



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

HISTERECTOMÍA TOTAL LAPAROSCÓPICA VS  
HISTERECTOMÍA TOTAL ASISTIDA POR ROBOT EN EL  
CENTRO MÉDICO ABC

## **TESIS DE POSGRADO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

**DRA. MELISSA ITZEL VILLAGÓMEZ ALEMÁN**



ASESOR DE TESIS:  
DR. JUAN GERARDO BARROSO VILLA  
PROFESOR TITULAR:  
DR. RODRIGO AYALA YÁÑEZ

CIUDAD DE MÉXICO

JULIO 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos:

*A Dios por haberme permitido llegar hasta aquí.*

*A mi familia por su apoyo y por acompañarme en cada uno de mis logros.*

*A mi novio por su amor, su comprensión y por nunca dejarme rendir.*

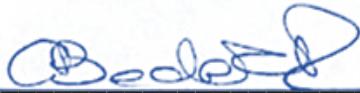
*A mis maestros por ser mi ejemplo, por cada una de sus enseñanzas y su paciencia.*

*A mi asesor de tesis el Dr. Barroso y a Ariane por su tiempo y dedicación.*

*A mis compañeros por hacer más divertidas y llevaderas las horas de trabajo.*



**DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN MÉDICA**  
**CENTRO MÉDICO ABC**



**DRA. ALEXANDRA BERMUDEZ RODRIGUEZ**  
**JEFA DEL SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**  
**CENTRO MÉDICO ABC**



**DR. RODRIGO AYALA YÁÑEZ**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**  
**CENTRO MÉDICO ABC**



**DR. JUAN GERARDO BARROSO VILLA**  
**ASESOR DE TESIS**  
**GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**  
**CENTRO MÉDICO ABC**



**DRA. ARIANE ESTRELLA WEISER SMEKE**  
**ASESOR METODOLÓGICO**

# ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>5</b>
a. Historia del robot .....	5
b. Componentes del robot .....	6
c. Trócares y movilizador uterino .....	9
d. Aplicaciones de la cirugía robótica .....	11
I. Histerectomía.....	12
i. Estudios comparativos de histerectomía robótica vs laparoscopia .....	15
ii. Histerectomía por puerto único.....	20
II. Miomectomía y cirugías de endometriosis .....	21
III. Procedimientos oncológicos .....	23
i. Cáncer de endometrio .....	23
ii. Cáncer cervicouterino.....	25
iii. Cáncer de ovario .....	25
e. Robótica y obesidad .....	26
f. Curva de aprendizaje .....	26
g. Costos.....	28
h. Entrenamiento en cirugía robótica .....	30
i. Cirugía robótica en el Centro Médico ABC .....	30
<b>3. Pregunta de investigación.....</b>	<b>32</b>
<b>4. Hipótesis.....</b>	<b>32</b>
<b>5. Justificación .....</b>	<b>32</b>
<b>6. Objetivos.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Material y métodos.....</b>	<b>34</b>
<b>8. Análisis estadístico.....</b>	<b>38</b>
<b>9. Resultados.....</b>	<b>39</b>
a. Variables sociodemográficas y comorbilidades.....	39
b. Indicación de histerectomía .....	42
c. Variables de respuesta .....	44
d. Otras variables .....	48
e. Complicaciones .....	49
f. Experiencia del cirujano.....	55
<b>10. Discusión.....</b>	<b>57</b>
<b>11. Limitaciones .....</b>	<b>62</b>
<b>12. Conclusión.....</b>	<b>63</b>
<b>13. Referencias.....</b>	<b>64</b>

# HISTERECTOMÍA TOTAL LAPAROSCÓPICA VS HISTERECTOMÍA TOTAL ASISTIDA POR ROBOT EN EL CENTRO MÉDICO ABC

## INTRODUCCIÓN

Desde la adquisición del robot Da Vinci en el Centro Médico ABC, la cirugía robótica ha tenido un gran auge en diversas ramas.

La histerectomía es la segunda cirugía robótica más realizada en este hospital, antecedida sólo por la prostatectomía radical. <sup>(1)</sup>

Aunque la histerectomía no es la única cirugía ginecológica que se realiza por robot en el Centro Médico ABC, sí es la que se ha realizado en mayor número y con la que se tiene una mayor experiencia. Desde enero de 2017 hasta diciembre de 2019 se han realizado un número de 64 histerectomías.

La cirugía laparoscópica se ha realizado desde hace más tiempo en este centro, aproximadamente desde 1990 y es utilizada para diversos procedimientos en diferentes especialidades. En el servicio de Ginecología y Obstetricia y se realizan un promedio de 250 histerectomías laparoscópicas al año.

El objetivo de este trabajo fue comparar los resultados postquirúrgicos en pacientes sometidas a histerectomías tanto robóticas como laparoscópicas en un periodo de dos años (enero 2017 a diciembre 2019).

Otro de los propósitos es compartir la experiencia del Centro Médico ABC, un hospital privado de tercer nivel de la Ciudad de México, para que se puedan realizar en un futuro estudios comparativos de estos resultados con otros centros del país o incluso a nivel internacional.

## MARCO TEÓRICO

### Historia del robot

Las primeras concepciones de la cirugía robótica provienen de Scott Fisher, PhD, de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) y J. Rossen, MD, de la Universidad de Stanford, quienes en la década de 1980 integraron los conceptos de realidad virtual para el desarrollo de cirugía por telepresencia usando un guante remoto cuyos movimientos dirigían las manos del robot. <sup>(2)</sup>

Se observaron más avances cuando las Fuerzas Armadas de Estados Unidos buscaron brindar atención quirúrgica inmediata a los soldados heridos en batalla mientras evitaban los desangramientos y otras complicaciones observadas durante su traslado al hospital. <sup>(3)</sup>

Finalmente, en la década de 1990 aparecieron versiones comerciales como RoboDoc (1992), que consistía en un brazo robótico para su uso en cirugía ortopédica. Esto fue seguido por el Sistema Endoscópico Automatizado para Posicionamiento Óptimo (AESOP), diseñado para cirugía laparoscópica abdominal. <sup>(3)</sup>

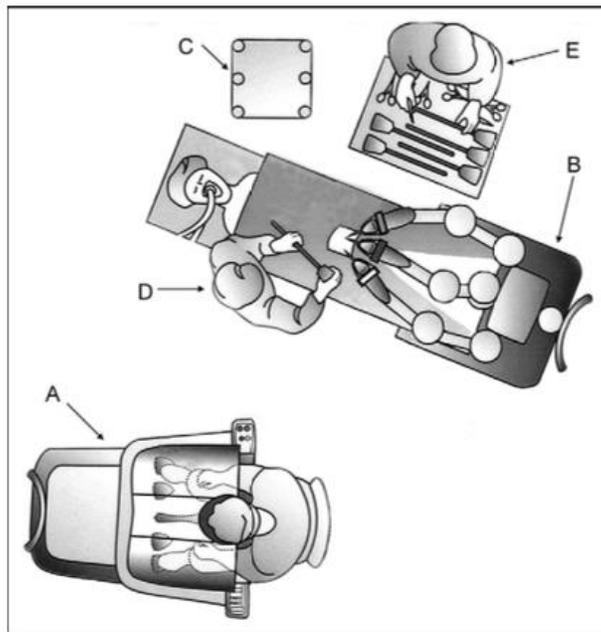
El sistema Da Vinci (Intuitive Surgical Company) fue aprobado por la FDA en el año 2000 para cirugía general laparoscópica y en el 2005 para cirugía ginecológica, basado en la evidencia preliminar de seguridad y eficacia de miomectomías e hysterectomías en la Universidad de Michigan. <sup>(4, 5)</sup>

Este sistema tuvo mejoras significativas que incluyeron visión completa en 3D, telepresencia con una articulación de muñeca en cada instrumento y un control simple de 2 dedos opuestos que simula las acciones de pinzas reales. <sup>(4)</sup>

## Componentes del robot

El sistema Da Vinci está integrado por 3 componentes: una consola para el cirujano donde éste se sienta lejos del paciente y utiliza un visor estereoscópico con manipuladores manuales y pedales que permiten el control de los instrumentos dentro del paciente. El segundo componente es el sistema de visión Insite que provee una imagen tridimensional de alta definición a través de un endoscopio de 12 mm que contiene cámaras estereoscópicas y lentes ópticas duales, y el tercero es el carro lateral del paciente con cuatro brazos robóticos manipulados por el cirujano e instrumentos Endowrist. <sup>(4,6)</sup> **(Figura 1)**

Este elemento está disponible con 3 o 4 brazos robóticos. Uno de los brazos se encarga de sostener el laparoscopio mientras el resto sujetan los instrumentos quirúrgicos. <sup>(4,6)</sup>



**Figura 1.** Ejemplo de sala de quirófano. A: Cirujano en la consola al lado del paciente. B: Carro robótico. C: Torre de visión colocada frente al ayudante. D:

Ayudante que utiliza el puerto accesorio y manipula el útero. E: Enfermera quirúrgica.

Nota: Tomado de “Robot-assisted laparoscopic hysterectomy: Technique and initial experience” (p. 556), por R. Reynolds, 2006, *The American Journal of Surgery*, 191 (2006).

Los instrumentos Endowrist son únicos y poseen un mecanismo de muñeca que replican el rango total de movimientos de la mano del operador mientras son controlados por la consola del cirujano. Los instrumentos se mueven sin el efecto de fulcro y sin el movimiento en espejo de la laparoscopia convencional. <sup>(6)</sup> **(Figura 2)**

En las miomectomías, el movimiento de los instrumentos robóticos permite mayor precisión al momento de suturar. Además, esta tecnología permite maniobras quirúrgicas similares a la cirugía abierta, y hace más fácil a los cirujanos tareas como la sutura intracorpórea y el atado de nudos. <sup>(4)</sup>



**Figura 2.** Los rangos de movimiento de los instrumentos Endowrist semejan los movimientos de la mano.

Nota: Tomado de [http://www.drfirestein.com/Dr.\\_Firestein/Endowrist.html](http://www.drfirestein.com/Dr._Firestein/Endowrist.html)

Después de establecer el neumoperitoneo, colocar los trócares abdominales y hacer el montaje o “docking” del robot, el cirujano se sienta en la consola y visualiza la pelvis a través de un sistema de alta definición. El ayudante puede aspirar, sostener, retraer y pasar la sutura a través de un puerto laparoscópico accesorio, así como manipular el útero. El cirujano robótico controla la cámara con maniobras de embrague y los controles manuales, y activa las fuentes de energía a través de los pedales de la consola. <sup>(5)</sup>

El montaje o “docking” puede hacerse central o lateral. En el primero el robot se coloca entre las piernas de la paciente lo cual puede limitar el acceso vaginal, mientras que en el segundo es colocado 45° respecto a la mesa operatoria. En el “docking” lateral se ha visto que proporciona un acceso vaginal más adecuado, facilitando la exposición y la extracción de especímenes durante la cirugía robótica ginecológica. <sup>(7)</sup>

Los cirujanos robóticos se encuentran sentados y, en general, en una posición más cómoda que los cirujanos laparoscópicos los cuales se encuentran de pie, sosteniendo dos instrumentos de una manera poco ergonómica y observando la pelvis en un monitor bidimensional alejado del paciente mientras comunican las maniobras de la cámara a un asistente. <sup>(5)</sup>

Por lo anterior, dentro de sus ventajas se encuentran una menor fatiga y frustración comparado con la cirugía laparoscópica. <sup>(5)</sup> Aunque muchos de los cirujanos elogian la ergonomía y la visión de robot, aún buscan la retroalimentación háptica y acceso directo al paciente. <sup>(8)</sup>

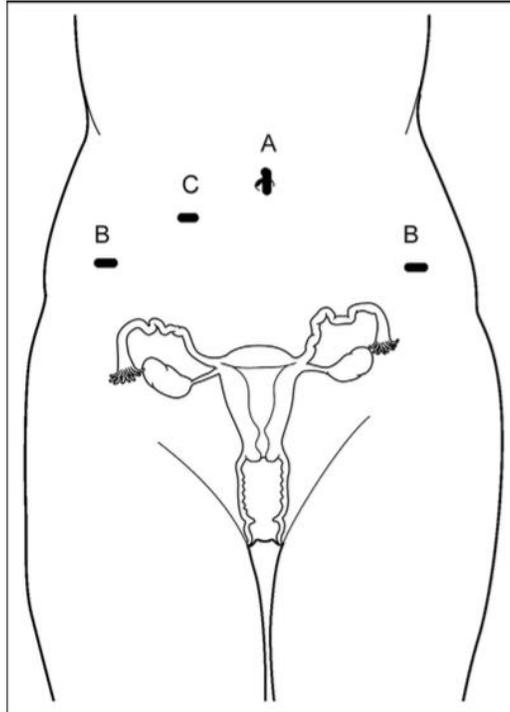
Otra de sus desventajas es la necesidad de reentrenamiento para médicos y enfermeras, lo cual lo hace un procedimiento poco viable para casos no electivos.

(9)

### **Trócares y movilizador uterino**

Con relación a los trócares, en la cirugía laparoscópica se tienden a colocar en una posición natural y anatómica (cicatriz umbilical y mediales a la espina ilíaca anterosuperior), mientras que en la robótica se colocan en una posición en arco y se usan trócares más grandes (11 mm vs 5 mm). Además de que la colocación del carro del paciente hace el acceso a este más limitado. <sup>(10)</sup>

Los sitios de colocación de los trócares en la histerectomía robótica varían de acuerdo con la literatura, la propuesta por Kho et al. incluye 4 trócares. El primero es un trocar largo de 12 mm en la cicatriz umbilical; 2 trócares robóticos, de 8 mm cada uno, bilateralmente (10 cm distales y al nivel del ombligo); y un trocar accesorio de 10 mm entre los puertos umbilical y lateral izquierdo. <sup>(11)</sup> Una alternativa a ésta es la señalada por Reynolds <sup>(6)</sup>, ejemplificada en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Colocación de los trócares en cirugía robótica

El puerto de la cámara de 12 mm es colocado en el ombligo, los puertos laterales de 8 mm se montan directamente en los brazos robóticos y se colocaron 2 a 3 cm medial a la espina ilíaca anterosuperior modificado de acuerdo con el tamaño del útero. El puerto del ayudante se coloca entre el puerto de la cámara y el puerto de la fosa ilíaca derecha. Es normalmente un puerto de 12 mm utilizado para facilitar la introducción de instrumentos de sutura y succión / irrigación.

Nota: Tomado de “Robot-assisted laparoscopic hysterectomy: Technique and initial experience” (p. 557), por R. Reynolds, 2006, *The American Journal of Surgery*, 191 (2006).

Los movilizadores uterinos agilizan enormemente la histerectomía y mejoran la seguridad. Se pueden usar manipuladores desechables como el V-CARE, aunque algunos cirujanos prefieren el manipulador Zumi, la copa KOH y un balón neumoclusor separado. <sup>(5)</sup>

En el Centro Médico ABC los más utilizados para la histerectomía robótica es el movilizador de Rumi II con copa KOH, seguido del movilizador V-CARE. Mientras

que en histerectomía laparoscópica estos son el Rumi-KOH y el Advincula. (**Figura 4**).



**Figura 4.** Movilizador uterino Rumi II con copa de KOH

Nota: Tomado de <https://www.medicalexpo.es/prod/coopersurgical/product-68104-727583.html>

### **Aplicaciones de la cirugía robótica**

Hoy en día prácticamente cualquier patología ginecológica puede ser tratada por cirugía robótica. <sup>(4)</sup>

Sus principales aplicaciones incluyen histerectomía, miomectomía, ooforectomía, cistectomía de ovario, resección de endometriosis, sacrocolpopexia y linfadenectomía, con un papel creciente en la ginecología oncológica. <sup>(4)</sup>

A pesar de tener ventajas para el cirujano como son visualización en 3D, disminución del temblor y disección más precisa, no se ha encontrado beneficio para el paciente, al menos en patología benigna. <sup>(12)</sup>

Diversos estudios demuestran que, aunque no se han visto ventajas significativas del robot sobre la laparoscopia convencional en enfermedades ginecológicas benignas, sí se han demostrado ventajas en procedimientos más complejos cuando

se requieren disecciones extensas y un restablecimiento adecuado de la anatomía.

(4)

En un meta-análisis publicado por Reza et al. en 2010 en el que se incluyeron 22 estudios de histerectomías por enfermedad maligna y benigna, miomectomía, sacrocolpopexia, reanastomosis tubárica y anexectomía, se encontró que la cirugía robótica se asoció con menor estancia hospitalaria y menor sangrado que la cirugía abierta. Mientras que, comparada con cirugía laparoscópica se observó menor sangrado y menores conversiones durante la estadificación de cáncer endometrial.

(13)

No obstante, existen desventajas en la cirugía laparoscópica como una larga curva de aprendizaje y habilidades laparoscópicas relativamente avanzadas, lo que podría equiparar la preferencia de un tipo de cirugía sobre otro. (14)

La satisfacción de los pacientes con la cirugía robótica todavía varía debido a los sesgos en la selección, la información percibida y las opiniones de los médicos, así como con inconvenientes estéticos como el número de cicatrices. (3)

## **Histerectomía**

La histerectomía es la cirugía ginecológica más común. Estados Unidos reporta cifras de más de 600,000 histerectomías al año mientras que, en países en desarrollo como México, se reportan cifras de más de 200, 000 al año. (3)

Aunque el número de histerectomías abiertas que se realizan hoy en día aún es alto, se sugiere que sean realizadas por vía vaginal o laparoscópica ya que estas técnicas proporcionan mejores resultados en términos de menor morbilidad y más rápida recuperación. (4)

La AAGL (American Association of Gynecologic Laparoscopists- Asociación Americana de Laparoscopistas Ginecológicos) igualmente recomienda que la mayor parte de histerectomías para enfermedad benigna sean realizadas por vía vaginal o laparoscópica ya que la histerectomía abdominal tiene desventajas como mayor número de infecciones de la herida quirúrgica, mayor estancia hospitalaria y retraso en el retorno a las actividades. Mientras que la histerectomía vaginal y laparoscópica ofrece ventajas como menor riesgo quirúrgico y menor estancia hospitalaria y ambas pueden llegar a realizarse como procedimientos ambulatorios. <sup>(15)</sup>

Sin embargo la histerectomía vaginal es un procedimiento que no puede realizarse en muchas mujeres. Esto es debido a un tamaño uterino grande, cirugías pélvicas previas, necesidad de realizar anexectomía o por malignidad, por lo que la mejor opción en estos casos es laparoscopia o robótica. <sup>(14)</sup>

A pesar de los beneficios de la histerectomía laparoscópica, la abdominal continúa siendo la vía quirúrgica más común, posiblemente debido a la larga curva de aprendizaje y el alto nivel de las habilidades laparoscópicas necesarias para esta intervención. <sup>(16)</sup>

Aunque no existen contraindicaciones absolutas para la histerectomía laparoscópica, la experiencia del cirujano y la patología encontrada siguen siendo los factores limitantes para realizar el procedimiento por esta vía. Una vez que el cirujano pasa un umbral de aprendizaje de 30 procedimientos, la tasa de complicaciones y los tiempos quirúrgicos para la histerectomía laparoscópica son equivalentes a la histerectomía abdominal. <sup>(6)</sup>

En el año 2006, Reynolds et al. publicaron su experiencia en las primeras histerectomías robóticas. Se realizó el procedimiento exitosamente en 16 pacientes,

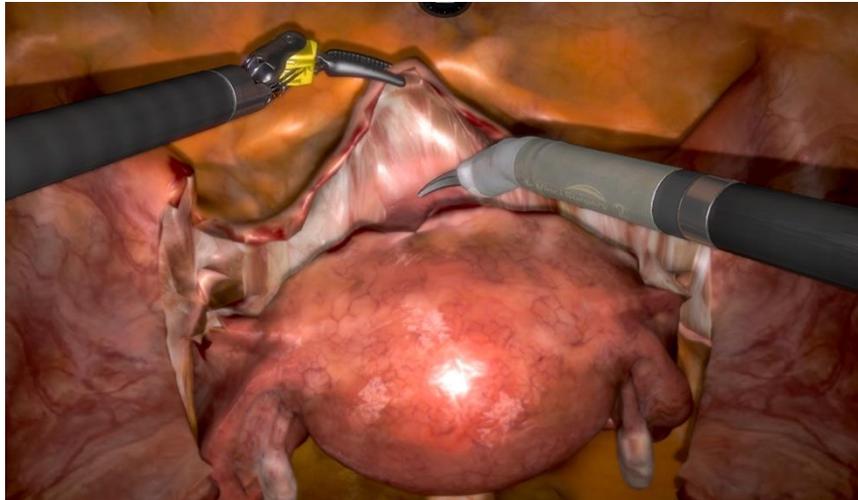
sin conversiones a laparotomía, por lo que se concluyó que es un procedimiento factible para histerectomía total y subtotal. <sup>(6)</sup> **(Figura 5)**

En una revisión de Smorgick para determinar qué pacientes son las que más se beneficiarían de la técnica robótica, se señaló que en patología benigna no complicada no se encontraron diferencias entre cirugía laparoscópica y robótica, mientras que en patología compleja (endometriosis avanzada, adherencias pélvicas extensas, miomas en segmento uterino inferior, úteros muy grandes, presencia de cirugías abdominales o pélvicas previas) podría ser un procedimiento costo-efectivo. <sup>(14)</sup>

En los úteros grandes la ventaja consiste en que pueden ser más fácilmente manipulados y disecados. <sup>(3)</sup>

Lim et al. compararon los resultados de 2,300 histerectomías robóticas, 9,745 abdominales, 8,121 vaginales y 11,952 laparoscópicas. Aunque las mujeres del grupo robótico tendían a tener patologías más complejas (más adherencias, obesidad, úteros grandes de >250 gramos), se vieron menos complicaciones intraoperatorias cuando se comparó con el grupo vaginal y abdominal y menor número de complicaciones postoperatorias cuando se comparó con el resto de los grupos. <sup>(17)</sup>

A continuación se muestran algunos estudios que comparan las ventajas y desventajas de la técnica robótica con la laparoscópica.



**Figura 5.** Modelo de simulación de histerectomía robótica.

Nota: Tomado de <https://symbionix.com/simulators/robotix-mentor/robotix-library-of-modules/robotix-robotic-hysterectomy-tasks/>

### **Estudios comparativos de histerectomía robótica vs laparoscópica**

Sarlos et al. evaluaron 6 estudios comparando estas dos técnicas. Se encontró que en 5 de los 6 estudios los tiempos quirúrgicos en la cirugía robótica fueron mayores, mientras que uno de ellos no mostró diferencia significativa. <sup>(18)</sup>

Los resultados como pérdida de sangre, complicaciones y estancia hospitalaria fueron comparables para histerectomía robótica y laparoscópica. Se concluyó que la cirugía robótica en este momento no ofrece ventajas en histerectomía simple, pero podría tenerlas en procedimientos más complicados como cirugía por prolapso, miomectomía o cirugía oncológica. <sup>(18)</sup>

Soto et al. en 2011 realizaron un estudio en el que se reportaron mayores tiempos quirúrgicos en el grupo robótico. En este estudio retrospectivo se incluyeron 124 pacientes de patologías tanto benignas como malignas, se realizaron 77 histerectomías laparoscópicas y 47 robóticas. En promedio se requirieron de 20 a 70 minutos más de tiempo quirúrgico para la cirugía robótica, y en cuanto a

sangrado, se reportó mayor pérdida sanguínea para la técnica laparoscópica (207.7 mL vs. 131.5 mL). Ambos tuvieron similares tasas de conversión a laparotomía, complicaciones intraoperatorias y días de estancia hospitalaria. <sup>(19)</sup>

Liu et al. en 2012, demostraron que la cirugía robótica en enfermedades ginecológicas benignas tiene ventajas como visión más precisa, mejor ergonomía y menor estancia hospitalaria, sin embargo no se asocia con mayor efectividad o seguridad. Concluyeron que la cirugía robótica se asocia con más complicaciones postoperatorias, tiempo quirúrgico y mayor costo. <sup>(9)</sup>

Patzkowsky et al. en 2013 compararon resultados perioperatorios entre las dos técnicas en un estudio retrospectivo. El análisis apuntó a que las histerectomías más complejas se realizaron con la técnica robótica como endometriosis grado III-IV, múltiples laparotomías previas, adherencias severas y úteros de mayor tamaño y peso. <sup>(20)</sup> A pesar de esta discrepancia, los resultados quirúrgicos como complicaciones, sangrado y tiempo quirúrgico fueron similares entre ambos grupos. <sup>(8, 20)</sup> Sin embargo, se encontró una menor incidencia de dehiscencia de cúpula vaginal y menor tasa de conversión a laparotomía en el grupo de cirugía robótica. <sup>(20)</sup>

van Weelden et al. igualmente evaluaron los resultados perioperatorios. En su estudio se incluyeron 123 pacientes de histerectomía total laparoscópica y 171 pacientes de histerectomía total asistida por robot, tanto de patología benigna como maligna. Reportaron una menor pérdida sanguínea así como un menor tiempo quirúrgico de piel a piel, así como un menor número de reingresos y reintervenciones en el grupo robótico. <sup>(21)</sup>

Con relación a la dehiscencia de cúpula, una revisión reportó una mayor incidencia de dehiscencia de cúpula vaginal en el grupo robótico (1.64%) comparado con el grupo laparoscópico (0.66%). Algunos factores de riesgo asociados con esta complicación son la presencia de lesiones malignas y la técnica empleada para el cierre. <sup>(22)</sup>

Otras circunstancias con las que se ha visto relacionada esta complicación es con el sobreuso de electrocauterio y la toma de poco tejido de los bordes de la cúpula, así como con la presencia de endometriosis, por existir una mayor disección en este tipo de cirugías. <sup>(22)</sup>

Igualmente, se ha observado una correlación entre la gravedad de la endometriosis y el riesgo de absceso de la cúpula vaginal, llegando al 9,3% en pacientes con endometriosis en estadio III-IV. <sup>(20)</sup>

Nawfal et al. mencionan que el tipo de sutura podría influir en los resultados. Compararon el uso de Vicryl (poliglactina) puntos en 8 con sutura barbada V-Loc, encontrando un mayor sangrado y tiempo quirúrgico con el uso de Vicryl. <sup>(23)</sup>

Por lo que la dehiscencia de cúpula vaginal está relacionada con múltiples factores y no es complementemente dependiente del tipo de cirugía empleada.

La cirugía robótica se ha caracterizado por una menor estancia hospitalaria, incluso egreso el mismo día. La mayor parte de los estudios muestran un promedio de 1 día menos para pacientes postoperadas de histerectomía robótica. <sup>(4)</sup>

Martino et al. evaluaron los reingresos en <30 días en mujeres sometidas a cirugía abierta, laparoscópica y robótica, encontrando una tasa menor en las pacientes del grupo de cirugía robótica, igualmente se asoció con menor estancia hospitalaria, menor sangrado y menores costos asociados con reingresos. <sup>(24)</sup>

Diversos autores han reportado una menor incidencia de conversiones a laparotomía en la cirugía robótica. <sup>(4)</sup> Jones et al. realizaron un estudio retrospectivo para determinar los factores asociados a conversión a laparotomía. Se incluyeron 459 cirugías robóticas, de las cuales 40 (8.7%) tuvieron conversión a cirugía abierta, mencionan que más de la mitad de los casos fueron convertidos antes del docking. 13 conversiones se asociaron a mala visualización por adherencias, 7 por incapacidad de tolerar la posición de Trendelenburg, 7 por encontrarse un útero demasiado grande, 5 por enfermedad peritoneal extensa, 2 por lesión intestinal, 1 por lesión ureteral, 1 por lesión vascular y 1 por lesión vesical. En 2 casos se encontró dificultad técnica por el robot y en 1 caso incapacidad para acceder a la cavidad abdominal. Se concluyó que los factores de riesgo preoperatorios para conversión fueron un IMC aumentado y raza no blanca, sin señalar a la obesidad como contraindicación para cirugías de mínima invasión. <sup>(25)</sup>

Se ha propuesto que el requerimiento de analgésicos después de una cirugía robótica es menor. Podría deberse a un menor movimiento en la pared abdominal a través de los puertos que la cirugía laparoscópica, ya que el movimiento en la cirugía robótica es en la parte final del instrumento, dentro del abdomen del paciente. Sin embargo existen estudios que no han encontrado diferencias significativas. Shashoua et al. evaluó el uso de narcóticos (morfina, demerol y fentanil) encontrando un uso menor de unidades en las pacientes postoperadas de histerectomía robótica (5.0 vs 1.2). <sup>(26)</sup>

Hachem et al. en 2013 compararon dolor postoperatorio en cirugía laparoscópica convencional y robótica. El dolor se midió usando la escala numérica y el uso de narcóticos equivalentes a morfina. El resultado se midió en el primer día del

postoperatorio y no se encontró diferencia significativa en el dolor medido subjetiva y objetivamente. <sup>(27)</sup>

En cuanto a los tiempos quirúrgicos, la mayoría de los estudios concuerdan que es mayor en la histerectomía robótica. Sin embargo, Lenihan et al. demostraron que los tiempos están relacionados con la curva de aprendizaje del cirujano. <sup>(28)</sup> Realizaron un estudio para comparar el tiempo quirúrgico de 2 cirujanos al inicio y después de adquirir experiencia en la cirugía robótica. Encontraron que en las primeras 25 cirugías robóticas presentaron un tiempo quirúrgico de 125 minutos, y que posteriormente los tiempos se estabilizaban a 95 minutos después de 50 cirugías. <sup>(28)</sup>

El tiempo quirúrgico gualmente se ve influido por cada institución, generalmente en instituciones académicas donde son entrenados residentes tienden a ser mayores que en hospitales donde no los hay. <sup>(28)</sup>

El Centro Médico ABC es un hospital con formación de residentes en Ginecología y Obstetricia desde 1975, donde gran parte de la capacitación en laparoscopia de los mismos se da en el Centro de Cirugía Experimental y Capacitación Quirúrgica del mismo centro. <sup>(46)</sup>

En el año 2007 Kho et al. propusieron una técnica para optimizar los tiempos quirúrgicos en la histerectomía robótica. Esta técnica incluye el uso de sólo 3 de los instrumentos EndoWrist de Da Vinci para limitar los intercambios durante el procedimiento, suturas precortadas más cortas y clips de sutura para evitar el nudo intracorpóreo, con lo que se lograron tiempos aceptables y cirugías efectivas. <sup>(11)</sup>

## Histerectomía por puerto único

Avances quirúrgicos como la histerectomía por puerto único podrían cambiar las ventajas y desventajas relativas de laparoscopia versus robótica. No obstante, esta técnica aún no ha sido ampliamente aceptada entre los cirujanos debido a la dificultad de manipular los instrumentos a través de un único puerto, la cual da como resultado una triangulación limitada. <sup>(14)</sup> **(Figura 6)**

Bogliolo et al. compararon la histerectomía robótica de puerto único y multipuerto para enfermedades benignas. La principal ventaja del puerto único fue la reducción de costos con algunos beneficios adicionales en el dolor postoperatorio a corto plazo. <sup>(29)</sup>

Si bien, aún hacen falta más estudios sobre este tipo de abordaje.



**Figura 6.** Histerectomía por puerto único. Se realiza una incisión de aproximadamente 3 a 5 cm por la cual se accede a la cavidad abdominal. Posteriormente se introduce un dispositivo especial que permite el paso de los instrumentos laparoscópicos.

Nota: Tomado de <https://www.nisainforma.es/las-histerectomias-con-la-tecnica-de-puerto-unico-disminuyen-en-un-40-el-tiempo-de-hospitalizacion/>

## **Miomectomía y cirugías por endometriosis**

Los miomas uterinos pueden estar asociados con infertilidad y pérdida gestacional recurrente, y de acuerdo a la ASRM (American Society for Reproductive Medicine – Sociedad Americana de Medicina Reproductiva) se recomienda su extracción cuando distorsionan la cavidad uterina. La miomectomía abdominal se propuso en 1931 como el tratamiento de elección para mujeres que deseaban preservar fertilidad, pero en 1979 se demostró la vía laparoscópica como una alternativa. Sin embargo, algunos autores mencionan que el proceso de suturar y asegurar un cierre adecuado, muchas veces es complicado por laparoscopia. <sup>(30)</sup>

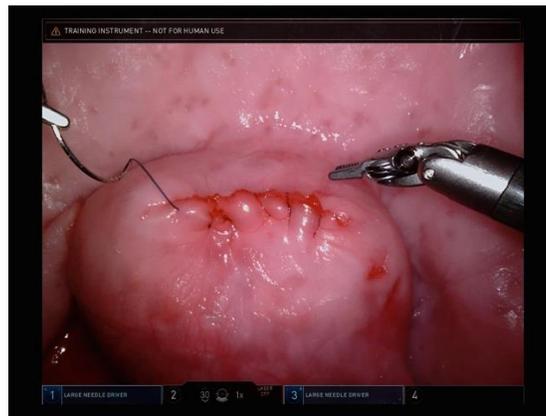
Igualmente el riesgo de ruptura uterina en un embarazo subsecuente es motivo de preocupación, el cual se incrementa con un mal cierre de las incisiones o uso excesivo de energía diatérmica. <sup>(30)</sup>

En este escenario, la robótica podría ser una opción para mejorar el proceso de sutura dentro de la cavidad abdominal. <sup>(5)</sup> Asimismo, el robot mejora la enucleación de los miomas y el cierre de las incisiones en planos y reduce el número de incisiones requeridas. **(Figura 7)** Los inconvenientes son un campo de movimiento reducido cuando se resecan grandes fibromas y una contracción inadecuada al hacer torsión insuficiente en la enucleación. <sup>(32)</sup>

Las miomectomías por robot han mostrado una menor pérdida sanguínea, días de estancia hospitalaria y complicaciones comparadas con la cirugía abierta. Al compararlas con laparoscopia convencional, también se ha visto un menor sangrado y estancia hospitalaria, aunque un mayor tiempo quirúrgico (234 vs 204 minutos). <sup>(31)</sup>

Los resultados reproductivos en embarazos y partos después de la miomectomía robótica parecen no verse afectados. <sup>(32)</sup>

En otros estudios se han encontrado tasas de complicaciones similares y los costos normalmente duplicados. El tiempo de realización puede incrementarse debido a la morcelación, docking, la cobertura del robot, y la instalación de los trócares en comparación con los otros tipos de cirugía. <sup>(32)</sup>



**Figura 7.** Modelo de simulación de miomectomía asistida por robot. Ejemplifica el proceso de sutura en la incisión con los instrumentos Endowrist. Tomado de <https://www.cureus.com/articles/18097-creation-and-piloting-of-a-model-for-simulating-a-minimally-invasive-myomectomy>

Con relación a la cirugía por endometriosis, es una de las más desafiantes por laparoscopia. Las adherencias densas, la pérdida de la función de los anexos y el mal resultado reproductivo ejercen presión sobre el cirujano para realizar un trabajo completo y muchas veces difícil por laparoscopia. No obstante, estos procedimientos requieren un restablecimiento de la anatomía y la función, al mismo tiempo que remueven los implantes endometriósicos. Por lo anterior, se ha propuesto que este tipo de cirugías sean quizás las más adecuadas para el abordaje

robótico. Si bien, aunque parece ser una alternativa segura y viable para tratar esta enfermedad, esto no ha sido comprobado con estudios comparativos. <sup>(4)</sup>

## **Procedimientos oncológicos**

Las neoplasias uterinas son el cáncer ginecológico más común en los Estados Unidos, siendo el cáncer de endometrio el más prevalente. <sup>(5)</sup> El tratamiento estándar en la mayoría de los centros es la histerectomía y la salpingooforectomía bilateral, junto con la linfadenectomía pélvica y paraaórtica cuando es técnicamente posible. <sup>(5)</sup>

- **Cáncer de endometrio**

Desde su introducción en 2005, la histerectomía laparoscópica asistida por robot con linfadenectomía etapificadora para el tratamiento del cáncer de endometrio ha reemplazado rápidamente a las técnicas laparoscópicas y abiertas convencionales en muchas instituciones de Estados Unidos en un tiempo relativamente corto. <sup>(5)</sup>

En estos casos el robot es una buena alternativa a la laparoscopia debido a la larga curva de aprendizaje que esta última requiere, así como las habilidades laparoscópicas avanzadas, además de que una gran proporción de las pacientes son obesas. <sup>(5, 14)</sup>

A pesar de que aún no existe un estudio controlado aleatorizado que compare las tasas de conversión de histerectomías robóticas y laparoscópicas en mujeres obesas con cáncer endometrial, estudios retrospectivos muestran bajas tasas de conversiones para el grupo robótico, en un rango de 5%. <sup>(33)</sup>.

En el Instituto de Cáncer del Hospital de Florida, aproximadamente el 60% de los casos de endometrio se tratan de forma robótica y la duración de la estancia hospitalaria se ha reducido de 3.2 días para la laparotomía a 1.0 día para los casos de robótica, lo que logra liberar rápidamente las camas de hospital. <sup>(5)</sup>

Comparando tiempos quirúrgicos, éstos varían de 79 a 147 minutos para la cirugía abierta, de 177 a 283 minutos para los casos de robótica y de 171 a 287 minutos para los casos de laparoscopia. <sup>(5)</sup> Los recuentos de los ganglios linfáticos son comparables, y las tasas de complicaciones generalmente son más bajas para los casos robóticos que para los abiertos o laparoscópicos. <sup>(5)</sup>

Gehrig et al. informaron que la cirugía robótica es preferible a la laparoscopia para el tratamiento del cáncer de endometrio en pacientes obesas debido a menores tiempos quirúrgicos, pérdida de sangre, hospitalización y aumento en la recuperación de ganglios linfáticos. <sup>(34)</sup>

En un estudio se encontró que los recuentos de ganglios linfáticos fueron mayores para casos robóticos que laparoscópicos, pero en el caso de pacientes con obesidad mórbida (índice de masa corporal  $> 40 \text{ kg/m}^2$ ), éstos no fueron mayores que la laparoscopia. Lo que indica que la linfadenectomía paraaórtica por robot aún puede tener algunas limitaciones para este grupo de pacientes. <sup>(5)</sup>

Lauterbach et al. en una revisión de 2017 concluyen que tanto en indicaciones benignas como malignas, el enfoque robótico no es inferior o superior al enfoque laparoscópico, pero consistentemente demuestra ser superior al abordaje abierto. Mientras que en el tratamiento del cáncer de endometrio ha recibido excelentes críticas en el campo y en estudios clínicos. <sup>(37)</sup>

- **Cáncer cervicouterino**

La histerectomía radical con linfadenectomía pélvica es el tratamiento quirúrgico estándar para el cáncer cervicouterino en estadios IA2 y IB, y numerosos autores han informado que la histerectomía radical laparoscópica tiene resultados oncológicos similares a la cirugía abierta. <sup>(35)</sup>

Sin embargo, la adopción generalizada de esta técnica en los Estados Unidos se ha visto obstaculizada por los tiempos quirúrgicos excesivos documentados y las complicaciones asociadas con el procedimiento, además de la larga curva de aprendizaje para esta cirugía técnicamente desafiante. Debido a lo anterior, se pensaba que la técnica por robot podría ser una gran alternativa a la laparoscopia.

<sup>(5)</sup>

No obstante en el 2018, el estudio LAAC (Laparoscopic Approach to Cervical Cancer- Abordaje Laparoscópico para el Cáncer Cervicouterino) comparó la histerectomía radical abierta con histerectomía radical mediante cirugía de mínima invasión (laparoscopia o robot), y se concluyó que la cirugía de mínima invasión en pacientes con cáncer cervicouterino se asocia con mayor tasa de recurrencia y menor tasa de supervivencia libre de enfermedad comparado con el abordaje abierto. <sup>(36)</sup> Por lo que en la actualidad se prefiere la cirugía abierta para esta patología.

- **Cáncer de ovario**

Sobre la cirugía de estadificación para cáncer de ovario, se realizó un estudio que comparó laparoscopia con robot, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los dos abordajes con respecto al estadio final de la FIGO,

histología y grado de tumor. El tiempo quirúrgico fue menor en el grupo robótico, el sangrado fue similar y no se encontró diferencia en complicaciones quirúrgicas. <sup>(37)</sup>

Un estudio de 2014 menciona que aún existe evidencia limitada sobre la efectividad y seguridad de la cirugía robótica comparada con laparoscópica o abierta en procedimientos oncológicos, por lo tanto, su uso debe limitarse a ensayos clínicos.

(38)

### **Robótica y obesidad**

Con relación a las pacientes obesas, esta población podría ser de las más beneficiadas por la cirugía robótica. En un estudio realizado por Eddib et al. que comparó resultados quirúrgicos en pacientes con y sin obesidad mórbida sometidas a histerectomía por cirugía robótica, se encontraron tasas similares de sangrado, estancia hospitalaria y requerimiento de analgesia y únicamente se encontró diferencia estadísticamente significativa en el tiempo quirúrgico. Por lo anterior, la cirugía robótica puede ser una buena opción al no incrementar la morbilidad en las pacientes obesas. <sup>(39)</sup>

Gallo et al. compararon igualmente resultados en pacientes con un IMC >30 kg/m<sup>2</sup> con aquellas con un IMC <25 kg/m<sup>2</sup> sin encontrar diferencias significativas, concluyeron que se requieren más estudios sobre el tema. <sup>(40)</sup>

### **Curva de aprendizaje**

Los cirujanos novatos en procedimientos endoscópicos se benefician más de la cirugía robótica, experimentando una curva de aprendizaje más corta y una transición cómoda de la técnica abierta a los movimientos del robot, sin temblores y

con destreza preservada. <sup>(5)</sup> Sin embargo, la experiencia laparoscópica previa ha demostrado ser extremadamente valiosa y, por lo tanto, es un requisito para la transición a la robótica. <sup>(3)</sup>

La laparoscopia asistida por robot parece cerrar más rápidamente la brecha entre la asimilación de la técnica y la realización del procedimiento. Un estudio demostró que cirujanos laparoscópicos novatos y expertos tuvieron un rendimiento comparable con el uso del sistema robótico. <sup>(41)</sup>

Diversos estudios han evaluado la curva de aprendizaje para linfadenectomía tanto laparoscópica como robótica. Lim et al. compararon esta curva midiendo el tiempo operatorio demostrando que la curva de aprendizaje para el procedimiento robótico fue más corta que para el laparoscópico; la competencia para el procedimiento robótico se alcanzó después de 24 casos, mientras que para el procedimiento laparoscópico se alcanzó después de 49 casos. Además, la curva de aprendizaje para el procedimiento robótico se estabilizó después de la cirugía 24, mientras que para el procedimiento laparoscópico no se estabilizó incluso después de 49 cirugías. <sup>(42)</sup>

En general se ha propuesto que se requieren aproximadamente 100 procedimientos para alcanzar un nivel de competencia en la técnica robótica. <sup>(4)</sup>

Lauterbach et al. señalan que se requieren entre 20 y 30 cirugías robóticas para comenzar a dominarla. <sup>(37)</sup> Mientras que Woelk et al. sugirieron que la competencia quirúrgica en histerectomía robótica se alcanzó después de 91 procedimientos. <sup>(43)</sup>

## Costos

Con relación a los costos, el equipo laparoscópico tiene un costo por cirugía relativamente bajo dado que es multipropósito (cámaras y monitores que pueden ser usados también en histeroscopias) y por diferentes especialidades para diversos procedimientos. Uno de los factores que más afectan a la laparoscopia es el costo de los instrumentos laparoscópicos, los cuales pueden ser reusables o desechables. Una desventaja es que los precios no han ido disminuyendo a lo largo del tiempo como era esperado, sino que han ido incrementando. <sup>(10)</sup>

Igualmente existe un valor monetario con el equipo de laparoscopia convencional asociado con la construcción de cuartos especiales, equipos quirúrgicos montados en el techo, instrumentación manual y contratos de mantenimiento. Por lo que estas son variables que deben incluirse en cualquier análisis de costos. <sup>(44)</sup>

La adquisición del robot requiere de una inversión de 1,5 a 2 millones de dólares (USD) sólo en la unidad, y se debe firmar un contrato de mantenimiento anual del 10%, además de que los insumos quirúrgicos deben reemplazarse cada 10 cirugías (2000–3000 dólares estadounidenses por cambio). <sup>(45)</sup> **(Figura 8)**

Cada cirugía asistida por robot utiliza cubiertas desechables para el carro quirúrgico además de la utilización de 4 o más instrumentos Endowrist, cada uno de los cuales tiene una vida útil de 6 a 20 cirugías, según el tipo de instrumento. <sup>(6)</sup>



**Figura 8.** Robot Da Vinci (Intuitive Surgical Company)

Tomado de <http://www.cirugiatoracicarobotica.es/tecnologiacutea.html>

Los costos fijos dependen en gran medida del número de casos que se operan durante la vida útil amortizada del sistema robótico. En una revisión realizada por van Dam et al. se calcularon los costos unitarios del hardware (sin tener en cuenta los insumos desechables) por cada paciente en 3.920 euros, 1.960 euros, 1.306 euros y 980 euros, esto si se realizaran 100, 200, 300 y 400 procedimientos al año respectivamente (amortización de más de 7 años). Se debe considerar que dichos costos no son reembolsados por el hospital. <sup>(10)</sup>

En el rango completo de los 20 tipos de cirugía para los que existen estudios, el costo variable adicional promedio fue de aproximadamente 1600 USD, llegando a más de 3000 USD cuando se incluyó el costo amortizado del robot. <sup>(10)</sup>

No obstante, se espera que los costos vayan disminuyendo conforme aumenten el número de cirugías realizadas. <sup>(4)</sup>

Los objetivos para lograr disminuir los costos serían reducir el número de instrumentos usados (4 en lugar de 5), disminuir el tiempo quirúrgico (al aumentar la experiencia), capacitar cirujanos robóticos y estimular el egreso hospitalario

temprano. <sup>(10)</sup> El uso de simuladores de robot también ayudaría a mejorar las habilidades del cirujano y así disminuir tiempos de cirugía. <sup>(28)</sup>

De acuerdo con Advincula et al. la eficiencia quirúrgica es la clave del tiempo operativo, y ésta se relaciona con dónde se encuentra el cirujano en la curva de aprendizaje. <sup>(44)</sup> Es decir, entre más experimentado esté un cirujano, más eficientes serán sus cirugías, se lograrán menores tiempos quirúrgicos y por lo tanto menores costos.

Además de los costos, los problemas con los que nos encontramos actualmente son el tiempo de ejecución, la logística, y la aceptación, que una vez mejorados, traerán beneficios inigualables a pacientes, organizaciones y países. <sup>(3)</sup>

### **Entrenamiento en cirugía robótica**

Una de las limitantes de la cirugía robótica es la falta de consenso sobre el entrenamiento, la FDA requiere un entrenamiento de 1 a 2 días para certificar a un cirujano, sin embargo la certificación no significa que se esté listo para operar pacientes. Cada hospital determina los requisitos antes de realizar cirugías robóticas. <sup>(4)</sup>

### **Cirugía robótica en el Centro Médico ABC**

El equipo de cirugía robótica con el que cuenta el Centro Médico ABC es el Da Vinci S (Intuitive Surgical Inc.). Este equipo se instaló en diciembre de 2016 y la primera cirugía fue realizada el 23 de enero de 2017. <sup>(1)</sup> **(Figura 9)**

En este hospital el programa de entrenamiento para la certificación de los cirujanos en cirugía robótica ha seguido la normatividad de la compañía Intuitive Surgical Inc.

a nivel mundial. Consiste en 40 horas de entrenamiento en simulador, seguidas de 10 horas de entrenamiento con modelos quirúrgicos, un curso-certificación con simulador/modelo quirúrgico/modelo animal en uno de los centros certificados y, finalmente, la realización de una cirugía con el apoyo de un profesor certificado avalado por Intuitive Surgical Inc. y la especialidad en cuestión. <sup>(1)</sup>



**Figura 9.** Robot Da Vinci S en el Centro Médico ABC.  
Tomado de <http://libertador.mx/el-centro-medico-abc-cuenta-con-un-centro-de-cirurgia-robotica/>

## **Pregunta de investigación**

¿La histerectomía total asistida por robot tiene mejores resultados y menores complicaciones postquirúrgicas que la histerectomía total laparoscópica?

## **Hipótesis**

La histerectomía total asistida por robot se asocia con mejores resultados y menores complicaciones postquirúrgicas que la histerectomía total laparoscópica en el Centro Médico ABC

## **Justificación**

Existen múltiples estudios que demuestran ventajas de la cirugía robótica con respecto a la cirugía laparoscópica convencional en algunos aspectos, sin embargo, muchos otros refutan esta información.

La importancia de este tema radica en esclarecer la información existente respecto a la materia al menos en nuestro medio hospitalario, ya que existe una gran discrepancia sobre el tema.

El motivo de realización de este trabajo es debido a que la histerectomía es uno de los procedimientos ginecológicos más realizados a nivel mundial, y de igual manera en el Centro Médico ABC.

Las ventajas y seguridad del procedimiento por vía laparoscópica en este hospital ya han sido comprobadas y es un procedimiento con el que se cuenta con mucha experiencia. Sin embargo, el robot Da Vinci tiene poco tiempo desde su adquisición

y es, hasta después de un tiempo, que comenzaremos a ver los resultados de los pacientes sometidos a cirugía mediante este abordaje.

Al comparar ambos procedimientos en la población de este hospital, la cual cuenta con similares características sociodemográficas, así como el poder realizar un estudio evaluando los resultados de cirujanos que han tenido un entrenamiento similar, se podrá determinar si existe algún beneficio real al ofrecerla a nuestras pacientes.

**Objetivo primario:**

Determinar si existe ventaja de la histerectomía total asistida por robot sobre la histerectomía total laparoscópica con respecto a complicaciones intraoperatorias (transfusión, conversión, lesión vascular, lesión a otros órganos) y postoperatorias (fiebre, infección de herida quirúrgica, colección pélvica, dehiscencia de cúpula), así como comparar tiempo quirúrgico, sangrado, días de estancia intrahospitalaria y costos entre ambos procedimientos.

**Objetivos secundarios:**

- Identificar las principales indicaciones de histerectomía en el Centro Médico ABC
- Conocer la tasa de complicaciones de histerectomía
- Comparar el uso de analgésicos en el postoperatorio entre las dos técnicas

- Comparar la tasa de conversión a laparotomías
- Correlacionar tipo de técnica con reingresos hospitalarios
- Conocer la relación entre las complicaciones quirúrgicas con los años de experiencia del cirujano

## **Material y métodos**

- **Diseño del estudio**

Es un estudio clínico piloto, observacional, retrospectivo, retroelectivo, comparativo, transversal y analítico realizado en el periodo de enero de 2017 a diciembre de 2019 en el Centro Médico ABC campus Observatorio y campus Santa Fe, de la Ciudad de México.

- **Población**

Pacientes sometidas a hysterectomía total laparoscópica o robótica tanto por patología maligna como benigna durante este periodo.

- **Tamaño de la muestra**

Se realizaron un total de 972 procedimientos de hysterectomía total laparoscópica y 64 de hysterectomía total asistida por robot de enero de 2017 a diciembre de 2019. Al ser un estudio piloto, no se realizó cálculo del tamaño de muestra. Se asignaron 64 pacientes para ambos grupos para obtener una relación 1:1.

- **Definición de unidades de observación**

Hysterectomía total se definió como el procedimiento para extirpar el útero, incluyendo el cérvix, por vía laparoscópica o robótica.

Se designó el grupo de histerectomía robótica como grupo 1 y al grupo de histerectomía laparoscópica convencional como grupo 2.

- **Criterios de selección**

- **Criterios de inclusión**

Se incluyeron las histerectomías realizadas durante el periodo de enero de 2017 a diciembre de 2019 tanto por ginecólogos, ginecólogos oncológicos y cirujanos oncológicos.

Se incluyeron dentro de la muestra sólo histerectomías totales, tanto con cierre de cúpula por vía vaginal como laparoscópico.

Quedaron comprendidos dentro de la muestra procedimientos oncológicos que involucraran histerectomía.

Dentro del grupo robótico, 5 de los procedimientos eran oncológicos: una histerectomía radical por cáncer cervicouterino, una histerectomía radical con linfadenectomía por una metástasis ovárica de cáncer gástrico, una histerectomía con linfadenectomía por cáncer de endometrio y una histerectomía con salpingooforectomía bilateral, con linfadenectomía y omentectomía por cáncer de ovario.

Del grupo laparoscópico se incluyeron el mismo número de procedimientos oncológicos, pero estos fueron: una histerectomía radical por cáncer cervicouterino in situ, una rutina de endometrio por un sarcoma endometrial, una histerectomía con salpingooforectomía y disección pélvica por cáncer de endometrio, una histerectomía radical con linfadenectomía pélvica por cáncer cervicouterino y una

histerectomía con salpingooforectomía bilateral y linfadenectomía pélvica por cáncer cervicouterino.

Quedaron incluidos dentro de la cirugía de histerectomía procedimientos ginecológicos como ooforectomías, salpingooforectomías y cistoscopias de control. En otros casos, se realizaron otros procedimientos concomitantes a la histerectomía como colocación de cinta transobturadora o colpoperineoplastias. Estas cirugías igualmente se incluyeron ya que fueron realizadas por el mismo cirujano.

En el grupo robótico fueron: una colpoperineoplastia anterior y posterior y colocación de cinta transobturadora, una sacrocolpopexia y malla y una vaginectomía del tercio superior y ablación de lesiones vaginales.

En el laparoscópico se incluyeron: una colocación de cinta transobturadora, una colpoperineoplastia posterior y una colposuspensión de Burch.

- **Criterios de exclusión**

Se descartaron histerectomías abdominales y otros procedimientos ginecológicos que no incluían la remoción completa del útero.

- **Criterios de eliminación**

Pacientes sometidas a histerectomía fuera del periodo de tiempo estudiado.

- **Definición de variables**

Las variables evaluadas dentro de las características sociodemográficas fueron edad (años), peso (kilogramos), talla (metros) e índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Dentro de los antecedentes médicos se incluyeron diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, hipotiroidismo, cardiopatías y antecedente de cáncer.

En los antecedentes quirúrgicos se evaluaron abdominoplastias, laparotomías, laparoscopias y cesáreas previas, igualmente se comparó la paridad entre ambos grupos.

En los resultados quirúrgicos se determinaron tiempo quirúrgico (minutos), sangrado (mililitros), estancia hospitalaria (días) y costo de la cirugía (MXN).

El tiempo quirúrgico se midió desde el inicio de la anestesia hasta el cierre de las heridas, el “docking” se incluyó dentro del tiempo quirúrgico.

Se excluyeron tiempos quirúrgicos de cirugías de otras especialidades, la principal especialidad fue Cirugía Plástica.

Los procedimientos como ooforectomías, salpingooforectomías y cistoscopias de control se contabilizaron dentro del tiempo quirúrgico de la histerectomía. Lo mismo ocurrió con las cirugías como colocación de cinta transobturadora, sacrocolpopexia, colposuspensión y colpoperineoplastia.

El sangrado se definió como la pérdida sanguínea total de la histerectomía, excluyendo el correspondiente a procedimientos de otras especialidades. Éste se obtuvo de la hoja de anestesia, el cual fue medido de forma subjetiva por el Anestesiólogo.

Los días de estancia hospitalaria se calcularon sumando los días de hospitalización de cada paciente.

Se compararon los costos en ambos procedimientos, únicamente se contó con la información del gasto total de la hospitalización.

Las complicaciones evaluadas se clasificaron en intraoperatorias y postoperatorias.

En las intraoperatorias se evaluaron transfusión, conversión a cirugía abierta, lesión vascular, vesical, ureteral, intestinal y a pared abdominal.

En las complicaciones correspondientes al postoperatorio se evaluaron dolor postquirúrgico estimando el número de analgésicos utilizados, fiebre, infección de herida quirúrgica, dehiscencia de cúpula vaginal y colección pélvica.

Para evaluar el uso de analgésicos en el postoperatorio las pacientes se dividieron en 3 grupos. En el primero se incluyeron aquellas que requirieron la administración de 1 a 2 antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), el segundo consistió en la administración de 3 AINEs y el último grupo >2 AINEs más opioides.

Asimismo se determinaron reingresos y reintervenciones en ambos grupos. Reingreso se definió como aquel ocurrido dentro de los primeros 30 días posteriores a la cirugía, reintervención se señaló como la necesidad de volver a intervenir quirúrgicamente a la paciente.

Se evaluaron otras variables como el tamaño del útero (centímetros) y la presencia de algún proceso adherencial previo a la cirugía, con el fin de determinar si pudieran estar relacionadas con mayor número de complicaciones.

El tamaño del útero se evaluó en los hallazgos de ultrasonido preoperatorio, si no se contaba con el mismo se tomaba la medida registrada en la nota operatoria.

Finalmente se registró la experiencia del cirujano de acuerdo con el número de años desde su egreso de su entrenamiento como residente, el cual se dividió en 3 periodos, <5 años, de 6 a 10 años y >11 años.

### **Análisis estadístico**

Se realizó la prueba de normalidad de datos de Kolmogorov- Smirnov para ambos grupos, en donde se encontró una distribución no paramétrica de todas las variables

analizadas. Para las variables cuantitativas se realizó una prueba de U de Mann-Whitney para comparar entre ambos grupos.

Las variables cualitativas se representaron por medidas de frecuencia absoluta y relativa. Se utilizó la prueba de chi cuadrada para comparar entre ambos grupos, debido a que existió una n mayor a 30 en cada grupo.

Para establecer correlaciones se realizó una prueba de correlación de Spearman.

El análisis de datos se realizó con el programa SPSS versión 21.0.

## **Resultados**

Los resultados se clasificaron en variables sociodemográficas dentro de las cuales se incluyeron las comorbilidades, indicación de histerectomía, variables de respuesta (tiempo quirúrgico, sangrado, estancia hospitalaria, dolor postoperatorio, costo), otras variables (tamaño del útero, proceso adherencial), complicaciones y experiencia del cirujano.

- **Variables sociodemográficas**

Con relación a las variables sociodemográficas, la mediana de edad en ambos grupos fue de 46 años (RIQ 42- 54.7 años en el grupo de robot) (RIQ 42- 51 años en el grupo de laparoscopia convencional).

La mediana de peso en el primer grupo fue de 60.2 kilogramos (RIQ 55.5-69.8), y en el segundo grupo fue de 58.5 kilogramos (RIQ 52-66.5), encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $p=0.035$ ).

La mediana del IMC en el grupo de cirugía robótica fue de 23.3 kg/m<sup>2</sup> (RIQ 20.9-26.7) y en el grupo de cirugía laparoscópica de 22.4 kg/m<sup>2</sup> (RIQ 20.1-24.3), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a número de cirugías abdominales previas como laparotomías, laparoscopias y cesáreas no se encontraron diferencias entre ambos grupos. La mediana de laparotomías fue de 0 (RIQ 0-1 y RIQ 0-0), laparoscopias igualmente 0 (RIQ 0-1 y RIQ 0-1) y en el caso de cesáreas una mediana de 1 en ambos grupos (RIQ 0-2 y RIQ 1-2).

Con relación a la paridad tampoco se encontraron diferencias entre ambos grupos.

**(Tabla 1)**

Variable	Robótica	Laparoscopia	p
<b>Edad</b>	46 (42-54.7)	46 (42-51)	0.491
<b>Peso</b>	60.2 (55.5-69.8)	58.5 (52-66.5)	0.035
<b>Talla</b>	1.63 (1.59-1.65)	1.63 (1.58-1.65)	0.766
<b>IMC</b>	23.3 (20.9-26.7)	22.4 (20.1-24.3)	0.095
<b>Laparotomías</b>	0 (0-1)	0 (0-0)	0.174
<b>Laparoscopias</b>	0 (0-1)	0 (0-1)	0.626
<b>Gestas</b>	2 (1-3)	3 (2-4)	0.087
<b>Partos</b>	0 (0-2)	0 (0-2)	0.349
<b>Cesáreas</b>	1 (0-2)	1 (1-2)	0.461
<b>Abortos</b>	0 (0-1)	0 (0-1)	0.672

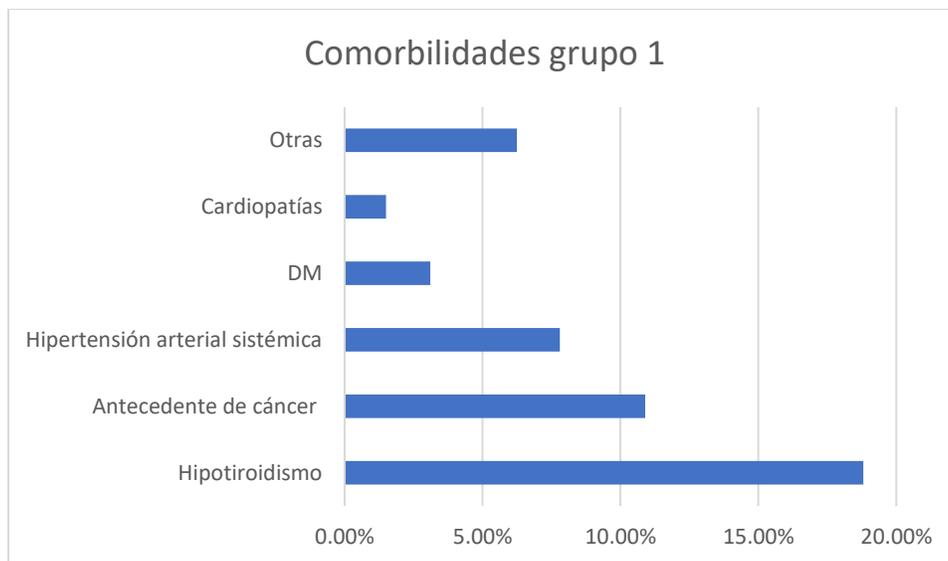
**Tabla 1.** Características sociodemográficas

Los valores de las variables cuantitativas están representados por mediana y rangos intercuartiles (RIQ). Se realizó una prueba de U-Mann Whitney para compararlas entre ambos grupos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, excepto por el peso, en el cual se encontró una  $p=0.035$ .

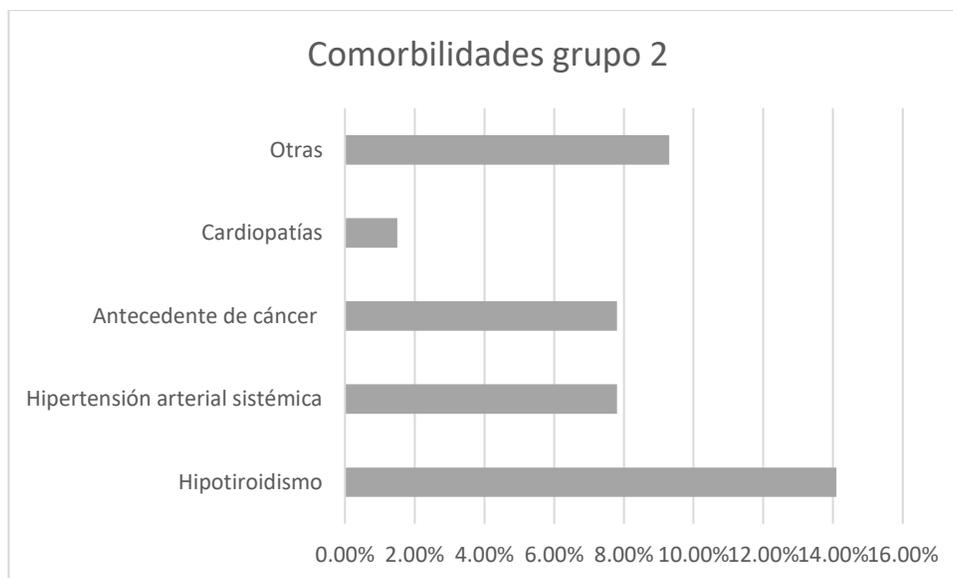
## Comorbilidades

Con respecto a las comorbilidades más frecuentes encontradas en nuestra población fueron en el primer grupo: hipotiroidismo 12 (18.8%), antecedente de cáncer 7 (10.9%) siendo el cáncer de mama el más prevalente, e hipertensión arterial sistémica 5 (7.8%). **(Gráfica 1)**

En el segundo grupo la más frecuente fue igualmente hipotiroidismo 9 (14.1%), seguido de hipertensión arterial sistémica 5 (7.8%), y antecedente de cáncer 5 (7.8%) de los cuales 4 casos fueron cáncer de mama y 1 caso de antecedente de cáncer vesical. **(Gráfica 2)**



**Gráfica 1.** Comorbilidades de pacientes del grupo de cirugía robótica



**Gráfica 2.** Comorbilidades de pacientes del grupo de cirugía laparoscópica

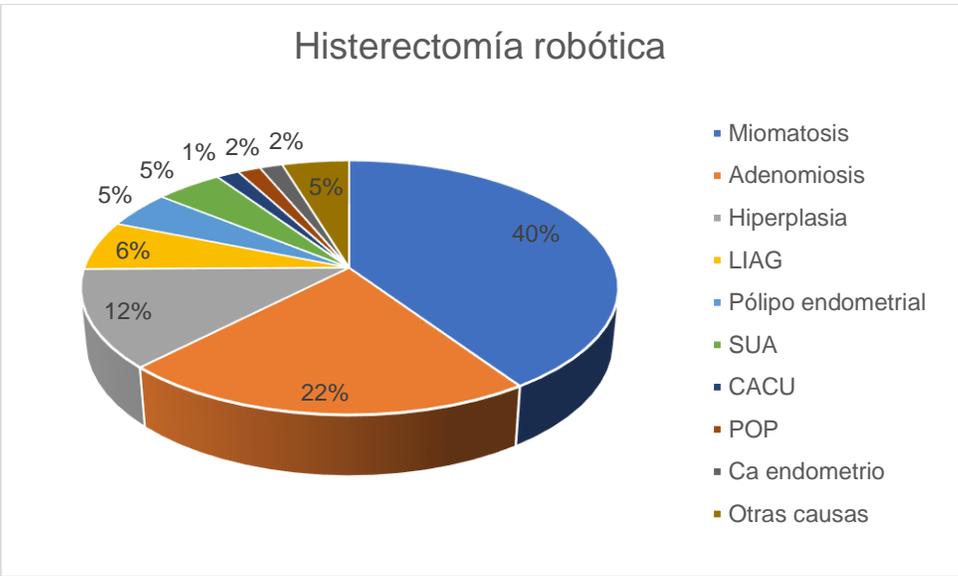
- **Indicación de histerectomía**

La indicación más frecuente de histerectomía en el grupo 1 fue miomatosis uterina 26 (40.6%), seguido de adenomiosis 14 (21.8%), engrosamiento/hiperplasia endometrial 8 (12.5%), lesión de alto grado 4 (6.3%), pólipo endometrial 3 (4.7%), sangrado uterino anormal 3 (4.7%), cáncer cervicouterino 1 (1.6%), prolapso de órganos pélvicos 1 (1.6%), cáncer de endometrio 1 (1.6%), otras causas 2 (4.7%).

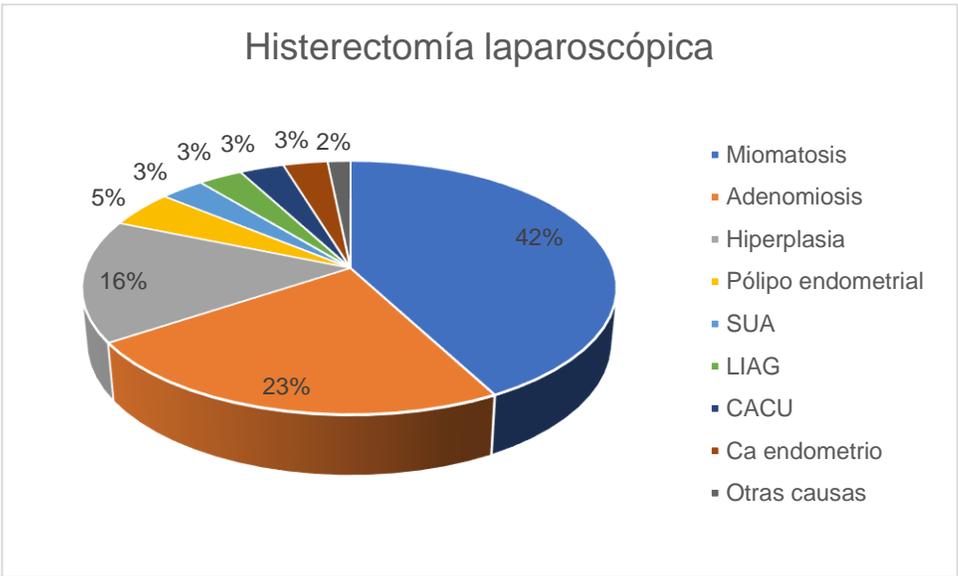
**(Gráfica 3)**

En el grupo 2 las indicaciones fueron miomatosis uterina 27 (42.2%), adenomiosis 15 (23.4%), engrosamiento/hiperplasia endometrial 10 (15.6%), pólipo endometrial 3 (4.7%), sangrado uterino anormal 2 (3.1%), lesión de alto grado 2 (3.1%), cáncer cervicouterino 2 (3.1%), cáncer de endometrio 2 (3.1%), otras causas 1 (1.6%).

**(Gráfica 4)**



**Gráfica 3.** Indicaciones de histerectomía en el grupo de robótica.



**Gráfica 4.** Indicaciones de histerectomía en el grupo de laparoscopia convencional.

- **Variables de respuesta**

- Tiempo quirúrgico

En cuanto al tiempo quirúrgico se observó una mediana de 160 minutos (RIQ 120-198.7) en el grupo 1, y una mediana de 120 minutos (RIQ 80-148.7) en el grupo 2, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ).

Se encontró una correlación negativa en el grupo 1 entre experiencia del cirujano y tiempo quirúrgico ( $r=-0.303$   $p=0.015$ ). Es decir a mayor experiencia del cirujano, menor tiempo quirúrgico.

En el grupo 2 las correlaciones estadísticamente significativas fueron entre tiempo quirúrgico y patología ginecológica maligna ( $r=0.361$   $p=0.003$ ) y entre tiempo quirúrgico y lesión vesical ( $r=0.256$   $p=0.05$ ). Lo que indica que las cirugías oncológicas tuvieron una mayor duración, así como aquellas que presentaron lesiones vesicales.

El procedimiento con mayor tiempo quirúrgico en el grupo robótico correspondió a la histerectomía radical con linfadenectomía por metástasis ovárica de cáncer gástrico con un tiempo de 320 minutos, y en el laparoscópico fue la rutina de endometrio por sarcoma endometrial con un tiempo quirúrgico de 360 minutos.

- Sangrado

La mediana de sangrado fue de 150 ml (RIQ 100-300) en el primer grupo y 200 ml (RIQ 142.5-300) en el segundo grupo. Al comparar el sangrado no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.085$ ), no obstante podemos observar una tendencia a la significancia.

Se encontró una correlación positiva en el grupo 1 entre antecedente de abdominoplastia y sangrado ( $r=0.386$   $p=0.002$ ) y otra entre tiempo quirúrgico y

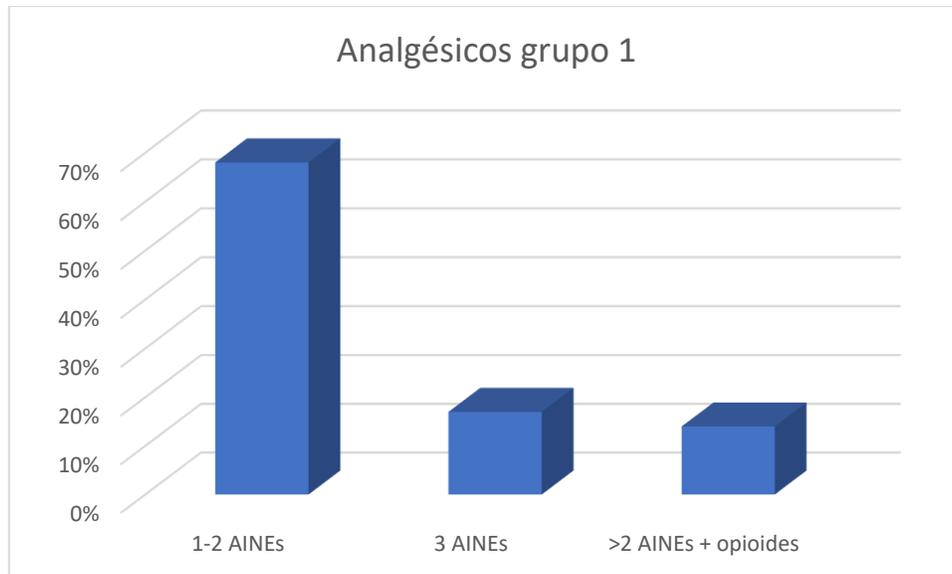
sangrado ( $r=0.395$   $p=0.001$ ). Lo cual significa que las cirugías con mayor duración y las que cuentan con antecedente de abdominoplastia suelen ser las que presentan un mayor sangrado.

- Estancia hospitalaria

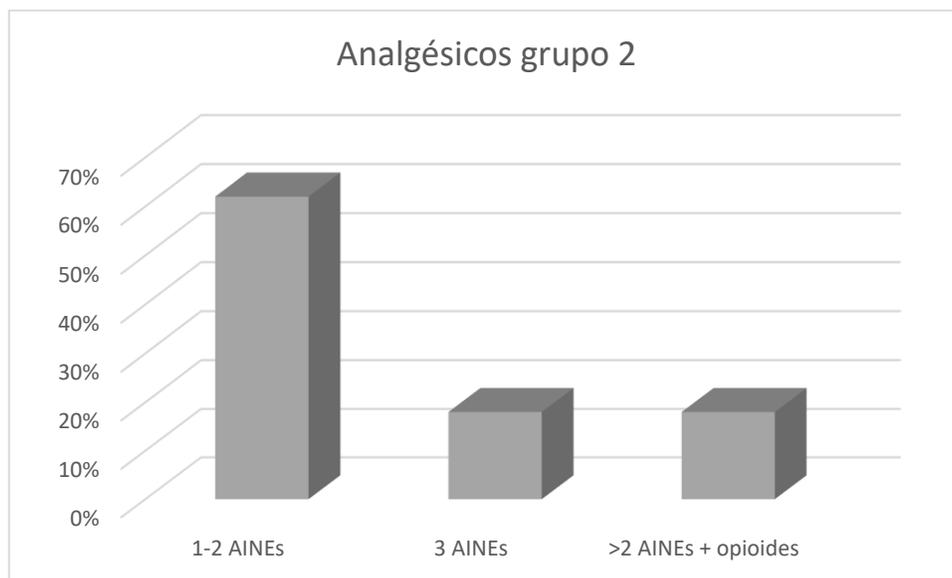
La mediana de días de estancia hospitalaria en ambos grupos fue de 2 días (RIQ 2-2 y RIQ 2-2), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al compararlos ( $p=0.247$ ).

- Dolor postoperatorio (analgésicos)

De acuerdo con el número de analgésicos utilizados se encontraron resultados similares en ambos grupos. El esquema más utilizado en el grupo 1 fue el de 1-2 AINEs con 68%, en segundo lugar se encontró el esquema de 3 AINEs con 17% y finalmente el esquema de >2 AINEs más opioides con 14%. En el grupo 2 se encontraron 62%, 18% y 18% en cada uno de los grupos respectivamente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre robótica y laparoscopia convencional ( $p= 0.718$ ). **(Gráficas 5 y 6)**



**Gráfica 5.** Comparación de analgésicos requeridos en el postoperatorio de histerectomía robótica



**Gráfica 6.** Comparación de analgésicos requeridos en el postoperatorio de histerectomía laparoscópica

- Costo

Al evaluar el costo de la hospitalización de ambos procedimientos, se encontró una mediana en el grupo de cirugía robótica de 135464,740 MXN (RIQ 123122,253-

151674,273), mientras que en el grupo de cirugía laparoscópica fue de 114732,455 MXN (RIQ 101835,903-132617,835) encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.000$ ) señalando a la cirugía robótica como la de mayor costo. **(Tabla 2)**

Variable	Robótica	Laparoscopia	p
<b>Tiempo quirúrgico (minutos)</b>	160 (120-198.7)	120 (80-148.7)	0.000
<b>Sangrado (ml)</b>	150 (100-300)	200 (142.5-300)	0.085
<b>Estancia hospitalaria (días)</b>	2 (2-2)	2 (2-2)	0.247
<b>Analgésico utilizado</b>	1-2 AINES 44/64 (68%) 3 AINES 11/64 (17%) > de 2 AINES + opioides 9/64 (14%)	1-2 AINES 40/64 (62%) 3 AINES 12/64 (18%) > de 2 AINES + opioides 12/64 (18%)	*0.718
<b>Precio</b>	135464,740 MXN (123122,253-151674,273)	114732,455 MXN (101835,903-132617,835).	0.000

**Tabla 2.** Variables de respuesta

Los valores están representados por medidas de frecuencia absoluta y relativa, excepto el analgésico utilizado, el cual fue categorizado por 1-2 AINES, 3 AINES y > de 2 AINES + opioides. Se realizó la prueba de chi cuadrada para comparar ambos grupos. Se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa para la variable tiempo quirúrgico con un  $p=0.000$ .

\* se corrió la prueba de chi cuadrada en donde se tomó una  $p < 0.05$  como significativo.

Para el precio se realizó una prueba U de Mann-Whitney para comparar ambos grupos encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.000$ ).

## Otras variables

- Tamaño del útero

La mediana de las dimensiones de los úteros resecados en el grupo robótico fue de 9 cm en su diámetro longitudinal (8-10) y 6 cm en el transversal (5-7), y de 9.15 cm (8-10) y 7 cm (6-8) respectivamente en el grupo de laparoscopia convencional.

Se encontró una correlación positiva entre diámetro longitudinal del útero con lesión vesical en el grupo de laparoscopia, lo que apunta a que úteros más grandes tienen mayor riesgo de lesión vesical. **(Tabla 3).**

Variable	Robótica	Laparoscopia	p
Diámetro longitudinal uterino (cm)	9 (8-10)	9.15 (8-10)	0.071
Diámetro transversal uterino (cm)	6 (5-7)	7 (6-8)	0.105

**Tabla 3.** Comparación de tamaño del útero

Los valores de las variables cuantitativas están representados por mediana y rangos intercuartiles (RIQ). Se realizó una prueba de U de Mann-Whitney para compararlas entre ambos grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

- Proceso adherencial

La presencia de adherencias pélvicas o abdominales se encontró en 19 pacientes (29%) del grupo de robótica y 11 (17%) del grupo de cirugía laparoscópica. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Se encontró una correlación positiva en el grupo 1 ( $r=0.259$   $p=0.042$ ) entre tiempo quirúrgico y procesos adherenciales. Lo que indica que el tiempo quirúrgico se ve influenciado por la presencia de adherencias previas.

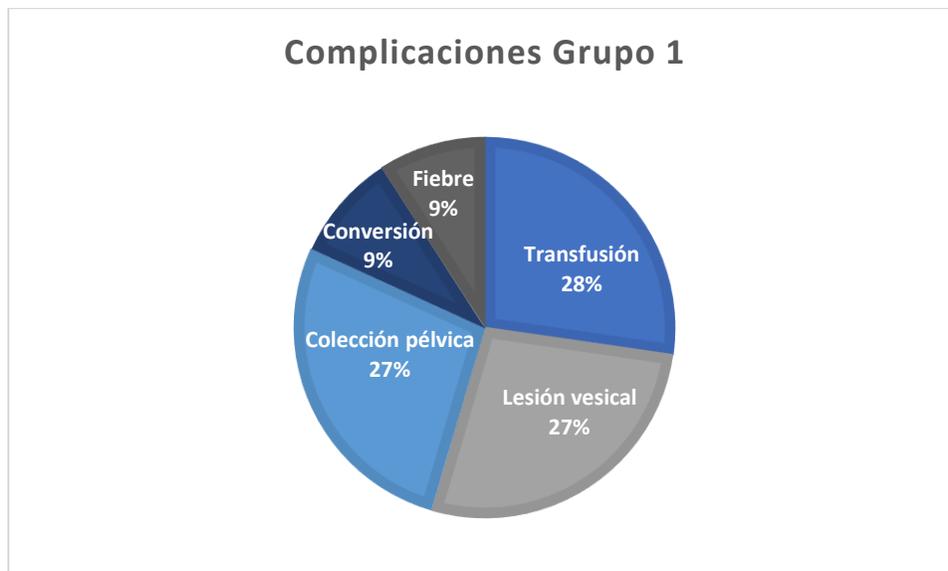
## Complicaciones

En cuanto a complicaciones se evaluó la necesidad de transfusión, conversión a cirugía abierta, lesión vascular, vesical, ureteral, intestinal y a pared abdominal. Igualmente se comparó la presencia de fiebre postoperatoria, infección de herida quirúrgica, colección pélvica, dehiscencia de cúpula, reingreso y reintervención.

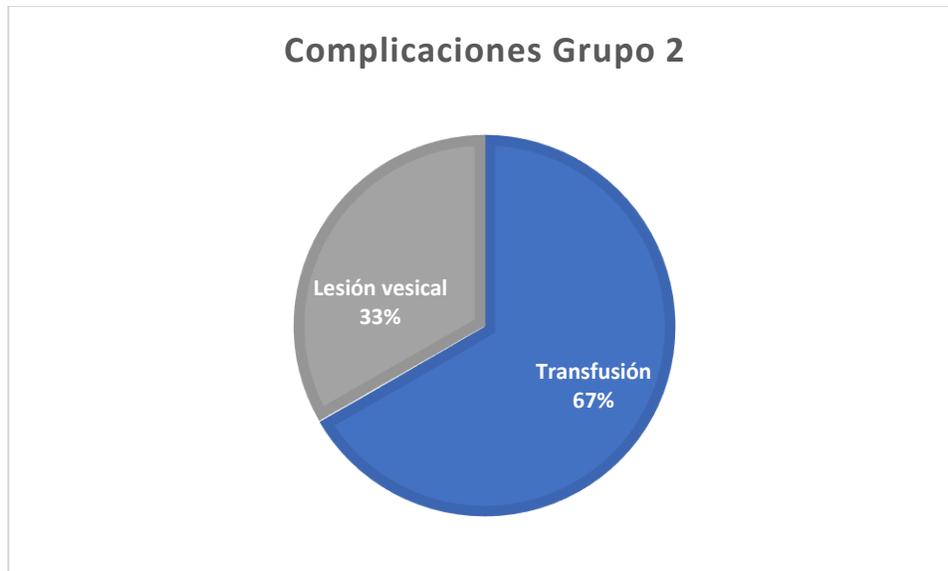
La tasa global de complicaciones de la histerectomía en el Centro Médico ABC fue de 12.5% en el grupo robótico y de 9.3% en el grupo laparoscópico.

En el grupo 1 las principales fueron necesidad de transfusión (3%), lesión vesical (3%) conversión (1%) y fiebre postoperatoria (1%). **(Gráfica 7)**

En el grupo 2 las complicaciones fueron necesidad de transfusión (6%) y lesión vesical (3%). **(Gráfica 8)**



**Gráfica 7.** Complicaciones en el grupo de cirugía robótica



**Gráfica 8.** Complicaciones en el grupo de cirugía laparoscópica

Las complicaciones postoperatorias se categorizaron de acuerdo con la clasificación de Clavien y Dindo. **(Tabla 4)**

Se encontraron en el grupo 1: 2 pacientes (3.1%) en el grado de Clavien II y en el grupo 2: 1 paciente (1.56%) Clavien I y 4 pacientes (6.25%) Clavien II. **(Tablas 5 y 6)**

Grado	Definición
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que <b>no</b> requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a Sin anestesia general.
	b Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.

Sufijo **d**, es cuando el paciente sufre una complicación al alta, se coloca este sufijo ante el grado.

**Tabla 4.** Clasificación de complicaciones postoperatorias de Clavien y Dindo. Tomado de “Aplicabilidad de la Clasificación de Clavien y Dindo en las complicaciones quirúrgicas urológicas”, por Caravia I., 2016, *Revista Cubana de Urología*, 4(2).

Grado	No. de pacientes	Porcentaje
Clavien I	0	0%
Clavien II	2	3.12%

**Tabla 5.** Complicaciones del grupo 1 de acuerdo con la clasificación de Clavien y Dindo

Grado	No. de pacientes	Porcentaje
Clavien I	1	1.56%
Clavien II	4	6.25%

**Tabla 6.** Complicaciones del grupo 2 de acuerdo con la clasificación de Clavien y Dindo

- Transfusión

La necesidad de transfusión se reportó en un 3% del grupo de cirugía robótica y un 6% de pacientes de cirugía laparoscópica, sin embargo, en algunos casos se realizaron procedimientos concomitantes a la histerectomía, los cuales influyeron sobre la pérdida de sangre.

Se encontraron correlaciones estadísticamente significativas. En el grupo robótico una fue entre la necesidad de transfusión con un procedimiento concomitante de Cirugía Plástica ( $r=0.484$   $p= 0.00$ ), otra entre proceso adherencial y transfusión ( $r= 0.275$   $p=0.031$ ) y la última entre cesáreas previas y transfusión ( $r=0.267$   $p=0.036$ ). En el grupo de laparoscopia convencional se encontró una correlación entre necesidad de transfusión y lesión vesical ( $r= 0.325$   $p= 0.009$ ).

Lo anterior señala que la realización de una cirugía plástica, la presencia de adherencias y de cesáreas previas aumentaron el requerimiento de hemocomponentes en el grupo robótico, mientras que la lesión vesical lo hizo en el laparoscópico.

- Conversión a cirugía abierta, lesiones vasculares, vesicales, ureterales, intestinales y a pared

Se reportaron 1% de conversiones a cirugía abierta en las pacientes del grupo 1 y 0% en el grupo 2. No se reportaron lesiones vasculares, ureterales, intestinales o a pared en ningún grupo. El porcentaje de lesiones vesicales en ambos grupos fue de 3%.

En el grupo 1 se encontró una correlación entre conversión a cirugía abierta y abdominoplastias previas ( $r=0.311$   $p=0.012$ ). Esto es, el antecedente de abdominoplastia podría aumentar el riesgo de conversión.

- Fiebre postoperatoria, infección de herida quirúrgica, colección pélvica, dehiscencia de cúpula

En cuanto a fiebre postoperatoria se reportó un 1% en el grupo 1 y 0% en el segundo grupo, no se reportaron casos de infecciones de herida quirúrgica en ningún grupo y se reportó un 3% de casos con colección pélvica en el primer grupo, mientras que no se presentó ninguno en el segundo. No se informaron casos de dehiscencias de cúpula. **(Tabla 7)**

Complicación	Robótica	Laparoscopia	p
Transfusión	2/64 (3%)	4/64 (6%)	0.4
Conversión	1/64 (1%)	0/64 (0%)	0.31
Lesión vascular	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS
Lesión vesical	2/64 (3%)	2/64 (3%)	1
Lesión ureteral	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS
Lesión intestinal	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS
Lesión a pared	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS
Fiebre	1/64 (1%)	0/64 (0%)	0.315
Infección de herida quirúrgica	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS
Colección pélvica	2/64 (3%)	0/64 (0%)	0.154
Dehiscencia de cúpula	0/64 (0%)	0/64 (0%)	0.084
<b>Total</b>	<b>8/64 (12%)</b>	<b>6/64 (9%)</b>	<b>-</b>

**Tabla 7.** Complicaciones quirúrgicas

Se representan los datos como medidas de frecuencia absoluta y relativa. Se utilizó la prueba de chi cuadrada para comparar entre ambos grupos. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

- Reingresos y reintervenciones

Respecto a los reingresos, se encontraron en un 10% de pacientes del grupo de cirugía robótica y un 6% en el grupo de laparoscopia convencional. No se

encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. **(Tabla 8)**

No todos estuvieron relacionados con complicaciones de la cirugía, en el grupo 1 uno de los casos fue debido a una colección pélvica, otro por impactación fecal, otro por absceso pélvico y ovárico, uno más por colección pélvica e hidronefrosis, y el último por infección de vías urinarias con retención urinaria, los otros dos casos fueron por otras causas no relacionadas con el procedimiento quirúrgico.

En el segundo grupo los reingresos fueron uno por fiebre y diarrea, otro por vómito y diarrea, uno más por fístula vaginal y el último por causa no relacionada con el procedimiento quirúrgico.

Se encontró una correlación de Spearman estadísticamente significativa entre reingreso y colección pélvica ( $r=0.512$   $p=0.000$ ) en el grupo 1. Lo cual significa que la complicación de colección pélvica aumenta el riesgo de reingreso hospitalario.

- Reintervención

No se reportaron reintervenciones en ningún grupo y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con relación a reintervenciones entre el grupo laparoscópico y el robótico.

Complicación	Robótica	Laparoscopia	p
Reingreso	7/64 (10%)	4/64 (6%)	0.344
Reintervención	0/64 (0%)	0/64 (0%)	NS

**Tabla 8.** Comparación de reingresos y reintervenciones

Se representan los datos como medidas de frecuencia absoluta y relativa. Se utilizó la prueba de chi cuadrada para comparar entre ambos grupos. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

## Experiencia del cirujano

Se encontraron en el grupo 1 un total de 10 cirujanos, de los cuales 1 contaba con experiencia <5 años, 2 con experiencia de 6-10 años y 7 con experiencia >11 años.

### (Tabla y Gráfica 9)

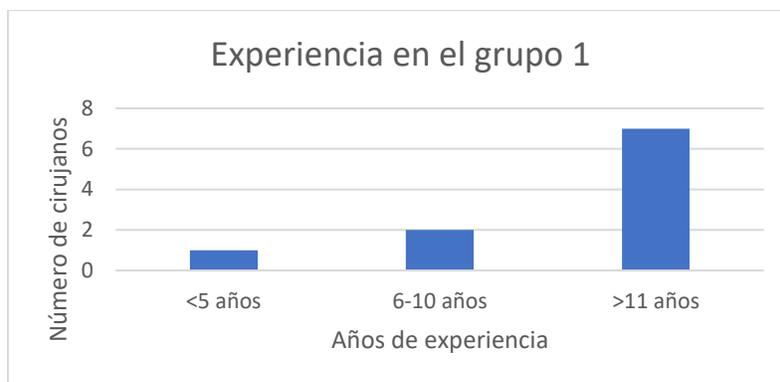
En el grupo 2 se identificaron 28 cirujanos, 2 con experiencia <5 años, 5 con experiencia de 6 a 10 años y 21 con experiencia >11 años. **(Tabla y Gráfica 10)**

En el grupo 1 se encontró una correlación negativa ( $r = -0.413$   $p = 0.001$ ) entre experiencia del cirujano y reingresos, esto es, a mayor experiencia con la cirugía robótica menor número de reingresos.

Otra correlación negativa encontrada en el mismo grupo fue la de años de experiencia del cirujano con el tiempo quirúrgico ( $r = -0.303$   $p = 0.015$ ). Lo que significa que a mayor experiencia, menor tiempo quirúrgico.

Experiencia	No. de cirujanos
<5 años	1
6-10 años	2
>11 años	7
Total	10

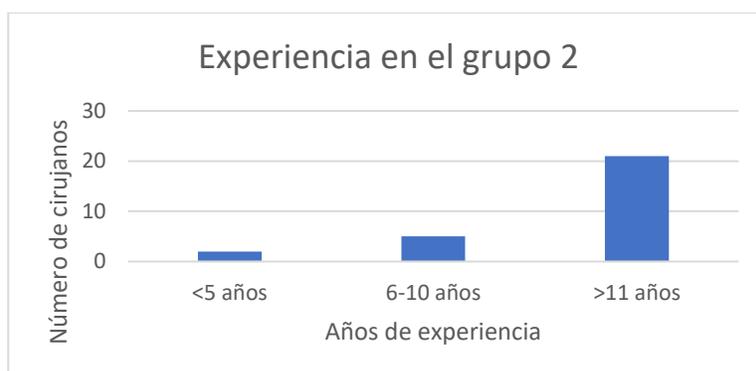
**Tabla 9.** Experiencia de los cirujanos del grupo de histerectomía robótica



**Gráfica 9.** Años de experiencia de los cirujanos del grupo 1

Experiencia	No. de cirujanos
<5 años	2
6-10 años	5
>11 años	21
Total	28

**Tabla 10.** Experiencia de los cirujanos del grupo de histerectomía laparoscópica



**Gráfica 10.** Años de experiencia de los cirujanos del grupo 2

## Discusión

La histerectomía es uno de los procedimientos ginecológicos más realizados a nivel mundial, siendo realizadas en México más de 200,000 al año. <sup>(3)</sup>

Desde el surgimiento de la cirugía robótica se han realizado múltiples estudios para determinar si existe ventaja de la utilización del robot sobre la laparoscopia convencional.

Actualmente, existe controversia respecto al tema ya que mientras algunos estudios señalan algunas ventajas, otros no las podido demostrar, lo cual ha provocado una falta de aceptación de esta técnica entre algunos cirujanos.

Este estudio, realizado en un hospital privado de la Ciudad de México, comparó los resultados perioperatorios de estos dos tipos de abordaje quirúrgico en la cirugía de histerectomía, la cual es la cirugía ginecológica más realizada por robot en este centro.

Se compararon resultados en histerectomías de indicación benigna y maligna en poblaciones con características similares, no obstante, en el peso de la paciente se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.035$ ), con un mayor peso en el grupo robótico (60.2 vs 58.5 kg). Lo anterior apunta a que muy probablemente son elegidas para cirugía robótica pacientes con algún grado de sobrepeso u obesidad.

Se ha descrito que la cirugía robótica no incrementa la morbilidad en pacientes con obesidad mórbida, y se han encontrado tasas similares de sangrado, estancia hospitalaria y requerimiento de analgesia que en pacientes sin obesidad <sup>(14, 39)</sup>, lo cual indica que pueden ser candidatas para este tipo de cirugía.

Con relación al tiempo quirúrgico se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ), señalando a la cirugía robótica como la de mayor duración (160 vs 120 minutos). Este resultado concuerda con lo reportado por Sarlos, Liu y Soto <sup>(8, 9, 18, 19)</sup> quienes mencionan un mayor tiempo quirúrgico en la cirugía robótica, mientras que otros autores no han plasmado diferencias <sup>(20)</sup>, e incluso en algunos estudios se han encontrado menores tiempos de cirugía de piel a piel. <sup>(21)</sup>

Múltiples estudios han establecido una correlación significativa entre la experiencia del cirujano y el tiempo quirúrgico. <sup>(28)</sup> En este estudio se demuestra una correlación negativa entre años de experiencia y tiempo quirúrgico ( $r=-0.303$   $p=0.015$ ). Lo que significa que conforme aumentan el número de cirugías realizadas, la curva de aprendizaje se reduce y disminuye el tiempo para realizar el procedimiento. En el hospital donde se realizó este estudio los cirujanos se encuentran más experimentados en la cirugía laparoscópica y se espera que, conforme aumente su experiencia en la cirugía robótica, los tiempos quirúrgicos equiparen a los de la laparoscopia.

En lo referente al sangrado, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. No obstante, se encontró una tendencia a la significancia ( $p=0.085$ ) apuntando hacia un menor sangrado en el grupo robótico, coincidiendo de esta forma con estudios que reportan menores tasas de sangrado en la histerectomía robótica. <sup>(19, 21, 24)</sup>

En cuanto a los días de estancia hospitalaria, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Similares resultados son los reportados en la literatura los cuales mencionan tasas equivalentes entre la histerectomía robótica y laparoscópica. <sup>(18, 19, 31)</sup> A pesar de ello, algunos estudios

mencionan que éstos son menores en la cirugía robótica. (4, 9, 24, 31) En el Centro Médico ABC esta variable puede verse modificada por la realización de procedimientos simultáneos de Cirugía Plástica, los cuales podrían influir en los días de hospitalización.

Para las complicaciones quirúrgicas, la tasa global de complicaciones de la histerectomía en el hospital donde se realizó el estudio fue de 12.5% en el grupo robótico y de 9.3% en el grupo laparoscópico. Comparada con la reportada en la literatura, donde se reportan tasas de complicaciones en histerectomía robótica de 12.3% (47) y en laparoscópica de 12.8% (47), resultó ser muy similar e incluso menor en la histerectomía laparoscópica. Lo anterior habla de una buena capacitación de los cirujanos de esta institución, así como una buena selección de las pacientes para cada procedimiento.

La mayoría de los estudios apoyan las tasas similares de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre la histerectomía robótica y laparoscópica (8, 18, 19, 20), sin embargo, distintos estudios reportan menores complicaciones en la rama robótica (17) y algunos otros reportan mayores complicaciones postoperatorias en enfermedades benignas (9). En este estudio no encontramos diferencias entre ambos grupos. No obstante, pudiera haber existido un posible sesgo en la selección de casos, al haberse elegido casos con mayor dificultad técnica para un abordaje robótico.

Con respecto a la conversión a cirugía abierta se reportan tasas similares entre ambos grupos (19) o incluso menores (20) en la cirugía robótica. En este estudio no se observaron diferencias y únicamente se encontró el antecedente de abdominoplastia como un factor de riesgo para conversión ( $r=0.311$   $p=0.012$ ).

En el uso de analgésicos postoperatorios algunos estudios apuntan a un similar uso de analgésicos entre ambas cirugías <sup>(8, 27)</sup> aunque otros lo reportan como menor <sup>(26)</sup>, si bien en este estudio no se vieron diferencias. Sin embargo, el uso de analgésicos podría haberse modificado por cirugías concomitantes como de Cirugía Plástica, las cuales aumentarían el dolor postoperatorio y el requerimiento de medicamentos.

La cirugía robótica igualmente se ha visto asociada a un menor número de reingresos <sup>(21, 24)</sup>, aunque en este estudio no se encontró una diferencia estadísticamente significativa.

Con respecto al costo, encontramos una diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.000$ ), inclinándose a un mayor costo en la cirugía robótica. Múltiples estudios tienen hallazgos similares a los reportados en este estudio, <sup>(9, 10, 13, 14, 18, 45)</sup> no obstante, existen estudios que evaluaron costos asociados a reingresos encontrando un gasto menor en la cirugía robótica <sup>(24)</sup>, considerando de esta forma que pudiera tener mayor costo-efectividad que la laparoscopia. Se debe considerar que los costos del robot se elevan por la amortización de este y el reemplazo constante de los insumos. Sin embargo, entre más procedimientos se realicen por cirugía robótica, estos costos se van haciendo cada vez más rentables.

En este estudio no se pudo demostrar que la histerectomía por cirugía robótica tenga beneficio sobre la laparoscopia convencional con relación a resultados postquirúrgicos y complicaciones, sin embargo, éstos resultaron ser equiparables.

Aunque en patología ginecológica benigna no se han encontrado beneficios <sup>(9, 14, 18, 37)</sup>, en cirugías complejas como úteros grandes, adherencias por cirugías abdominales previas, endometriosis o miomas uterinos en localizaciones difíciles, así como cirugía oncológica está teniendo resultados favorables <sup>(3, 14, 18)</sup>, al permitir

una mejor visualización y disección, así como mayor ergonomía para el cirujano en este tipo de procedimientos complejos. <sup>(9)</sup>

Finalmente, la selección de los pacientes candidatos para cada tipo de cirugía debe individualizarse y dependerá del cirujano, pudiendo seleccionar los casos más complejos para cirugía robótica y casos menos complicados o para cirujanos más experimentados para la laparoscopia.

A pesar de que se adopten nuevas tecnologías, es importante recordar que ninguna tecnología quirúrgica puede reemplazar el juicio y habilidad del cirujano. <sup>(40)</sup>

Aunque el uso de la cirugía robótica aún no está tan popularizado en nuestro país, es una herramienta prometedora en muchas ramas de la cirugía, que podría en un futuro reemplazar a la cirugía abierta e incluso a la laparoscopia convencional.

Este es el primer trabajo realizado en este centro hospitalario que evalúa la experiencia en la cirugía robótica en Ginecología, por lo que esperamos tener en próximos años una mayor casuística y experiencia para evaluar los resultados.

Aunque aún faltan elementos por mejorar en la cirugía robótica, estos avances tecnológicos están encaminados hacia un futuro mejor y hacia obtener mejores resultados para las pacientes, así como menores costos para las instituciones.

Por lo que es importante conocer y adaptarnos a estas nuevas tecnologías, que al ser cada vez más usadas se convertirán en procedimientos más eficientes.

## **Limitaciones**

Este estudio presentó limitaciones como el diseño retrospectivo y no aleatorizado basado en el expediente médico electrónico, el cual lleva a una posible recopilación de datos inexacta o incompleta.

Además el número de pacientes del estudio fue reducido, al ser una técnica relativamente nueva en este hospital y existir escasos cirujanos certificados para realizarla.

Una limitante para la evaluación del tiempo quirúrgico es que no se encuentra delimitado el tiempo del “docking” o montaje del robot del tiempo real de la cirugía, por lo que valdría la pena realizar en una segunda evaluación esta especificación para establecer un estándar más objetivo de la eficiencia quirúrgica.

Finalmente, los cirujanos de este centro se encuentran más experimentados en la cirugía laparoscópica que robótica, sería conveniente realizar la comparación de ambas técnicas una vez que hayan adquirido una mayor experiencia en el robot.

## **Conclusiones**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en complicaciones intraoperatorias y postoperatorias al comparar la técnica robótica con la laparoscópica, así como resultados postquirúrgicos como sangrado, días de estancia hospitalaria y dolor postoperatorio.

Sin embargo, sí se encontró un mayor tiempo quirúrgico, así como mayor costo en la rama robótica, los cuales se esperan que vayan disminuyendo conforme aumente el uso y la experiencia del robot.

## REFERENCIAS

1. Vásquez LC, Decanini TC, Maffuz-Azziz A, Alfaro AJ, Huante PJA. La cirugía robótica. *An Med (Mex)* 2018; 63 (4): 312-316.
2. WeBSurg.com. The history of robotics. 2006. p. 6. <http://www.websurg.com/ref/doi-ed01en0021.htm>.
3. Ayala-Yáñez R, Olaya-Guzmán EJ, Hagenbeck-Altamirano J. Robotics in Gynecology: Why is this Technology Worth Pursuing? *Clin Med Insights Reprod Health*. 2013;7:71–7.
4. Sinha R, Sanjay M, Rupa B, Kumari S. Robotic surgery in gynecology. *J Minim Access Surg*. 2015;11(1):50-59.
5. Holloway RW, Patel SD, Ahmad S. Robotic surgery in gynecology. *Scand J Surg*. 2009;98(2):96-109.
6. Reynolds RK, Advincula AP. Robot-assisted laparoscopic hysterectomy: Technique and initial experience. *Am J Surg*. 2006;191:555–60.
7. Rojas TI, Larraín CD, Marengo F, González LF, Prado AJ, Buckel GH. Uso rutinario del montaje lateral (side-docking) en cirugía robótica ginecológica: estudio de factibilidad. *Rev chil obstet ginecol*. 2012; 77(6): 428-433.
8. Sarlos D, Kots LV, Stevanovic N, von Felten S, Schär G. Robotic compared with conventional laparoscopic hysterectomy: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2012;120:604–611.
9. Liu H, Lu D, Wang L, Shi G, Song H, Clarke J. Robotic surgery for benign gynaecological disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2:CD008978
10. van Dam P, Hauspy J, Verkinderen L, et al. Are costs of robot-assisted surgery warranted for gynecological procedures?. *Obstet Gynecol Int*. 2011;2011:973830.
11. Kho RM, Higer WS, Hentz JG, Magtibay PM, Magrina JF. Robotic hysterectomy: Techniques and initial outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2007;197:113.
12. Steege JF, Einarsson JI. Robotics in benign gynecologic surgery: where should we go?. *Obstet Gynecol*. 2014;123(1):1-2.
13. Reza M, Maeso S, Blasco JA, Andradas E. Meta-analysis of observational studies on the safety and effectiveness of robotic gynaecological surgery. *Br J Surg*. 2010;97(12):1772-1783.
14. Smorgick N. Robotic-assisted hysterectomy: patient selection and perspectives. *Int J Womens Health*. 2017 Mar 23;9:157-161.
15. AAGL Advancing Minimally Invasive Gynecology Worldwide. Route of hysterectomy to treat benign uterine disease. *J Minim Invasive Gynecol*. 2011;18:1–3.
16. ACOG (2015) Committee opinion no. 628: robotic surgery in gynecology. *Obstet Gynecol* 125(3):760–767
17. Lim PC, Crane JT, English EJ, et al. Multicenter analysis comparing robotic, open, laparoscopic, and vaginal hysterectomies performed by high-volume surgeons for benign indications. *Int J Gynaecol Obstet*. 2016;133:359–364.
18. Sarlos D, Kots LA. Robotic versus laparoscopic hysterectomy: A review of recent comparative studies. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2011;23:283–8.

19. Soto E, Lo Y, Friedman K, Soto C, Nezhat F, Chuang L, et al. Total laparoscopic hysterectomy versus da Vinci hysterectomy: Is using the robot beneficial? *J Gynecol Oncol.* 2011;22:253–9.
20. Patzkowsky KE, As-Sanie S, Smorgick N, Song AH, Advincula AP. Perioperative outcomes of robotic versus laparoscopic hysterectomy for benign disease. *JSLs.* 2013;17:100–6.
21. van Weelden WJ, Gordon BBM, Roovers EA, et al. Perioperative surgical outcome of conventional and robot-assisted total laparoscopic hysterectomy. *Gynecol Surg.* 2017;14(1):5.
22. Uccella S, Ghezzi F, Mariani A, Cromi A, Bogani G, Serati M, et al. Vaginal cuff closure after minimally invasive hysterectomy: Our experience and systematic review of the literature. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205:119.
23. Nawfal AK, Eisenstein D, Theoharis E, Dahlman M, Wegienka G. Vaginal cuff closure during robotic-assisted total laparoscopic hysterectomy: comparing vicryl to barbed sutures. *JSLs.* 2012;16(4):525-529.
24. Martino MA, Berger EA, McFetridge JT, Shubella J, Gosciniak G, Wejksznier T, et al. A comparison of quality outcome measures in patients having a hysterectomy for benign disease: Robotic vs. non-robotic approaches. *J Minim Invasive Gynecol.* 2014;21:389–93.
25. Jones N, Fleming ND, Nick AM, Munsell MF, Rallapalli V, Westin SN, et al. Conversion from robotic surgery to laparotomy: A case-control study evaluating risk factors for conversion. *Gynecol Oncol.* 2014;134:238–42.
26. Shashoua RA, Gill D, Locher SR. Robotic-assisted total laparoscopic hysterectomy versus conventional total laparoscopic hysterectomy. *JSLs.* 2009;13:364–9.
27. El Hachem L, Acholonu UC Jr, Nezhat FR. Postoperative pain and recovery after conventional laparoscopy compared with robotically assisted laparoscopy. *Obstet Gynecol.* 2013;121(3):547-553.
28. Lenihan JP Jr, Kovanda C, Seshadri-Kreaden U. What is the learning curve for robotic assisted gynecologic surgery?. *J Minim Invasive Gynecol.* 2008;15(5):589-594.
29. Bogliolo S, Ferrero S, Cassani C, et al. Single-site versus multiport robotic hysterectomy in benign gynecologic diseases: a retrospective evaluation of surgical outcomes and cost analysis. *J Minim Invasive Gynecol.* 2016;23:603–609.
30. Bedient CE, Magrina JF, Noble BN, Kho RM. Comparison of robotic and laparoscopic myomectomy. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;201:566.e1–e5.
31. Nezhat C, Lavie O, Hsu S, Watson J, Barnett O, Lemyre M. Robotic-assisted laparoscopic myomectomy: a retrospective matched control study. *Fertil Steril.* 2009;91:556–559.
32. Advincula AP, Xu X, Goudeau S, Ransom SB. Robot-assisted laparoscopic myomectomy versus abdominal myomectomy: a comparison of short-term surgical outcomes and immediate costs. *J Minim Invasive Gynecol.* 2007;14:698–705.
33. Gaia G, Holloway RW, Santoro L, Ahmad S, Di Silverio E, Spinillo A. Robotic-assisted hysterectomy for endometrial cancer compared with traditional

- laparoscopic and laparotomy approaches: a systematic review. *Obstet Gynecol*. 2010;116:1422–1431.
34. Gehrig PA, Cantrell LA, Shafer A, et al.: What is the optimal minimally invasive surgical procedure for endometrial cancer staging in the obese and morbidly obese woman? *Gynecol Oncol* 2008;111:41–45
  35. Frumovitz M, dos Reis R, Sun C, et al.: Comparison of total laparoscopic and abdominal radical hysterectomy for patients with early-stage cervical cancer. *Obstet Gynecol* 2007;110: 96–102
  36. Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R, et al. Minimally Invasive versus Abdominal Radical Hysterectomy for Cervical Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(20):1895-1904.
  37. Lauterbach R, Matanes E, Lowenstein L. Review of Robotic Surgery in Gynecology-The Future Is Here. *Rambam Maimonides Med J*. 2017;8(2):e0019.
  38. Liu H, Lawrie TA, Lu D, Song H, Wang L, Shi G. Robot-assisted surgery in gynaecology. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;12: CD011422.
  39. Eddib A, Danakas A, Hughes S, Erk M, Michalik C, Narayanan MS, et al. Influence of Morbid Obesity on Surgical Outcomes in Robotic-Assisted Gynecologic Surgery. *J Gynecol Surg*. 2014;30:81–6.
  40. Gallo T, Kashani S, Patel DA, Elshawi K, Silasi DA, Azodi M. Robotic- assisted laparoscopic hysterectomy: outcomes in obese and morbidly obese patients. *JSLs*. 2012;16:421–427.
  41. Sarle R, Tewari A, Shrivastava A, et al. Surgical robotics and laparoscopic training drills. *J Endourol* 2004;18:63–7.
  42. Lim PC, Kang E, Park DH. Learning curve and surgical outcome for robotic-assisted hysterectomy with lymphadenectomy: case-matched controlled comparison with laparoscopy and laparotomy for treatment of endometrial cancer. *J Minim Invasive Gynecol*. 2010;17:739–748.
  43. Woelk JL, Casiano ER, Weaver AL, Gostout BS, Trabuco EC, Gebhart JB. The learning curve of robotic hysterectomy. *Obstet Gynecol* 2013;121:87–95
  44. Advincula AP. Robotics in gynecology: Is the glass half empty or half full? *Obstet Gynecol*. 2014;123:3–4.
  45. Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs: the case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med*. 2010;363:701–704.
  46. Fernández VJM. Historia del Centro Médico ABC. *An Med (Mex)* 2012; 57 (1): 68-78.
  47. Albright BB, Witte T, Tofte AN, et al. Robotic Versus Laparoscopic Hysterectomy for Benign Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *J Minim Invasive Gynecol*. 2016;23(1):18-27.