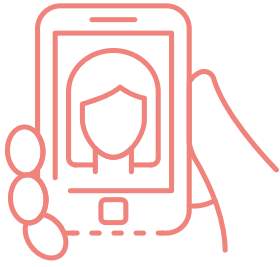
Uno de los robots más importantes es del equipo quirúrgico Da Vinci, este fue fabricado por Institute Surgical, en Estados Unidos. En el hospital ABC, campus Operatorio, se realizó la primera cirugía con este robot en el 2017. Durante un año se llevó a cabo un comité con 200 cirugías realizadas por este robot, para estudiar los resultados de cada intervención. Se tuvo como resultado que de las 200, la mayoría fueron prostatectomía radical, en donde resaltaron en promedio el tiempo quirúrgico era de 4 horas con 33 minutos, y con respecto a complicaciones, únicamente se presentaron 11 casos de las 200 intervenciones, lo que claramente evidencia que la robótica ha sido un gran avance en las cirugías, ayudando significativamente en cada intervención quirúrgica y mejorando la calidad de cada una, ofreciendo también muchos beneficios tanto para los pacientes como para los cirujanos.

## Desarrollo del tema

En octubre de 1999, se realizó el primer curso latinoamericano de cirugía robótica que duró dos semanas y contó con el aval de la Asociación Latinoamericana de Cirugía Endoscópica (ALACE). En los últimos años se ha demostrado un incremento exponencial en la evolución de conocimientos en salud y la cirugía robótica tiene gran acogimiento en Latinoamérica.

En este sentido, el principal objetivo de este texto es identificar los beneficios de las aplicaciones que tiene esta tecnología, por los que viene situándose cada vez más en Latinoamérica, principalmente por sus beneficios en los pacientes como: el bienestar que se observa en esta práctica hacia el paciente es mayor exactitud, mínimo o menor sangrado y dolor para el paciente, cicatrices más cortas y menos estadía en la clínica u hospital, disminución de





Con este conjunto de técnicas se busca promover los mejores métodos que ofrezcan los efectos requeridos para cada paciente, conjuntamente asumir beneficios adicionales...

riesgo de infección, recuperación más rápida y vuelta a la vida normal. El cirujano que hace la maniobra trabaja desde una consola donde maneja instrumental quirúrgico muy pequeño como el robot Da Vinci procede con cuatro brazos robóticos que simbolizan los movimientos de la mano y muñeca del cirujano. Esto proporciona su ejecutar y permite que la correlación sea mínimamente invasiva, de esta manera destaca los restrictivos que tienen las operaciones abiertas o laparoscópicas; igualmente, por medio de un monitor, el experto tiene una excelente visión y mayor puntualidad de su trabajo, ya que tiene dificultad al maniobrar, los sistemas robóticos se convierten en un reto para los médicos en donde no están acostumbrados con esta técnica. Sin embargo, son indiscutibles las ventajas de esta tecnología, las primeras dificultades para su esparcimiento son el adiestramiento de los profesionales y el precio; además la relación robot-médico-paciente es un perfeccionamiento que representa la destreza y el avance, en la cual es mayor la seguridad clínica pues se desenvuelven con la agilidad del especialista, permaneciendo acertadamente sentado con una mirada 3D para distinguir el segmento que está operando.

Con este conjunto de técnicas se busca promover los mejores métodos que ofrezcan los efectos requeridos para cada paciente, conjuntamente asumir beneficios adicionales hacia los pacientes y, por ende, servicios para el especialista como: mayor claridad en la visión de la zona quirúrgica en tercera dimensión, mayor exactitud teniendo en cuenta que el robot excluye el temblor y da el volumen de ensanchar la precisión de los movimientos del cirujano, también mayores tipos de movimientos que proveen las técnicas quirúrgicas. igualmente, se afirman los giros imposibles para la mano humana, permitiendo el acceso o en otros casos



El objetivo de la medicina robótica es el soporte de excelentes resultados para los pacientes en donde, por medio de esta tecnología, se tiene mejor entendimiento sobre cómo es la estructura interna del cuerpo humano...



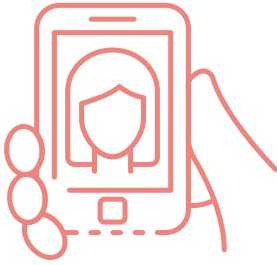
el acercamiento a ciertas áreas difíciles para técnicas no robóticas.

En el uso de este robot, con beneficios en el aspecto invasivo, se evidencian en menor grado, ya que se ha confirmado como una práctica segura que comprime el abordaje abierto y se reduce el tiempo quirúrgico; no obstante, se logra mejorar el índice de dehiscencia en los casos de cirugía abierta, hallándose un descenso característico de las complicaciones posquirúrgicas, generando este gran beneficio, desarrollando técnicas mínimamente invasivas en las cirugías abiertas, produciendo maravillosas mejoras en aquellas respuestas inflamatorias que se observan con cirugía no robótica, disminuyendo el índice de contaminaciones bacterianas y virales.

El objetivo de la medicina robótica es el soporte de excelentes resultados para los pacientes en donde, por medio de esta tecnología, se tiene mejor entendimiento sobre cómo es la estructura interna del cuerpo humano, permitiendo un enfoque más claro y con manipulaciones menos invasivas. Se han perfeccionado sistemas médicos robóticos para ser manejados en la salud, con aplicación en la realización de biopsias, realizando la instrucción de los médicos por medio de laboratorios de simulación, logrando mejorar habilidades para después aplicarlas en los procedimientos en la vida real, y con posibilidad de transmitirlos a los estudiantes en el ámbito académico.

Otro de los mayores beneficios al ser manipulados estos robots en el cuerpo humano, consiste en poseer una visión clara de los órganos, ya que en las patologías de base que presentan los pacientes, se pueden preservar sistemas difíciles de ser identificados a simple vista, como partes de tejidos que por procedimientos convencionales no se pueden salvaguardar.

A pesar de que esta gran tecnología se encuentra en evolución para el mundo entero, en Latinoamérica no hay



casi centros hospitalarios expertos para el manejo adecuado, en parte, debido a que la mayoría de los países de esta región no cuentan con los recursos necesarios y monetarios para poder adquirir estos robots por su alto costo. Sin embargo, es necesario que el personal de salud que maneja esta tecnología siempre debe estar con el interés de actualizarse de acuerdo con la evolución de la tecnología, para poder desempeñarse adecuadamente en este campo de la cirugía robótica, empleándola adecuadamente en la medicina, propiciando la disminución de las tasa de morbilidad al realizar incisiones muy pequeñas, sin necesidad de incidir toda la cavidad abdominal como en una cirugía a cielo abierto; simultáneamente, disminuyendo probabilidad de infecciones.

## Resultados

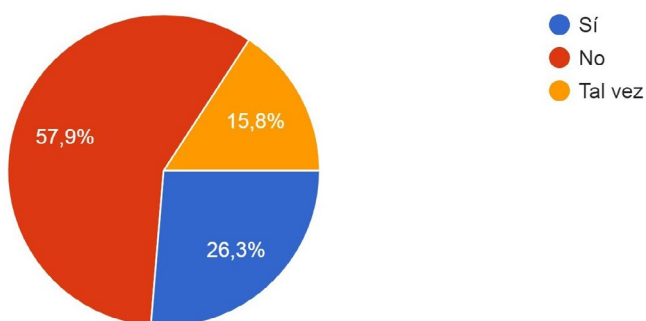
Durante esta investigación, se encontró que la cirugía robótica es una de las herramientas tecnológicas más usadas actualmente, se identificaron los beneficios y las aplicaciones que tiene esta tecnología al momento de tratar una patología terapéutica en el paciente. Igualmente, se detectó que la cirugía en Latinoamérica está cada vez más presente en países como Argentina, Chile, México, pero también se evidenció que debido a que es muy difícil capacitar a los cirujanos y el alto precio de estos robots, se hace más complicada su adquisición (Yáñez, 2019).

Se ha realizado una encuesta dirigida a 38 personas pertenecientes a personal de la salud en la ciudad de Bogotá, con el objetivo de identificar en los encuestados el grado de conocimiento sobre diferentes aspectos relacionados a la cirugía robótica, entre los que están los usos más frecuentes, sus ventajas, otras tecnologías también usadas en el campo, entre otras.

Se indagó sobre el conocimiento que tienen sobre el robot Da Vinci por parte del personal de salud. Se obtuvo que un 57,9 % del personal de la salud encuestado indica no conocer el robot Da Vinci, un 26,3 % señala que sí conoce el robot Da Vinci, mientras que un 15,8 % del personal dice que tal vez lo conozca (figura 1). Este alto porcentaje de desconocimiento se deduce de la desinformación y la poca actualización de alto nivel por parte del personal médico.

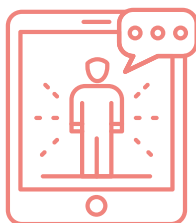
### ¿Conoce usted el robot Da vinci?

38 respuestas



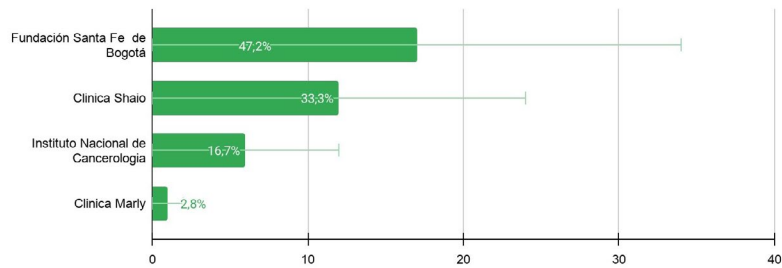
**FIGURA 1.** CONOCIMIENTO DEL ROBOT DA VINCI POR PARTE DEL PERSONAL DE SALUD ENCUESTADO.

**Fuente:** elaboración propia



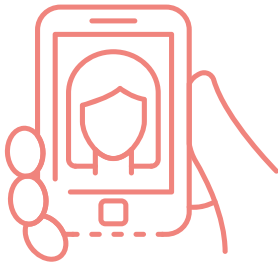
En la figura 2, se observan los resultados a la pregunta: ¿Qué hospitales en Colombia cuentan con la tecnología de cirugía robótica? Los encuestados respondieron que en la Fundación Santa Fe de Bogotá con un 47,2 %, en la Clínica Shaio con un 33,3 %, en el Instituto Nacional de Cancerología con un 16,7 % y en la Clínica Marly un 2,8 %. Aunque todos estos hospitales ya mencionados cuentan con esta tecnología, los encuestados solo escogieron un hospital, evidenciándose el desconocimiento acerca de donde está utilizándose esta tecnología.

¿Conoce qué hospitales en Colombia cuentan con esta tecnología?  
 Seleccione 1 o más



**FIGURA 2.** HOSPITALES EN COLOMBIA QUE CUENTAN CON LA TECNOLOGÍA DE CIRUGÍA ROBÓTICA SEGÚN EL PERSONAL DE SALUD ENCUESTADO.

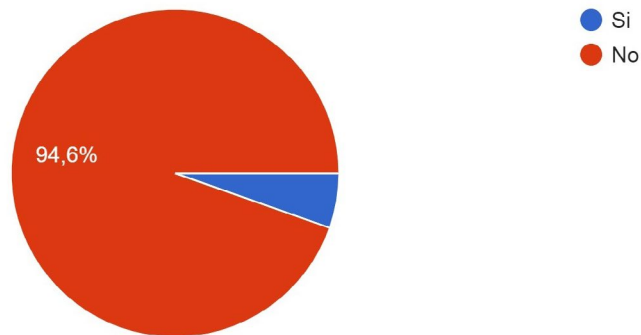
**Fuente:** elaboración propia.



En la figura 3, se comprueba nuevamente el desconocimiento de la tecnología, donde se obtiene solo un 5,4 % de respuestas afirmativas del personal de salud encuestado que dice haber manejado alguna vez ese robot, mientras que un 94,6 % indica que no ha manejado esta tecnología.

¿Alguna vez ha manejado esta tecnología?

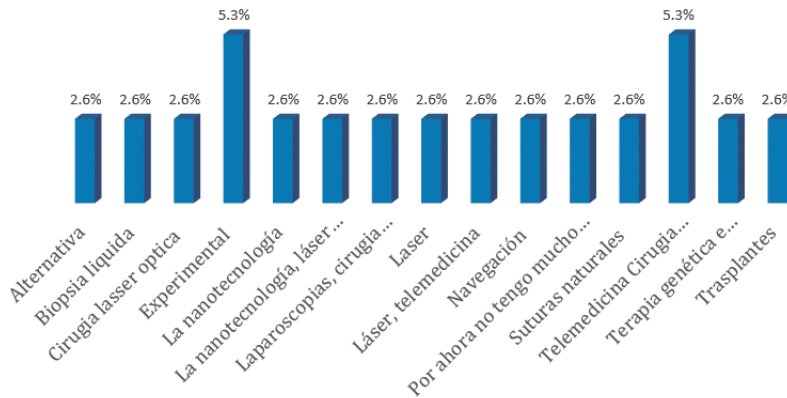
37 respuestas



**FIGURA 3.** MANEJO DE TECNOLOGÍA POR PARTE DE LOS ENCUESTADOS.

**Fuente:** elaboración propia.

Al indagar acerca del conocimiento acerca de otras tecnologías en medicina por parte de los encuestados, se obtuvo que un 55,3 % dice No conocer ninguna. Del 44,7 % restante se obtuvieron indicadores entre el 2,6 % y el 5,3 % de conocimiento en las diferentes tecnologías propuestas en el instrumento diseñado. En la figura 4, se puede evidenciar que son más conocidos los procedimientos Experimentales y la Telemedicina con Cirugía Laparoscópica Laser, comparados con la Cirugías láser, nanotecnología, entre otros.



**FIGURA 4.** CONOCIMIENTO DE OTRAS TECNOLOGÍAS EN MEDICINA POR PARTE DE LOS ENCUESTADOS.

**Fuente:** elaboración propia.

En la figura 5, se tuvo como resultado el conocimiento de otros procedimientos donde se utiliza la cirugía robótica que los encuestados conocen más los procedimientos de Cirugía general y los de Cardiología, los cuales terminaron iguales con un 37,84 % y con menor conocimiento los procedimientos en Urología con un 24,32 %.





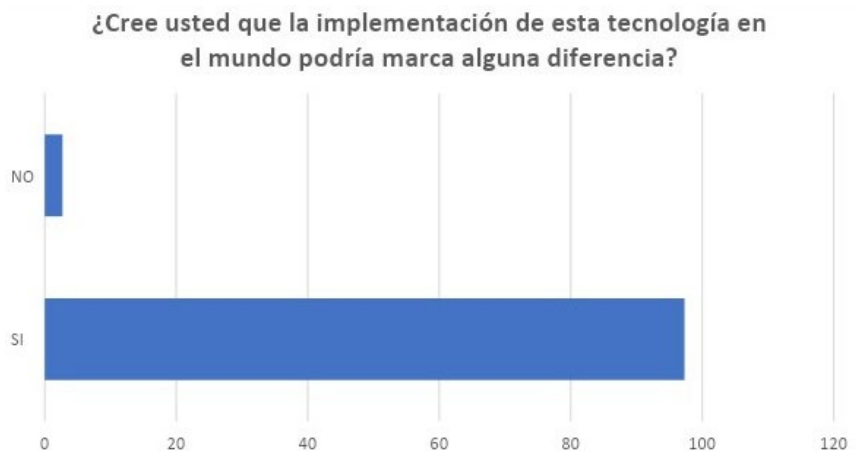
**FIGURA 5.** CONOCIMIENTO DE LOS ENCUESTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS EN LOS QUE SE USA LA CIRUGÍA ROBÓTICA.

**Fuente:** elaboración propia.

También se indagó sobre el conocimiento acerca de las ventajas en utilizar la robótica en la cirugía, con una pregunta abierta y se observa que entre las ventajas más conocidas son la exactitud, el menor tiempo en hospitalización, el menor riesgo en infecciones y en sangrado. Todas estas acordes a lo especificado por especialistas en el uso de esta tecnología, donde describen y justifican las ventajas que favorecer los procesos realizados, haciendo de estos robots un amigo del cirujano y no una competencia.

Observando la figura 6, se interpreta que el 97,3 % de los encuestados ven la cirugía robótica como una de las vías más acertadas para los procedimientos realizados en las salas de cirugía, teniendo en cuenta el costo de los equipos y su mantenimiento, el 2,7 % no aceptan el uso de esta tecnología en las cirugías, ya que no confían en su programación.





**FIGURA 6.** PUNTO DE VISTA DE LO QUE PIENSAN LOS ENCUESTADOS SOBRE LA CIRUGÍA ROBÓTICA.

**Fuente:** elaboración propia.

En un estudio acerca de los primeros casos que se atendieron y se operaron con la cirugía robótica en un hospital de tercer nivel en México (Ruiz Suárez *et al.*, 2016), se describen los resultados en la tabla 1.

**TABLA 1.** NÚMERO DE PROCEDIMIENTO Y SUS TIEMPOS QUIRÚRGICOS.

Cuadro 1. Número de procedimientos y tiempos quirúrgicos				
Casos	Procedimientos	Docking <sup>a</sup> [min]	Consola <sup>b</sup> [min (h)]	Operación <sup>c</sup> [min (h)]
<b>Urología 46.9%</b>				
Prostatectomía	32 + 2 Linfadenectomía	9	234 (3.9)	289 (4.82)
Nefrectomía	7	13	167 (2.78)	180 (3)
Pieloplastia	2	10	160 (2.67)	180 (3)
Reparación de fístula vesicovaginal	2 + 1 Reimplante ureteral	20	235 (3.92)	295 (4.92)
Ureteronefrectomía	1	10	163 (2.72)	190 (3.17)
Procuración renal	1	14	185 (3.08)	327 (5.45)
<b>Cirugía General 41.8%</b>				
Colecistectomía	8	5	85 (1.42)	100 (1.67)
Funduplicatura Nissen	7 + 1 Colecistectomía	8	128 (2.13)	155 (2.58)
Plastia inguinal	6	8	150 (2.5)	170 (2.83)
Manga Gástrica	5	10	117 (1.95)	155 (2.58)
Miotomía Heller	4	7	100 (1.67)	146 (2.43)
Hepaticoyeyunostomía	3	10	207 (3.45)	365 (6.08)
Sigmoidectomía	3	15	180 (3)	243 (4.05)
Bypass gástrico	2	15	339 (5.65)	354 (5.9)
Hemicolectomía derecha	1	10	102 (1.7)	355 (5.92)
Plastia diafragmática	1	9	40 (0.67)	65 (1.08)
Resección de quiste hepático	1	10	38 (0.63)	55 (0.92)
Esplenectomía	1	10	160 (2.67)	295 (4.92)
<b>Ginecología 11.2%</b>				
Histerectomía	11	15	161 (2.68)	194 (3.23)

a) Tiempo requerido para acercar el carro paciente y acoplarlo a trócares.  
b) Tiempo total de uso del sistema Da Vinci para la manipulación quirúrgica.  
c) Incisión en piel-cierre de piel.

**Fuente:** tomado de Ruiz Suárez *et al.* (2016, p. 31).

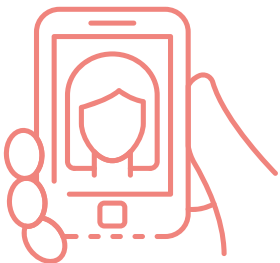
## Discusión y conclusiones

La robótica ha sido una de las ventajas tecnológicas más importantes y usadas en la actualidad, gracias a los diversos beneficios tanto para los cirujanos como a los pacientes, los cuales van desde: menor mortalidad, menor invasión y riesgos, menor dolor, entre otros. Esto se evidencia en las diferentes fuentes investigadas, como, por ejemplo, en la tabla 1 la cual muestra el uso de la robótica en los procedimientos quirúrgicos realizados, mostrando el tiempo requerido para cada una, siendo una de las ventajas más apremiantes de la robótica: minimizar el tiempo operatorio.

Teniendo en cuenta las otras fuentes de información, la robótica se ha sumergido cada vez más en Latinoamérica, siendo esta una gran evolución para la medicina en el sur del continente; sin embargo, esta no se ha podido desarrollar completamente en Colombia, debido al elevado costo de los equipos, la escasa capacitación médica y los pocos centros médicos con esta tecnología.

En conclusión, la cirugía laparoscópica es una de los procedimientos más beneficiosos, ya que permite realizar procedimientos con mínimos invasivos, con menor dolor, entre otros. Esta tecnología al tener un gran impacto, se iba practicando frecuentemente alrededor del mundo; no obstante, restringe a los cirujanos los movimientos con el instrumental utilizado, por lo que surge una gran necesidad de dar solución a esta problemática y es por esto que surge la inclusión de la robótica en medicina.

La robótica en la medicina tiene su origen en Europa y tiene como gran ventaja facilitar de manera impresionante todos los procedimientos quirúrgicos. La tecnología más utilizada fue el robot Da Vinci (Morente, 2017;







Pitti, 2014), el cual está construido con 4 brazos controlados por el cirujano, los cuales realizan los movimientos difíciles, manteniendo seguros los ligamentos, entre otros. De esta manera, los pacientes tienen un proceso más desarrollado, menos complicado y con mejores resultados, tanto al momento en que está en operación como en tiempo pos-operatorio.

Teniendo en cuenta esto, varios países fueron implementando esta innovación para atender a los pacientes de manera efectiva y menos complicada. Lo que significó un gran avance tecnológico y médico. Sin embargo, debido a la atrasada evolución tecnológica en Latinoamérica, no se ha implementó rápidamente esta ventaja, aunque finalizando el siglo  $\times$  fue apareciendo poco a poco en países como México, Chile, Argentina, entre otros (Yáñez, 2019).

Consideramos que los países que aún no hayan implementado la robótica o no la hayan desarrollado, deben priorizar la inclusión de esta tecnología para que las personas puedan ser operadas con facilidad y sin complicaciones ni riesgos, como según los estudios investigados, lo es Colombia (Benavides, 2019).

## Referencias

- Benavides, C. (2019, febrero). La cirugía robótica en el presente y futuro de la práctica quirúrgica en Colombia. *Catálogo de la Salud*. <https://bit.ly/3IoRSUx>
- Cornejo, J., Cornejo-Aguilar, J. A. y Perales-Villaruel, J. P. (2019). Innovaciones internacionales en robótica médica para mejorar el manejo del paciente en Perú. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 105-113. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v19n4/a16v19n4.pdf>

- El Hospital. (2004, octubre). La cirugía robótica, una realidad en América Latina. *El Hospital.com*. <https://bit.ly/3PgP3ax>
- Morente, L. M. (2017, 15 de abril). Todo lo que debes saber sobre Da Vinci, el robot quirúrgico. *Expansión tecnología*. <https://www.expansion.com/tecnologia/2017/04/15/58f24ada22601d67308b460b.html>
- Pitti, M. (2014, 12 de noviembre). Primera mujer en Latinoamérica que maneja la cirugía robótica Da Vinci. *Doctor News*. <https://bit.ly/3NLaSOH>
- Ruiz Suárez, E. J., Ortiz Wong, R., Rodríguez Reyes, G., Valadez Caballero, D., Blanco Figueroa, J. A. y González Santamaría, J. R. (2016). Experiencia inicial en cirugía robótica mínimamente invasiva en Hospital de Tercer Nivel en México. *Medigrafic*, 17(1), 29-33. <https://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2016/ce161e.pdf>
- Yáñez, C. (2019, 2 diciembre). *Así mejoran las cirugías gracias a la robótica*. *Clúster Salud | América Economía*. <https://clustersalud.americaeconomia.com/tiinnovacion/asi-mejoran-las-cirugias-gracias-la-robotica>

