



Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

---

---



# **“Intervenciones de enfermería en cirugía robótica”.**

**TESINA.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN ENFERMERÍA.

PRESENTA:

Simón Mota Diana Itzel.

DIRECTORA DE TESINA:

Maestra Dinora Valadez Díaz.

Los Reyes Iztacala, Estado de México

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.

## Índice.

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Justificación. ....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>Metodología. ....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I: Antecedentes de la tecnología aplicada a la salud.....</b>	<b>5</b>
<b>Olas de innovación tecnológica: pasado, presente y futuro. ....</b>	<b>5</b>
<b>La robótica en las ciencias de la salud.....</b>	<b>8</b>
<b>Antecedentes de la cirugía asistida por robot. ....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo II: Panorama de la cirugía asistida por robot. ....</b>	<b>15</b>
<b>Cirugía robótica en la actualidad.....</b>	<b>18</b>
<b>Cirugía asistida por robot en el mundo.....</b>	<b>25</b>
<b>Cirugía asistida por robot en México. ....</b>	<b>26</b>
<b>Capítulo III: Intervenciones de enfermería.....</b>	<b>30</b>
<b>Independientes.....</b>	<b>32</b>
<b>Interdependientes. ....</b>	<b>32</b>
<b>Dependientes.....</b>	<b>32</b>
<b>Capítulo IV: Enfermería perioperatoria. ....</b>	<b>33</b>
<b>Actividades preoperatorias.....</b>	<b>36</b>
<b>Actividades transoperatorias.....</b>	<b>38</b>
<b>Actividades pos operatorias. ....</b>	<b>40</b>
<b>Capítulo V: Enfermería y la cirugía robótica.....</b>	<b>49</b>
<b>Intervenciones y actividades de enfermería dentro de un procedimiento asistido por robot.....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>82</b>
<b>Sugerencias:.....</b>	<b>83</b>
<b>Referencias bibliográficas y hemerográficas:.....</b>	<b>84</b>

## **Introducción.**

La atención médica y los servicios de salud han experimentado una incesante y acelerada evolución como consecuencia de los avances científicos y tecnológicos. Estos avances han sido, en los últimos 50 años, mayores que en toda la historia de la humanidad.

Como profesionales de enfermería somos conscientes de la importancia de nuestra colaboración para obtener resultados satisfactorios en los procedimientos de todas las especialidades involucradas, para lograr unos niveles de calidad excelentes en la atención a nuestros pacientes, y nos sentimos orgullosos de pertenecer a un hospital donde se desarrolla una cirugía puntera, con profesionales preparados en la última tecnología.

La trascendencia del cuidado de enfermería en la salud de la población no ha sido considerada en toda su dimensión, esto debido a que dejamos de lado que la eficacia en la realización de los cuidados dependientes e independientes determina el éxito o fracaso en la recuperación de los pacientes y por ende la calidad de la atención y la satisfacción de las necesidades de salud de la población

Se han desarrollado diversas investigaciones, con el fin de fortalecer las competencias y habilidades de los enfermeros del servicio de salas de cirugía que maneja el sistema Da Vinci, ya se han identificado las falencias en el personal de enfermería en cuanto a la necesidad de mejorar el entrenamiento de manera formal y un protocolo estandarizado al manejo del sistema Da Vinci.

Este tipo de técnica quirúrgica se ha demostrado claramente ventajosa por varias razones:

Para el equipo multidisciplinario de salud:

- Excelente maniobrabilidad para una técnica mínimamente invasiva,

Con respecto al cuidado enfermero, y a modo de áreas de oportunidad de crecimiento, tenemos que:

- a) El personal de enfermería debe ser consciente de la necesidad de adaptar su trabajo a las nuevas técnicas relacionadas con la tele manipulación robótica.
- b) Para ello, se hace imprescindible actualizar los conocimientos enfermeros en relación a este tipo de intervenciones.
- c) Reseñar el papel destacado de Enfermería en cuanto a establecer una comunicación efectiva con el paciente y el equipo multidisciplinario que colabora en los procedimientos asistidos por robot.

### **Justificación.**

Es un hecho que estamos en un momento de la historia de la humanidad en el cual el desarrollo de las tecnologías a cambiado nuestra vida cotidiana, así como también el de nuestra practica quirúrgica diaria y no podemos ser ajenos a esta.

La robótica quirúrgica significa más que tecnología en un quirófano, va más allá, considerando que la educación y capacitación del personal es de importancia crítica para brindar atención quirúrgica de calidad.

Para el equipo de enfermería ha supuesto un reto, un proyecto puntero, innovador y muy interesante.

Es entonces que se identifica la necesidad de unir conocimientos técnico- científicos al rol del cuidado de enfermería, contribuyendo así a que ocurra una cirugía robótica armónica, con disminución de los riesgos y complicaciones.

La formación de profesionales de enfermería en cirugía robótica, brinda un plus a las instituciones que prestan este servicio consolidando personal altamente capacitado.

Existe la necesidad de avanzar a la vanguardia de las nuevas tecnologías aplicadas en salud con creaciones como: el internet de las cosas, neuronavegadores, nanotecnología, entre otras que están revolucionando la atención a la salud.

## **Objetivos.**

- Aumentar los conocimientos y habilidades de los profesionales de enfermería en el manejo del sistema Da Vinci, en actualizaciones de conocimientos sobre cirugía robótica, instrumental, materiales y check list.
- Fomentar el trabajo colaborativo para el intercambio de ideas, nuevos conocimientos y experiencias.

## **Metodología.**

Se realizó una revisión de material biblio- hemerografico especializado, sobre antecedentes, panoramas históricos, actuales y futuros de este campo quirúrgico, que nos sirve para analizar la exigencia profesional que supone esta modalidad quirúrgica derivada tanto de las características propias del conocimiento necesario para el manejo del robot, como de la necesidad de recibir una formación específica que aporte las competencias profesionales necesarias, además de determinar intervenciones independientes, dependientes e interdependientes claras sobre las funciones de la enfermera en la cirugía asistida por robot.

## **Capítulo I: Antecedentes de la tecnología aplicada a la salud.**

La tecnología es el conjunto de saberes, conocimientos, experiencias, habilidades y técnicas a través de las cuales nosotros los seres humanos cambiamos, transformamos y utilizamos nuestro entorno con el objetivo de crear herramientas, máquinas, productos y servicios que satisfagan nuestras necesidades y deseos.

Cada vez más la tecnología juega un papel fundamental en nuestra vida diaria. Sin importar la edad o la profesión que tengamos, hoy utilizamos tecnologías que en siglos anteriores hubieran sonado imposibles aun para reyes o emperadores, hoy día son accesibles para cada vez más personas en el mundo.

Hoy, la constante es el cambio.

El mundo avanza muy rápido, arrastrado por estas olas tecnológicas, que debemos conocer debido a los enormes cambios sociales, económicos y legales que generarán.<sup>1</sup>

A medida que se va desarrollando la civilización científico-tecnológica disminuye progresivamente las herramientas simples por máquinas automatizadas que aumentan prodigiosamente la productividad de los trabajadores. Al mismo tiempo va cambiando en cantidad y calidad el trabajo humano, cada vez más tecnológico, disminuyendo en la producción el número de obreros no calificados e incrementándose el de especialistas.<sup>2</sup>

### **Olas de innovación tecnológica: pasado, presente y futuro.**

Se considera ola de innovación a cada desarrollo tecnológico que ha sucedido a lo largo de la historia.

Lo que conocemos hoy como “innovación” es, en realidad, la suma de seis olas innovadoras que se han sucedido desde la Revolución Industrial.

-Pasado:

1ra ola: Describe un período de desarrollo agrícola en Gran Bretaña donde se evidenció un incremento muy alto de la productividad agrícola, del rendimiento y de la producción total. Estos hechos provocaron un aumento de población sin

precedentes, liberando del campo a un significativo porcentaje de la población, que constituyó la mano de obra de la Revolución industrial.

Revolución Industrial (1780-1840). Durante este periodo se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el que se vio el paso desde una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio a una economía de carácter urbano, industrializada y mecanizada.

2da ola: Este proceso se produjo en el marco de la denominada Primera globalización que supuso una creciente internacionalización de la economía, que cada vez funcionaba más a escala mundial y que alcanzó más territorios que la primera revolución, que se había limitado a Gran Bretaña, alcanzando ahora casi toda Europa Occidental, Estados Unidos y Japón.

3ra ola: Consistió en la siembra de variedades mejoradas de maíz, trigo y otros granos, cultivando una sola especie en un terreno durante todo el año (monocultivo), y la aplicación de grandes cantidades de agua, fertilizantes y plaguicidas. Con estas variedades y procedimientos, la producción es de dos a cinco veces superior a la obtenida con las técnicas y variedades tradicionales de cultivo.

-Presente:

4ta ola: Revolución información y telecomunicación o la Era de la información (1985-2000). Es una expresión aplicada al período en el que el flujo de información se volvió más rápido que el movimiento físico, y se empezó a utilizar a partir de 1990. Empezó en la segunda parte del siglo XIX con la invención del teléfono y la telegrafía y explotó con la fundación del internet global.

-Futuro:

5ta ola: Tercera revolución industrial, llamada también revolución científico-tecnológica o revolución de la inteligencia dada la importancia en que la tecnología y las comunicaciones han tenido en la transformación de la industria. Caracterizada por la microelectrónica, tecnologías muy avanzadas y sectores centrados en I + D.<sup>3</sup>



La medicina está experimentando grandes avances gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías y se ve impulsada por esta nueva revolución tecnológica donde observamos avances como: la Impresión 3D, exoesqueletos o quirófanos inteligentes, que son algunos ejemplos de cómo esta colaboración está mejorando la calidad del trabajo de los profesionales de la salud y la calidad de vida de los pacientes.

Poniendo el ejemplo de los quirófanos inteligentes:

El Quirófano Inteligente en una sala quirúrgica, altamente funcional que conjuga la distribución de los equipos médicos e instalaciones. Es un quirófano de múltiples especialidades, ergonómico, con integración de equipos, manejos digitales de la información y conectividad con el exterior.

Los nuevos avances están diseñando unos espacios donde todos los elementos necesarios para dar una asistencia más completa están integrados en un solo sistema. Desde estos quirófanos inteligentes el médico tiene acceso al historial médico, la analítica, radiografías y a una imagen de la zona a operar. Y además con pantallas táctiles que le permiten ampliar donde lo necesite o con equipos que funcionan por reconocimiento de voz. A ello se suma que los monitores controlan todas las variables del ambiente para garantizar una mayor seguridad de la operación.

Pero estos quirófanos inteligentes van más allá y gracias a la colocación de cámaras y al papel de las Google Glass se puede seguir la operación, no solo desde una sala para que los estudiantes aprendan, sino también desde otras partes del mundo.

Así, los quirófanos inteligentes están interconectados, lo que permite también pedir ayuda a otros médicos o recibir sugerencias. Si se necesita aplicar una nueva técnica para una operación y el especialista está a cientos de kilómetros de distancia, con estos quirófanos inteligentes e interconectados el especialista podría orientar casi al milímetro en la cirugía.<sup>4</sup>

## **La robótica en las ciencias de la salud.**

En 1921 Karel Capek introdujo la noción y el término «robot» en su obra Robots Universales Rossum. Dicho término proviene de la palabra checa «robota», que significa «trabajo».

A pesar de que el término «robótica» es relativamente nuevo, las máquinas autónomas datan del año 400 a.C., cuando Arquitas de Tarento construye el primer artefacto de vuelo autopropulsado: un pájaro de madera que funcionaba con vapor y que era capaz de recorrer 200 metros.

Sin embargo, el primer robot capaz de imitar los movimientos humanos de la mandíbula, los brazos y el cuello fue diseñado por Leonardo da Vinci en 1495, al cual llamaría «Caballero Mecánico».

Aunque la historia de la robótica tiene 2.000 años o más, las últimas dos décadas han mostrado una marcada revolución en el área de la salud específicamente en la Medicina, debido a todos los cambios que la cirugía robótica ha provocado en la manera de hacer, enseñar y practicar cirugía.

La cirugía robótica está considerada por muchos autores como el futuro de la cirugía debido a los importantes avances que ha experimentado y al gran impacto causado durante las últimas dos décadas. Su desarrollo ha sido rápido, y ha demostrado poseer numerosas ventajas que ayudan a la mejora de las técnicas quirúrgicas. Asimismo, gracias a la cirugía robótica se han producido cambios en la práctica y la enseñanza de la cirugía.<sup>5</sup>

La Medicina es una ciencia que siempre ha necesitado de otras disciplinas para poder evolucionar, a nivel químico y farmacéutico con el uso de los medicamentos, a nivel físico para entender cómo funcionan determinados sistemas, etc.

Pero a nivel tecnológico los avances que a simple vista tenían una utilidad concreta, han podido extrapolarse al campo médico.

Tal es el caso de las nuevas tecnologías en la recuperación de los sentidos, ejemplo de ello tenemos que, hasta no hace mucho, una persona ciega pudiera volver a ver

era considerado como imposible, así mismo, el que una persona sorda volviese a escuchar.

También hay que destacar los enormes avances realizados en el mundo de las prótesis humanas, cada vez la tecnología que emplean estos sustitutos de miembros humanos son cada vez más sofisticados y funcionales.

Por último, merece la pena mencionar la cantidad de artilugios tecnológicos y robóticos que se están implementando en todos los quirófanos del mundo. Muchos conocemos el “robot Da Vinci”, diseñado para realizar operaciones precisas y con el menor daño quirúrgico posible, gracias a máquinas como el Da Vinci se puede acceder a zonas inasequibles para un médico, dañar mucho menos la zona a intervenir o incluso eliminar posibles artefactos que interfieran en la operación como los temblores humanos.

El futuro de la robótica en Medicina es indiscutible, por lo que el próximo reto consiste en la reproducción e implante de órganos y tejidos en seres humanos.

Todo ello a través de la cooperación entre los médicos, ingenieros, biólogos, químicos y toda clase de disciplinas científicas que puedan trabajar unidas. Su fin ES crear algo único y especial que permita ayudar a una persona a recuperar su estado de salud.

El personal de la salud del futuro deberá aprender a convivir con este tipo de tecnologías, deberá conocerlas y deberá aprender a manejarlas, de ello dependerá el futuro de la medicina y, por supuesto, el futuro de sus pacientes. La tecnología es el principio, del futuro de la Medicina.<sup>6</sup>

Acudir a un hospital que tiene mallas creadas con nanofibras para la regeneración celular, que cuenta con córneas artificiales, que usa exoesqueletos o que tiene robots para tratar a niños con autismo es algo que en pocos años podría dejar de ser un escenario de ciencia ficción gracias al trabajo de científicos e investigadores mexicanos.

Para el Doctor José Díaz, miembro de cirugía general en Ciencias Clínicas de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey, el avance

tecnológico está permitiendo que se encuentren nuevos tipos de enfermedades o de padecimientos y esto mismo provoca que se demande al sector tecnológico que siga avanzando para encontrar una solución.

“Por esto creo que la forma en que ejercemos la medicina va a tener diferentes cambios en toda la parte de prevención, intervención y rehabilitación”.<sup>7</sup>

Al emplear tecnologías dentro del área de la salud no se limita su uso en la práctica profesional hospitalaria; sino también para la formación de futuros profesionales de estas áreas que han tenido la oportunidad de aprender y aplicar conocimientos en simuladores de pacientes llamados robots.

En el Centro de Simulación Clínica de una escuela, los alumnos pueden familiarizarse con el ambiente y equipo de un hospital, además de practicar de manera segura y confiable.

“La simulación es una estrategia de enseñanza que permite que el alumno en formación pueda practicar y replicar situaciones de la vida real en robots o equipo sin daño colateral en un paciente real”, afirma la Dra. Elena Ríos, directora del Centro de Simulación Clínica del TEC de Monterrey.<sup>8</sup>

“Los errores médicos, mal praxis, representan una causa importante en la mortalidad prevenible. Como referencia en Estados Unidos ocupa el 4° lugar de mortalidad. La simulación puede ayudar o colaborar a que la formación de alumnos sea más sólida para que cuando confronte una situación real tenga más armas para hacer las cosas bien”, afirmó la Dra. Ríos.<sup>8</sup>

Además de los robots, hay centros que cuentan con otro tipo de tecnologías como la realidad virtual.

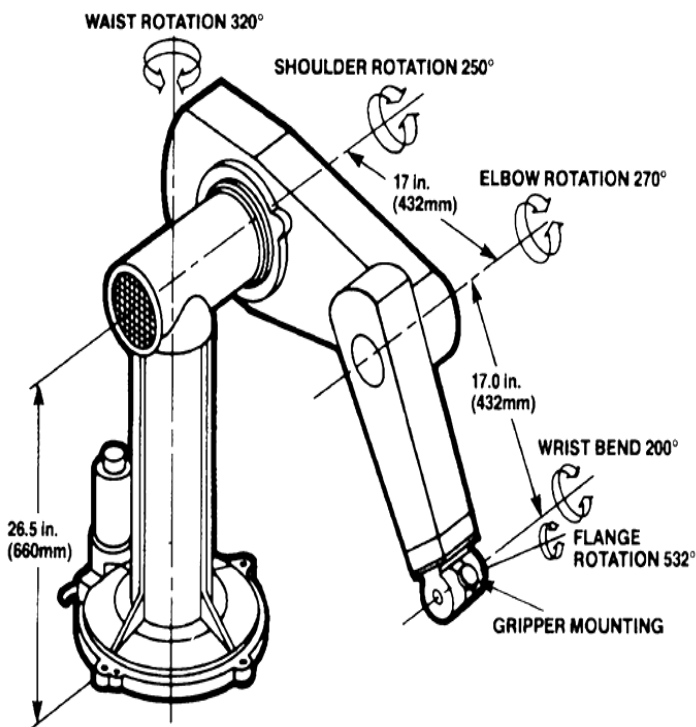
“Con las nuevas tecnologías y las innovaciones en anatomía, realidad virtual y realidad aumentada, se suple, por ejemplo, el uso de cadáveres o se amplía el aprendizaje de la anatomía”, agregó Ríos.<sup>8</sup>

Es entonces dónde se identifica una de las mayores áreas de oportunidad en la enseñanza de las ciencias de la salud, ya que el deber formar profesionales capaces

de desarrollarse con múltiples tecnologías, con la opción de seguir a la vanguardia con estas, y que estarán disponibles en un futuro laboral se convierte en una tarea fundamental a considerar por las diversas instituciones educativas.

### **Antecedentes de la cirugía asistida por robot.**

El impacto de la robótica en la Medicina ha propiciado el desarrollo de nuevos aspectos de esta ciencia, tales como la telecirugía (cirugía que permite al cirujano operar a distancia). En 2001 el doctor Marecaux llevó a cabo la primera operación telerrobótica (el cirujano se encuentra sentado frente a una consola de ordenador en una ubicación distinta de la del paciente) mediante el sistema quirúrgico ZEUS®. Se trataba de una colecistectomía realizada por cirujanos ubicados en Nueva York (EE.UU.) a un paciente de 62 años con coledolitiasis ingresado en Estrasburgo (Francia).



*Ilustración 1. Plano dimensional del brazo robótico Puma 560.*

La Historia moderna de la cirugía robótica comienza con el Puma 560®, un robot utilizado por Kwoh para realizar biopsias neuroquirúrgicas con mayor precisión. En 1988 Davies emplea dicho sistema para llevar a cabo una prostatectomía transuretral.

En la actualidad se continúa investigando y desarrollando nuevos robots y posibles mejoras en los existentes. Cuando nos referimos a la robótica debemos señalar que

nos hemos centrado en los principales sistemas de cirugía robótica que han contribuido al desarrollo de los que se emplean en la actualidad.

La cirugía robótica fue desarrollada en base a los principios y experiencia de la cirugía laparoscópica, probablemente por eso hoy en día la robótica no es más que una herramienta para simplificar y favorecer este tipo de intervenciones. Por esto los cirujanos pioneros en robótica son aquellos que lo fueron en laparoscopia, pues eran los profesionales con mayor conocimiento y experiencia para desarrollar la nueva tecnología. Este hecho ha favorecido el rápido desarrollo de este nuevo abordaje quirúrgico. <sup>9</sup>

- Características de un Robot:
  - Programabilidad. El robot puede almacenar información mediante simbología específica, que permite determinar las tareas que realizará.
  - Capacidad Mecánica. El robot puede actuar en su propio medio, y por tanto no sólo almacena y procesa información.
  - Flexibilidad. El robot opera usando un rango de programas, manipulando información y datos de diferentes formas.
  - Automatismo. El robot puede realizar por sí mismo, las funciones para las cuales fue creado.<sup>10</sup>
- Clasificación de los sistemas robóticos:

Existen tres tipos diferentes de robots:

1. El primer tipo es el de trayectoria precisa, son unidades mecánicas pre programadas para repetir sistemáticamente y de forma repetitiva determinados movimientos. No existe control directo del cirujano. En este grupo estarían: Surgeon Robot for Prostatectomies, desarrollado para realizar resecciones transuretrales de próstata de una forma mecánica; sistema PAKY, desarrollado para el acceso percutáneo renal.

2. Los robots de reemplazo interno, son intermedios entre los de trayectoria precisa y los de maestro- esclavo. Intentan sustituir alguna de las funciones del cirujano que requieren más destreza o mayor cansancio. Dentro de este grupo están: Automated

Endoscopic System for Optimal Positioning (AESOP), utilizado para manejar la cámara durante la cirugía laparoscópica.

#### AESOP®

*El sistema endoscópico automático para posicionamiento óptimo (AESOP®) fue el primer robot aprobado por la FDA para intervenciones quirúrgicas abdominales, diseñado por Computer Motion, Santa Bárbara, CA (EE.UU.) y aprobado en 1994. Se trata de un brazo robótico que sujeta una cámara laparoscópica y que puede ser controlado por voz. Las últimas generaciones han añadido 7 rangos de movimiento que simulan la mano humana.*

3. El tipo maestro-esclavo es el paradigma de lo que entendemos por robot en la actualidad. Consiste en una consola desde donde el cirujano controla una segunda unidad, el robot, que está sobre el paciente y que reproduce exactamente los gestos del cirujano. Dentro de este grupo se encuentran: da Vinci® Surgical System (Intuitive Surgical, Sunnyvale, California) y el Zeus Robotic Surgical System (Computer Motion, Goleta, California). Realmente más que un robot es un sistema controlado por un ordenador para mejorar la destreza del cirujano.

#### ZEUS®

*El sistema Zeus® (Computer Motion, Santa Bárbara, CA, EE.UU.) es otro tipo de robot moderno lanzado al mercado en 1998, y con el cual se introdujo el concepto de telerrobótica o telepresencia en la cirugía robótica. Está compuesto de una consola de control para el cirujano con un sistema de vídeo tridimensional que proyecta imágenes desde una determinada distancia, y una mesa operatoria con tres brazos robóticos con cuatro rangos de movimiento. Los brazos derecho e izquierdo simulan los brazos del cirujano, mientras que el tercer brazo es un endoscopio robótico AESOP® controlado por voz.*

#### Sistema quirúrgico Da Vinci®

*Es el sistema de cirugía robótica más completo y desarrollado. Consta de tres componentes: el carro de visualización, que aloja un equipo de*

*iluminación dual y cámaras dobles de tres chips; la consola del cirujano y el carro móvil, que sostiene los tres brazos para instrumentos y el brazo para la cámara. La consola se compone de dos mandos que controlan los brazos robóticos con 7 rangos de movimiento, un ordenador y un sistema de imágenes en 3D. Un sensor de infrarrojos detecta el momento en que el cirujano introduce la cabeza en la consola, activando inmediatamente los dos mandos y los brazos robóticos.*

*El sistema de cirugía robótica da Vinci® también presenta inconvenientes; el principal de ellos continúa siendo el del tamaño, que limita el espacio en la sala quirúrgica. También requiere un gran número de delicadas conexiones que se encuentran dentro de la sala de operaciones y que pueden causar accidentes o sufrir daños. Además, intervenciones tales como la resección del intestino, en las que se hace necesario acceder a uno o más cuadrantes abdominales, obliga al montaje y desmontaje de los brazos robóticos, lo cual conlleva un aumento en el tiempo de duración de la operación y de la anestesia.*



## **Capítulo II: Panorama de la cirugía asistida por robot.**

La Historia de la robótica ha seguido una rápida evolución durante la última década.

Las prestaciones del Sistema Quirúrgico tienen claras ventajas para el paciente: agiliza el proceso de recuperación y de hospitalización, disminuye el dolor y la pérdida de sangre, y deja menos cicatrices.

La cirugía robótica ha desarrollado y mejorado diversas técnicas quirúrgicas en especialidades como la Urología, la Cirugía general y la Ginecología, entre otras. Además, la robótica ha proporcionado resultados que han cambiado la forma de practicar y enseñar cirugía, estableciendo nuevos modelos de tratamiento y demostrando que es capaz de mantenerse y evolucionar. También ha facilitado y aumentado el uso de una cirugía no invasiva.

Su elevado costo es uno de los principales problemas para la difusión, sobre todo en países de menores recursos. Además del valor del equipo, deberán considerarse los gastos que representa cada vez que se utiliza el sistema. Por ejemplo, cada pinza debe ser desechada luego de diez usos, ya que el robot va registrando cada vez que un instrumento es conectado al brazo robótico, desconociéndolo luego del décimo acople.

### **VENTAJAS DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA**

- Visión tridimensional: manejo de la cámara por el propio cirujano (las imágenes logran aumentar hasta 20 veces el tamaño normal), lo que permite ver los órganos con más detalle.
- Permite una mayor precisión en los movimientos (utilización de instrumentos articulados, mejor precisión, filtro de temblor, adecuada ergonomía). El robot ejecuta las acciones que le son ordenadas por el médico, editándola por medio de un sistema de cómputo.
- Otorga mayor libertad de movimiento al cirujano que en una cirugía laparoscópica tradicional (el cirujano puede realizar movimientos más precisos y acelerar o reducir la velocidad de los movimientos de las manos), lo que permite que sea más fácil realizar las suturas y atar nudos.

- Reduce el tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes, quienes pueden reincorporarse a sus actividades normales en un lapso no mayor a 7 días.
- Reduce el tiempo de convalecencia, mejores resultados funcionales, y menor pérdida sanguínea.
- Permite realizar operaciones a distancia, lo cual evita desplazarse tanto al paciente como al médico que la efectúa.

## DESVENTAJAS DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA

Durante la cirugía robótica, el cirujano tiene una menor sensación táctil del tejido. Cuando se utiliza más de un brazo robótico, el movimiento puede ser limitado. Dado que el cirujano controla los brazos robóticos, se reducen las oportunidades de tener ayudantes quirúrgicos para ayudar durante la cirugía. Además, el tiempo que se tarda en realizar la cirugía robótica puede ser más largo que para la laparoscopia la laparotomía tradicional. Debido a este tiempo más prolongado, el tiempo bajo anestesia puede incrementarse, lo que puede conducir a un mayor riesgo para el paciente.

Aunque la cirugía robótica se ideó inicialmente para operaciones cardiovasculares, el campo donde ha causado un mayor impacto ha sido en urología, donde ha demostrado una enorme expansión, con resultados excelentes en distintos tipos de intervenciones. En la actualidad, prácticamente cualquier procedimiento laparoscópico puede ser realizado con cirugía robótica. Sin lugar a dudas, los más beneficiados son los procedimientos que se realizan en campos reducidos o de difícil acceso, como la pelvis o la cirugía reconstructiva.<sup>11</sup>

En lo que respecta a la cirugía robótica aún queda mucho por investigar y desarrollar, pero los resultados obtenidos son positivos, y parece que es sólo cuestión de tiempo hasta que la cirugía robótica se convierta en el procedimiento de referencia para un número importante de intervenciones quirúrgicas.

Los procedimientos quirúrgicos que pueden realizarse mediante cirugía robótica son los siguientes:

## A. Cirugía cardiaca y torácica

- Reparación de la válvula mitral
- Extracción de la arteria mamaria interna
- Ventana pericárdica
- Esofagectomía
- Timectomía
- Derivación coronaria totalmente endoscópica (TECAB) sobre corazón funcionando y sobre corazón en parada.

## B. Cirugía digestiva

- Colectomía
- Funduplicatura de Nissen
- Anastomosis intestinal
- Resección de colon y de recto
- Gastroplastia
- Derivación gástrica
- Esplenectomía

## C. Urología

- Prostatectomía radical (la cirugía estrella)
- Suprarrenalectomía
- Nefrectomía simple, radical y parcial
- Pieloplastia
- Cistectomía
- Cirugía ureteral y piélica de las litiasis
- Ureterectomía, reimplante ureterovesical, cirugía vesical parcial
- Linfadenectomía retroperitoneal
- Cirugía de la infertilidad: vaso-vasostomía y túbulo-vasostomía

#### D. Ginecología

- Histerectomía
- Reparación del suelo pélvico
- Miomectomías
- Cirugía tubárica
- Ooforectomía o similares

#### E. Otras especialidades

- ORL: cirugía tiroidea
- Cirugía vascular
- Cirugía plástica
- Neumocirugía

#### **Cirugía robótica en la actualidad.**

Los avances tecnológicos han cambiado drásticamente el campo de la medicina. La introducción de equipos nuevos e innovadores, que van desde máquinas de diálisis hasta equipos laparoscópicos, ha creado nuevas oportunidades para las soluciones de atención al paciente.

Desde el advenimiento de la cirugía laparoscópica en la década de 1980, la cirugía mínimamente invasiva se ha convertido en *el gold standard* para muchas cirugías. Esto se debe principalmente a los beneficios comprobados, tales como evitar grandes incisiones lo que conlleva a menos dolor, menos infecciones de herida operatoria; disminución de las tasas de complicaciones globales, acortar los tiempos de hospitalización y el retorno más temprano a las actividades diarias.

Desde principios de la década de 2000, la robótica ha ido ganando popularidad en una multitud de campos diferentes, sobre todo en la cirugía. A medida que su prevalencia ha aumentado, se ha vuelto importante entender cómo ha evolucionado el campo de la cirugía como resultado de la introducción de la robótica. La cirugía robótica se inició en el año 2000 con la llegada al mercado del sistema quirúrgico Da Vinci Standard® (Intuitive Surgical Inc. Sunny Valley, CA, USA), y su uso ha aumentado principalmente en la cirugía digestiva de alta complejidad.

La Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) define la cirugía robótica como: “un procedimiento quirúrgico realizado con tecnología que facilita la interacción entre el cirujano y el paciente”. El objetivo del robot quirúrgico es corregir las deficiencias humanas y potenciar sus habilidades. La capacidad de repetir tareas con precisión y reproducibilidad ha sido la base de su éxito.<sup>12</sup>

En el campo de la cirugía, las alternativas laparoscópicas y robóticas están ganando popularidad para competir con las técnicas tradicionales de cirugía abierta como opción preferida tanto por los pacientes como por los cirujanos.

En consecuencia, dado que los pacientes tienen más opciones y más libertad en el proceso de recibir tratamiento quirúrgico, es fundamental que tomen la mejor decisión para salir del quirófano con el menor riesgo posible.<sup>13</sup>

El sistema quirúrgico Da Vinci, a pesar de haber otros sistemas quirúrgicos con aprobación por la Food and Drugs Administration (FDA), este es el único sistema posicionado en el mercado mundial en la actualidad.<sup>14</sup>

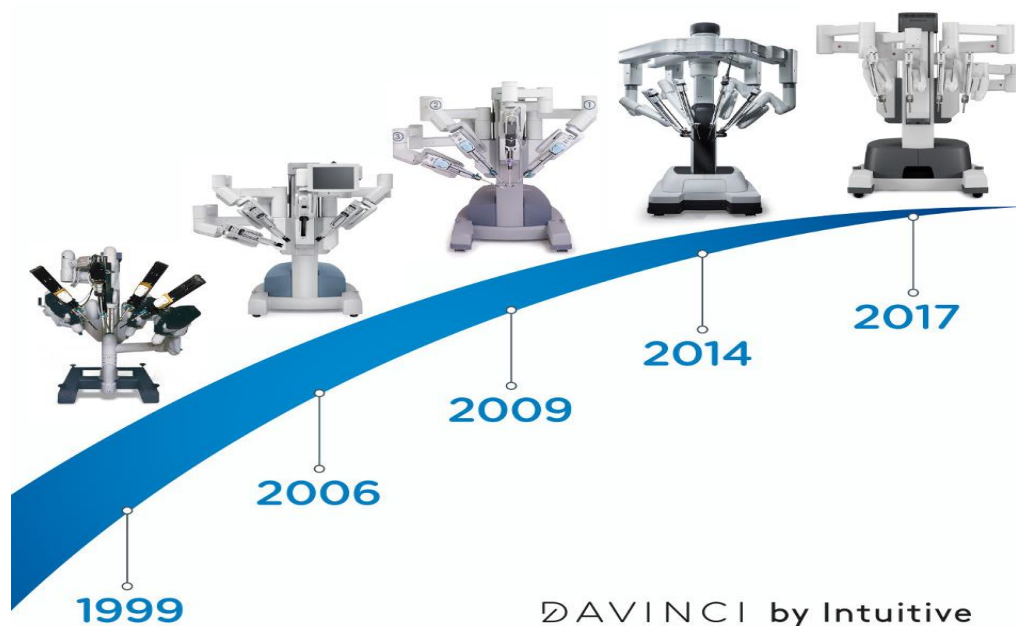
#### Sistema quirúrgico Da Vinci®

El sistema consiste en una plataforma robótica sofisticada y única en el mundo. Está diseñado y fabricado por la empresa norteamericana Intuitive Surgical y tiene el objetivo de potenciar las capacidades y habilidades del cirujano, así como de ofrecer una opción mínimamente invasiva en procedimientos de mayor complejidad quirúrgica. Fue aprobado en el año 2000 por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos.

Durante más de 20 años, las plataformas Da Vinci® han sido pioneras en nuevas capacidades en el quirófano, transformando el campo de la cirugía. A través de más de 5 millones de cirugías, Intuitive se ha convertido en el líder comprobado en robótica quirúrgica, aumentando la adopción de esta técnica quirúrgica.

Y la innovación continua con una nueva generación de sistemas integrados y capacidades. Continúa, además, el compromiso de diseñar soluciones mínimamente invasivas que reduzcan la variabilidad en la cirugía y ayuden a brindar una mejor atención.

El sistema quirúrgico Da Vinci ya va en su cuarta generación, desde la versión estándar, la cual salió a la venta en 1999 hasta el actual Xi. <sup>15</sup>



*Ilustración 2 Evolución de carro para pacientes del sistema para cirugía robótica Da Vinci de Intuitive 1999-actualidad.*

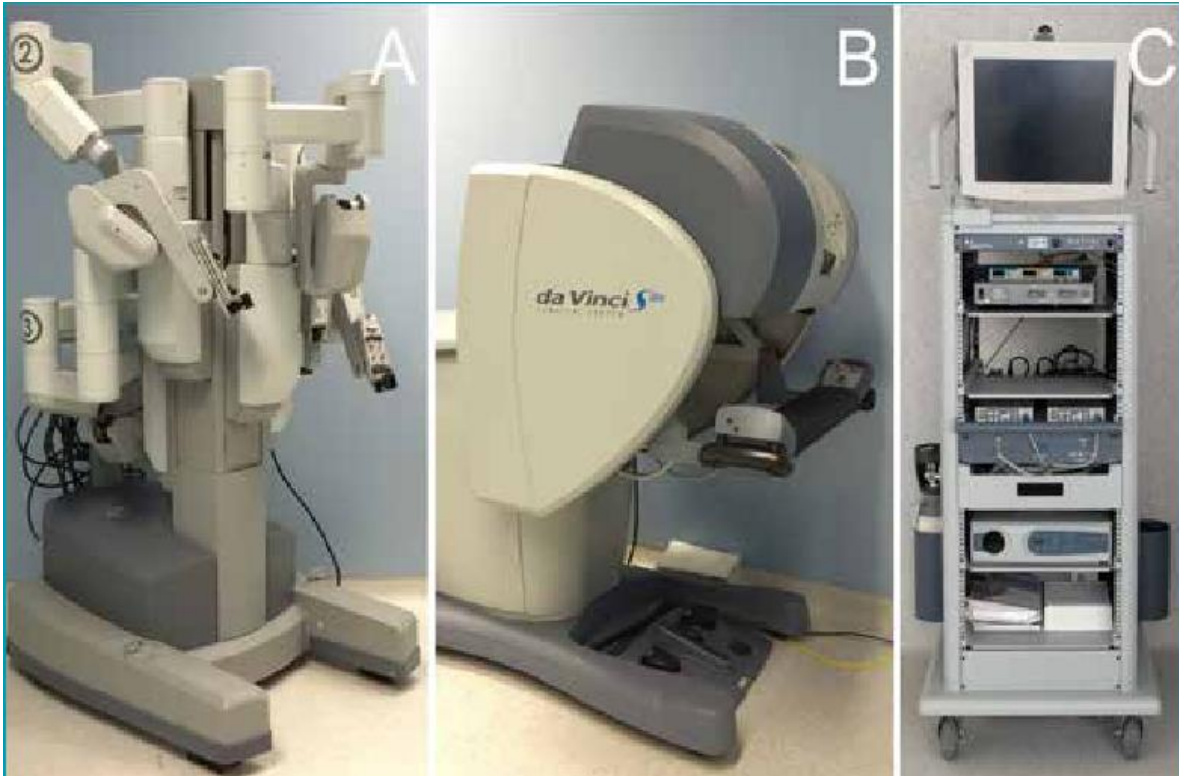
#### Componentes del sistema Da Vinci:

Da Vinci se compone por una consola de diseño ergonómico para el cirujano, un carro con cuatro brazos robóticos, un sistema de visualización de alta calidad y los instrumentos patentados, que son los propios de una operación quirúrgica, pero adaptados para fijarse al final de los brazos robóticos e ideados para permitir al profesional mantener su destreza natural.

En la consola, el cirujano opera sentado cómodamente y con una imagen tridimensional y ampliada del interior del cuerpo, utiliza los controles maestros para manejar todos los instrumentos.

El sistema recibe las órdenes en tiempo real, reproduce los movimientos de la mano, la muñeca y los dedos del cirujano.

Y aunque al da Vinci se le denomina 'robot', no se puede programar ni tampoco puede tomar decisiones por sí mismo, sino que necesita una orden directa para realizar cada maniobra.



*Ilustración 3 Componentes del sistema quirúrgico Da Vinci.*

#### A. Carro móvil del paciente:

Está compuesto por una base del que cuelgan sus cuatro brazos. Los tres brazos de trabajo sujetan los instrumentos que ingresarán al paciente a través de puertos de 8 mm, mientras el cuarto brazo controla los movimientos de la doble endocámara, a través de un puerto de 12 mm. El robot actúa como intermediario entre el cirujano y el paciente. Los instrumentos se mueven copiando milimétricamente los movimientos que el cirujano realiza desde la consola, con 7 grados de libertad en el espacio (sistema endowrist), miniaturizando sus movimientos, volviéndolos sumamente precisos y neutralizando el temblor.

## B. Una consola maestra:

Es el sitio donde el cirujano, sentado confortablemente y sin necesidad de estar vestido con ropa ni guantes estériles, controla los movimientos de tres brazos robóticos de trabajo y un cuarto, que sujeta la endocámara. La consola de mando puede estar ubicada en la misma sala de operaciones, o fuera de ella y está formada por tres elementos básicos:

está equipada con dos cámaras que brindan visión 3D HD del campo quirúrgico, dos anillos de dedos ajustables a través de los cuales el cirujano opera los brazos del robot y un sistema de pedales que permiten manejar la cámara, activar la coagulación y manejar el brazo robótico que sirve como ayudante.

La consola y el robot se encuentran conectados por un sistema de cables y, si bien pueden funcionar por comunicación satelital permitiendo realizar cirugías a distancia, hoy en día la FDA de EEUU, prohíbe su uso a distancia.

C. Una torre de laparoscopia, Se necesita un insuflador para la realización del neumoperitoneo y de un monitor para que tanto el ayudante, como la instrumentadora y el personal de quirófano puedan observar la cirugía (visión bidimensional).<sup>16</sup>

Además, para su funcionamiento dentro del área quirúrgica se requieren componentes particulares e indispensables como:

- Pinzas reusables (10 usos) para ensamblar en brazos robóticos, específicas para el sistema de Intuitive y el tipo de cirugía (el uso de los diferentes tipos de pinza a emplear es seleccionados por el cirujano) y que contienen un chip para supervisar su función.



*Ilustración 4 Instrumental adaptable a brazos robóticos.*



- Lentes para visión (de 0° y de 30° arriba y 30° abajo), que son ensamblados al brazo de cámara correspondiente en el carro móvil.



*Ilustración 5 Lentes de visión para robot.*

- Calibrador de lentes.
- Fundas estériles para cubrir el carro móvil con brazos robóticos (el número de brazos requerido para la cirugía es determinado por el cirujano) y para cubrir la unión de la cámara con la torre de visión.



*Ilustración 6 Ensamble en fundas estériles de carro del paciente del sistema Da Vinci.*

- Instrumental auxiliar tipo laparoscópico para puerto de ayudante (Pinzas grasper, tijeras metzenbaum, aspirador, tubería para CO2, cables de energía bipolar y monopolar).



*Ilustración 7 Pinza Maryland para cirugía por laparoscopia.*

- Trocares reutilizables de cirugía para adaptar a brazos robóticos.



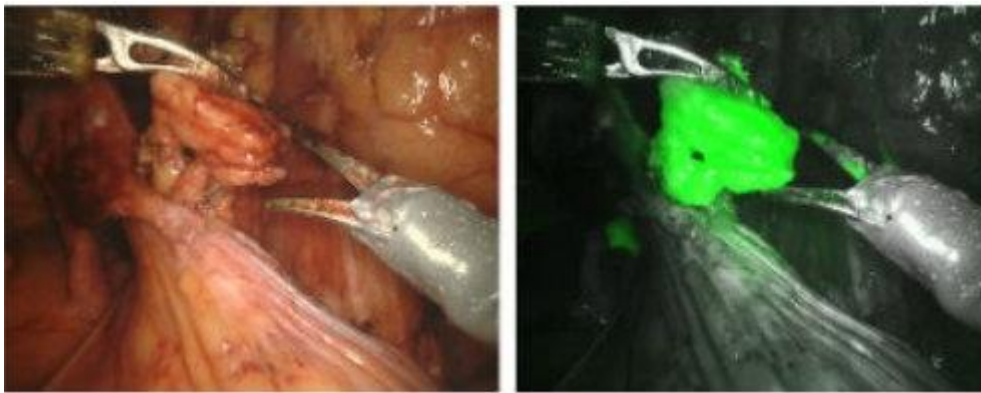
*Ilustración 8 Trocares metálicos para robot.*

- Aditamentos extras como: Inserto de uso único para trocares robóticos y aislante para instrumentos de robot con función de corte (Tijera metzenbaum con energía bipolar).

Robótica e inmunofluorescencia:

La cirugía mínimamente invasiva ha experimentado una importante revolución al aplicar la inmunofluorescencia. La administración del colorante verde indocianina (IGF) permitió que -tras ser estimulada con una luz infrarroja- los tejidos irrigados con dicha sustancia emitiesen una luz verde.

La cámara permite, al tener incorporada tanto la luz blanca como la infrarroja, obtener sendas imágenes en tiempo real. De esta forma, se hace posible la identificación de forma mucho más precisa del margen tisular isquémico.



*Ilustración 9 Imágenes de inmunofluorescencia con IGF, vistas en cirugía por robot a ganglios pélvicos.*

### **Cirugía asistida por robot en el mundo.**

En el mundo, de acuerdo con la empresa creadora del sistema quirúrgico Da Vinci, en el año 2017 se hicieron alrededor de 1 millón de cirugías por robots, el crecimiento del 2017 al 2018 fue de 18% y se espera que para el 2019 crezca de 13 a 17%; sin embargo, dos terceras partes de los robots cirujanos existentes se encuentran en Estados Unidos.

Hasta el 30 de junio de 2018, 4.666 equipos Da Vinci se encuentran activos en el mundo, 3.010 en USA, 799 en Europa, 606 en Asia y 251 en el resto del mundo, además, se han realizado más de 5 millones de cirugías robóticas, de las cuales 875 mil fueron en 2017, lo que nos habla del crecimiento exponencial de la cirugía robótica para la resolución de múltiples patologías en diferentes especialidades quirúrgicas:

<b>Especialidad</b>	<b>Procedimientos reportados en la literatura realizados mediante tecnología robótica</b>
Cirugía general	Funduplicatura, miotomía de Heller, <i>bypass</i> gástrico, gastrectomía, esofagectomía, colectomía, resección anterior baja, esplenectomía, adrenalectomía, colecistectomía, reconstrucción de vías biliares, pancreatectomía
Urología	Prostatectomía radical, disección ganglionar pélvica, cistectomía, pieloplastia, nefrectomía, reimplantación ureteral
Ginecología	Histerectomía, salpingooforectomía, reanastomosis de tubas uterinas, miomectomía, endometriosis
Cirugía cardiotorácica	<i>Bypass</i> coronario, reparación de válvula mitral, reparación de comunicación interatrial e interventricular, pericardiectomía, lobectomía, resección de tumores
Cirugía pediátrica	Pieloplastia, funduplicatura, cierre de conducto arterioso, Kasai, resección de quiste de colédoco
Cabeza y cuello	Cirugía transoral faríngea y laríngea, resección de supraglotis, amígdalas y lengua, tiroidectomía axilar
Neurocirugía	Cirugía encefálica, resección de schwannomas, cirugía de columna, microcirugía
Cirugía plástica y reconstructiva	Anastomosis microvasculares en colgajos libres, reconstrucción mamaria, cirugía de mano

*Ilustración 10 Cirugías realizadas asistidas por robot, descritas en la literatura, por especialidad.*

### **Cirugía asistida por robot en México.**

Cirujanos mexicanos han participado en el proceso del desarrollo de la cirugía robótica: José Luis Mosso realizó su tesis como residente del Hospital Juárez de México, en cirugía robótica, al intervenir, el 12 de junio de 1996, dos colecistectomías en cerdos, controlando la cámara de laparoscopia con un robot PUMA diseñado y construido en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica del Instituto Politécnico Nacional y ha desarrollado, entre el 2001-2003, el robot “Tonatiuh”, robot mexicano, que controla una cámara de laparoscopia con el que ya se han intervenido pacientes.

Adrián Carbajal Ramos y Harry Miller iniciaron la utilización clínica de robots auxiliares en cirugía en la clínica # 20 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Tijuana BC, México, el 26 de junio de 1996, al operar con AESOP 1000, dos pacientes de colecistectomía laparoscópica.

La experiencia quirúrgica del equipo del Hospital Torre Médica y cirujanos asociados, realizada del 26 de julio de 1996 a septiembre del 2003, conjunta 779 pacientes intervenidos con robots.

En el proyecto Da Vinci además de Adrián Carbajal Ramos participaron como investigadores asociados: Enrique Núñez, Javier Benítez y José Medina; y de un grupo de enfermeras quirúrgicas e ingenieros biomédicos mexicanos, en colaboración con investigadores, ingenieros y enfermeras de USA, Bélgica y África.<sup>17</sup>

El uso de robots en los procedimientos quirúrgicos significa potenciar las habilidades de un cirujano debido a su alta precisión y tecnología. Estos factores incluso se han vuelto insustituibles en algunos casos, pero ¿qué tan exponencial ha sido su introducción en México? Y ¿qué tan factible es que esta tecnología se ponga al alcance de las personas que acuden a la asistencia pública?

Cada 60 segundos a nivel nacional se realiza una cirugía robótica, el sistema quirúrgico más utilizado es Da Vinci, el cual ha superado las técnicas de la cirugía tradicional; para el año 2020 estaría saliendo al mercado un nuevo prototipo de robots para realizar operaciones.<sup>18</sup>

Actualmente, se encuentran operando en México 16 Sistemas Robóticos Da Vinci en sus variedades X y Xi, en hospitales de Monterrey, Jalisco, el Estado de México y hoy por hoy, la cirugía a través de esta tecnología se concentra en la Ciudad de México, realizando intervenciones en especialidades como:

- urología
- cirugía general,
- cirugía bariátrica,
- cirugía pediátrica,
- cirugía de colon y recto,
- cirugía hepatopancreato-biliar,
- cirugía ginecológica y
- cirugía cardiaca.<sup>19</sup>

En México se necesita impulsar con urgencia la cirugía robótica pues, actualmente, apenas contamos con 16 robots, sin embargo, y a pesar de ello en poco tiempo se han realizado más de 3 mil 500 cirugías exitosas (hasta 2017, en beneficio de la

población). Para darnos cuenta de la brecha tecnológica en la que nos encontramos a nuestro vecino del norte Estados Unidos, cuenta con más de 3 mil robots instalados y equipados en modernas salas de operaciones.<sup>20</sup>

La tendencia en el mundo marca un claro crecimiento de la cirugía robótica.

En la actualidad, en nuestro país ya suman 150 cirujanos, que han sido capacitados en Estados Unidos y Colombia para operar con el robot Da Vinci. Detrás del expertise y prestigio de calidad mundial, los cirujanos que integran el grupo International Surgery México poseen una certificación en cirugía robótica por Intuitive Surgical.<sup>2122</sup> Operando solo en hospitales con la más alta tecnología y las mejores instalaciones, anteponiendo la calidad de atención y la seguridad de los pacientes.

Durante el Congreso Internacional de Avances en Medicina (CIAM) en Guadalajara (México) hasta el 23 de febrero , se señaló que en los próximos cinco años habrá "un crecimiento exponencial" de estas cirugías debido a que más hospitales públicos cuentan con esta tecnología; "el número de procedimientos es bajo porque empiezan los robots, si hablamos de los hospitales donde ya existe, va ocupando un lugar cada vez más importante".<sup>23</sup>

La introducción de cirugía robótica en los servicios públicos de salud ha sido costosa, sin embargo, ha traído beneficios que se pueden escalar conforme se use más este tipo de servicios, el ISSSTE ha sido de los hospitales más beneficiados. En el sector privado son comunes este tipo de intervenciones.

La disposición del sistema Da Vinci convierte a los hospitales con este sistema en una de las selectas unidades médicas de México y el mundo en ofrecer los beneficios de la más avanzada tecnología quirúrgica.<sup>24</sup>

Algunos de los centros que disponen de la tecnología son:

- dos robots en Monterrey,
- uno en Guadalajara,
- uno en Tijuana, y

- 12 en la Ciudad de México y zona metropolitana: en los hospitales Central Militar y Naval de alta especialidad, 20 de noviembre, Manuel Gea González, Ángeles Pedregal y Lomas, así como en el centro médico ABC, hospital Español, el Regional de alta especialidad de Zumpango y el Hospital General Ignacio Zaragoza.

El costo de los tratamientos es el principal desafío que tiene México y sobretodo en el sector público, que aleja a los pacientes mexicanos de esta promesa médica.

### **Capítulo III: Intervenciones de enfermería.**

El profesional de enfermería tiene como esencia el cuidado de la persona: Acción encaminada a hacer por alguien lo que no puede hacer la persona por sí sola con respecto a sus necesidades básicas, incluye también la explicación para mejorar la salud a través de la enseñanza de lo desconocido, la facilitación de la expresión de sentimientos, la intención de mejorar la calidad de vida del enfermo y su familia ante la nueva experiencia que debe afrontar.

Las Intervenciones (actividades o acciones enfermeras), son las encaminadas a conseguir un objetivo previsto, de tal manera que, en el Proceso de Atención de Enfermería, debemos de definir las Intervenciones necesarias para alcanzar los Criterios de Resultados establecidos previamente.

Las intervenciones describen, por tanto, conductas que realizan las enfermeras. Se trata de cualquier tratamiento de cuidados, que realiza un profesional de la enfermería, basado en el conocimiento y juicio clínico que se realiza para mejorar resultados en pacientes, familias, comunidades o sistemas sanitarios.

Las Intervenciones de Enfermería pueden ser directas o indirectas.

Una Intervención de Enfermería directa es un tratamiento realizado directamente con el paciente y/o la familia a través de acciones enfermeras efectuadas con el mismo.

Estas acciones de enfermería directas, pueden ser tanto fisiológicas como psicosociales o de apoyo.

Una Intervención de Enfermería indirecta es un tratamiento realizado sin el paciente, pero en beneficio del mismo o de un grupo de pacientes.<sup>25</sup>

Existen dos tipos diferenciados de intervenciones:

Intervenciones propias o independientes, emanadas de la propia enfermera en los diagnósticos de enfermería.

Intervenciones de colaboración, provenientes de otros profesionales en los problemas interdisciplinares.



Tanto las intervenciones propias como las de colaboración, necesitan de un juicio de enfermería independiente, ya que es la enfermera el profesional que legalmente debe determinar si es adecuado iniciarlas.

El profesional de enfermería debe estar en condiciones para llevar a cabo las intervenciones que determine, se ha descrito que deberán ser competentes en 3 áreas específicas:

1. Deberá tener conocimientos del fundamento científico de la intervención.
2. Deberá poseer las habilidades psicomotoras e interpersonales necesarias.
3. Deberá ser capaz de trabajar en cada caso para utilizar de manera eficaz los recursos sanitarios

Las intervenciones se adaptan a los individuos mediante la elección de las actividades y modificaciones de las mismas según corresponda a la edad, estado físico, emocional y espiritual del paciente y su familia.

La realización de una intervención enfermera requiere la ejecución de una serie de acciones concretas denominadas Actividades enfermeras.

Cuando estos cuidados necesarios en la atención del paciente no se realizan, se denomina error por omisión.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el error se define como la no realización de una acción prevista tal y como se pretendía, o la aplicación de un plan incorrecto. Puede manifestarse por la realización de algo incorrecto o la no realización de algo que debe realizarse (error de omisión).

La Agencia de Investigación para el Cuidado de la Salud y la Calidad refiere que los errores de omisión son más difíciles de reconocer que los errores cometidos por lo que representan un gran problema con graves repercusiones en la calidad y seguridad de la atención.

La omisión de cuidados de enfermería puede conducir a resultados adversos para el paciente con daños importantes, sobre todo en poblaciones de pacientes vulnerables.

El cuidado de enfermería se proporciona a través de las siguientes intervenciones:

**Independientes.**

Actividades que ejecuta el personal de enfermería dirigidas a la atención de las respuestas humanas, son acciones para las cuales está legalmente autorizado a realizar de acuerdo a su formación y experiencia profesional. Son actividades que no requieren prescripción previa por otros profesionales de la salud.

**Interdependientes.**

Actividades que el personal de enfermería lleva a cabo junto a otros miembros del equipo de salud.

**Dependientes.**

Las intervenciones de enfermería dependientes son las actividades que realiza el personal de enfermería por prescripción de otro profesional de la salud en el tratamiento de los pacientes, de acuerdo al ámbito de competencia; como la administración de medicamentos, cambios de posición, fisioterapia pulmonar, movilización continua, cuidados a herida quirúrgica, entre otros.<sup>26</sup>

#### **Capítulo IV: Enfermería perioperatoria.**

Cuidar es un complejo concepto con diferentes acepciones, que van desde la raíz latina cogitare, cuyo significado se relaciona con «pensar», «discurrir» o «prestar atención», hasta la actual definición dada por la Real Academia de la Lengua Española y que hace referencia a «asistir a alguien que lo necesite».

Según Collière, cuidar es un acto de vida que supone una variedad infinita de actividades que tienden a mantener la vida permitiendo que esta continúe y se reproduzca.

Sin embargo, existe solo una forma de ofrecer cuidados partiendo de la excelencia: hacerlo desde la profesión enfermera.

Enfermería es sinónimo de cuidados, y un modo humanístico y científico de ayudar y capacitar a personas, familias y comunidades. Por lo que no cabe duda de que el cuidado que ofrece el profesional de enfermería es complejo y variado, y se ha ido adecuando, a lo largo de la historia, en función de la demanda social, adaptándose a las diferentes épocas, contextos y valores humanos, y llegando a un punto en el que es indiscutible el reconocimiento, el aporte y la valía que ofrece actualmente la disciplina enfermera a la totalidad de la población.

Etimológicamente, cirugía significa «trabajar» (ergos) «con las manos» (quiro), por ello se define como el «tratamiento» (logos) de las enfermedades (pathos) que se pueden solucionar con procedimientos manuales. Sin embargo, se tienen ya nociones de procedimientos quirúrgicos presentes en la historia antes de las culturas clásicas.

Los primeros antecedentes relacionados con la práctica de la cirugía aparecen en la prehistoria, puesto que se han encontrado restos de cráneos humanos pertenecientes a los primeros homínidos que poblaron el planeta a los que se había practicado la trepanación; los expertos en paleopatología creen que este acto quirúrgico, el más antiguo conocido de la historia, estaba relacionado con rituales de exorcismo guiados por un brujo, chamán o hechicero, y cuyo objetivo era liberar a la persona enferma del maleficio impuesto por los espíritus o las fuerzas sobrenaturales.

También en las antiguas civilizaciones, y más concretamente en el Egipto arcaico, se practicaba la momificación como procedimiento quirúrgico vinculado a la religión.

Los sacerdotes de la muerte demostraban tener grandes conocimientos sobre la anatomía humana antes de embalsamar al cadáver, pues practicaban una incisión en el tórax para extraer las vísceras con sumo cuidado y depositarlas en los vasos canópicos correspondientes; de esta forma cuerpo y vísceras se conservaban en óptimas condiciones para acceder a la vida eterna.

A través de los escritos de Herodoto, Homero o Hipócrates, se sabe que en la Grecia clásica ya se practicaban técnicas quirúrgicas complejas (cesáreas, por ejemplo) que han perdurado hasta nuestros días.

Los romanos, por otro lado, se convirtieron en grandes expertos en medicina militar y en el tratamiento quirúrgico de las heridas.

Sin embargo, los antecesores más próximos de la enfermería quirúrgica fueron los llamados barberos sangradores. Hacia el siglo xiii empiezan a proliferar gremios de cirujanos barberos y sangradores que se dedican a practicar pequeña cirugía (flebotomías, extracción de muelas, extirpación de cálculos o cura de abscesos, entre otros) sin ningún tipo de base formativa; adquirían los conocimientos de forma empírica, y eran transmitidos a un aprendiz que ejercía más de siervo que de alumno.

Durante la época contemporánea el oficio de cirujano barbero se fragmenta entre barberos y cirujanos, dando lugar a categorías distintas de personal dedicado a la medicina quirúrgica. Los cirujanos adquieren un importante reconocimiento dentro de la medicina y se consolidan como los grandes maestros de la misma, mientras que los barberos sangradores siguen siendo considerados por la sociedad como curanderos ambulantes con escasa o nula formación teórica que irán evolucionando, no obstante, hacia una enfermería científica y humana como es la actual.

A partir del siglo XVI se documentan los oficios precursores de la enfermería actual que practicaban pequeña cirugía; estos eran, como hemos visto anteriormente, los

barberos sangradores, los cuales evolucionaron a ministrantes (que practican una cirugía menor, o intervenciones secundarias que no realiza el médico) y posteriormente a practicantes (Ley de Instrucción Pública de 1857).

En el año 1888 los practicantes asumen los procedimientos relacionados con la enfermería y la cirugía menor y en 1952 se aprueba la titulación de Ayudante Técnico Sanitario, quien adopta, íntegras, las funciones del practicante. En 1977 se consigue la tan ambicionada Diplomatura Universitaria de Enfermería y con ella el reconocimiento a una profesión capaz de asumir un rol autónomo desde una perspectiva holística.

En conclusión, no cabe duda de que la vinculación de la cirugía con la enfermería se hace patente a través de la historia y han ido unidas inseparablemente a lo largo de la misma. Los espacios y las funciones profesionales se van definiendo según las necesidades que van llegando, tal y como se nos ha mostrado a lo largo de la historia. Y de este modo, los profesionales de la enfermería han ido adaptando sus competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) a las demandas de una sociedad cambiante y cada vez más exigente.

Presente y futuro de la enfermería:

En la actualidad, el profesional enfermero trabaja dentro del área quirúrgica asumiendo diferentes competencias. No obstante, se están produciendo una serie de cambios que van a afectar significativamente, no solo a la enfermería quirúrgica, sino a la totalidad de la profesión; cambios que residen principalmente en la formación teórica de los nuevos profesionales, en la adopción de un conjunto de competencias que definan el perfil enfermero que se demanda a nivel laboral y en un modelo que facilite la movilidad entre profesionales de distintos países.<sup>27</sup>

Por lo cual, en México se busca que la especialización dentro de esta área busque formar enfermeras (os) con conocimientos científicos, humanísticos éticos, técnicos sobre la tecnología que le permitan brindar una atención de calidad y con seguridad a lo largo de todo el proceso perioperatorio. En particular antes, durante y después

del acto quirúrgico, siempre incluyendo y considerando a la familia, la cual puede hacer grandes contribuciones para el más rápido restablecimiento de la persona.<sup>28</sup>

Para la atención de enfermería al paciente quirúrgico se han tomado tres aspectos fundamentales que facilitan la organización del trabajo. Estas son: la etapa preoperatoria, transoperatoria y postquirúrgica, donde la atención de la enfermera (o) se centra en torno a la valoración integral del paciente y su vigilancia continua, con el propósito de proporcionar una asistencia de alta calidad profesional, iniciando por la identificación de complicaciones potenciales y su tratamiento oportuno, incluyendo la atención a sus familiares, sin olvidar otorgar la atención al paciente con capacidad, seguridad y calidez.

### **Actividades preoperatorias.**

Es el conjunto de acciones realizadas al paciente previo al acto quirúrgico, destinadas a identificar condiciones físicas y psíquicas que puedan alterar la capacidad del paciente para tolerar el stress quirúrgico y prevenir complicaciones postoperatorias, estas actividades son preparatorias para el acto quirúrgico, entre estos cuidados se identifica:

- Realizar un acercamiento profesional con el paciente.
- Identifique al paciente colocando un brazalete con nombre completo, fecha de nacimiento, número de cama o habitación, registro hospitalario y servicio.
- Tomar signos vitales.
- Valorar al paciente con métodos de enfermería.
- Comprobar que el paciente esté en ayunas.
- Indique al paciente que se bañe: el baño preoperatorio con clorhexidina es tan efectivo como el baño con jabón para la prevención de la Infección de herida quirúrgica. Este debe realizarse como mínimo la noche anterior a la intervención.
- Realizar tricotomía de la región: Cuando sea necesario rasurar, se recomienda utilizar una maquina eléctrica con cabezal de un solo uso el mismo día de la cirugía. No se recomienda el uso de cuchillas para el rasurado, porque aumentan el riesgo de infección.

- Realizar aseo de cavidades al paciente, si es necesario.
- Si está indicado, previo al ingreso al área quirúrgica, instalar: vía venosa o sondas diversas.
- Revisar las uñas de paciente. En caso necesario, remueva esmalte y límpielas, aunque aún no se dispone de información suficiente para determinar si la retirada o no del esmalte de uñas, los anillos o las extensiones de uñas de los pacientes tienen un efecto en la tasa de infección.
- Administrar medicamentos según indicación como: sedantes, analgésicos u otros. Observe posibles reacciones del paciente a la administración de fármacos. La administración profiláctica de antibióticos en cirugía inhibe el crecimiento de las bacterias contaminantes y, por tanto, reduce el riesgo de infección secundario a cirugía.
- Retirar: prótesis dental, audífonos, lentes, joyas, adornos del pelo, etcétera.
- Evaluar condiciones del paciente para prevenir riesgo de trombosis venosa profunda y posibilidad de tromboembolismo pulmonar y con base a esto considerar las medidas pertinentes por lo que se ha mostrado la eficacia de las medias de compresión graduadas y los mecanismos de presión neumática intermitente para la reducción de este riesgo.
- Pedir al paciente que orine (si su condición lo permite).
- Comprobar que la ficha clínica esté en orden con todos los consentimientos, informes de los exámenes solicitados y radiografías.
- Realizar notas de enfermería con registro de las actividades realizadas y referencias significativas.
- Participar en el traslado seguro, así como en la entrega del paciente al personal de área quirúrgica.

### **Actividades transoperatorias.**

Las actividades del personal de enfermería de quirófano son muy variadas y deben seguir unas normas perfectamente establecidas que requieren una preparación específica.

Las principales funciones de la enfermera circulante son:

- Verificar el plan de operaciones y el tipo de intervenciones que se realizarán.
- Verificar que el quirófano esté preparado, montado y comprobando el funcionamiento de los diversos aparatos: sistemas de aspiración, bisturí eléctrico, luces, etc.
- Reunir y acomodar donde corresponda los elementos que se van a utilizar en la operación, el vestuario quirúrgico, así como los requeridos para el lavado de manos: cabe destacar que no existe diferencia en la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico entre usar una solución acuosa de alcohol al 75% con una solución acuosa de povidona yodada al 4% o clorhexidina al 4% para el lavado quirúrgico de las manos
- Recibir al paciente.
- Realizar procedimientos de seguridad del paciente como: identificación del paciente y tiempo fuera, con el equipo multidisciplinario.
- Establecer comunicación con el paciente.
- Colaborar en la colocación del paciente en la mesa de operaciones.
- Evaluar condiciones del paciente y aplicar medidas de seguridad para su posicionamiento de acuerdo al procedimiento, con el fin de evitar lesiones cutáneas y riesgos de caídas.
- Colaborar con el anestesiólogo en la inducción anestésica y la preparación de la monitorización, así como en la colocación de vías enterales y parenterales, o en la colocación de sondas.
- Asistir a vestirse a la enfermera instrumentista, entregando a la misma todos los elementos necesarios para la operación.
- Asistir a vestirse a cirujanos y ayudantes.



- Colaborar en la disposición de los campos estériles para el paciente: La Norma Europea EN 13795 determina los criterios básicos que debe cumplir la ropa quirúrgica para contribuir a la reducción de un riesgo de infección de sitio quirúrgico:
  - Resistencia a la penetración microbiana
  - Limpieza
  - Emisión reducida de partículas o desprendimiento de fibras durante su manipulación
  - Resistencia a la penetración de líquidos
  - Resistencia a la rotura y a la tracción tanto en un estado seco como húmedo
  - Asegurar la adhesión por fijación para aislar la piel.
- Asistir en las técnicas de asepsia y antisepsia requeridas por el procedimiento; aunque los resultados de los estudios que han evaluado preparaciones antisépticas han mostrado resultados dispares, un ensayo reciente muestra una mayor reducción de la infección de herida quirúrgica con el uso de clorhexidina que la povidona yodada.
- Colabora con el personal de instrumentación y los cirujanos durante la intervención en todo lo necesario, actuando desde fuera del campo estéril.
- Controlar durante la intervención el funcionamiento de los sistemas del área.
- Mantener el quirófano ordenado.
- Encargarse de recoger muestras para análisis, procediendo a su etiquetado y disponiendo su envío al laboratorio.
- Colaborar con la enfermera instrumentista en el recuento de gasas, compresas y demás elementos en la última parte de la intervención.
- Colaborar en la finalización de la operación, colocando apósitos externos, fijando drenajes y sondas, etc.
- Colaborar en la colocación del enfermo en la camilla y en su traslado a la zona de reanimación.
- Recabar los datos de la hoja de Enfermería Circulante.
- Preparar el quirófano para las sucesivas operaciones.

Las principales funciones de la enfermera instrumentista son:

- Conocer el procedimiento y técnica quirúrgica a realizar.
- Preparar todo el instrumental y material necesario para la operación, verificando que no falte ningún elemento antes del inicio de la intervención.
- Realizará su lavado quirúrgico, vistiéndose seguidamente, con la ayuda de la enfermera circulante, con ropas estériles y colocándose los guantes.
- Vestir las mesas de instrumentación, disponiendo en el orden correspondiente los elementos que se utilizarán en cada tiempo operatorio.
- Asistir a los cirujanos a colocarse ropa y guantes estéril.
- Ayudar a colocar el campo estéril.
- Entregar los elementos solicitados por los cirujanos.
- Tomará muestras intraoperatorias y las pasará a la enfermera circulante.
- Controlar los elementos utilizados, manteniendo la mesa ordenada y desechando convenientemente el material utilizado.
- Controlar el uso de gasas y compresas en el campo operatorio, verificando que sean radiopacas, y efectuar su recuento con la enfermera circulante.
- Colaborar en la desinfección final y colocación de apósitos.
- Retirá las hojas de bisturí, agujas y demás objetos cortantes y punzantes.
- Ayudar al paciente en la camilla.
- Recoger y revisar los instrumentos utilizados, así como disponer lo necesario para su lavado, desinfección y esterilización.
- Colaborará con el resto del equipo en dejar la sala perfectamente preparada.

### **Actividades pos operatorias.**

Se divide en dos periodos determinados por el tiempo transcurrido posterior al evento quirúrgico.

- Etapa inmediata

Corresponde a las 4 primeras horas posteriores de la cirugía.

Se realizan en una unidad de atención pos anestésica donde se lleva la valoración jerárquica de los diversos aparatos y sistemas.

Se evalúa mediante un sistema de puntaje para valorar criterios específicos (Escala).

○ Valoración respiratoria:

La valoración más importante en la etapa inmediata es la permeabilidad de las vías respiratorias y que la ventilación sea adecuada.

La ventilación mecánica prolongada durante la anestesia puede afectar el funcionamiento pulmonar posoperatorio

Se auscultan pulmones y se anota la frecuencia (con un rango aceptable de >10 y <30 respiraciones/minuto), profundidad y calidad de las respiraciones y se observa la expansión torácica.

Se valoran ruidos respiratorios. Estridor, sibilancia, o graznido indica obstrucción parcial, broncoespasmo; las crepitaciones pueden ser indicio de edema pulmonar.

La administración de O<sub>2</sub> es una práctica estándar para prevenir hipoxia.

Continúa la oximetría del pulso después de la cirugía hasta alcanzar un nivel de saturación de O<sub>2</sub> aceptable + (95%).

Se aplican frazadas si el paciente tiene frío.

○ Valoración Cardiovascular:

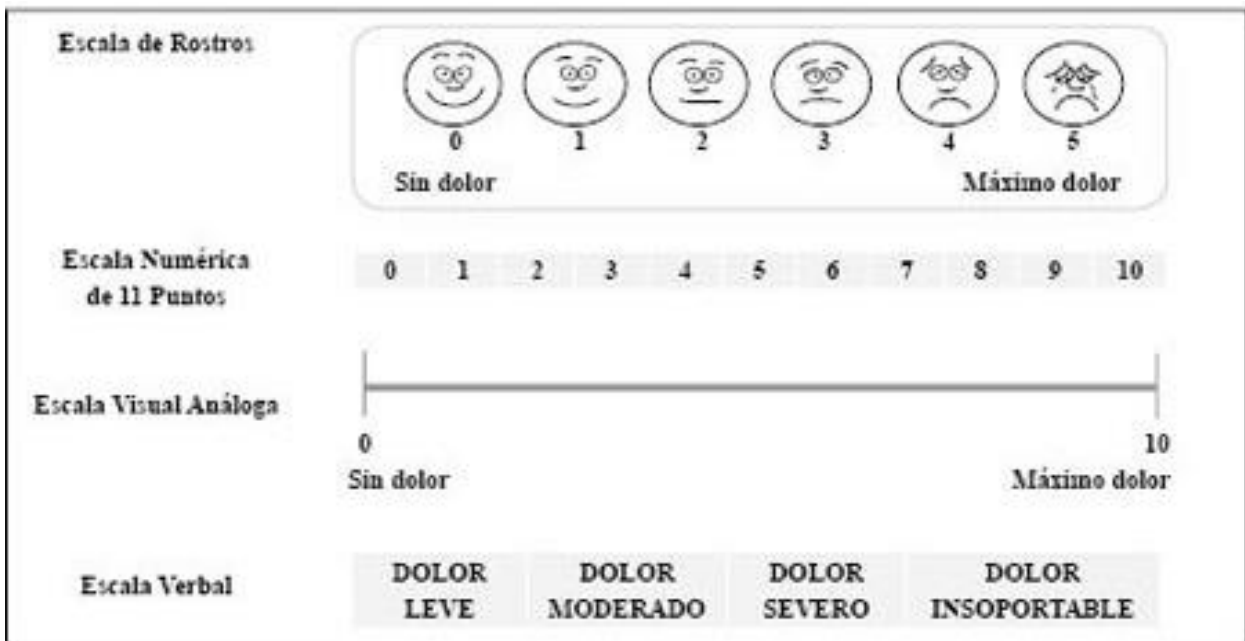
Se valoran signos vitales cada 15 minutos:

- frecuencia, ritmo, y amplitud del pulso.
- Tensión arterial para detectar hipertensión (con frecuencia asociada a dolor, agitación o vasoconstricción secundarias a hipotermia) o hipotensión (posiblemente ocasionada por depresión de los sistemas autónomos o asociada a sangrado activo).

- Se valoran signos de adecuada perfusión, como: llenado capilar, temperatura basal, coloración tegumentaria, sensibilidad, así como apariencia de membranas mucosas y escleróticas. El riesgo de complicaciones trombóticas posterior a la cirugía es elevado.
  - Se vigila para detectar signos de hipotermia como baja temperatura, cianosis en extremidades o síndrome de shivering (derivados de la anestesia o la baja temperatura del quirófano), El calentamiento de líquidos endovenosos en combinación con el calentamiento activo del paciente, ha mostrado ser efectivo para mantener temperaturas significativamente superiores durante la intervención y al final de la misma y en el área de recuperación.
- Valoración del estado hidroelectrolítico:
    - Vigilancia de ingresos y egresos por diversas vías para prevenir descompensaciones hídricas. La pérdida de un gran volumen de sangre se encuentra entre los peligros más comunes y graves para los pacientes quirúrgicos, y el riesgo de choque hipovolémico aumenta cuando la pérdida de sangre supera los 500 ml (7 ml/kg en niños). Una preparación adecuada y la reanimación pueden mitigar considerablemente las consecuencias.
  - Valoración gastrointestinal:
    - Se vigila para detectar náuseas y vómito.  
Se deberían identificar los factores de riesgo asociados con las náuseas y vómito postoperatorio en cada paciente que va a ser sometido a cirugía, como: sexo, no fumadores y antecedentes de náuseas y vómito en procedimientos quirúrgicos previos o mareo y prevenir con profilaxis de antieméticos

Para reducir el riesgo de náuseas y vómito postoperatorio se recomienda:

- Evitar la anestesia general y utilizar anestesia regional
  - Uso del propofol en la inducción y mantenimiento de la anestesia
  - Evitar el óxido nitroso y los anestésicos volátiles, Minimizar el uso de opioides y de la neostigmina, realizar una hidratación adecuada.
- Valoración musculo esquelética:
    - Detección de dolor.



*Ilustración 11 Escalas para valoración del dolor.*

- Movimientos de las extremidades.
- Se evaluarán condiciones de la piel para detectar puntos de enrojecimiento en los puntos de presión de la posición quirúrgica.

## ESCALA DE NORTON MODIFICADA

ESTADO FISICO GENERAL	ESTADO MENTAL	ACTIVIDAD	MOVILIDAD	INCONTINENCIA	PUNTOS
BUENO	ALERTA	AMBULANTE	TOTAL	NINGUNA	4
MEDIANO	APATICO	DISMINUIDA	CAMINA CON AYUDA	OCASIONAL	3
REGULAR	CONFUSO	MUY LIMITADA	SENTADO	URINARIA O FECAL	2
MUY MALO	ESTUPOROSO COMATOSO	INMOVIL	ENCAMAD O	URINARIA Y FECAL	1

### CLASIFICACION DE RIESGO:

PUNTUACION DE 5 A 9----- RIESGO MUY ALTO.  
 PUNTUACION DE 10 A 12----- RIESGO ALTO  
 PUNTUACION 13 A 14 ----- RIESGO MEDIO.  
 PUNTUACION MAYOR DE 14 ---- RIESGO MINIMO/ NO RIESGO.

Ilustración 12. Escala de Norton modificada para valoración de riesgo de úlceras por presión.

ESCALA BRADEN					
PUNTOS		1	2	3	4
<b>ESCALA BRADEN</b>	<b>Percepción sensorial</b>	Completamente limitada <i>No responde ni a estímulos dolorosos.</i>	Muy limitada <i>Responde solamente a estímulos dolorosos.</i>	Levemente limitada <i>Responde a órdenes verbales.</i>	No alterada <i>Sin déficit sensorial.</i>
	<b>Humedad</b>	Completamente húmeda <i>Casi constantemente (sudor, orina...)</i>	Muy húmeda <i>Es necesario el cambio de sábanas por turno.</i>	Ocasionalmente húmeda <i>Es necesario el cambio de sábanas cada 12 H</i>	Raramente húmeda <i>Piel normalmente seca.</i>
	<b>Actividad</b>	En cama	En silla	Camina ocasionalmente	Camina con frecuencia
	<b>Movilidad</b>	Completamente inmóvil <i>No realiza ni ligeros cambios de posición.</i>	Muy limitada <i>Realiza ligeros cambios de forma ocasionales.</i>	Ligeramente limitada <i>Realiza ligeros cambios de forma frecuentes.</i>	Sin limitaciones <i>Realiza cambios de forma autónoma.</i>
	<b>Nutrición</b>	Muy pobre <i>Rara vez come más de un tercio del plato.</i>	Probablemente inadecuada <i>Rara vez come más de la mitad del plato.</i>	Adecuada <i>Normalmente come más de la mitad del plato.</i>	Excelente <i>Come la mayoría de los platos enteros.</i>
	<b>Fricción y deslizamiento</b>	Es un problema <i>Movilizarlo en la cama sin deslizarlo es imposible.</i>	Es un problema potencial <i>Al movilizarlo la piel se desliza sobre las sábanas ligeramente</i>	Sin problema aparente <i>Se mueve autónomamente.</i>	
	<b>NIVELES DE RIESGO</b>	<b>ALTO RIESGO</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO BAJO</b>	
		≤12	≤14	≤16	

Ilustración 123. Escala Braden para valoración de riesgo de úlceras por presión.



Ilustración 144. Estadios de úlceras por presión, según las condiciones y daños a los tejidos.

**LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS):**  
tipos de respuesta motora y su puntuación

**ELSEVIER**

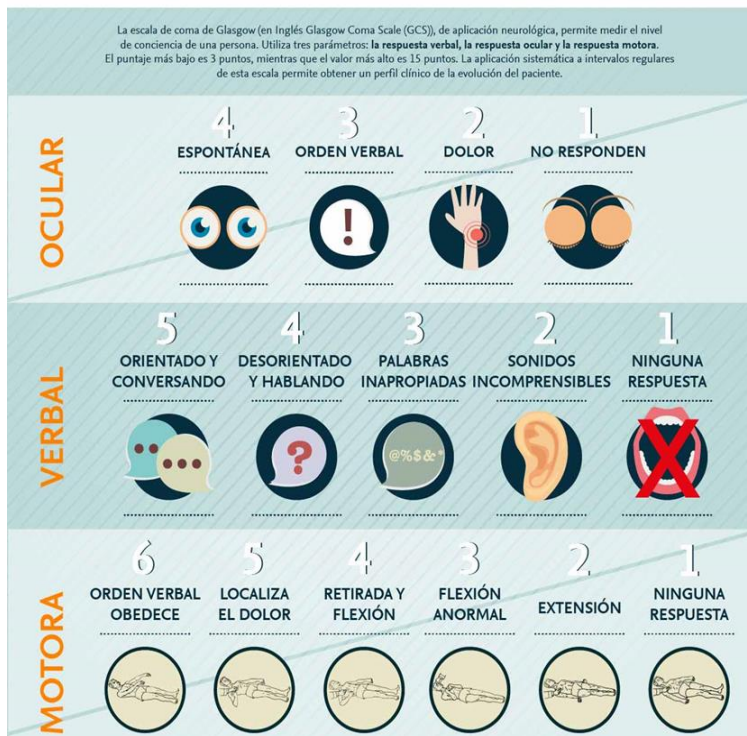


Ilustración 135. Escala de Glasgow para valoración de nivel de conciencia.

o Valoración neurológica:

- Nivel de conciencia: observar los reflejos y reacción de las pupilas a la luz.

NIVEL	CARACTERÍSTICAS
1	 <p>Despierto, ansioso y agitado, no descansa</p>
2	 <p>Despierto, cooperador, orientado y tranquilo</p>
3	 <p>Dormido con respuesta a órdenes</p>
4	 <p>Somnoliento con breves respuestas a la luz y el sonido</p>
5	 <p>Dormido con respuesta sólo al dolor</p>
6	 <p>Profundamente dormido sin respuesta a estímulos</p>

Ilustración 15 Escala de Ramsay para valorar nivel de anestesia.

- El paciente sometido a anestesia general suele estar somnoliento o inconsciente.
- Se revisan el tipo de anestesia y los medicamentos que la persona recibió.
- Causas por la que los pacientes no despiertan poco después de la intervención quirúrgica:
  - Interacción medicamentosa
  - Efecto prolongado de anestésicos
  - Inestabilidad cardiaca o respiratoria
  - Desequilibrio hidroelectrolítico.

## EL POSTOPERATORIO MEDIATO

Este comprende al período que transcurre desde que el paciente ha sido llevado a la habitación o sala (24 o 48 horas después de la operación) hasta el día en que es dado de alta.

En este período se le controlan las constantes vitales de forma más espaciada y se debe restablecer el tránsito intestinal y reiniciar la alimentación normal por vía oral. Asimismo, es fundamental el control frecuente de las condiciones de la herida quirúrgica como apariencia de la herida (Bordes, coloración, olor, secreción,) y la temperatura. <sup>29 30</sup>



## **Actividades de CEyE.**

El objetivo de la CEYE es asegurar la distribución adecuada de equipo, material e instrumental de manera oportuna y con la optimización de tiempo y recursos, para que en forma ininterrumpida los artículos requeridos por los servicios médico-quirúrgicos sean proporcionados para el logro de sus actividades.

Es un servicio del hospital, cuyas funciones son: obtener, centralizar, preparar, esterilizar, clasificar y distribuir el material de consumo, canje, ropa quirúrgica e instrumental médico quirúrgico a los servicios asistenciales del hospital.

Algunas de las actividades realizadas por enfermería incluyen:

- Proporcionar los artículos que se requerían con la dotación correcta y que correspondían a los autorizados con la finalidad de llevar un control de productividad.
- Mantener en buenas condiciones el funcionamiento del equipo, material e instrumental.
- Surtir de insumos, equipo e instrumental a los Servicios del hospital principalmente al quirófano.
- Realizar técnicas adecuadas de preparación y esterilización de material y equipo.
- Controlar la distribución de material de consumo, de canje, instrumental y equipo.
- Preparar material, guantes y bultos para su esterilización.<sup>31</sup>

Existen algunas competencias requeridas por los profesionales de enfermería, que son consideradas de mucha utilidad al desempeñarse en esta área quirúrgica específica, algunas de esas competencias incluyen:

- Aplicar comunicación asertiva en sus expresiones verbales y no verbales
- Ser claro, preciso y veraz con las explicaciones e información brinda al paciente y su familia.
- Preparar al paciente física y psicológicamente para el procedimiento

- Interpretar manual de procedimientos o protocolos establecidos en la institución.
- Presentar informes en los formatos establecidos de manera clara, veraz y oportuna, utilizando la terminología técnica de la especialidad.
- Recibir al paciente y verifica documentación según protocolo institucional.
- Tomar y registra signos vitales e informa novedades.
- Verifica preparación física y psicológica al usuario según protocolo institucional.
- Realizar registros de la preparación realizada según guía de manejo.
- Entregar el paciente al responsable en salas de cirugía.
- Verificar conexiones del sistema DAVINCI XI.
- Verificar posicionamiento y dispone dispositivos para seguridad del paciente.
- Preparar el quirófano con materiales y equipos necesarios según tipo de cirugía protocolo.
- Identifica funciones y manejo del sistema DAVINCI

## **Capítulo V: Enfermería y la cirugía robótica.**

Conformación del Equipo Quirúrgico en cirugía robótica.

Para realizar procedimientos quirúrgicos con el sistema Da Vinci Xi, es necesario la presencia de un Cirujano certificado en cirugía robótica, un Anestesiólogo, un Ayudante quirúrgico certificado en cirugía robótica, una Instrumentadora Quirúrgica entrenada y certificada en cirugía robótica, una Enfermera Jefe de sala, y una auxiliar de enfermería certificada en cirugía robótica.

Adicional se cuenta con personal entrenado (coordinadora de instrumentación Quirúrgica y Cirugía de laparoscopia asistida por robot para atender posibles situaciones que requieran soporte).

Los retos actuales de la educación y la práctica de enfermería son:

- Influir decididamente en el plus de la vanguardia, es decir en la cirugía robótica, la cual es la más sofisticada e innovadora de la cirugía mínimamente invasiva.

Se debe tener muy claro el saber, el hacer y el ser del profesional de enfermería en cirugía robótica, es decir, enfatizar en la adquisición de conocimientos, habilidades clínicas y quirúrgicas, así como actitudes y valores éticos y morales que permitan el entrenamiento de un profesional especializado en cirugía robótica eficiente, con juicio crítico, reflexivo, oportuno y veraz, que tome las mejores decisiones en beneficio de su paciente, además de tener la suficiente capacidad de observación y análisis para resolver cualquier imprevisto durante el procedimiento quirúrgico.

De acuerdo a lo anterior, se genera la necesidad de consolidar la formación y entrenamiento del personal de enfermería en cirugía robótica desde la formación académica, una formación más formal y con énfasis al personal de enfermería.

Para así poder cumplir la función de generar el potencial humano que necesita el personal entrenado en cirugía robótica para su transformación y desarrollo de la vanguardia de la robótica.

La enseñanza del manejo, preparación y cuidado de los pacientes en el pre, intra y pos quirúrgico es fundamental en el proceso de cirugía robótica, ya que si no contamos con esa autonomía e idoneidad del conocimiento podemos ocasionar un daño irreversible a nuestros pacientes. Por consiguiente, surge la pregunta ¿Qué estrategias pedagógicas permiten formar al personal de enfermería en cirugía robótica?

La necesidad de formación específica en el ámbito de la cirugía robótica se basa en el número cada vez mayor de procedimientos que se realizan con la ayuda de robots quirúrgicos.

Encontramos referencias que relacionan la disminución de los tiempos de anestesia y la reducción de las conversiones a cirugía abierta si se contaba con enfermeras entrenadas en procedimientos laparoscópicos.

La mayoría de los programas de cirugía robótica de los centros contemplan la formación como un aspecto prioritario en el desarrollo y consolidación de los mismos.

El *saber hacer*, en el caso de la cirugía robótica se justifica de un lado por la necesidad de manejar un equipo totalmente nuevo y de otro por los costes derivados de un manejo y mantenimiento inadecuados.

Las enfermeras como parte integrante del equipo quirúrgico necesitan un entrenamiento previo a la participación en cirugías con procedimientos robóticos. Se establece la necesidad de formar conjuntamente a todo el equipo, cirujanos, anestesiólogos y personal de enfermería de quirófano, con el objeto de conseguir que todo el equipo trabaje como una unidad individual, haciendo cada miembro del equipo su tarea específica.

La realidad es clara en el sentido de que no todos los centros pueden contar con robots quirúrgicos. Aquellos que disponen de esta tecnología deben extenderla a todas las especialidades implicadas, donde además la asignación del personal de enfermería debe ser limitada en número, en base a la efectividad y eficiencia.

La cuestión es si la formación de la enfermería asignada a un quirófano de cirugía robótica debe cubrir solo los aspectos de la cirugía robótica, de la técnica o procedimientos por especialidades o por el contrario debe poseer ambos.

Creemos recomendable que el personal de enfermería tenga experiencia en la especialidad en cuestión y con la técnica y el procedimiento concreto, lo que queda lejos de la realidad en la que nos encontramos, donde las enfermeras de quirófano en robótica participan en todos los procedimientos de las distintas especialidades.<sup>32</sup>

En 2006 aparece ya justificada la necesidad de contar con enfermeras de quirófano especialistas en cirugía robótica.

Estas participan en todos los procedimientos de robótica, no así los cirujanos de las distintas especialidades, lo que les permite realizar evaluaciones de los recursos materiales y de personal de enfermería, conocer los problemas que puedan surgir en el equipo e instrumentos y la forma de resolverlos de manera rápida y precisa.

La enfermera es la responsable de coordinar la programación, de la existencia del material e instrumental y de su cuidado a la vez de colaborar en los procedimientos quirúrgicos. La búsqueda e intercambio de información, la adaptación e incorporación de las innovaciones surgidas, junto con la previsión y planes de futuro, la comunicación y relación con los departamentos hospitalarios como servicio de compras o el departamento de esterilización, el contacto y relación con el fabricante junto con el conocimiento de costes y marketing son cuestiones que debe asumir como esenciales en su quehacer profesional.

Las áreas de trabajo de la enfermera especialista en cirugía robótica son la práctica clínica, la educación, la administración, la investigación, y el liderazgo profesional.

**Intervenciones y actividades de enfermería dentro de un procedimiento asistido por robot.**

Código	Tipo de Intervención	Intervención	Actividades.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identificación del paciente.</b></li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Establecer relación profesional con el paciente.</b></li> </ul>			
5240	IND	Asesoramiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer una relación terapéutica basada en la confianza y el respeto.</li> <li>- Demostrar simpatía, calidez y autenticidad.</li> <li>- Proporcionar información objetiva, según sea necesario y si procede.</li> <li>- Favorecer la expresión de sentimientos.</li> <li>- Pedir al paciente / ser querido, que identifique lo que puede o no puede hacer sobre lo que le sucede.</li> <li>- Identificar cualquier diferencia entre el punto de vista del paciente y el punto de vista del equipo de cuidadores acerca de la situación.</li> <li>- Determinar cómo afecta al paciente el comportamiento de la familia.</li> <li>- Revelar aspectos seleccionados de las experiencias propias o de la personalidad para dar autenticidad y confianza, si resulta oportuno.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Valoración del paciente.</b></li> </ul>			
6680	IND	Monitorización de signos vitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar periódicamente presión sanguínea, pulso, temperatura y estado respiratorio, si procede.</li> <li>- Anotar tendencias y fluctuaciones.</li> <li>- Poner en marcha y mantener un dispositivo de control continuo.</li> <li>- Identificar causas posibles de los cambios en los signos vitales.</li> </ul>

6520	INTER	Análisis de la situación sanitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar riesgos o problemas para la salud mediante históriales, exámenes y otros procedimientos.</li> <li>-Obtener consentimientos informados para los procedimientos de análisis sanitarios.</li> <li>-Obtener historial sanitario personal y familiar.</li> <li>-Realizar una valoración física.</li> <li>-Obtener muestras para análisis.</li> <li>-Proporcionar resultados de análisis al paciente.</li> </ul>
6610	IND	Identificación de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Instaurar una valoración rutinaria de riesgos mediante instrumentos fiables y válidos.</li> <li>- Revisar el historial médico y los documentos del pasado para determinar las evidencias de los diagnósticos médicos y de cuidados actuales y anteriores.</li> <li>- Mantener los registros y estadísticas precisos.</li> <li>- Identificar al paciente que precisa cuidados continuos.</li> <li>- Dar prioridad a las áreas de disminución de riesgos, en colaboración con el individuo / grupo.</li> <li>- Planificar las actividades de disminución de riesgos, en colaboración con el individuo / grupo.</li> <li>- Determinar los recursos institucionales para ayudar a disminuir los factores de riesgo.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar márgenes de referencia propuestos por el laboratorio.</li> </ul>

7690	IND	Interpretación de datos de laboratorio.	<p>-Reconoce factores/fármacos que pueden afectar los resultados.</p> <p>-Compara los resultados con otros análisis y valores anteriores, para determinar tendencias.</p> <p>-Informa resultado de los análisis al paciente y al médico tratante.</p> <p>-Analiza los resultados obtenidos y su coherencia con el estado del paciente.</p>
<p>• Preparación para quirófano:</p>			
5610	INTER	Enseñanza: pre quirúrgica.	<p>-Informar al paciente y al familiar sobre fecha, hora, lugar, duración de la programación quirúrgica.</p> <p>-Conocer cirugías previas y conocimientos sobre la cirugía actual.</p> <p>-Evaluar nivel de ansiedad/miedo.</p> <p>-Dar tiempo para realizar preguntas/inquietudes.</p> <p>-Describir rutinas preoperatorias.</p> <p>-Presentar al paciente al personal implicado.</p> <p>-Describir rutinas, equipos, medicación, valoraciones y cuidados postoperatorios.</p> <p>-Enseñar al paciente como puede propiciar su recuperación.</p>
2930	IND	Preparación quirúrgica.	<p>-Determinar el nivel de ansiedad del paciente respecto al procedimiento quirúrgico.</p> <p>-Confirmar información de la cirugía.</p> <p>-Asegurar el ayuno del paciente.</p> <p>-Asegurar historial físico por escrito.</p> <p>-Verificar firmas en consentimientos informados.</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar análisis y estudios; resultados y registro.</li> <li>-Comprobar disponibilidad sanguínea.</li> <li>-Verificar alergias.</li> <li>-Verificar brazaletes de identificación, alergias, recepción de sangres, del paciente.</li> <li>-Retirar alhajas, esmalte de uñas, maquillaje, dentaduras postizas, lentes de contacto.</li> <li>-Administrar y registrar medicamentos preoperatorios.</li> <li>-Realizar terapia intravenosa.</li> <li>-Enviar medicamentos y equipo del paciente, que puedan ser requeridos en el quirófano.</li> <li>-Realizar tricotomía, ducha, enema, si procede.</li> <li>-Colocar medidas anti embolicas/mangas de compresión secuencial.</li> <li>-Asegurarse de que el paciente orine, si procede.</li> <li>-Comprobar que el paciente tenga vestimenta requerida por el quirófano.</li> <li>-Apoyar al paciente con alto nivel de ansiedad/miedo.</li> <li>-Ayudar al paciente en su traslado.</li> </ul>
2314	INTER	Administración de medicación: intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seguir los cinco principios de administración de medicación.</li> <li>-Determinar el conocimiento de la medicación y la vía de ministración por parte del paciente.</li> <li>-Comprobar posibles incompatibilidades entre fármacos.</li> <li>-Preparar correctamente los medicamentos.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los medicamentos y soluciones.</li> <li>-Verificar la colocación y la permeabilidad del catéter IV.</li> <li>-Mantener la esterilidad del sistema IV abierto.</li> <li>-Administrar la medicación con las consideraciones adecuadas: elegir el puerto de inyección cercano, ocluir para evitar el ascenso de la medicación, limpiar el acceso.</li> <li>-Valorar la respuesta al medicamento.</li> </ul> <p>Documentar la administración de la medicación y la respuesta del paciente, de acuerdo con las normas de la institución.</p>
<b>• Registros de enfermería:</b>			
<b>2395</b>	INTER	Control de la medicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentar el nombre, dosis, frecuencia y vía de administración en los formatos adecuados.</li> <li>-Determinar última toma del medicamento.</li> <li>-Comparar la lista de medicación con las indicaciones y la historia clínica para hacerla exacta.</li> <li>-Controlar las medicaciones en todos los puntos de transición del paciente.</li> <li>-Controlar los cambios de medicación o del estado del paciente.</li> </ul>
<b>0970</b>	INTER	Transferencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar el nivel de movilidad y las limitaciones de movimiento.</li> <li>-Determinar el nivel de conciencia y la capacidad de colaborar.</li> <li>-Planear el tipo de y método de movimiento.</li> <li>-Determinar la cantidad y tipo de asistencia necesaria.</li> </ul>

			<p>-Ayudar al paciente a recibir todos los cuidados necesarios.</p> <p>Asegurarse de que la nueva ubicación del paciente esté preparada.</p> <p>-Mantener medidas de seguridad.</p> <p>-Evaluar al paciente al final del traslado.</p>
<b>8140</b>	IND	Informe de turnos (servicio).	<p>-Revisar los datos demográficos pertinentes (nombre, edad y habitación).</p> <p>-Identificar estado de salud.</p> <p>-Resumir los importante del historial de salud.</p> <p>-Identificar diagnósticos médicos y cuidados.</p> <p>Dar información de forma concisa, reciente, con datos importantes y necesarios para el personal que asume la responsabilidad de los cuidados.</p> <p>-Describe régimen de cuidados.</p> <p>-Informa de pruebas y laboratorios pertinentes.</p> <p>-Describe los datos de salud (signos vitales, signos y síntomas).</p> <p>Describe las intervenciones de enfermería realizadas.</p>

Tipo de			
Código	Intervención.	Intervención.	Actividades.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recepción de paciente en el área.</li> </ul>			
2920	INTER	Precauciones quirúrgicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprobar el aislamiento a tierra del monitor.</li> <li>-verificar el correcto funcionamiento del equipo.</li> <li>-Comprobar la presión adecuada de aspiración y completar el montaje de bote, tubos y catéteres.</li> <li>-Retirar todo equipo que no sea seguro.</li> <li>-Verificar el consentimiento de la cirugía y de otros tratamientos.</li> <li>-Verificar con el paciente el procedimiento y el sitio quirúrgico.</li> <li>-Verificar que el brazalete de identificación sea correcto y solicitar que el paciente que rectifique su nombre y datos.</li> <li>-Asegurar la documentación y comunicación de alergias y datos de relevancia.</li> <li>-Contar textiles, material de corte e instrumental antes, durante, después de la cirugía y registrar los recuentos.</li> <li>-Disponer de electrocauterio, placa y lápiz.</li> <li>-Verificar la integridad de los cables eléctricos.</li> <li>-Verificar la ausencia de marcapasos cardiacos, implantes eléctricos, prótesis metálicas que contraindiquen el uso de electrocauterio.</li> <li>-Inspeccionar la piel del paciente.</li> <li>-Anotar la información pertinente en los registros de operación.</li> </ul>

3902	IND	Regulación de la temperatura: intraoperatoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ajustar la temperatura del quirófano para el efecto terapéutico.</li> <li>-Preparar y regular los dispositivos de calefacción/refrigeración.</li> <li>-Cubrir las partes expuestas.</li> <li>-Calentar o enfriar todas las soluciones de irrigación IV y de preparación para la piel.</li> <li>-Vigilar continuamente la temperatura del paciente.</li> <li>-Comprobar la temperatura ambiental.</li> <li>-Cubrir al paciente con mantas calientes para el traslado al área de recuperación.</li> <li>-Registrar la información.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Etapa de anestesia.</b></li> </ul>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la identificación del paciente.</li> <li>-Revisar el historial del paciente.</li> <li>-Llevar a cabo las actividades preoperatorias indicadas para la preparación del paciente.</li> <li>-Colaborar con los profesionales involucrados en todas las fases de los cuidados de anestesia.</li> <li>-Informar al paciente lo que puede esperar de la etapa de anestesia.</li> <li>-Obtener consentimiento informado.</li> <li>-Realizar una comprobación de seguridad de todo el equipo de anestesia antes de la administración de cada anestésico.</li> <li>-Administrar la medicación pre anestésica.</li> <li>-Colocar al paciente de forma que se eviten lesiones por presión y la afectación de los nervios periféricos.</li> </ul>

2840	INTER	Administración de anestesia.	<p>-Administrar anestésicos de forma coherente con las necesidades de cada paciente.</p> <p>-Evaluar y mantener una vía aérea adecuada, asegurando una correcta oxigenación durante todas las fases de la anestesia.</p> <p>-Vigilar los signos vitales, suficiencia respiratoria y cardiaca, respuesta a la anestesia y demás parámetros fisiológicos.</p> <p>Trasladar al paciente a una unidad postanestésica, con la correspondiente monitorización y oxigenoterapia.</p> <p>Facilitar un informe completo del paciente al personal de cuidados de la unidad de recuperación.</p>
3120	INTER	Intubación y estabilización de vías aéreas.	<p>-Seleccionar el tamaño y tipo correcto de vía aérea.</p> <p>-Colaborar con los profesionales que hagan el abordaje de la vía aérea.</p> <p>-Ayudar en la inserción del tubo endotraqueal reuniendo el equipo de intubación y vigilando las necesidades del paciente.</p> <p>-Observar si hay: cisnes, ronquido o ruidos inspiratorio cuando la vía aérea está colocada</p> <p>-Auscultar el tórax después de la intubación.</p> <p>-Fijar la vía aérea.</p> <p>-Marcar el tubo endotraqueal en la posición de los labios o fosas nasales, utilizando las marcas de centímetros del tubo y registrar.</p> <p>-Minimizar la palanca y tracción de la vía aérea artificial, mientras se realice movilización de esta y del paciente.</p>

• Etapa transoperatoria.			
7710	INTER	Colaboración con el médico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer una relación de trabajo profesional con el personal médico.</li> <li>-Participar en la orientación del personal médico.</li> <li>-Ayudar a los médicos a aprender las rutinas de la unidad.</li> <li>-Advertir a los médicos sobre los cambios de los procedimientos.</li> <li>-Discutir las inquietudes de cuidados del paciente o discutir las cuestiones relacionadas con la práctica.</li> <li>-Informar de los cambios en el estado del paciente.</li> <li>Realizar un seguimiento de las solicitudes médicas de nuevos equipos o suministros.</li> <li>-Proporcionar reafirmación a los médicos acerca de cambios de la práctica, equipos y personal.</li> <li>-Apoyar las actividades de investigación y de garantía de la calidad en colaboración.</li> </ul>
2900	INTER	Asistencia quirúrgica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar el equipo, instrumentos y suministros necesarios para el cuidado del paciente en cirugía y asegurar la disponibilidad de los mismos.</li> <li>-Reunir el equipo, instrumentos y suministros de cirugía, según se indique:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo: Máquina de anestesia, torre de oxígeno, succión y aire médico, mesa quirúrgica, posicionadores, máquina de electrocauterio, Sistema Da Vinci</li> </ul> </li> </ul>

(carro de laparoscopia, carro del paciente con brazos, consola del cirujano), pantallas adicionales, calentadores, torre de presión para irrigación, motores para presión de medias antitromboticas, bombas de infusión continua, así como mesa de riño y mesas Pasteur.

- Para anestesia: Funcionalidad de máquina de anestesia, verificar tomas de oxígeno y succión, prepara carro de anestesia, solicitar fármacos controlados, disponer material y equipo para intubación, solicitud de equipos para intubación difícil, disponer en sala material para accesos venosos, toma de muestra, solicitudes de laboratorio, y equipo para anestesiología.
- Para enfermera instrumentista: disponer de instrumental para abordaje y el adicional, así como el instrumental y accesorios específicos para el uso del sistema Da Vinci (trocares de robot, pinzas para robot con accesorios, calibrador, lentes para visión, instrumental para puerto auxiliar y conexiones para carro laparoscópico) ropa para paciente y miembros del equipo, insumos (trocares para lente, suturas, clips hemostáticos, sistemas de irrigación), medicamentos y



			<p>soluciones en campo estéril, equipo de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el uso del carro del paciente del sistema de robot: fundas estériles para brazo de cámara, cámara y brazos de instrumental.</li> <li>• Para el paciente: posicionadores para la mesa, protecciones óseas, dispositivos para mantener calor, medidas de seguridad.</li> </ul> <p>-Comprobar la funcionalidad del equipo.          -Colocar y disponer en mesas de campo estéril lo necesario en el orden requerido.          -Anticiparse y proporcionar los suministros e instrumentos necesarios durante el procedimiento.          -Brindar tratamiento al instrumental durante el procedimiento.          -Preparar y cuidar las muestras.          -Comunicar la información al equipo quirúrgico.          -Disponer el equipo necesario inmediatamente después de la cirugía.          -Ayudar a la transferencia del paciente a la zona posoperatoria.          Comunicar al personal cuidador del área posoperatoria la información pertinente acerca del paciente.          -Registrar la información.</p>
--	--	--	--

			-Ayudar en la extracción del equipo, suministros e instrumentos después de la cirugía.
7840	INTER	Manejo de los suministros.	-Identificar los artículos comúnmente utilizados en el cuidado del paciente. -Comprobar el estado de los artículos requeridos. -Evitar recopilar artículos. -Solicitar artículos de especialidad para el paciente. -Realizar un registro de los suministros costosos.
7880	INTER	Manejo de la tecnología.	-Mantener los equipos en buenas condiciones -Enchufar todos los equipos a tomas eléctricas. -Disponer de la comprobación periódica de los equipos por ingeniería biomédica. -Responder a las alarmas de los equipos. -Colocar el equipo estratégicamente para facilitar el acceso por parte del paciente y el equipo de cirugía. -Conocer el equipo y dominar su uso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el sistema Da Vinci se debe encender y configurar para su uso, disponer las conexiones con el carro del paciente y la torre de laparoscopia, así como su visualización con pantallas auxiliares.</li> <li>• Para la torre de laparoscopia: se debe activar para conectarse a la cámara y la máquina de neumoperitoneo, así</li> </ul>

			<p>como controlar el uso de tanques de CO<sub>2</sub>. Se debe realizar una calibración específica para los lentes de visión de 0° y 30° arriba y abajo, así como en caso particular, se lleva a cabo una calibración de fluorescencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el carro del paciente, se debe controlar su movimiento para posicionar y ensamblar durante el Docking, y se debe controlar el test de prueba para el ensamble de fundas, instrumentos y adaptación a los trocares. Asegurar conexiones eléctricas para corte y coagulación de los instrumentos. Controlar los tipos de errores y fallos del sistema.</li> </ul> <p>-Comprobar la eficacia de la tecnología en los resultados del paciente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuidados al paciente.</b></li> </ul>			
6545	IND	Control de infecciones: intraoperatorio.	<p>-Monitorizar y mantener temperaturas de la sala entre 20 y 24 °C.</p> <p>-Monitorizar y mantener la humedad relativa entre el 40 y 60%.</p> <p>-Monitorizar y mantener flujos de aire en la sala.</p> <p>-Limitar y controlar las entradas y salidas de personas en el quirófano.</p> <p>-Verificar la ministración de antibióticos profilácticos.</p> <p>-Disponer precauciones universales.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurarse de que el personal de cirugía viste el equipo apropiado.</li> <li>-Verificar los indicadores de esterilización.</li> <li>-Abrir los suministros e instrumento estériles utilizando técnicas asépticas.</li> <li>-Realizar cepillado de manos y uñas, gorro, cubre bocas, bata y guantes.</li> <li>-Asistir a los miembros del equipo en la puesta de bata y guantes.</li> <li>-Ayudar a cubrir al paciente asegurando la protección ocular y minimizando la presión de las partes corporales.</li> <li>-Separar los suministros estériles de los no estériles.</li> <li>-Observar la esterilidad de la intervención y el suministro correcto del material.</li> <li>-Inspeccionar la piel/tejidos alrededor del sitio quirúrgico.</li> <li>-Detener la contaminación cuando se produce.</li> <li>-Mantener la sala limpia y ordenada para limitar la contaminación.</li> <li>-Aplicar y fijar los vendajes quirúrgicos.</li> <li>-Retirar las ropas y suministros para limitar la contaminación.</li> <li>-Limpiar y esterilizar los instrumentos.</li> <li>-Coordinar la limpieza y preparación de la sala de operaciones.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reunir el equipo adecuado para la cateterización.</li> <li>-Mantener una técnica aséptica estricta.</li> </ul>

0580	DEP	Sonda vesical.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Insertar el catéter urinario en la vejiga.</li> <li>-Utilizar el catéter de tamaño más pequeño.</li> <li>-Conectar el catéter urinario a la bolsa de drenaje de pie de cama o a la bolsa de pierna.</li> <li>- Fijar el catéter a la piel.</li> <li>- Mantener un sistema de drenaje urinario cerrado.</li> <li>- Controlar la ingesta y eliminación.</li> </ul>
1876	IND	Cuidados del catéter urinario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener el sistema de drenaje urinario cerrado.</li> <li>-Mantener la permeabilidad del sistema de catéter urinario.</li> <li>-Limpiar el catéter urinario por fuera en el meato.</li> <li>-Anotar las características del líquido drenado.</li> <li>-Colocar al paciente y el sistema de drenaje urinario en la posición debida para favorecer el drenaje urinario.</li> <li>-Vaciar el dispositivo de drenaje en los intervalos especificados.</li> <li>-Comprobar las correas de la bolsa de pierna a intervalos regulares para ver si hay constricciones.</li> <li>-Mantener un cuidado de piel meticuloso en pacientes con bolsa de pierna.</li> <li>-Limpiar el equipo de drenaje urinario siguiendo el protocolo del centro.</li> <li>-Obtener muestra de orina por el orificio del sistema de drenaje urinario cerrado.</li> <li>-Observar si hay distensión de la vejiga.</li> </ul>

			-Extraer el catéter lo antes posible.
0590	IND	Manejo de la eliminación urinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control periódico de la eliminación urinaria, incluyendo la frecuencia, consistencia, olor, volumen y color, si procede.</li> <li>-Observar si hay signos y síntomas de retención urinaria.</li> <li>-Anotar hora de la última eliminación, si procede.</li> <li>-Registrar la hora de la primera eliminación después del procedimiento, si procede.</li> <li>-Restringir los líquidos, si procede.</li> </ul>
4120	INTER	Manejo de líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar un registro preciso de ingesta y eliminación.</li> <li>-Realizar sondaje vesical, si es preciso.</li> <li>-Vigilar el estado de hidratación (membranas mucosas húmedas, pulso adecuado y presión sanguínea ortostática), según sea el caso.</li> <li>-Controlar resultados de laboratorios relevantes en la retención de líquidos (aumento de la gravedad específica, aumento del BUN, disminución del hematocrito y aumento de los niveles de osmolaridad de la orina).</li> <li>-Monitorizar estado hemodinámico, incluyendo niveles de PVC, PAM, PAP y PCPE, según disponibilidad.</li> <li>- Monitorizar signos vitales, si procede.</li> <li>-Administrar terapia IV, según prescripción.</li> <li>-Administrar líquidos, si procede.</li> <li>-Administrar líquidos IV a temperatura ambiente.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar la disponibilidad de productos sanguíneos para transfusión, si fuera necesario.</li> <li>-Preparar al paciente para la administración de productos sanguíneos (comprobar la sangre con la identificación del paciente y preparar el equipo de transfusión), si procede.</li> <li>-Administrar los productos sanguíneos (plaquetas y plasma fresco congelado), si procede.</li> </ul>
4070	IND	Precauciones circulatorias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar una valoración exhaustiva de la circulación periférica.</li> <li>-Abstenerse de punciones, extracciones de sangre, realizar presión en extremidades afectadas.</li> <li>-Evitar lesiones o infecciones en zonas afectadas.</li> </ul>
4200	DEP	Terapia intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la orden del médico.</li> <li>-Realizar una técnica aséptica estricta.</li> <li>-Realizar los 5 principios de la infusión.</li> <li>-Reunir el material adecuado para el procedimiento.</li> <li>-Administrar líquidos IV a temperatura ambiente.</li> <li>-Administrar medicamentos IV según prescripción médica.</li> <li>-Vigilar la frecuencia del flujo intravenoso y el sitio de punción intravenosa.</li> <li>-Observar reacciones físicas a la terapia.</li> <li>-Observar la permeabilidad de la vía antes de la ministración de los medicamentos.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar los cambios de vías y soluciones de acuerdo a los protocolos.</li> <li>-Realizar los cuidados del sitio intravenoso.</li> <li>-Registrar ingresos y egresos.</li> <li>-Registrar signos y síntomas de flebitis.</li> <li>-Documentar la terapia.</li> <li>-mantener las precauciones universales.</li> </ul>
4238	DEP	Flebotomía: muestra de sangre venosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar la orden médica de la extracción de sangre.</li> <li>-Verificar la correcta identificación del paciente.</li> <li>-Seleccionar una vena, teniendo en cuenta la cantidad de sangre necesaria, comodidad, edad y condición de los vasos sanguíneos.</li> <li>-Seleccionar el tipo y el tamaño de aguja.</li> <li>-Seleccionar el tubo de muestra adecuado.</li> <li>-Promover la dilatación del vaso.</li> <li>-Limpiar la zona.</li> <li>-Mantener técnica aséptica.</li> <li>-Mantener las precauciones universales.</li> <li>-Insertar la aguja a un ángulo de 20 a 30° en la dirección del retorno sanguíneo venoso.</li> </ul>
4232	DEP	Flebotomía: muestra de sangre arterial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener precauciones universales.</li> <li>-Palpar la arteria branquial/radial para ver pulso.</li> <li>-Realizar el test de Allen previa punción.</li> <li>-Limpiar la zona.</li> <li>-Heparinizar aguja y jeringa para punción.</li> <li>-Insertar la aguja sobre el pulso en ángulo de 45 a 60°.</li> <li>-Obtener de 3 a 5 m L de muestra.</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tapar la jeringa y colocar en hielo.</li> <li>-Etiquetar la muestra.</li> <li>-Disponer su transporte al laboratorio.</li> <li>-Registrar: temperatura, % de oxígeno, sitio de punción.</li> <li>-Interpretar los resultados y ajustar el tratamiento.</li> </ul>
7820	INTER	Manejo de muestras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtener la muestra requerida.</li> <li>-Utilizar los dispositivos esenciales para recoger muestras.</li> <li>-Ayudar con la biopsia de un tejido u órgano.</li> <li>-Ayudar con la aspiración de líquidos en cavidades.</li> <li>-Almacenar y sellar las muestras recogidas.</li> <li>-Etiquetar la muestra con los datos adecuados del paciente.</li> <li>-Llevar en un recipiente adecuado para su transporte.</li> <li>-Solicitar los análisis de laboratorio relacionados con la muestra.</li> </ul>
4160	DEP	Control de hemorragias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar causas de la hemorragia.</li> <li>-Observar la cantidad y naturaleza de la pérdida de sangre.</li> <li>-Tomar el nivel de hemoglobina/hematocrito antes y después de la pérdida de sangre.</li> <li>-Colaborar en la selección de un tratamiento ante el evento.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la indicación médica.</li> <li>-Obtener historial de transfusiones.</li> <li>-Obtener y comprobar consentimiento informado del paciente.</li> </ul>

4030	DEP	Administración de productos sanguíneos.	<p>-Verificar que el producto sanguíneo ha sido preparado y clasificado, y que se ha realizado concordancia de cruce.</p> <p>-verificar el paciente, el tipo de sangre, el tipo de Rh, el número de unidad y la fecha de caducidad, y registrar según el protocolo.</p> <p>-Conjuntar material y equipo para la indicación de transfusión.</p> <p>-Vigilar el sitio de punción IV de administración.</p> <p>-Controlar signos vitales: antes, durante y después de realizada la transfusión.</p> <p>-Observar reacciones a la transfusión.</p> <p>-Administrar solución salina isotónica al finalizar la transfusión.</p> <p>Registrar: duración, volumen y eventualidades de la transfusión.</p>
3540	IND	Prevención de úlceras por presión.	<p>-Utilizar una herramienta de valoración de riesgo establecida para valorar los factores de riesgo del paciente (escala Braden).</p> <p>-Registrar el estado de la piel durante el ingreso.</p> <p>-Vigilar estrechamente cualquier zona enrojecida.</p> <p>-Eliminar la humedad excesiva en la piel causada por la transpiración, el drenaje de heridas y la incontinencia fecal o urinaria</p> <p>-Girar continuamente cada 1-2 horas, si procede.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspeccionar la piel de las prominencias óseas y demás puntos de presión al cambiar de posición al menos una vez al día.</li> <li>-Evitar dar masajes en los puntos de presión enrojecidos.</li> <li>-Colocar al paciente en posición ayudándose con almohadas para elevar los puntos de presión encima del colchón.</li> <li>-Mantener la ropa de la cama limpia, seca y sin arrugas.</li> <li>-Utilizar colchones especiales.</li> <li>-Humedecer la piel seca, intacta.</li> <li>-Vigilar las fuentes de presión y de fricción.</li> <li>- Aplicar protectores para codos y talones, si procede.</li> </ul>
0842	INTER	Cambio de posición: intraoperatorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar el margen de movimiento y estabilidad de las articulaciones del paciente.</li> <li>-Comprobar la circulación periférica.</li> <li>-Comprobar la integridad de la piel.</li> <li>-Utilizar dispositivos de ayuda para la inmovilización.</li> <li>-Bloquear las ruedas de la camilla y de la mesa quirúrgica.</li> <li>-Utilizar a los miembros necesarios para la transferencia del paciente.</li> <li>-Proteger las vías IV, catéteres y circuitos de respiración.</li> <li>-Mantener la alineación corporal correcta del paciente.</li> <li>-Colocar sobre colchón o almohadilla terapéutico adecuado.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocar en la posición quirúrgica designada.</li> <li>-Colocar protecciones en prominencias óseas.</li> <li>-Colocar medidas de seguridad.</li> <li>-Ajustar la mesa de operaciones y carros de paciente del sistema Da Vinci.</li> <li>-Vigilar el posicionamiento del paciente durante la operación.</li> <li>-registrar la posición y los dispositivos utilizados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Al término del procedimiento.</b></li> </ul>			
3440	IND	Cuidados del sitio de incisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspeccionar el sitio de incisión por su hubiera enrojecimiento, inflamación o signos de dehiscencias o evisceración.</li> <li>-Tomar nota de las características de cualquier drenaje.</li> <li>-Limpiar la zona que rodea la incisión con una solución antiséptica apropiada.</li> <li>-Limpiar desde la zona más limpia hacia la menos limpia.</li> <li>-Observar si hay signos y síntomas de infección en la incisión.</li> <li>-Limpiar la zona que rodea cualquier tipo de drenaje o el final del tubo de drenaje.</li> <li>-Mantener la posición del tubo de drenaje.</li> <li>-Aplicar bandas o tiras de cierre, si procede.</li> <li>-Aplicar antiséptico, según prescripción.</li> </ul>
1870	INTER	Cuidados del drenaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener la permeabilidad del drenaje.</li> <li>-Mantener el reservorio del drenaje al nivel adecuado.</li> <li>-Fijar la línea y evitar presión o tensión.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vigilar periódicamente la permeabilidad del catéter.</li> <li>-Observar la cantidad, el color y la consistencia del drenaje.</li> <li>-Vaciar el contenido del dispositivo.</li> <li>-Inspeccionar la zona de colocación del drenaje.</li> <li>-Brindar cuidados a la piel.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Al término de la anestesia.</b></li> </ul>			
3160	INTER	Aspiración de las vías aéreas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinar la necesidad de la aspiración oral y/o traqueal.</li> <li>-Disponer precauciones universales; guantes, gafas y máscara, si es el caso.</li> <li>-Hiperoxigenar con oxígeno al 100% mediante la utilización del ventilador o bolsa de resucitación normal.</li> <li>-Seleccionar un catéter de aspiración adecuado (que sea la mitad del diámetro interior del tubo o vía aérea del paciente).</li> <li>-Disponer la mínima cantidad de aspiración de pared necesaria para extraer las secreciones.</li> <li>-Observar el estado de oxígeno del paciente (niveles de SaO<sub>2</sub> y SvO<sub>2</sub>) y estado hemodinámico (nivel de PAM y ritmo cardíaco) inmediatamente antes, durante y después de la succión.</li> <li>- Ajustar la duración de la aspiración en la necesidad de extraer secreciones y en la respuesta del paciente a la aspiración.</li> <li>- Anotar el tipo y cantidad de secreciones obtenidas.</li> </ul>

3270	DEP	Desintubación endotraqueal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocar al paciente en semifowler para propiciar mejor ventilación.</li> <li>-Hiperoxigenar al paciente y aspirar la vía aérea endotraqueal.</li> <li>-Aspirar la vía aérea bucal.</li> <li>-Desinflar el dispositivo de sujeción y retirar el tubo endotraqueal.</li> <li>-Animar al paciente a que tosa.</li> <li>Administrar oxígeno.</li> <li>-Observar si hay distrés.</li> <li>-Observar si hay signos de oclusión.</li> <li>-Vigilar los signos vitales.</li> </ul>
3320	INTER	Oxigenoterapia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eliminar las secreciones bucales, nasales y traqueales, si procede.</li> <li>-Mantener la permeabilidad de las vías aéreas.</li> <li>-Preparar el equipo de oxígeno y administrar mediante a través de un sistema calefactado y humidificado.</li> <li>-Administrar oxígeno suplementario, según órdenes.</li> <li>-Vigilar el flujo de litro de oxígeno.</li> <li>-Comprobar la posición del dispositivo de aporte de oxígeno.</li> <li>-Instruir al paciente acerca de la importancia de dejar el dispositivo de aporte de oxígeno encendido.</li> <li>-Comprobar periódicamente el dispositivo de aporte de oxígeno para asegurar que se administra la concentración prescrita.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Controlar la eficacia de la oxigenoterapia (pulsioxímetro, gasometría en sangre arterial), si procede.</li> <li>-Observar si hay signos de hipoventilación inducida por oxígeno.</li> <li>-Observar si hay signos de toxicidad por el oxígeno y atelectasia por absorción.</li> </ul>
2870	INTER	Cuidados postanestesia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administrar oxígeno.</li> <li>-Comprobar la oxigenación.</li> <li>-Proceder a la ventilación.</li> <li>-Animar al paciente a realizar inspiraciones y espiraciones voluntarias.</li> <li>-Obtener informes de anestesia.</li> <li>-Vigilar y registrar los signos vitales y realizar valoración de dolor cada 15 minutos.</li> <li>-Controlar la temperatura.</li> <li>-Administrar medidas de calor.</li> <li>-Vigilar diuresis.</li> <li>-Proporcionar medidas para alivio del dolor.</li> <li>-Administrar antieméticos.</li> <li>-Controlar el retorno de la función sensorial y motora.</li> <li>-Vigilar el estado neurológico.</li> <li>-Observar el nivel de conciencia.</li> <li>-Proporcionar estimulación al paciente.</li> <li>-Comprobar la zona de intervención.</li> <li>-Disponer intimidad.</li> <li>-Transferir al paciente a su siguiente área de cuidados.</li> </ul>

La cirugía robótica tiene un buen número de similitudes con la cirugía laparoscópica. En este sentido un buen número de competencias las habría adquirido con su participación en la realización de procedimientos laparoscópicos. Estas quedan contempladas en las 8 Prácticas recomendadas:

- 1.- Identificar las complicaciones asociadas y las posibles lesiones y establecer las medidas destinadas a reducir el riesgo.
- 2.- Identificar las complicaciones asociadas con los medios de distensión abdominal y establecer las medidas destinadas a reducir el riesgo.
- 3.- Identificar las complicaciones asociadas con la electrocirugía y establecer las medidas destinadas a reducir el riesgo.
- 4.- Tratar los instrumentos utilizando medidas que reducen el riesgo de lesiones personales.
- 5.- Controlar que los equipos y los instrumentos cumplan los criterios de rendimiento y de seguridad establecidas.
- 6.- Manejar correctamente el equipo de laparoscopia
- 7.- Documentar en la historia del paciente los cuidados de enfermería realizados.
- 8.- Desarrollar y revisar las políticas y los procedimientos endoscópicos.

Son las Prácticas 5 y 6 las que no recogen algunos aspectos propios en la cirugía robótica. Destacamos el montaje y conexión de todos los componentes del equipo robótico, el chequeo del sistema, la colocación de fundas en los brazos el robot, la calibración de la óptica, colocación del robot en posición sin que interfiera con el resto de los componentes del quirófano, instrumentación con el cambio y sustitución de los distintos instrumentos en los brazos del robot, atendiendo en todo momento a las eventualidades que puedan surgir en el mal funcionamiento del robot a lo largo de todo el proceso a pesar de ocurrir en un número cada vez menor de ocasiones.



Los objetivos en el caso de la enfermería se dirigen hacia el montaje inicial del sistema incluyendo la colocación de fundas estériles, el conocimiento, manejo y cuidado de los instrumentos y el mantenimiento del sistema.

Algunas de las funciones realizadas por el equipo de enfermería durante procedimientos asistidos por robot son:

- Realizar y verificar las conexiones eléctricas que estén a una toma única de energía, así como las conexiones de video del sistema Da Vinci Xi.
- Alistar insumos como colchoneta espuma de memoria, colchoneta antideslizante, estribos, cincha para tórax, medias de compresión, fundas de presión vascular, compresor, y protectores para zonas de presión.
- Colocar medias de compresión, fundas de compresión vascular y ayudar al posicionamiento del paciente.
- Cumplir con el alistamiento de protocolos de inducción de anestesia.
- Asistir para la asepsia y la antisepsia del paciente, así como colocación de sonda vesical si se requiere.
- Programar carro del paciente con la anatomía de acuerdo al planeamiento de la cirugía a realizar.
- Desplazamiento de carro del paciente para el (DOCKING).

El término “Docking” en cirugía robótica es tomado de su significado en inglés “unión” y hace referencia al tiempo de montaje, que consta desde el avance del carro robótico al punto donde se ubica el paciente y hasta la colocación de los instrumentos, incluyendo su anclaje a los brazos robóticos y estos a su vez hasta ser ensamblados a los trocares.

Resulta un término importante ya que ha sido considerado un estándar para evaluar la eficacia de los equipos multidisciplinarios dentro de un quirófano con condiciones para cirugías asistidas por robot.<sup>33</sup>

- Apoyar al grupo quirúrgico para cualquier requerimiento durante la cirugía.

- Retirar el carro del paciente al finalizar la cirugía y posicionamiento del carro de visión en los sitios establecidos.
- Verificar y constatar que el carro del paciente este siempre conectado a una toma de energía posterior a su uso.
- Cumplir con los protocolos establecidos por enfermería y salas de cirugía.
- Colaborar con la toma y registro de los tiempos ya establecidos durante cirugía.
- Cumplir con la limpieza del sistema Da Vinci Xi (consola) y colocación de forros de protección.

Con fines de impulsar la homogeneidad en la implementación de actividades e intervenciones de enfermería, dentro de las salas de cirugía asistida por robot, la autora Chisabra A. ha propuesto un instrumento tipo check list para algunas de las funciones más generales que deban ser desempeñadas por los profesionales de enfermería en estos procedimientos, recabando actividades que se realizan en cualquier procedimiento e incluyendo cuestiones específicas que garanticen una funcionalidad adecuada en la tecnología empleada. <sup>34</sup>

Criterio de evaluación	1	2	3	4	5	observaciones
1. Recibe paciente de cirugía.						
2. Verifica características del paciente de acuerdo con la información recibida.						
3. Monitoriza, verifica y registra constantes vitales						
4. Aplica escalas establecidas para la valoración de la recuperación anestésica.						
5. Alista el equipo DAVINCI, verifica conexiones.						
6. Aplica escala de valoración del dolor.						
7. Apoya tratamiento para el manejo del dolor.						
8. Registra actividades realizadas en los formatos según guía de manejo.						
9. Identifica e informa signos de complicación anestésica y quirúrgica según protocolo.						
10. Verifica el funcionamiento de drenajes y equipos.						
11. Entrega paciente quirúrgico según protocolo institucional.						

*Ilustración 16 Rubrica de evaluación "Competencias de enfermería en la cirugía robótica".*

Dentro de la Cirugía robótica también se han encontrado nuevas competencias enfermeras, que necesitan ser área de oportunidad para el desarrollo profesional futuro.

Los dos grandes ámbitos de competencia de la enfermería perioperatoria son los conocimientos especializados y los factores humanos. En el caso de la cirugía robótica los factores humanos tales como la comunicación, trabajo en equipo y coordinación y liderazgo fueron encontrados como área de oportunidad para desarrollar estas habilidades.

Es el conocimiento especializado el que requiere un estudio más detallado.

Por ello la enfermera en cirugía robótica debe utilizar los conocimientos, las habilidades y el juicio profesional en todas aquellas situaciones que se puedan presentar en su trabajo diario.

## Conclusiones

La cirugía robótica ofrece un adecuado tratamiento y resultados muy satisfactorios a los pacientes. Garantiza un riesgo de intervención mucho menor y una óptima recuperación en el menor tiempo posible. Tiene un gran impacto en especialidades médicas, pues su intervención es mínima y alcanza lugares pequeños a los que no podría llegar el brazo humano. Sin embargo, demandará una nueva generación de profesionales capacitados para manejar los complejos sistemas. Se han creado programas donde los estudiantes pueden realizar cirugías virtualmente sin poner en riesgo la vida del paciente, y de esta forma, adquirir la práctica en este tipo de cirugías.

Es necesario mantener actualizados los conocimientos, a la vez que conocer las iniciativas que en el campo de la enfermería y la robótica se producen. En este sentido merece una mención especial el tema de las publicaciones científicas. El crecimiento en los últimos años del número de publicaciones relacionadas con la cirugía robótica es un hecho constatado. En cambio, si centramos el ámbito de las publicaciones a la enfermería y la robótica los resultados son cuando menos desalentadores, cuando centramos la búsqueda combinado como palabras clave “robotic surgery and nursing” solo fuesen detectadas 30 publicaciones.

Como hemos visto disponemos de poca información específica, lo que supone una dificultad añadida para mantener actualizados los conocimientos específicos de enfermería en el campo de la cirugía robótica.

Es evidente que la acreditación o certificación como enfermera especialista en un campo determinado supone un mayor conocimiento, mejores aptitudes y una mayor colaboración con el resto de los miembros del equipo, mayor competencia profesional lo que se traduce en la consecución de mejores resultados para el equipo, la institución y para el paciente.

La escasa información referente a enfermería y cirugía robótica publicada en revistas científicas no debe ser la excusa sobre la que basar las dificultades que puedan existir a la hora de mantener actualizados los conocimientos o adquirir otros

nuevos. Debe servir de reflexión y de punto de partida para que las enfermeras empiecen a comunicar las experiencias y los resultados de esta nueva modalidad.

La integración en el equipo interdisciplinar de cirugía robótica y la búsqueda de la eficiencia marcan el punto de partida en el camino hacia un futuro, el de la cirugía robótica, que ya hoy es una realidad.

**Sugerencias:**

Queda abierto con la cirugía robótica un campo para investigar sobre aspectos relacionados con enfermería, como: los costos, educación y formación, percepción de los pacientes, elementos de mejora son otros temas susceptibles de ser investigados.

## Referencias bibliográficas y hemerográficas:

---

- <sup>1</sup> Moreno E. Las 8 principales olas tecnológicas de 2016 / I y II. Forbes. 2016.
- <sup>2</sup> Guillen A. La revolución tecnológica, la más importante del siglo XX. El País. 1986.
- <sup>3</sup> Cuellar O., Corredor A., Sastoque J. y Echeverri C. la quinta ola tecnológica, la importancia de educar para el cambio. En A.S. (Eds.) Retos y tendencias de la educación para la humanización. Barranquilla. Ed. Coruniamericana. 2016. Pág. 150-163.
- <sup>4</sup> Orliman. Quirófanos inteligentes, la tecnología al servicio de la salud. [internet]. España. [consultado 17 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.orliman.com/quiroyfanos-inteligentes-la-tecnologia-al-servicio-la-salud/>
- <sup>5</sup> Valeroa R. Koa Y. H. S. Chauhana, O. Schatloff, Sivaramana, R.F. Coelho, Ortega, K.J. Palmera. R. Sánchez-Salas, Dávila, X. Cathelineauf y V.R. Patela. Cirugía robótica: Historia e impacto en la enseñanza. Actas de Urología Españolas [Internet]. oct. 2011 [consultado septiembre de 2019]. vol.35 no.9 Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-48062011000900006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062011000900006)
- <sup>6</sup> E. J. Delgado-Soto. [Internet] Aplicaciones de la robótica a la Medicina de hoy y del mañana. ELSEVIER. Mayo 2015 [consultado: septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/ehealth/robotica-y-medicina>
- <sup>7</sup> A. Hernández. Científicos innovan en la salud, con robots y nanotecnología. Excélsior. México: enero de 2016. Sección: Hacker.
- <sup>8</sup> E. Zamora. El futuro llegó: alumnos de medicina practican revisiones en robots. CONECTA: Tecnológico de Monterrey. México: julio 2018. Sección: Salud. Disponible en: <https://tec.mx/es/noticias/monterrey/salud/el-futuro-llego-alumnos-de-medicina-practican-revisiones-en-robots>
- <sup>9</sup> J. Romero, P. Paparel, D. Atreya, K. Touijer, B. Guillonneau. Antecedentes, desarrollo y situación actual de la robótica en cirugía. Actas de Urología Españolas. [Internet]. Mayo 2007 [consultado septiembre de 2019]. vol.60 no.4. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06142007000400002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142007000400002)
- <sup>10</sup> Castillo A. Sánchez-Salas R. BASES LAPAROSCOPICAS DE LA CIRUGIA ROBOTICA. [Internet]. Archivos Españoles de Urología. 2007 [consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/urol/v60n4/robotica4.pdf>
- <sup>11</sup> J. Pereira. Actualidad de la cirugía robótica. Revista cubana de cirugía. [Internet]. 2017 [consultado septiembre de 2019]. N°56. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v56n1/cir06117.pdf>

- 
- <sup>12</sup> M. Moreno-Portillo, C. Valenzuela-Salazar, C. Quiroz-Guadarrama, C. Pachecho-Gahbler, M. Rojano-Rodríguez. Cirugía robótica. Gaceta médica de México. [Internet]. Enero de 2014 [consultado en septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s3/GMM\\_150\\_2014\\_S3\\_293-297.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s3/GMM_150_2014_S3_293-297.pdf)
- <sup>13</sup> H. G. Dandapani, K. Tieu. The contemporary role of robotics in surgery: A predictive mathematical model on the short-term effectiveness of robotic and laparoscopic surgery. KeAi Chinese roots global impact. Marzo 2019 [Consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468900918300148>
- <sup>14</sup> A. Morente. Todo lo que debes saber sobre Da Vinci, el robot quirúrgico. Expansión. México: abril de 2017. Sección: Tecnología.
- <sup>15</sup> Intuitive. Da Vinci. [Internet]. [Consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci/systems##>
- <sup>16</sup> O. Castillo C, Ivar Vidal. Cirugía robótica. Revista chilena de cirugía. [Internet]. Febrero de 2012 [consultado septiembre de 2019]. Vol. 64 - N° 1. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-40262012000100016](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262012000100016)
- <sup>17</sup> A. Carbajal. Cirugía robótica: mexicanos en la robótica. Cirujano General. [Internet]. Julio de 2003 [consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2003/cg034f.pdf>
- <sup>18</sup> B. Gabilondo. La cirugía robótica en México, una tecnología que debe aprovecharse. El heraldo de México. México. Julio de 2017. Sección: Mercados (Mer k-2).
- <sup>19</sup> N. Toche. Cirugía robótica en México, ¿presente o futuro? El economista. México: febrero de 2019. Sección: Ciencia y tecnología.
- <sup>20</sup> F. Fuentes. Asociación Mexicana de Cirugía Robótica. Milenio. México. Diciembre de 2017. Sección: Opinión.
- <sup>21</sup> Forbes Advertorial. Cirugía robótica: el futuro de la salud ya es una realidad. Forbes México. México. Marzo de 2019. Sección: Actualidad.
- <sup>22</sup> X. Mejía. México, sede del Primer Congreso de Cirugía Robótica de Latinoamérica. Excélsior. México: enero de 2019. Sección: Nacional.
- <sup>23</sup> EFE. Histerectomías con cirugía robótica van en aumento en México. EFE. México. Febrero de 2019. Sección: EFE Salud.

---

<sup>24</sup> R. Rojas. México ahora cuenta con 8 equipos Da Vinci de cirugía robótica. *Saludario*. México. Noviembre de 2018. Sección: Especialidades médicas, cirugía.

<sup>25</sup> Bulechek, G. M., Butcher, H. K. i McCloskey-Dochterman J. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC), (7ª ed.). Madrid: Elsevier; 2019.

<sup>26</sup> F. Molina, J. Pérez, A. Agama, M. Soto. Ecacia de las intervenciones de enfermería dependientes en expedientes de queja médica de la CONAMED. [Internet]. *Revista CONAMED*. Noviembre de 2015. vol. 20, Suplemento 1 [Consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2015/cons151d.pdf>

<sup>27</sup> Fernández P. Espuñes E. Manual de enfermería quirúrgica. Primera edición. España: Universidad Autónoma de Barcelona; 2012. Volumen I. Guía de referencia para el estudiante del Postgrado en Enfermería Quirúrgica.

<sup>28</sup> Escuela Nacional de enfermería y obstetricia. Especialidades enfermería. [Internet]. México. UNAM. [consultado septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.eneo.unam.mx/posgrado/especialidades/especialidades-enfermeria.php>

<sup>29</sup> Acevedo M. García E. Espacio virtual de apoyo a estudiantes de la carrera de enfermería. [Internet]. México. UNAM FES IZTACALA. [consultado octubre de 2019]. Disponible en: <https://mira.ired.unam.mx/enfermeria/pagina-ejemplo/enfermeria-hospitalaria/unidades/unidad-iii/temas/4-respuesta-de-la-persona-ante-la-enfermedad/>

<sup>30</sup> Instituto mexicano del seguro social. Guía de práctica clínica: Intervenciones preventivas para la seguridad del paciente quirúrgico. México. Dirección de prestaciones médica, unidad de atención médica, coordinación de unidades médicas de alta especialidad, división de excelencia clínica. 2013. [consultado octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/quiasclinicas/676GER.pdf>

<sup>31</sup> Acevedo M. García E. Espacio virtual de apoyo a estudiantes de la carrera de enfermería: Central de Equipos y Esterilización. [Internet]. México. UNAM FES IZTACALA. [consultado octubre de 2019]. Disponible en: <https://mira.ired.unam.mx/enfermeria/wp-content/uploads/2013/05/pdf1-hosp.pdf>

<sup>32</sup> Kenyon T. Lenker M. Bax T. Swanstrom L. Cost and benefit of the trained laparoscopic team. A comparative study of a designated nursing team vs a nontrained team. [Internet] PubMed.2001 [consultado en octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9266641>

<sup>33</sup> Rojas T. Larraín D. Marengo F. González F. Prado J. Buckel H. Uso rutinario del montaje lateral (side-docking) en cirugía robótica ginecológica: estudio de factibilidad. [Internet]. *Revista chilena de obstétrica y ginecología*. vol.77 no.6. 2012



---

[consultado en octubre de 2019]. Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262012000600004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262012000600004)

<sup>34</sup> Chisaba A. Propuesta de guía didáctica para entrenamiento en el sistema Da Vinci Xi. Tesis de especialidad. Universidad Militar Nueva Granada. Noviembre de 2018.