

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA LABOR  
ASISTENCIAL DEL INSTRUMENTADOR QUIRÚRGICO. VALLEDUPAR-CESAR.**

**ANGELA ISABEL PEÑARANDA GÓNZALEZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA  
VALLEDUPAR- CESAR**

**2025**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA LABOR  
ASISTENCIAL DEL INSTRUMENTADOR QUIRÚRGICO. VALLEDUPAR-CESAR.**

**ANGELA ISABEL PEÑARANDA GÓNZALEZ**

**Proyecto de investigación realizado como requisito para optar el título de  
profesional de Instrumentador Quirúrgico**

**Directora de Trabajo de Grado  
Mayra Alejandra Baena Rodríguez  
Instrumentadora Quirúrgica  
Especialista en Gestión Educativa  
Maestrante en Tecnología e Innovación Educativa**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA  
VALLEDUPAR – CESAR**

**2025**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

**VALLEDUPAR, NOVIEMBRE 2025**

<b>Tabla de contenido</b>	<b>Pág.</b>
Resumen .....	8
Abstract.....	10
Introducción.....	12
1. Planteamiento del Problema .....	13
1.2. Descripción del Problema.....	13
1.3. Formulación del Problema .....	14
2. Justificación .....	15
3. Propósito.....	17
4. Objetivos.....	18
4.1. Objetivo General .....	18
4.2. Objetivos Específicos .....	18
5. Línea de Investigación.....	19
6. Factibilidad y Delimitaciones.....	19
6.1 Factibilidad.....	19
6.2 Espacios Temporal y geográficos.....	20
7. Marco Teórico .....	21
7.1. Marco Conceptual .....	21
7.2. Antecedentes y/o Estado del Arte Investigativo.....	24
7.2.1. Antecedentes Internacionales.....	24
7.2.2. Antecedentes Nacionales .....	25
7.3. Bases Teóricas .....	27
7.3.1 Avances tecnológicos en salud. ....	27
7.3.2 Big Data en salud.....	28
7.3.3 Electrocirugía.....	29
7.3.4 Cirugía mínimamente invasiva .....	30

7.3.5 Cirugía Robótica Da Vinci.....	32
7.3.6 Telemedicina.....	33
7.3.7 Inteligencia artificial en diagnóstico.....	35
7.3.8 Torre de laparoscopia.....	36
7.3.9 Sistemas de navegación quirúrgica.....	38
7.3.9.1 Tecnología para esterilización automatizada y controlada.....	40
7.4 Marco Legal.....	42
8. Diseño Metodológico.....	44
8.1. Tipo de Estudio.....	44
8.2. Población y Muestra.....	44
8.3. Variables.....	44
8.4. Unidad de Análisis.....	45
8.4.1. Criterios de Inclusión.....	45
8.4.2. Criterios de Exclusión.....	45
8.5. Técnica de Obtención de la Información.....	45
8.5.1. Fuentes Primarias.....	45
8.5.2. Fuentes Secundarias.....	46
8.6. Análisis y Presentación de la Información.....	46
8.6.1. Análisis de la Información.....	46
8.6.2. Presentación de la Información.....	46
8.6.3. Difusión de la Información.....	46
8.7. Aspectos Éticos.....	46
9. Resultado, análisis y discusión de la información.....	48
10. Conclusión.....	67
11. Recomendaciones.....	70
Referencias.....	71

<b>Lista de tablas</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Formación académica .....	48
Tabla 2. Experiencia laboral .....	50
Tabla 3. Institución donde laboran.....	51
Tabla 4. Año donde obtuvo el título .....	52
Tabla 5. Tipos de tecnología que ha utilizado .....	54
Tabla 6. Tiempo que dura en un procedimiento quirúrgico.....	56
Tabla 7. Complicaciones por el uso de tecnologías quirúrgicas.....	57
Tabla 8. Calidad de procedimientos quirúrgicos .....	58
Tabla 9. Principales avances tecnológicos implementados .....	64
Tabla 10. Especialidades quirúrgicas en que ha observado las tecnologías avanzadas ...	66
Tabla 11. Frecuencias en que se utilizan las tecnologías.....	63
Tabla 12. Nivel de adopción de las tecnologías.....	65

<b>Lista de gráficos</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Formación académica .....	49
Gráfico 2. Experiencia laboral.....	53
Gráfico 3. Institución donde laboran .....	51
Gráfico 4. Año donde obtuvo el título .....	53
Gráfico 5. Tipos de tecnología que ha utilizado .....	55
Gráfico 6. Tiempo que dura en un procedimiento quirúrgico .....	56
Gráfico 7. Complicaciones por el uso de tecnologías quirúrgicas.....	57
Gráfico 8. Calidad de procedimientos quirúrgicos .....	59
Gráfico 9. Principales avances tecnológicos implementados .....	60
Gráfico 10. Especialidades quirúrgicas en que ha observado las tecnologías avanzadas	61
Gráfico 11. Frecuencia en que se utilizan las tecnologías .....	64
Gráfico 12. Nivel de adopción de las tecnologías.....	65

<b>Lista de figuras</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1 Ubicación Geográfica.....	20
Figura 2 Aplicaciones de Big Data en salud.....	29
Figura 3 Electrocirugía .....	30
Figura 4 Cirugías mínimamente invasivas.....	31
Figura 5 Robot Da Vinci.....	33
Figura 6 Telemedicina .....	34
Figura 7 Inteligencia artificial.....	36
Figura 8 Torre de laparoscopia .....	37
Figura 9 Neuro navegador .....	39

<b>Lista de Anexos</b>	<b>Pag.</b>
Anexo 1. Cuadro De Operacionalización De Las Variables ..... ¡Error! Marcador no definido.	75
Anexo 2. Instrumento de Recolección de Información .....	78
Anexo 3. Consentimiento informado .....	82

## Resumen

Evaluación del impacto de la evolución tecnológica en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en Valledupar – Cesar, tiene como finalidad analizar cómo los avances tecnológicos implementados en el ámbito quirúrgico han incidido en las competencias, desempeño y rol asistencial del instrumentador quirúrgico. Se plantea como eje central la necesidad de adaptación continua frente a innovaciones como la cirugía mínimamente invasiva, la cirugía robótica, los sistemas de navegación, la telemedicina, la inteligencia artificial y la realidad aumentada, las cuales transforman los escenarios de práctica y demandan actualización constante.

Metodológicamente, el estudio adopta un enfoque descriptivo, prospectivo, cuantitativo y de corte transversal, con la participación de 50 instrumentadores quirúrgicos de instituciones públicas y privadas de Valledupar. El instrumento de recolección de información permitió caracterizar el perfil académico y laboral de los profesionales, identificar las tecnologías implementadas en los quirófanos y determinar su influencia en la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos.

Los resultados muestran que el 88% de los participantes posee únicamente formación de pregrado, mientras que solo un 12% cuenta con formación posgradual. En términos de experiencia laboral, el 54% presenta entre 1 y 5 años, seguido de un 26% con 6 a 10 años y un 20% con más de 15 años, evidenciando una fuerza laboral joven, pero con núcleos de consolidación. Asimismo, se evidenció una predominancia del sector público como principal empleador 84%.

En cuanto a las tecnologías empleadas, las de uso convencional como las torres de laparoscopia 100%, los dispositivos de energía avanzada 94% y los electrobisturíes inteligentes 86% registran amplia implementación. Sin embargo, los sistemas de mayor complejidad como la cirugía robótica 2%, la visualización 3D 8% y la navegación quirúrgica 22% muestran un nivel reducido de adopción, reflejando una brecha significativa con las tendencias internacionales. A nivel de percepción, un 62% calificó el uso tecnológico como alto y un 18% como muy alto, sin reportarse valores bajos, aunque un 20% lo ubicó en moderado, lo que evidencia desigualdades en el acceso y la estandarización de estas herramientas.

En términos de calidad asistencial, el 72% de los encuestados calificó los procedimientos como de buena calidad y un 24% como excelente, lo que demuestra un impacto positivo de las tecnologías en la seguridad y eficiencia quirúrgica, aunque persisten riesgos de complicaciones cuando no se garantiza la formación continua y el dominio de los equipos.

En conclusión, el estudio confirma que la evolución tecnológica ha transformado el rol del instrumentador quirúrgico, consolidando su función en la seguridad y eficiencia del acto quirúrgico. No obstante, se requieren programas de formación avanzada, inversión en infraestructura y políticas de actualización que cierren las brechas académicas y tecnológicas, permitiendo la alineación de la práctica local con estándares internacionales de innovación.

**Palabras claves:** Evolución tecnológica, instrumentador quirúrgico, cirugía robótica, inteligencia artificial, laparoscopia, navegación quirúrgica, seguridad del paciente, eficiencia, asistencial.

## Abstract

Evaluation of the Impact of Technological Evolution on the Assistive Role of the Surgical Instrument Technician in Valledupar – Cesar aims to analyze how technological advances implemented in the surgical field have influenced the competencies, performance, and assistive role of the surgical instrument technician. The central focus lies in the need for continuous adaptation to innovations such as minimally invasive surgery, robotic surgery, navigation systems, telemedicine, artificial intelligence, and augmented reality, which are transforming practice settings and demanding constant professional updating.

Methodologically, the study adopts a descriptive, prospective, quantitative, and cross-sectional approach, with the participation of 50 surgical instrument technicians from public and private institutions in Valledupar. The data collection instrument made it possible to characterize the academic and professional profile of the participants, identify the technologies implemented in operating rooms, and determine their influence on efficiency, safety, and quality of surgical procedures.

The results show that 88% of participants hold only an undergraduate degree, while 12% have postgraduate training. In terms of professional experience, 54% have between 1 and 5 years, 26% between 6 and 10 years, and 20% more than 15 years, revealing a predominantly young workforce but with consolidated professional nuclei. Likewise, a predominance of the public sector as the main employer was evident 84%.

Regarding the technologies employed, conventional ones such as laparoscopy towers 100%, advanced energy devices 94%, and intelligent electrosurgical units 86% show broad implementation. However, high-complexity systems such as robotic surgery 2%, 3D visualization 8%, and surgical navigation 22% exhibit reduced adoption, reflecting a significant gap compared to international trends. In terms of perception, 62% rated technological use as “high” and 18% as “very high”, with no reports of low levels, although 20% considered it “moderate”, evidencing inequalities in access and standardization.

In terms of care quality, 72% of respondents rated procedures as good quality and 24% as excellent, demonstrating a positive impact of technology on surgical safety and efficiency,

although risks of complications persist when continuous training and mastery of equipment are not ensured.

In conclusion, the study confirms that technological evolution has significantly transformed the role of the surgical instrument technician, consolidating their function in ensuring safety and efficiency during surgical procedures. However, advanced training programs, infrastructure investment, and policy updates are required to close academic and technological gaps, aligning local practice with international standards of innovation.

**Keywords:** Technological evolution, surgical instrument technician, robotic surgery, artificial intelligence, laparoscopy, surgical navigation, patient safety, efficiency, assistive role.

## Introducción

La evolución tecnológica en el ámbito de la salud ha transformado en gran medida los procesos asistenciales y quirúrgicos, generando cambios significativos en la práctica clínica y en el rol de los profesionales que intervienen en ella. La incorporación de herramientas como la cirugía mínimamente invasiva, la electrocirugía, la navegación quirúrgica, la realidad aumentada, la cirugía robótica, entre otras, ha permitido optimizar la precisión de los procedimientos, reducir riesgos y mejorar la calidad de la atención al paciente. Sin embargo, este avance acelerado plantea también desafíos para los profesionales de la salud relacionados con la formación continua, la actualización profesional y la adaptación a estas innovaciones.

En este contexto, los instrumentadores quirúrgicos ocupan un papel esencial dentro del equipo quirúrgico, ya que no solo garantizan el manejo adecuado de la tecnología, sino que también contribuyen de manera directa a la eficiencia y seguridad de las intervenciones. La realidad actual en ciudades como Valledupar refleja una adopción consolidada de tecnologías convencionales, como las torres de laparoscopia o los dispositivos de energía avanzada, pero evidencia poca implementación de innovaciones de mayor complejidad, como la cirugía robótica o los quirófanos inteligentes.

Esta brecha tecnológica, sumada a la necesidad de capacitación permanente, configura un panorama en el que resulta indispensable evaluar cómo la evolución tecnológica impacta la labor asistencial del instrumentador quirúrgico.

El presente proyecto de investigación busca dar respuesta a esta necesidad, evaluando de qué manera los avances tecnológicos han influido en la formación, desempeño y proyección laboral de los instrumentadores quirúrgicos en Valledupar. A través de la caracterización de la población objeto de estudio, la identificación de las tecnologías implementadas y el análisis de su impacto en la seguridad, eficiencia y calidad de los procedimientos, se pretende aportar evidencia que contribuya a fortalecer la práctica profesional y a proponer estrategias de adaptación frente a los retos del entorno quirúrgico actual.

## 1. Planteamiento del Problema

### 1.2. Descripción del Problema

Con la llegada de la era tecnológica, tanto en los diversos campos laborales como en el área de la salud, más específicamente en las cirugías, han aparecido nuevos equipos que facilitan las distintas actividades propias de estos profesionales. Algunos de estos nuevos avances tecnológicos, incluyen cirugía robótica, diagnósticos y procedimientos asistidos por inteligencia artificial (IA), realidad aumentada (RA) y virtual (RV), electrocirugía, neuro navegación y cirugía endoscópica. (Saini, P. 2023).

En primer lugar, la integración de tecnologías avanzadas como la cirugía mínimamente invasiva, la electrocirugía, la cirugía laser y la robótica requiere una formación continua y especializada. Muchos instrumentadores quirúrgicos deben actualizar distantesmente sus conocimientos y habilidades para manejar estos nuevos equipos y técnicas, lo que puede ser un proceso costoso y demandante. (Serrano-Pérez, L. 2021).

Además, la implementación de estas tecnologías no es uniforme en todas las instituciones de salud. Mientras que algunos hospitales de alta complejidad cuentan con los recursos necesarios para adoptar estas innovaciones, otros centros de salud más pequeños o en regiones menos desarrolladas pueden enfrentar limitaciones económicas y logísticas. Esto crea una disparidad en la calidad de la atención quirúrgica que los pacientes reciben, dependiendo de la ubicación y los recursos disponibles (Alejandra & Natalia, 2022).

La realidad aumentada y virtual también está ganando terreno en el ámbito quirúrgico, brindando a los cirujanos una visualización tridimensional y detallada de las estructuras anatómicas durante las intervenciones. Esto facilita la planificación preoperatoria y mejora la precisión durante la cirugía. (Saini, 2023).

Aunque el crecimiento de la tecnología seguirá afectando la forma en que los médicos operan las cirugías en el futuro, aún es importante recordar el valor de las habilidades humanas. Cuidar a los pacientes con amabilidad antes y después de la cirugía hace que el trabajo del cirujano sea muy importante, incluso cuando los robots y las máquinas inteligentes son utilizado. (Saini, P. 2023).

La evolución tecnológica ha transformado profundamente las prácticas médicas, particularmente en el ámbito de la cirugía. Estos avances no solo han dado lugar a la creación de

nuevas herramientas y técnicas, sino que también han modificado significativamente el rol de los instrumentadores quirúrgicos, quienes desempeñan un papel fundamental dentro del equipo quirúrgico, contribuyendo al éxito de los procedimientos. En este contexto, surge la necesidad imperante de que estos se adapten continuamente a estas innovaciones tecnológicas, lo que plantea importantes retos en términos de formación, actualización y desempeño asistencial.

A través del presente estudio, los investigadores buscan analizar a profundidad cómo los avances tecnológicos en el ámbito quirúrgico han impactado el rol del instrumentador quirúrgico, identificando los principales desafíos que estos cambios implican en su proceso de formación y actualización. Además, se pretende formular recomendaciones estratégicas que contribuyan a mejorar su adaptación y fortalecer su desempeño dentro del entorno asistencial, garantizando así una participación más efectiva y acorde con las exigencias de la práctica quirúrgica actual.

### **1.3. Formulación del Problema**

¿Cómo ha sido el impacto de la evolución tecnológica en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar?

## 2. Justificación

Con el paso de los años, el desarrollo de nuevas tecnologías ha impactado positivamente diversos campos, especialmente el sector salud, donde estas innovaciones han contribuido significativamente a mejorar la calidad de la atención brindada a los pacientes. Este avance es posible gracias a las ideas creativas y el esfuerzo continuo de profesionales dedicados a optimizar los procesos asistenciales y garantizar mejores resultados en la práctica médica.

La evolución tecnológica en el campo quirúrgico ha transformado radicalmente las dinámicas de los procedimientos asistenciales. En este contexto, los instrumentadores quirúrgicos desempeñan un papel fundamental, ya que su labor no es individual, sino el resultado de la colaboración entre diversos profesionales con conocimientos y habilidades especializadas para el manejo adecuado de las herramientas tecnológicas. Esta sinergia garantiza tanto la seguridad del paciente como el éxito de las intervenciones quirúrgicas. (Alejandra & Natalia, 2022).

Sin embargo, la rápida adopción de estas innovaciones representa un desafío significativo para la actualización continua de las habilidades del personal de salud, particularmente para quienes desempeñan roles clave en procedimientos asistenciales y quirúrgicos. Este panorama exige una constante revisión y ajuste de los programas de capacitación, los cuales deben adaptarse a los avances tecnológicos para garantizar que los profesionales no solo comprendan el funcionamiento de las nuevas herramientas, sino que también adquieran la destreza necesaria para aplicarlas de manera eficiente y segura. La falta de actualización oportuna podría generar brechas de conocimiento y afectar negativamente la calidad del servicio ofrecido a los pacientes. Por ello, es fundamental que las instituciones de salud y las entidades educativas trabajen de manera conjunta para diseñar programas de formación que integren estos avances, promoviendo un aprendizaje continuo y orientado a mejorar el desempeño en entornos clínicos cada vez más tecnológicos. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

Esta investigación reviste gran importancia, ya que busca comprender cómo la evolución tecnológica impacta las funciones y capacidades de los instrumentadores quirúrgicos en el ámbito de la salud. En un entorno donde la cirugía depende cada vez más de tecnologías avanzadas, resulta esencial que estos profesionales reciban formación continua en el manejo de nuevas herramientas y técnicas. La falta de actualización oportuna no solo puede comprometer la eficacia del

desempeño asistencial, sino que también podría degradar la calidad de los servicios de salud y, en última instancia, poner en riesgo la seguridad de los pacientes. Por ello, esta investigación pretende analizar estos desafíos y contribuir a la formulación de estrategias que garanticen una adaptación adecuada a los avances tecnológicos, promoviendo así un entorno quirúrgico más seguro y eficiente.

El estudio cobra especial valor al centrarse en las disparidades en el acceso a la tecnología entre los diferentes niveles de las instituciones de salud. Se evidencia que las tecnologías avanzadas son adoptadas con mayor rapidez en instituciones de mayor complejidad, como aquellas de nivel III y IV, mientras que las de niveles I y II enfrentan limitaciones para incorporar estas innovaciones. Esta desigualdad tecnológica genera una brecha significativa en la calidad de los servicios asistenciales, lo que puede afectar la eficacia de los procedimientos y la seguridad de los pacientes en entornos con menor capacidad tecnológica.

Este estudio busca dar respuesta a la necesidad de actualizar y fortalecer las competencias de los profesionales en instrumentación quirúrgica frente a los avances tecnológicos. Su propósito es identificar los principales retos y oportunidades en los procesos de formación, permitiendo así una adaptación efectiva a las exigencias del entorno quirúrgico moderno.

Desde el enfoque metodológico, esta investigación propone una serie de procedimientos y técnicas que permiten analizar, de manera integral y rigurosa, la evolución tecnológica que ha impactado el rol de los instrumentadores quirúrgicos en el ámbito asistencial. Para lograr este propósito, se plantea una combinación de análisis cualitativo y cuantitativo que facilite la identificación de cambios significativos, así como la evaluación de su impacto en el desempeño profesional y la calidad de los servicios prestados.

Si bien el estudio no pretende intervenir directamente en los procesos clínicos, sí busca ofrecer elementos de análisis que puedan ser tenidos en cuenta en futuras iniciativas para fortalecer el desempeño del instrumentador quirúrgico frente a los retos tecnológicos; abriendo la posibilidad de fortalecer futuras estrategias de formación, adaptación tecnológica y calidad en la atención quirúrgica.

### 3. Propósito

El propósito de esta investigación es evaluar de manera detallada y sistemática el impacto que ha tenido la evolución tecnológica en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar (Cesar) durante el año 2025. La investigación pretende no solo identificar y describir los avances tecnológicos implementados en las prácticas quirúrgicas, sino también analizar cómo estos cambios han transformado de forma integral el desempeño del profesional en su entorno laboral, tanto en la ejecución de procedimientos como en su rol dentro del equipo interdisciplinario de salud.

De igual forma, este estudio busca examinar el grado en que dichas innovaciones tecnológicas contribuyen a la mejora de la calidad de la atención al paciente quirúrgico, al incremento de la eficiencia y seguridad en los procedimientos desarrollados, así como al fortalecimiento de los procesos de formación y actualización continua del instrumentador quirúrgico. A través de este análisis, se pretende ofrecer una visión amplia, crítica y fundamentada de los retos, oportunidades y adaptaciones que este profesional debe afrontar frente a la incorporación de nuevas tecnologías en los escenarios clínicos, proporcionando un panorama integral sobre su evolución y su capacidad para responder a las exigencias de la modernización del campo quirúrgico.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo General

Evaluar el impacto de los avances tecnológicos en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar, durante el año 2025.

### 4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a los Instrumentadores Quirúrgicos que laboran en instituciones prestadoras de salud de la ciudad de Valledupar, según nivel de formación, experiencia laboral, tipo de institución donde labora, año de egreso.
- Determinar de qué manera la incorporación de nuevas tecnologías ha influido en la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que participan los instrumentadores quirúrgicos en Valledupar.
- Identificar los principales avances tecnológicos implementados en las prácticas de Instrumentación Quirúrgica en las instituciones de salud de Valledupar.

## 5. Línea de Investigación

El estudio se enmarca bajo la línea de investigación perteneciente al programa de Instrumentación Quirúrgica “*Aseguramiento de la calidad de servicios quirúrgicos y centrales de esterilización*”, específicamente en la sublínea de *Seguridad del paciente y atención segura*. Su propósito fundamental es promover el desarrollo de estudios de calidad en la prestación de servicios de salud y su percepción por parte de los pacientes, identificando oportunidades de mejora, en la prestación de los servicios en los términos del Sistema Obligatorio de Calidad en Salud vigente en Colombia, permitiendo la implementación de nuevas tecnologías en los procesos desarrollados en las áreas quirúrgicas y centrales de esterilización, disminuyendo el índice de eventos adversos relacionados con las infecciones del sitio operatorio.

## 6. Factibilidad y Delimitaciones

### 6.1 Factibilidad

Los investigadores cuentan con los recursos financieros para la ejecución del proyecto, tanto en los costos de traslado como acciones dentro de la realización de este. De igual forma, se cuenta con la disponibilidad en apoyo y asesoría de profesional docente que oriente a las autoras por medio de sus conocimientos a nivel teórico, metodológico y práctico convirtiéndose en altos beneficios en la conducción lógica del estudio. Además, se cuenta con el apoyo de la Universidad, los escenarios clínicos y los Instrumentadores Quirúrgicos objeto de estudio para responder al instrumento de recolección de datos.

## 6.2 Espacios Temporal y geográficos

El periodo de tiempo para el desarrollo y ejecución del estudio se desarrollará entre el primer y segundo periodo del año 2025.

En torno a la delimitación espacial, se lleva a cabo en la ciudad de Valledupar en el departamento del Cesar, está ubicada al norte del Valle del Cesar, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, al margen de los ríos Cesar y Guatapurí, en la Costa Caribe colombiana. (Ver figura 1)

Figura 1 Ubicación Geográfica



*Nota:* <https://acortar.link/ZNsyfi>

## 7. Marco Teórico

### 7.1.Marco Conceptual

**Asistencial:** Relacionado con la prestación de servicios de salud, enfocado en la atención y el bienestar de los pacientes dentro de hospitales, clínicas u otros entornos sanitarios.

(Universidad de navarra, 2025).

**Algoritmos:** Conjuntos de instrucciones utilizados por sistemas computacionales para asistir en decisiones clínicas y quirúrgicas. (Garcia, 2023)

**Anastomosis robótica:** Unión de tejidos o vasos realizada con asistencia de sistemas robóticos para mayor precisión. (Garcia, 2023)

**Big data:** Análisis de grandes volúmenes de datos médicos para optimizar decisiones quirúrgicas y predecir resultados. (Hurtado, 2024)

**Bisturí armónico:** Instrumento quirúrgico que utiliza vibraciones ultrasónicas para cortar tejidos y coagular al mismo tiempo. (Hurtado, 2024)

**Cámara 3D:** Dispositivo que proporciona imágenes tridimensionales durante cirugías mínimamente invasivas para mejorar la visualización. (Garcia, 2023)

**Cirugía guiada por imagen:** Procedimiento quirúrgico asistido por tecnologías de imagen en tiempo real para mejorar precisión. (Hurtado, 2024)

**Computación cuántica:** Potencial herramienta para simular procedimientos quirúrgicos complejos con alta velocidad de procesamiento. (Hurtado, 2024)

**Cirugía:** Procedimiento médico que implica la manipulación de tejidos mediante técnicas manuales o instrumentales con el objetivo de tratar enfermedades, corregir anomalías o mejorar funciones corporales. (Universidad de navarra, 2025)

**Detección intraoperatoria:** Sistemas que permiten identificar estructuras o patologías durante la cirugía con alta sensibilidad. (Hurtado, 2024)

**Dispositivos vestibles:** Tecnología portátil usada por el personal quirúrgico para monitoreo y control de procedimientos. (Hurtado, 2024)

**Diagnóstico:** Proceso mediante el cual un profesional de la salud identifica una enfermedad o condición basándose en síntomas, análisis clínicos, estudios de imagen y pruebas de laboratorio. (BBVA MEXICO, 2024)

**Eficiencia:** Capacidad de optimizar los recursos disponibles en el ámbito médico para obtener los mejores resultados posibles con el menor costo, tiempo y esfuerzo. (Universidad de navarra, 2025)

**Electrocirugía:** Técnica quirúrgica que utiliza corriente eléctrica de alta frecuencia para cortar o coagular tejidos, permitiendo minimizar el sangrado y mejorar la precisión de las intervenciones. (Universidad de navarra, 2025)

**Endoscopia:** Procedimiento médico que emplea un tubo flexible con una cámara en su extremo para explorar cavidades internas del cuerpo, facilitando el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías sin necesidad de cirugía abierta. (Universidad de navarra, 2025)

**Esterilización:** Proceso mediante el cual se eliminan por completo microorganismos, virus y esporas de instrumentos médicos y quirúrgicos, garantizando la seguridad en los procedimientos clínicos. (Universidad de navarra, 2025)

**Evolución:** Cambio progresivo en la condición de un paciente o en el desarrollo de una enfermedad, que puede ser favorable con mejoría o desfavorable con complicaciones. (Universidad de navarra, 2025)

**Fluorescencia:** Fenómeno físico en el cual ciertas sustancias emiten luz visible al ser estimuladas por una fuente de radiación, utilizado en medicina para diagnóstico por imágenes y guías quirúrgicas. (RUIZ, 2019)

**Hemostasia:** Conjunto de mecanismos naturales o artificiales que detienen una hemorragia, fundamentales en cirugía para evitar pérdidas excesivas de sangre y mejorar la recuperación del paciente. (CENTRO MEDICO, 2024)

**Impresión 3D:** Creación de modelos anatómicos personalizados para planificación prequirúrgica y fabricación de prótesis. (Garcia, 2023)

**Impacto:** Consecuencia o efecto que un procedimiento médico, tratamiento o tecnología tiene sobre la salud de los pacientes, la práctica médica o el sistema de salud en general. (GOV.CO 2020)

**Innovación:** Introducción de nuevos procedimientos, tecnologías o enfoques en el ámbito médico, con el objetivo de mejorar la precisión, seguridad y efectividad en los tratamientos y diagnósticos. (GOV.CO 2020)

**Láser quirúrgico:** Tecnología que emplea luz concentrada para cortar, coagular o vaporizar tejidos con alta precisión. (Garcia, 2023)

Laparoscopia: Técnica quirúrgica mínimamente invasiva en la que se introducen instrumentos y una cámara a través de pequeñas incisiones en el abdomen, reduciendo el tiempo de recuperación y el riesgo de complicaciones. (Universidad de navarra, 2025)

Monitorización remota: Supervisión en tiempo real de signos vitales o parámetros quirúrgicos desde ubicaciones externas. (Garcia, 2023)

Mínimamente invasivo: Enfoque médico o quirúrgico que busca reducir el daño a los tejidos mediante técnicas que minimizan incisiones, pérdida de sangre y tiempos de recuperación en comparación con la cirugía convencional. (Universidad de navarra, 2025)

Nanotecnología: Uso de estructuras diminutas para diagnóstico, administración de fármacos o intervenciones quirúrgicas específicas. (Garcia, 2023)

Navegación quirúrgica: Sistema de guía computarizada que asiste al cirujano en tiempo real mediante imágenes anatómicas. (Garcia, 2023)

Procedimientos: Conjunto de acciones sistemáticas utilizadas en medicina para diagnosticar, tratar o prevenir enfermedades, siguiendo protocolos estandarizados para garantizar seguridad y eficacia. (BBVA MEXICO, 2024)

Realidad aumentada: Superposición de información digital sobre el campo visual del cirujano durante procedimientos. (Garcia, 2023)

Riesgo: Probabilidad de que ocurra un evento adverso en un tratamiento o procedimiento médico, lo que puede afectar la salud del paciente y requiere medidas de prevención. (GOV.CO2020)

Simulación quirúrgica: Entrenamiento práctico en entornos virtuales que replican situaciones reales de cirugía. (Garcia, 2023)

Seguridad: Aplicación de protocolos y medidas en la atención médica para minimizar errores, prevenir infecciones y reducir eventos adversos, protegiendo tanto a pacientes como a profesionales de la salud. (GOV.CO)

Tecnología: Conjunto de herramientas, equipos y avances científicos aplicados en la medicina para mejorar el diagnóstico, tratamiento y atención de los pacientes, optimizando los procesos asistenciales. (INDEED, 2025)

Telemedicina: Uso de tecnologías de comunicación para ofrecer atención médica a distancia, permitiendo consultas, diagnósticos y seguimientos sin necesidad de contacto físico entre médico y paciente. (Universidad de navarra, 2025).

## 7.2. Antecedentes y/o Estado del Arte Investigativo

### 7.2.1. *Antecedentes Internacionales*

Cómo primer estudio internacional, en Argentina, Leyro, Micaela Giselle (2023), realizaron un trabajo de investigación tendiente a representar como la falta de capacitación de los instrumentadores quirúrgicos en el área de cirugía robótica, influye en el que hacer profesional. Se articularon los contenidos brindados por los profesionales de Instrumentación Quirúrgica haciendo referencia particularmente a la situación actual en Argentina y conectándola con la que hoy se experimenta en el resto del mundo. Teniendo como base la información previa sobre los procedimientos quirúrgicos robóticos junto con la necesidad de asegurar la capacitación en un ambiente local, permitió el análisis de la situación actual de los instrumentadores quirúrgicos en su ambiente laboral. Estudio que demuestra en un 67% que los profesionales en esta área disciplinar mantienen su interés por la formación continua para el manejo responsable de estos dispositivos médicos tecnológicos. También se evaluó su interés en los procedimientos con el uso de sistemas robóticos, esto con el fin de observar la necesidad de la existencia de una capacitación en el área. Dado que a la fecha no se ha realizado en Argentina un estudio de esta índole. El trabajo brinda resultados concretos acerca de ser posible una capacitación para así elevar la calidad educativa y de talento, tanto para las instituciones de salud como para los profesionales de Instrumentación Quirúrgica. Abriendo con esto, el abanico de posibilidades en el ámbito laboral.

De igual forma, en Buenos aires, Clara Vásquez Mansilla (2024), planteo que los profesionales de Instrumentación Quirúrgica, que intervienen en el quehacer diario de las Áreas Quirúrgicas, deben enfrenar diariamente los cambios en los procesos quirúrgicos, asociados a los avances tecnológicos actuales y a los equipos médicos de alta complejidad, determinado en un 70%, la importancia de estar actualmente preparado para genera espacio quirúrgicos seguros.

Por tanto, la incorporación de nueva tecnología exige una capacitación que subsane la brecha existente entre el perfil profesional actual y el perfil profesional requerido, para un desempeño acorde a los nuevos requerimientos, sin embargo, no existe en la actualidad una definición institucional de quien ha de ejercer un control sobre la capacitación del personal de Quirófano.

Es importante que las jefas de Quirófano de los Hospitales públicos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires asuman un rol de liderazgo activo en la búsqueda de soluciones y estrategias que subsanen la brecha de existente entre el perfil adecuado y el perfil actual.

Habría que decir también, que, en España, Melgar Barcelona y Paula en el 2024, realizaron un trabajo de investigación titulado sistema Da Vinci: tecnología y cirugía Asistida por robot(card). Donde se pudo evidenciar que el volumen de sangrado disminuyó de 500 ml a 200 ml con el uso del sistema Da Vinci, lo que representa una reducción del 60%. Este dato no solo sugiere una intervención menos invasiva, sino que está directamente relacionado con una menor necesidad de transfusiones y una recuperación más rápida. Gran parte del proceso de adquisición de nuevos aprendizajes se desarrolla por medio de la capacitación, entendida como un conjunto de acciones deliberadas y planificadas orientadas a fortalecer los conocimientos, las habilidades, las actitudes y las prácticas que las propias dinámicas organizacionales no logran proporcionar de manera suficiente. En este sentido, se evidencia que el 59% de los trabajadores considera que sus competencias se están quedando rezagadas u obsoletas ante el rápido avance y la constante innovación tecnológica presentes en los diferentes sistemas de atención médica.

Esta mejora no solo favorece al paciente, sino que también optimiza el uso de camas hospitalarias, lo que implica beneficios económicos y logísticos para el sistema de salud Las complicaciones descendieron del 12% al 4%, una mejora del 66.6%. Esta diferencia estadística es un indicador clave de calidad: menor tasa de infecciones, reintervenciones y efectos adversos, lo cual favorece los resultados clínicos y reduce el riesgo legal e institucional El índice de satisfacción del paciente aumentó de 7.5 a 9.1 sobre 10, un incremento del 21.3%. (Melgar Barcelona y Paula en el 2024)

### ***7.2.2. Antecedentes Nacionales***

En Bucaramanga, Serrano Pérez Leidy Tatiana y Velasco Jiménez Karen Daniela (2021), realizaron estudios sobre Evolución de las Nuevas Tecnologías en el Campo del Instrumentador Quirúrgico De los profesionales de Instrumentación quirúrgica que participaron en el estudio el 39% llevan de 6-10 años de egresados, el 25% llevan 11-15 años, el 19% llevan 16- 20 años, el 10% de 1-5 años, el 3% es un valor que se repite en los rangos de 21-25 y 25 a 30 años de egresado, al igual que el 1% que se repite en los rangos de 1-11 años y más de 30 años de egresado. Se puede

evidenciar que el 98% de los instrumentadores quirúrgicos son egresados de la universidad de Santander UDES Bucaramanga, el 1% de la Universidad del Valle, y el 1% de la Universidad Fundación Universitaria de las Ciencias de la Salud. 2021. Los Instrumentadores quirúrgicos de Bucaramanga y su área metropolitana conocen desde la teoría con un 43% técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, nuevas tecnologías en electrocirugía, el uso de laser; con un 28% técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas y electrocirugía, la cirugía robótica estuvo en un porcentaje del 1% ya que es una tecnología que llegó hace dos décadas de en el país, pero aún no se cuenta con esta en la región. Cada vez las nuevas tecnologías se emplean para el tratamiento quirúrgico en todas las especialidades como son Cirugía, general, Urología, ginecología, otorrinolaringología, neurocirugía, ortopedia, oftalmología entre otras, con el paso del tiempo es evidente que las nuevas tecnologías en cirugía minimizan los tiempos operatorios y el tiempo de recuperación del paciente, a la vez que reduce el tamaño de las incisiones o campos de abordaje en la anatomía del paciente.

Por otra parte, en su investigación "Curvas de aprendizaje y factores asociados a la habilidad en simulación de residentes quirúrgicos en primer año", Zapata-Urbe et al. (2025) analizan el rendimiento de catorce residentes con un rango de edad entre los 27 y los 33 años, la mitad varones, provenientes de cuatro especialidades quirúrgicas diferentes; esto lo hacen a través de las actividades del programa *Fundamentals of Laparoscopic Surgery (FLS)*.

La mayoría (73,3 %) había tenido participación en observaciones de procedimientos laparoscópicos previas; y después de completar 30 ejercicios por cada tarea del FLS, todos los residentes lograron sobrepasar el límite del 70 % de habilidad establecido en la curva de aprendizaje.

Aunque no se encontraron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico respecto a la experiencia anterior en laparoscopia, los tiempos promedio de ejecución variaron entre los programas de residencia.

Según lo que señalan estos déficits en la curva de aprendizaje, el uso de tecnologías mínimamente invasivas o robóticas sin una adecuada formación podría aumentar el número de complicaciones. Asimismo, las disparidades entre los programas de residencia muestran que no todas las instituciones ofrecen un apoyo educativo igual, lo cual compromete la seguridad y el nivel de la cirugía. La investigación tiene una relevancia significativa en relación con los desafíos y riesgos que surgen al poner en práctica tecnologías quirúrgicas innovadoras. Si los residentes no

adquieren una sólida competencia técnica antes de trabajar en situaciones reales, podrían ocurrir errores relacionados con los instrumentos, las intervenciones se extenderían y existirían imprecisiones operativas.

### **7.3.Bases Teóricas**

#### ***7.3.1 Avances tecnológicos en salud.***

Con la llegada de la era tecnológica, tanto en los diversos campos laborales como en el área de la salud, más específicamente en las cirugías, han aparecido nuevos equipos que facilitan las distintas actividades propias de estos profesionales. Algunos de estos nuevos avances tecnológicos, incluyen cirugía robótica, diagnósticos y procedimientos asistidos por IA, realidad aumentada y virtual, electrocirugía, neuro navegación y cirugía endoscópica. También se han visto avances tecnológicos en la neurocirugía, como el uso de neuro navegadores, microscopios de tecnología avanzada, fluorescencia oncológica y neuro monitorización. Además, la cirugía robótica sigue siendo una tecnología emergente y prometedora en el campo de la cirugía. (Sinai, 2023)

Otros avances tecnológicos en cirugías incluyen la electrocirugía para cirugías mínimamente invasivas, el uso de técnicas de corte y coagulación de tejidos, abordajes mínimamente invasivos y precisos en neurocirugía, y tecnologías utilizadas en cirugía estética como la lipoescultura con innovaciones tecnológicas.

En los últimos años, se han producido avances significativos en el campo de la cirugía, impulsados por la tecnología. La cirugía robótica ha revolucionado la forma en que se realizan los procedimientos quirúrgicos, permitiendo una mayor precisión y control por parte de los cirujanos. Además, los diagnósticos y procedimientos asistidos por inteligencia artificial (IA) están mejorando la precisión y la eficiencia de los tratamientos.

La realidad aumentada y virtual también están ganando terreno en el ámbito quirúrgico, brindando a los cirujanos una visualización tridimensional y detallada de las estructuras anatómicas durante las intervenciones. Esto facilita la planificación preoperatoria y mejora la precisión durante la cirugía. (Sinai, 2023)

En cuanto a la electrocirugía, se han desarrollado técnicas para cortar y coagular tejidos de manera más precisa y segura, lo que permite realizar cirugías mínimamente invasivas con menos daño a los tejidos circundantes. (Regalado, 2022)

En el campo de la neurocirugía, los avances tecnológicos han permitido abordajes mínimamente invasivos y precisos para tratar diversas patologías neurológicas, como tumores cerebrales y cirugías vasculares. El uso de neuro navegadores, microscopios de tecnología avanzada, fluorescencia oncológica y neuro monitorización ha mejorado la seguridad y los resultados de estos procedimientos. (Sinai, 2023)

Por otra parte, en el ámbito de la cirugía estética, se han desarrollado tecnologías y técnicas innovadoras, como la lipoescultura asistida por láser o ultrasonido, que permiten una remodelación y escultura del cuerpo más precisa y menos invasiva.

Estos avances tecnológicos en cirugías están transformando la práctica médica y mejorando los resultados para los pacientes, proporcionando opciones más seguras, precisas y efectivas en el campo de la cirugía. (Sinai, 2023).

### **7.3.2 Big Data en salud**

Esta tecnología posibilita que los sistemas sanitarios transformen los retos en oportunidades, garantizando una atención de alta calidad. Asimismo, las entidades de atención médica identificarán maneras de aumentar su eficiencia y rendimiento, lo que fomentará la satisfacción del paciente, a través de la recolección y el examen de grandes volúmenes de datos. (EQUIPO EXPERTO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA, 2019)

La supervisión continua del estado de los pacientes mediante dispositivos portátiles y el uso del Internet para recopilar y compartir datos sin intervención humana, se está consolidando como una práctica habitual, aportando una enorme cantidad de información a los sistemas de almacenamiento de datos masivos. (BULDIN TALEN, 2024)

Es así como, el uso del big data ha permitido optimizar los servicios de teleasistencia y de atención sociosanitaria, ya que facilita una valoración más precisa de los individuos que requieren cuidados prolongados y la posibilidad de anticiparse a sus necesidades para ofrecer un acompañamiento más efectivo y eficaz. (BULDIN TALEN, 2024)

Así pues, la información adquirida permite categorizar de mejor manera a la población y reforzar los procesos de detección precoz de varias enfermedades, contribuyendo de esta forma a elevar el nivel de vida de los enfermos; además, fomenta una atención médica más personalizada. (BULDIN TALEN, 2024)

Esta tecnología hace posible identificar el perfil de los pacientes que requieren atención primaria con regularidad, como aquellos que la utilizan excesivamente. De esta manera, se pueden

implementar medidas para prevenir la congestión en los centros sanitarios. La recolección y el análisis de datos a gran escala son muy útiles en varias áreas, destacándose la del sector salud como uno de los que puede sacar mayor provecho de su implementación. (Quimis, 2024)

Figura 2 Aplicaciones de Big Data en salud



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

### 7.3.3 *Electrocirugía*

La electrocirugía es una técnica quirúrgica que emplea corriente eléctrica de alta frecuencia para cortar, coagular o vaporizar tejidos. Se considera un procedimiento eficaz y seguro que aporta múltiples beneficios, como la reducción del sangrado, una cicatrización más rápida y una mayor precisión en las intervenciones. Estos resultados se deben a los avances en la exactitud de la disección anatómica y en la calidad de los servicios quirúrgicos que esta herramienta ha permitido desarrollar. Aun así, requiere ser aplicada por personal especializado, ya que también puede implicar ciertos riesgos si no se utiliza correctamente. (Baigrie, Qafiti, & ., 2023)

Cuando se atiende a un paciente portador de uno de estos dispositivos, es fundamental identificar el tipo de aparato y el nivel de dependencia del paciente, además de evaluar tanto la ubicación del mismo, como la zona anatómica que se va a tratar. Los marcapasos configurados en modo bipolar son los que presentan mayor resistencia a posibles interferencias. Por ello, se recomienda mantener una monitorización constante del paciente y emplear preferiblemente pinzas bipolares durante el procedimiento. (Mary, 2021)

En este tipo de cirugía se utilizan distintos electrodos de corte, coagulación o desecación según la función que se necesite realizar sobre el tejido. Entre los procedimientos más comunes se encuentran la eliminación de tumores de la piel, la cauterización de lesiones y la coagulación de

vasos sanguíneos durante una intervención. También se aplica en cirugías laparoscópicas y endoscópicas con fines terapéuticos; sin embargo, su uso requiere precaución, ya que puede presentarse la posibilidad de complicaciones o fallos durante la práctica. (Baigrie, Qafiti, & ., 2023)

Figura 3 Electrocirugía



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

#### **7.3.4 Cirugía mínimamente invasiva**

Desde hace varias décadas, la cirugía ha experimentado un notable progreso que ha permitido reducir riesgos y mejorar los resultados en numerosos procedimientos destinados al tratamiento de diversas patologías. Este avance significativo se debe, en gran medida, al perfeccionamiento de las técnicas anestésicas y analgésicas, a la búsqueda constante de disminuir el estrés quirúrgico y al enfoque centrado en el paciente, procurando ofrecer una atención de mayor calidad y minimizar los efectos del trauma operatorio sobre su organismo. (MAYOCLINIC, 2025)

Entre estas innovaciones destacan las técnicas mínimamente invasivas, como la cirugía endoscópica y la laparoscópica, las cuales representan una mejora considerable frente a los métodos tradicionales de cirugía abierta. Ambas emplean instrumentos especializados que permiten realizar procedimientos diagnósticos o terapéuticos mediante pequeñas incisiones en el caso de la laparoscopia, o a través de orificios naturales del cuerpo en la endoscopia. (Gurion University Ashdod, 2021)

La mayoría de los cirujanos han comprobado de forma práctica los amplios beneficios que ofrecen estas técnicas, especialmente la video laparoscopia. Entre sus principales ventajas se incluyen incisiones de menor tamaño, menor daño muscular, reducción en la aparición y tamaño

de hernias postoperatorias, menor riesgo de infección, y una manipulación más limitada del peritoneo, lo cual disminuye la posibilidad de contaminación, deshidratación y enfriamiento.

Además, proporcionan una mejor visibilidad del campo quirúrgico, menos dolor postoperatorio y resultados estéticos más satisfactorios. Todo ello se traduce en estancias hospitalarias más breves y en un mayor grado de satisfacción por parte de los pacientes. (MAYOCLINIC, 2025)

Sin embargo, estas ventajas también implican ciertos desafíos. Los hospitales deben invertir en tecnología y equipamiento avanzado, mientras que los cirujanos se enfrentan a la exigencia de un proceso de formación y entrenamiento riguroso para dominar las nuevas técnicas.

Poco tiempo después de difundirse las primeras experiencias clínicas sobre estas cirugías mínimamente invasivas, se generó una colaboración entre diferentes sectores que facilitó su rápida expansión y aceptación. El gran interés que despertaron en la comunidad médica, junto con la amplia oferta tecnológica e instrumental disponible por parte de la industria, permitió establecer vínculos de cooperación en formación y desarrollo. Gracias a ello, fue posible responder con eficacia a la creciente demanda de una sociedad cada vez más informada sobre los avances tecnológicos en el ámbito quirúrgico. (ARIZA, 2021)

Figura 4 Cirugías mínimamente invasivas



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

### ***7.3.5 Cirugía Robótica Da Vinci***

El sistema robótico da Vinci es la última y más reciente evolución de la cirugía mínimamente invasiva, el cual se encuentra dotado de una visión 3D de alta definición, con instrumentación articulada Endowrist, y equipado con un sistema de control simple e intuitivo, que permite al cirujano realizar intervenciones complejas mediante un abordaje poco invasivo. (abex, s.f2023)

Este sistema robótico nació en el seno de Silicon Valley, a partir de patentes militares y desarrollado por la empresa californiana Intuitive Surgical Inc., el robot da Vinci se lanzó al mercado en 1999. Sin embargo, no fue hasta el año 2014 cuando se lanzó al mercado el sistema da Vinci Xi (IS4000), la versión más reciente y vanguardista de esta nueva creación, que actualmente cuenta en el mundo con 3900 instalaciones. (abex, s.f 2023)

El robot Da Vinci está conformado por diversos componentes diseñados para facilitar el trabajo del cirujano. En primer lugar, cuenta con una consola de control en la que el especialista se sienta a cierta distancia del paciente y dirige la operación con una visión estereoscópica que genera una imagen tridimensional aumentada hasta quince veces. Sus instrumentos miniaturizados, de entre dos y cuatro milímetros, poseen articulaciones altamente flexibles que proporcionan hasta siete grados de movimiento, permitiendo una manipulación precisa dentro del campo quirúrgico.

Durante la intervención, el cirujano maneja los controles desde la consola y los brazos del robot reproducen con exactitud y en tiempo real cada uno de sus movimientos, sin ningún tipo de desfase. Los equipos más modernos están compuestos por tres o cuatro brazos articulados: dos de ellos destinados a la manipulación quirúrgica, uno central que sostiene la cámara y el sistema de iluminación, y un cuarto que actúa como brazo auxiliar para tracción y separación de tejidos.

Además, el sistema incluye una torre de visualización que permite la observación y el aprendizaje simultáneo de asistentes y estudiantes. (LIBRARY OF MEDICINE, 2024)

La cirugía robótica Da Vinci combina los beneficios de la cirugía abierta y la laparoscopia. Proporciona una visión amplia y nítida del campo operatorio, permite intervenir zonas anatómicas de difícil acceso y lo hace mediante incisiones mínimas, garantizando así precisión, seguridad y una recuperación más rápida. Estas cualidades suponen una ventaja significativa tanto para el cirujano como para el paciente. (Mavrigh, 2025)

Entre los beneficios adicionales destacan la simplificación de los procedimientos quirúrgicos, la comodidad en los movimientos del operador y la calidad de la visión tridimensional en alta definición, que permite distinguir con gran claridad los detalles anatómicos sin necesidad de dispositivos externos, optimizando los resultados de la cirugía.

Hoy en día, el sistema Da Vinci es considerado la tecnología más avanzada disponible en el ámbito de la cirugía mínimamente invasiva. Sus múltiples ventajas lo han convertido en una herramienta esencial para diferentes especialidades médicas. Sin embargo, su implementación también plantea nuevos retos para otros profesionales del entorno quirúrgico, como los instrumentadores, cuyos roles y dinámicas laborales podrían modificarse a raíz de la incorporación de la robótica en las salas de cirugía. (LIBRARY OF MEDICINE, 2024)

Figura 5 Robot Da Vinci



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

### **7.3.6 Telemedicina**

La telemedicina consiste en la prestación de servicios médicos a distancia mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, como el internet, las redes de telecomunicaciones y los dispositivos móviles. Gracias a este sistema, los pacientes pueden recibir atención médica sin necesidad de acudir de manera presencial a un hospital o consultorio. Se trata

de una herramienta que contribuye a ampliar el acceso a los servicios de salud, optimizar los costos y elevar la calidad de la atención ofrecida. (OVIEDO, 2021)

Para garantizar una implementación eficaz de la telemedicina, es fundamental tener en cuenta aspectos como la infraestructura tecnológica disponible, la protección y confidencialidad de los datos, la capacitación del personal médico y la adecuada integración con los sistemas de salud ya existentes. Esta herramienta tiene el potencial de transformar la manera en que se brinda la atención médica, al mejorar su accesibilidad, calidad y eficiencia. (Rebellón Martínez, 2024)

En el ámbito quirúrgico, la telemedicina se aplica mediante el uso de tecnologías de comunicación y sistemas digitales que permiten realizar intervenciones o procedimientos quirúrgicos de manera remota. (Rebellón Martínez, 2024)

No obstante, este modelo también enfrenta ciertos retos y limitaciones, entre ellos la necesidad de contar con equipos tecnológicos avanzados, el manejo responsable de la información privada de los pacientes y la creación de normativas y estándares que regulen su uso.

A través de la telemedicina, un paciente puede comunicarse con un especialista cuando no tiene la posibilidad de desplazarse o desea recibir una orientación previa a una consulta presencial.

Además, este sistema facilita la solicitud de una segunda opinión médica, lo que permite contrastar, confirmar o reevaluar un diagnóstico o un tratamiento propuesto. De esta manera, el paciente puede aclarar sus dudas, resolver incertidumbres y tomar decisiones más informadas sobre su salud. (SAMPEDRO, 2025)

Figura 6 Telemedicina



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

### ***7.3.7 Inteligencia artificial en diagnóstico***

La inteligencia artificial en medicina es el uso de modelos de aprendizaje automático para buscar datos médicos y descubrir conocimientos que ayuden a mejorar los resultados de salud y las experiencias de los pacientes. Gracias a los avances recientes en ciencias de la computación e informática, la inteligencia artificial (IA) se está convirtiendo rápidamente en una parte integral de la atención médica moderna. Los algoritmos de IA y otras aplicaciones impulsadas por IA se utilizan para ayudar a los profesionales médicos en entornos clínicos y en investigaciones en curso (IBM, 2024).

Actualmente, las funciones más comunes de la IA en entornos médicos son el apoyo a la toma de decisiones clínicas y el análisis de imágenes. Las herramientas de apoyo a la toma de decisiones clínicas ayudan a los proveedores a tomar decisiones sobre tratamientos, medicamentos, salud mental y otras necesidades del paciente brindándoles un acceso rápido a la información o a investigaciones que son relevantes para su paciente. En las imágenes médicas, las herramientas de inteligencia artificial se están utilizando para analizar tomografías computarizadas, rayos X, resonancias magnéticas y otras imágenes en busca de lesiones u otros hallazgos que un radiólogo humano podría pasar por alto (IBM, 2024).

Por otra parte, además del diagnóstico de patologías, la inteligencia artificial participa en el tratamiento quirúrgico de estas enfermedades con el uso de los sistemas de cirugía robótica, como el da Vinci, utilizan IA para proporcionar a los cirujanos una mayor precisión y control durante procedimientos complejos. Estos sistemas permiten realizar cirugías mínimamente invasivas, reduciendo el tiempo de recuperación y el riesgo de complicaciones. La IA también puede analizar datos de cirugías anteriores para optimizar técnicas y predecir posibles complicaciones durante el procedimiento (ADP, 2024).

Además, la IA se emplea para seleccionar a los participantes en ensayos clínicos, identificando a los candidatos más adecuados en función de su historial médico y características genéticas. Esto aumenta la eficiencia de los ensayos y mejora la calidad de los resultados.

Asimismo, los algoritmos de IA pueden analizar los datos generados durante los ensayos clínicos para identificar rápidamente la eficacia de los tratamientos y cualquier efecto secundario (ADP, 2024).

Figura 7 Inteligencia artificial



Nota. <https://acortar.link/NpHJAe>

### ***7.3.8 Torre de laparoscopia***

Las torres de laparoscopia son sistemas tecnológicos integrales utilizados en cirugía mínimamente invasiva. Estas torres permiten al equipo quirúrgico visualizar, iluminar, grabar y controlar las condiciones del campo operatorio a través de pequeñas incisiones en el abdomen del paciente. A diferencia de la cirugía abierta tradicional, la laparoscopia reduce el trauma quirúrgico, el dolor postoperatorio y el tiempo de recuperación, y todo esto es posible gracias al funcionamiento adecuado de la torre de laparoscopia. (salusplay, 2025)

Una torre de laparoscopia no es una sola máquina, sino una estructura móvil (generalmente con ruedas) que integra varios equipos esenciales. En la parte superior suele colocarse un monitor de alta definición que proyecta las imágenes en tiempo real desde el interior del cuerpo. Debajo se encuentran los distintos dispositivos necesarios para el procedimiento. Uno de los más importantes es la fuente de luz fría, que puede ser de xenón o LED. Esta fuente se conecta mediante un cable de fibra óptica al laparoscopio, iluminando adecuadamente el área interna a observar. La luz debe ser potente, pero sin emitir calor directo, ya que esto podría dañar los tejidos del paciente. (salusplay, 2025)

Otro componente clave es la cámara laparoscópica. Esta cámara se conecta al extremo del laparoscopio y captura imágenes en alta resolución del interior del abdomen. Los sistemas modernos pueden contar con cámaras Full HD, 4K e incluso 3D, permitiendo una visualización mucho más precisa de los órganos y estructuras anatómicas. Las imágenes recogidas por la cámara

se transmiten al monitor de la torre, que debe tener una excelente calidad de imagen para que el cirujano trabaje con exactitud. (salusplay, 2025)

También es esencial el insuflador de CO<sub>2</sub>, que es el equipo que introduce dióxido de carbono en la cavidad abdominal para expandirla. Esto crea un espacio de trabajo seguro entre los órganos y la pared abdominal, mejorando la visibilidad y el acceso a las estructuras internas. El gas se regula cuidadosamente para mantener una presión constante, lo cual es fundamental para evitar complicaciones hemodinámicas y respiratorias. (salusplay, 2025)

Otra parte vital de la torre es el sistema de grabación y documentación. Esto permite almacenar imágenes y videos de las cirugías para documentación clínica, estudios de casos o fines educativos. La grabación digital se ha convertido en una herramienta muy útil en la enseñanza médica y en la revisión postoperatoria. (salusplay, 2025)

Adicionalmente, muchas torres incluyen un electrobisturí o generador de energía para cortar y coagular tejidos de manera controlada, así como bombas de succión e irrigación para limpiar el campo quirúrgico y mantener la visibilidad. Todo esto se integra en un sistema compacto que debe ser manejado cuidadosamente por personal capacitado. (salusplay, 2025)

En cuanto a los tipos de torres, existen modelos básicos y avanzados. Las torres básicas suelen ser más asequibles y contienen los elementos esenciales, mientras que las torres de última generación están equipadas con tecnologías de inteligencia artificial, integración con sistemas de historial clínico electrónico, conectividad inalámbrica y sistemas automáticos de control de parámetros. Algunas incluso permiten realizar cirugías asistidas por robot, como los sistemas Da Vinci, que, aunque no son torres en el sentido tradicional, comparten una base tecnológica similar. (salusplay, 2025)

Figura 8 Torre de laparoscopia



Nota. <https://acortar.link/gfmAxI>

### ***7.3.9 Sistemas de navegación quirúrgica***

El sistema de navegación quirúrgica es una tecnología avanzada utilizada en diversos tipos de cirugía, especialmente en neurocirugía, cirugía ortopédica, otorrinolaringología y cirugía maxilofacial. Se trata de una herramienta de asistencia que proporciona al cirujano una guía precisa y en tiempo real sobre la ubicación de instrumentos quirúrgicos dentro del cuerpo del paciente. Su funcionamiento se basa en principios similares a los de un GPS, permitiendo una navegación segura y exacta en zonas anatómicas complejas, lo cual es fundamental para evitar daños en estructuras críticas. (Kalstein France, 2022)

Estos sistemas combinan imágenes médicas preoperatorias (como tomografías computarizadas - TC o resonancias magnéticas - RM) con datos intraoperatorios, generando un modelo tridimensional del área anatómica a tratar. El cirujano puede ver este modelo en un monitor mientras manipula los instrumentos, lo que le permite orientarse con precisión, incluso en regiones profundas o de difícil acceso. (Kalstein France, 2022)

El sistema de navegación quirúrgica se compone de varios elementos fundamentales. En primer lugar, se encuentra el software de planificación quirúrgica, que permite al equipo médico cargar y procesar las imágenes del paciente antes de la intervención. Estas imágenes se reconstruyen en 3D y se marcan con puntos de referencia anatómicos que guiarán la navegación durante la cirugía. (Kalstein France, 2022)

En segundo lugar, está la unidad de rastreo o sistema de localización, que es responsable de detectar la posición exacta de los instrumentos quirúrgicos y del paciente en el espacio. Este sistema puede utilizar tecnologías ópticas, electromagnéticas o infrarrojas. En el caso de la navegación óptica, se utilizan cámaras y sensores que detectan emisores de luz infrarroja instalados en los instrumentos y en el paciente. En la navegación electromagnética, se emplean campos magnéticos para ubicar los dispositivos sin necesidad de línea de visión directa, lo cual es útil en ciertos tipos de procedimientos donde los instrumentos están dentro del cuerpo. (Kalstein France, 2022)

También es esencial el marco de referencia o marcador anatómico, que se fija al cuerpo del paciente en una ubicación cercana a la zona de intervención. Este marcador es captado por el sistema de rastreo, permitiendo que los movimientos del paciente se reflejen en tiempo real en la

imagen 3D, manteniendo siempre la correlación entre el entorno real y el modelo digital. (Kalstein France, 2022)

Durante la cirugía, los instrumentos quirúrgicos también están equipados con sensores o emisores, lo que permite al sistema mostrar su posición, dirección y profundidad exacta en el monitor. Esta información es crucial cuando se trabaja cerca de estructuras delicadas como vasos sanguíneos, nervios o el tronco encefálico. (Kalstein France, 2022)

El uso del sistema de navegación quirúrgica ofrece múltiples beneficios. Aumenta la precisión del procedimiento, mejora la seguridad del paciente, reduce el riesgo de complicaciones y permite resecciones más completas en cirugías oncológicas. Además, facilita cirugías menos invasivas y mejora la planificación preoperatoria. También permite registrar datos de todo el procedimiento, lo cual es útil para fines académicos, legales o de investigación. (Kalstein France, 2022)

Entre sus aplicaciones más destacadas se encuentra la neurocirugía, donde la navegación es vital para acceder a tumores cerebrales, realizar biopsias profundas o colocar electrodos con extrema precisión. En ortopedia, se emplea para colocar prótesis articulares, clavos intramedulares o realizar osteotomías con un margen de error mínimo. En cirugía de columna, permite la colocación exacta de tornillos pediculares, lo que disminuye el riesgo de lesión medular. (Kalstein France, 2022)

También se está utilizando cada vez más en cirugía otorrinolaringológica, por ejemplo, en procedimientos de senos paranasales o base de cráneo, donde la proximidad a estructuras críticas como el nervio óptico o las arterias carótidas requiere una precisión absoluta. (Kalstein France, 2022)

A pesar de sus múltiples ventajas, la navegación quirúrgica también implica ciertos desafíos. Su implementación requiere una curva de aprendizaje por parte del equipo quirúrgico, así como una infraestructura tecnológica adecuada. Además, puede aumentar el tiempo de preparación preoperatoria. También es fundamental calibrar adecuadamente todos los componentes del sistema, ya que cualquier error de alineación puede comprometer la precisión de la cirugía. (Kalstein France, 2022).

Figura 9 Neuro navegador



Nota. <https://acortar.link/P5HZth>

### ***7.3.9.1 Tecnología para esterilización automatizada y controlada***

La tecnología en la Central de Esterilización ha evolucionado significativamente en los últimos años, impulsada por la necesidad de garantizar altos estándares de calidad, trazabilidad, seguridad y eficiencia en el procesamiento del instrumental médico. Esta unidad es esencial para el funcionamiento de cualquier hospital, ya que es responsable de limpiar, desinfectar, esterilizar, almacenar y distribuir el material quirúrgico a todas las áreas clínicas. (Steelco, 2025)

La tecnología moderna ha transformado la CSSD en una unidad altamente automatizada, controlada y digitalizada, capaz de reducir errores humanos, aumentar la seguridad del paciente y optimizar los tiempos de trabajo. (Steelco, 2025)

- **Limpieza con potencia de pulso**

Con este sistema se reduce y omite el pretratamiento manual en el proceso de limpieza del instrumental quirúrgico complejo, estrecho y hueco, gracias a la tecnología exclusiva de Steelco de limpieza con potencia de pulso: seguridad, consistencia y rentabilidad. (Springer, Singapur, 2022)

Este sistema automatizado de limpieza utiliza una combinación de presión, flujo pulsátil y soluciones detergentes para remover eficientemente la biocarga (sangre, tejidos, fluidos corporales, etc.) adherida a los instrumentos quirúrgicos. Se basa en el principio de aplicar pulsos de energía hidráulica (presión intermitente) a través de boquillas o conexiones especializadas, lo que genera turbulencias y cavitación mecánica controlada, arrastrando con fuerza la suciedad incluso de las zonas más complejas. (Steelco, 2025)

- **Sistema de visión SUIS**

En este mecanismo se ha introducido la inteligencia artificial para el empaquetado de conjuntos quirúrgicos: SUIS, el sistema revolucionario de identificación visual de dispositivos quirúrgicos y de orientación para los procedimientos de embalaje. (Steelco, 2025)

El Sistema de Visión SUIS es una herramienta de inspección óptica digital automatizada diseñada para evaluar de forma precisa el estado del instrumental quirúrgico. Utiliza cámaras de alta resolución, sensores y procesamiento de imágenes para verificar visualmente que los instrumentos están limpios, íntegros y completos. La aplicación de este sistema trae consigo muchos beneficios como el aumento en la seguridad del paciente, reducción del error humano, una trazabilidad y documentación automática, mayor optimización del flujo de trabajo y una correcta estandarización de los procesos. (Steelco, 2025)

- **R-APPIT**

Es un sistema automatizado de empaquetado de instrumentos médicos reutilizables, diseñado para optimizar la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad en las centrales de esterilización hospitalarias. Este sistema es desarrollado por R-SOLUTION Medical, una empresa especializada en soluciones tecnológicas para la esterilización hospitalaria. (Steelco, 2025)

Esta utiliza un robot de empaquetado inteligente que automatiza el proceso de empaquetado de instrumentos quirúrgicos después de su limpieza y antes de su esterilización. Utiliza software impulsado por inteligencia artificial (IA) para seleccionar el método de empaquetado adecuado, optimizando el uso de materiales y asegurando la consistencia en el proceso. (Steelco, 2025)

Su uso no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene un impacto positivo en el medio ambiente, pues se estima que puede reducir hasta 533,811 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> y 31,795 kg de residuos médicos al año. De igual forma, el R-APPIT es especialmente útil en

hospitales con un alto volumen de procedimientos quirúrgicos, y su capacidad para automatizar el empaquetado de instrumentos permite al personal centrarse en tareas más críticas, mejorando la productividad general del hospital. (Steelco, 2025).

## 7.4 Marco Legal

### **Constitución de la República de Colombia**

Artículo 49°, la atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control. Así mismo, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares y determinar los aportes a su cargo en los términos y condiciones señalados en la ley, (Constitución Política de Colombia, 1991).

**Ley 9 de 1979:** Código Sanitario Nacional, en el que se encuentran disposiciones generales para la vigilancia de la tecnología en salud y equipos médicos. Esta ley establece estándares para la adquisición y uso de tecnología médica.

**Ley 1164 de 2007:** establece que la **formación del talento humano en salud** debe cumplir con altos estándares de calidad. Esto incluye la educación formal en instituciones reconocidas por el Estado y la educación continua para garantizar la actualización de conocimientos.

**Ley 1286 de 2009 Congreso de la Republica Colombia.** Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. El objetivo general de la presente ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

**Ley 1581 de 2012 (Colombia):** Regula la protección de datos personales, lo cual es crucial en cualquier investigación que involucre información sensible de pacientes y tecnología aplicada en entornos clínicos.

**Decreto 4725 de 2005:** Este decreto regula los dispositivos médicos y establece los requisitos para su fabricación, importación, comercialización y uso en procedimientos quirúrgicos, incluyendo la cirugía mínimamente invasiva.

**Decreto 1011 del 2006.** Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud, Para los efectos del presente Decreto se consideran como instituciones prestadoras de servicios de salud a los grupos de práctica profesional que cuentan con infraestructura física para prestar servicios de salud.

**Resolución 02183 de 2004 Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.** Por la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de esterilización para los Prestadores de servicios de Salud. Que establece como definición de dispositivo médico “Cualquier instrumento, aparato, artefacto, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado solo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes y accesorios.

**Resolución 1446 de 2006:** Reglamenta la adquisición, mantenimiento, y desecho de equipos médicos, lo cual es relevante para el uso de tecnología por parte de los instrumentadores quirúrgicos.

**Resolución 2003 de 2014:** Define los estándares de habilitación para los servicios de salud, incluyendo los quirúrgicos. Esta resolución establece los requisitos técnicos y de infraestructura que deben cumplir las instituciones de salud para ofrecer servicios de cirugía mínimamente invasiva.

**Resolución 3100 de 2019:** Establece los requisitos mínimos que deben cumplir las instituciones de salud en cuanto a infraestructura, dotación tecnológica y seguridad. Esta resolución incluye regulaciones sobre los equipos que utilizan los instrumentadores quirúrgicos.

**Normas del INVIMA:** El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) regula y supervisa los dispositivos médicos utilizados en la CMI, asegurando que cumplan con los estándares de calidad y seguridad.

## 8. Diseño Metodológico

### 8.1. Tipo de Estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo, prospectivo, con enfoque cuantitativo, de corte transversal.

**Descriptivo**, porque este tipo de estudios se inclina la búsqueda de características, situaciones o hechos en un nivel intermedio en determinado contexto de estudio. Se enfocará en caracterizar el impacto de la evolución tecnológica en las funciones y competencias del instrumentador quirúrgico.

**Prospectivo**, los estudios prospectivos son los que detectan información en tiempo presente. Por ello, el estudio se enmarca en el mismo, ya que se aplica un cuestionario a instrumentadores quirúrgicos de instituciones de salud de la ciudad de Valledupar.

**Cuantitativo**, el estudio se enmarca en este enfoque por su naturaleza numérica, de abordaje deductivo, donde se pueda dar respuesta en datos de cantidades y medir variables específicas, como el número de nuevas tecnologías implementadas o la frecuencia con que los instrumentadores quirúrgicos utilizan ciertos equipos.

**Corte transversal**, se planea recoger datos en un momento específico, para analizar el estado actual de la evolución tecnológica en la instrumentación quirúrgica.

### 8.2. Población y Muestra

La población objetivo estará conformada por 50 instrumentadores quirúrgicos que laboran en cuatro (4) instituciones de salud de diferentes niveles de complejidad, como lo son la Clínica Valledupar, el Hospital Rosario Pumarejo de López, la Organización Humana Integral y la clínica Alta Complejidad ubicadas en la ciudad de Valledupar-Cesar.

### 8.3. Variables

Las variables de una investigación representan los elementos clave que se desprenden de los objetivos formulados. Ellas orientan el camino del estudio y permiten definir los indicadores necesarios para diseñar los instrumentos de recolección de datos. Gracias a estas variables, se puede obtener información precisa que ayude a dar respuesta a las preguntas planteadas.

Además, durante el proceso de recolección, las variables adquieren una naturaleza propia

según el tipo de información que se desea analizar. Pueden ser cualitativas o cuantitativas, lo que significa que algunas expresan características o percepciones, mientras que otras reflejan valores numéricos. También pueden ser de tipo nominal u ordinal. (Ver Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variables).

#### **8.4.Unidad de Análisis**

Dentro de las unidades de análisis se hace mención a los criterios de inclusión; los cuales aportaron aspectos considerados para aplicar instrumentos a determinada población. Por otra parte, los criterios de exclusión; develan aspectos que se tomaron en cuenta para excluir sujetos del proceso de aplicación de instrumentos.

##### **8.4.1. Criterios de Inclusión**

Los criterios de inclusión para el estudio son los Instrumentadores Quirúrgicos que actualmente se encuentren desempeñando funciones asistenciales en las instituciones de salud Clínica Valledupar, el Hospital Rosario Pumarejo de López, la Organización Humana Integral y la clínica Alta Complejidad de Valledupar – Cesar en el periodo 2025 y que deseen participar en la investigación.

##### **8.4.2. Criterios de Exclusión**

Los criterios de exclusión son los Instrumentadores Quirúrgicos que no se encuentren desempeñando funciones asistenciales al momento de la recolección de datos y que no pertenezcan a las instituciones objeto de estudio.

#### **8.5.Técnica de Obtención de la Información**

Las técnicas de recolección de los datos están integradas por los procedimientos que se emplean para el acopio de la información. Para el estudio, están integradas por las fuentes primarias y las fuentes secundarias.

##### **8.5.1. Fuentes Primarias**

La fuente primaria de esta investigación nace a partir de los datos recolectados directamente de los participantes, es decir, los Instrumentadores Quirúrgicos que hacen parte del estudio, por medio de encuestas.

### **8.5.2. Fuentes Secundarias**

Las fuentes secundarias están compuestas por literatura científicas y académicas, aportes temáticos, estadísticos, informes de organismos internacionales, que se obtienen de fuentes bibliográficas, empleando para el estudio revistas, artículos, antecedentes con respecto a la variable.

## **8.6. Análisis y Presentación de la Información**

### **8.6.1. Análisis de la Información**

Para el análisis de la información se emplea el programa Excel 2016 y la estadística descriptiva, procesando los datos recogidos iniciando por el registro de información en el programa, calculando la cantidad y porcentaje de la información obtenida a través del cuestionario presentándola en tablas y gráficas.

### **8.6.2. Presentación de la Información**

Los datos procesados y representados en tablas y gráficas se analizarán por medio de variables, lo cual se contrasta con los antecedentes del estudio para poder conocer la influencia que ha presentado el uso de nuevas tecnologías en la práctica asistencial en los instrumentadores quirúrgicos, develándolo en los resultados, análisis y discusión, que permitan proporcionar elementos claves para la construcción de las conclusiones y recomendaciones.

### **8.6.3. Difusión de la Información**

Los datos del estudio se difundirán bajo el vaciado de información en el programa de Microsoft Word describiendo todo el proyecto, posterior a ello, se utilizará el programa Microsoft Power Point para la construcción de diapositivas que apoyarán la sustentación a jurados del proyecto.

## **8.7. Aspectos Éticos**

Los principios éticos de investigación están basados según la Resolución 08430 de 1993, por la cual se establecen las normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la investigación en salud.

- **Investigación sin Riesgo**

Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta, (Manzini, 2000).

- **Principio Respeto a la Persona**

Se basa en reconocer la capacidad de las personas para tomar sus propias decisiones, es decir su autonomía. A partir de su autonomía protejan su dignidad y su libertad. El respeto por las personas que participan en la investigación (mejor, participantes, que sujetos, “puesto estas segundas denominaciones supone un desequilibrio”) se expresa a través del proceso de consentimiento informado, (Manzini, 2020).

- **Principio de Justicia**

El principio de justicia prohíbe exponer a riesgos a un grupo para beneficiar a otros, pues hay que distribuir de forma equitativa riesgos y beneficios. Así, por ejemplo, cuando la investigación se sufraga con fondos públicos, los beneficios de conocimiento o tecnológicos que se deriven deben estar a disposición de toda la población y no solo de los grupos privilegiados que puedan permitirse costear el acceso a estos beneficios, (Manzini, 2020).

- **Principio de Confidencialidad**

Los auditores deberían ejercitar la discreción en el uso y protección de la información adquirida en el curso de las labores. La información de la auditoría no debe ser usada de manera inapropiada para beneficio personal del auditor, de modo que perjudique el interés legítimo del auditado. Este concepto incluye el adecuado manejo de información confidencial sensible, (Manzini, 2020).

## 9. Resultado, análisis y discusión de la información

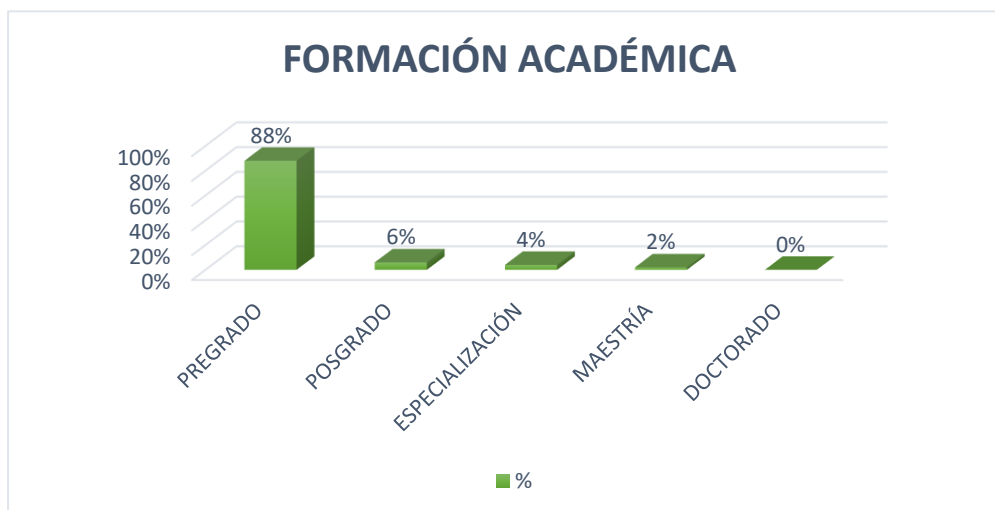
En este apartado se presentan los resultados alcanzados en el estudio, los cuales son examinados y discutidos con base en las evidencias mostradas en tablas y gráficas, realizando posteriormente la comparación con la teoría a partir de los datos obtenidos mediante el instrumento de recolección de información.

- A. Caracterizar a los Instrumentadores Quirúrgicos que laboran en instituciones prestadoras de salud de la ciudad de Valledupar, según nivel de formación, experiencia laboral, tipo de institución donde labora, año de egreso.
- **¿Cuál es el nivel de formación académica que usted ha alcanzado en el área de instrumentación quirúrgica o disciplinas afines?**

**Tabla 1** Formación académica

<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Pregrado	44	88%
Posgrado	3	6%
Especialización	2	4%
Maestría	1	2%
Doctorado	0	0%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 1.** Formación académica

**Nota:** elaboración propia (2025).

En la tabla 1 y en el gráfico 1, se puede identificar que el 88% de la población encuestada solo ha realizado el pregrado como formación académica, seguido del posgrado con un 6%, la especialización con un 4%, la maestría con 2% y finalmente el doctorado con un 0%.

Al contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación con los hallazgos de Leyro (2024), se evidencian similitudes y divergencias en torno al nivel de formación y las necesidades de capacitación de los profesionales en el área quirúrgica. Por un lado, los datos del presente estudio reflejan que la mayoría de los participantes han alcanzado únicamente el nivel de pregrado con un 88%, sin que ninguno de los encuestados reportara formación doctoral. Esta situación sugiere una concentración de la preparación académica en un nivel intermedio, lo cual, si bien garantiza una base de conocimientos técnicos, limita las posibilidades de acceder a competencias avanzadas y de investigación que se promueven en niveles de posgrado.

En este sentido, ambos estudios coinciden en poner de manifiesto las limitaciones formativas de los profesionales, aunque desde perspectivas distintas, mientras los resultados de esta investigación revelan un estancamiento en los niveles académicos alcanzados, el trabajo de Leyro (2024) resalta la necesidad de una actualización constante frente a los cambios en el entorno quirúrgico. Esta comparación permite concluir que, tanto a nivel académico como tecnológico, persisten brechas que deben ser atendidas mediante programas de educación continua y de especialización, los cuales no solo fortalezcan el perfil profesional, sino que también garanticen una práctica clínica más segura.

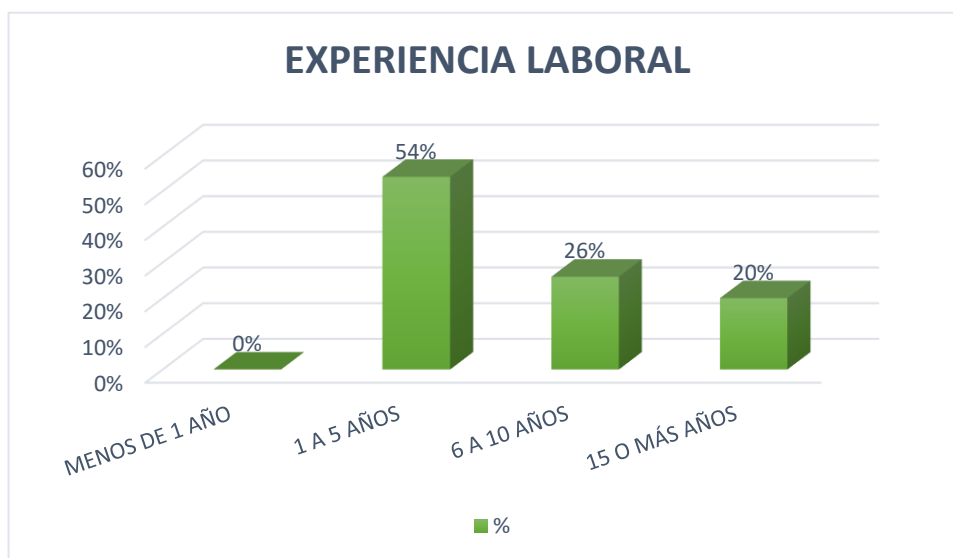
- ¿Cuántos años de experiencia laboral tiene usted como instrumentador(a) quirúrgico(a)?

**Tabla 2** Experiencia laboral

<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Menos de 1 año	0	0%
1 a 5 años	27	54%
6 a 10 años	13	26%
15 o más años	10	20%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 2.** Experiencia laboral



**Nota:** elaboración propia (2025).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que un 54% de los encuestados posee entre 1 y 5 años de experiencia, el 26% de los participantes reporta entre 6 y 10 años de experiencia, un 20% cuenta con 15 o más años de experiencia y finalmente, se observa que ningún participante reporta menos de un 1 año de experiencia. Esto se contrarresta con el estudio sobre Evolución de las Nuevas Tecnologías en el Campo del Instrumentador Quirúrgico realizado por Serrano Pérez Leidy Tatiana y Velasco Jiménez Karen Daniela (2020) los cuales encontraron que la mayoría de encuestados con un 39%

tienen de 6 a 10 años de experiencia, mientras que una minoría con un 1% se repite entre 1 a 11 años y más de 30 años de estar laborando.

Estos resultados permiten evidenciar que la población estudiada presenta una diversidad de trayectorias, predominando los profesionales con experiencia de 1-5 y 6-10 años, aunque también se identifican grupos con mayor grado de madurez y permanencia en el ejercicio laboral.

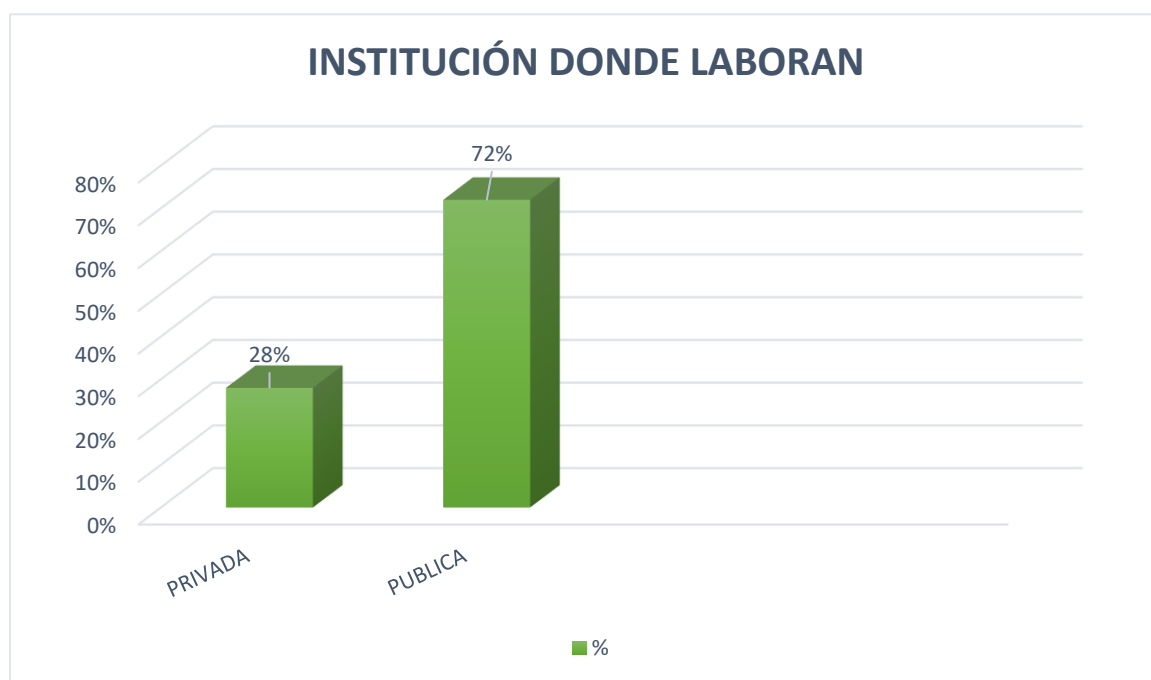
- **¿En qué tipo de institución presta actualmente sus servicios como instrumentador(a) quirúrgico(a)?**

**Tabla 3** Institución donde laboran

<b>INSTITUCIÓN DONDE LABORAN</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Privadas	14	28%
Públicas	36	72%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 3.** Institución donde laboran



**Nota:** elaboración propia (2025).

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que la mayor parte de los encuestados se encuentran vinculados al sector público con un 72%, en contraste, un 28% de los participantes señaló pertenecer al sector privado. Este resultado no implica necesariamente la inexistencia de profesionales del área en dichas instituciones, sino más bien una ausencia de respuesta o una baja representación de este tipo de vínculo dentro de la muestra analizada.

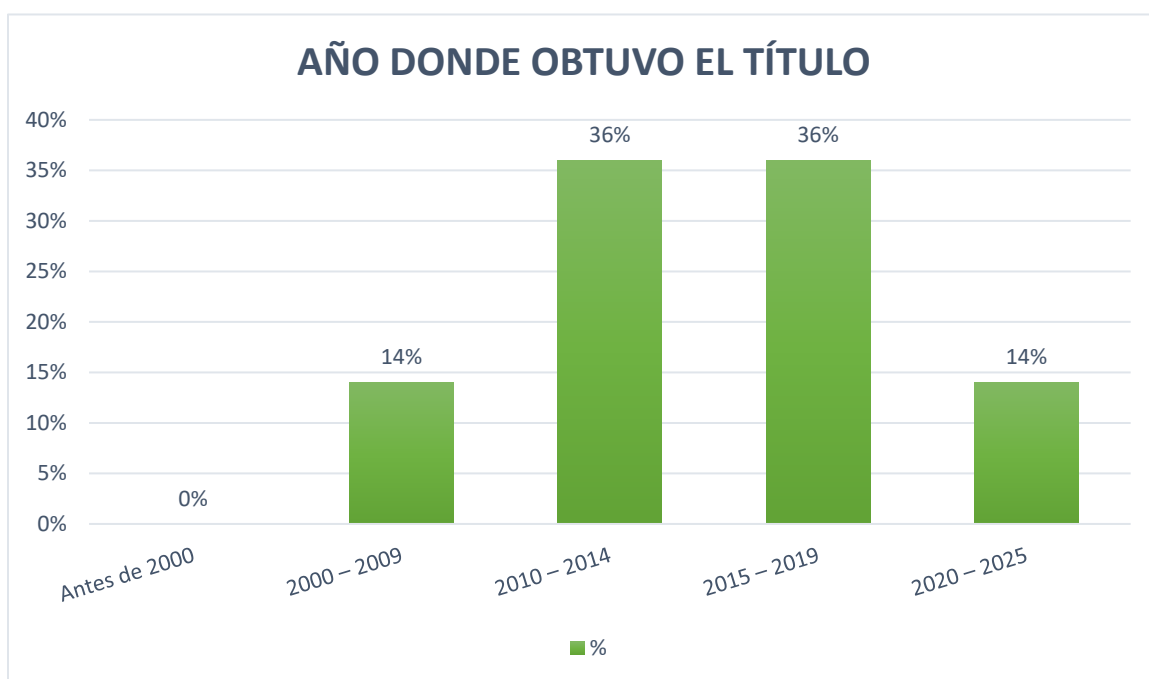
De los resultados obtenidos se puede establecer que la muestra estudiada se encuentra marcada por una predominancia del sector público, lo cual nos arroja que hay más oportunidades laborales en estas entidades públicas.

- **¿En qué año obtuvo su título de Instrumentador(a) Quirúrgico(a)?**

**Tabla 4** Año donde obtuvo el título

<b>AÑO DONDE OBTUVO EL TÍTULO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Antes de 2000	0	0%
2000 – 2009	7	14%
2010 – 2014	18	36%
2015 – 2019	18	36%
2020 – 2025	7	14%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 4.** Año donde obtuvo el título

**Nota:** elaboración propia (2025).

En la tabla 4 y en la gráfica 4 se puede observar que ninguno de los encuestados (0%) obtuvo el título antes del 2000, por otra parte, un 14% indicó haber iniciado su experiencia entre los años 2000 y 2009. La mayor concentración de participantes se encuentra en los periodos 2010–2014 y 2015–2019, cada uno con un 36% y finalmente, un 14% manifestó haberse vinculado en el periodo 2020–2025. Estos resultados se pueden relacionar con la investigación realizada por Serrano Pérez Leidy Tatiana y Velasco Jiménez Karen Daniela (2020) con su proyecto Evolución de las Nuevas Tecnologías en el Campo del Instrumentador Quirúrgico donde las encuestas arrojaron que el 39% llevan de 6-10 años de egresados, coincidiendo con los resultados de la presente investigación, mientras que los menores porcentajes se relacionan a mayor tiempo de egresados.

Estos nos quieren decir que la mayoría de encuestados iniciaron su trayectoria a partir del 2010, lo que sugiere una población con experiencia laboral reciente.

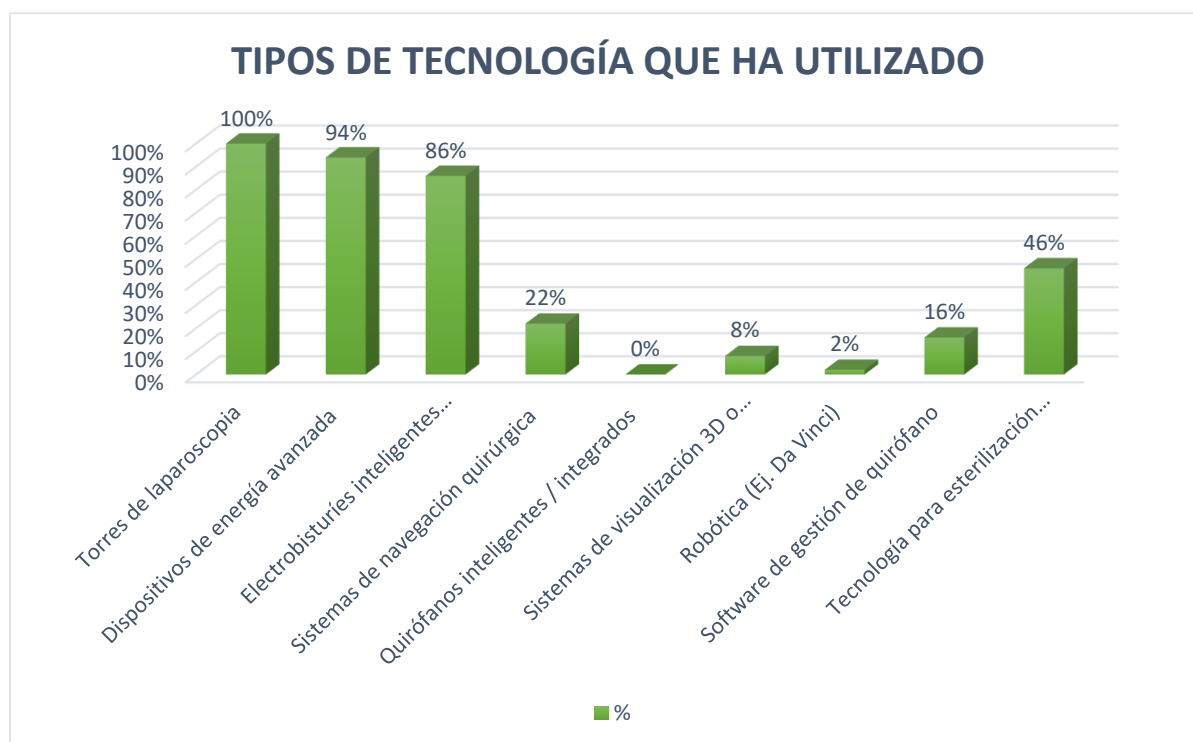
- B.** Determinar de qué manera la incorporación de nuevas tecnologías ha influido en la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que participan los instrumentadores quirúrgicos en Valledupar.

- ¿Qué tipos de tecnologías ha utilizado o ha estado expuesto(a) durante su práctica quirúrgica en la institución donde labora?

**Tabla 5** Tipos de tecnología que ha utilizado

<b>TIPOS DE TECNOLOGÍA QUE HA UTILIZADO</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Torres de laparoscopia	50	100%
Dispositivos de energía avanzada	47	94%
Electrobisturíes inteligentes /Electrocauterio/radiofrecuencia	43	86%
Sistemas de navegación quirúrgica	11	22%
Quirófanos inteligentes / integrados	0	0%
Sistemas de visualización 3D o realidad aumentada.	4	8%
Robótica (Ej. Da Vinci)	1	2%
Software de gestión de quirófano	8	16%
Tecnología para esterilización automatizada y controlada	23	46%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 5.** Tipos de tecnología que ha utilizado

**Nota:** elaboración propia (2025).

Los resultados muestran que, a nivel local, las tecnologías básicas como las torres de laparoscopia (100%), los dispositivos de energía avanzada (94%) y los electrobisturíes inteligentes, electrocauterio o radiofrecuencia (86%) presentan una adopción amplia y consolidada. Sin embargo, al analizar tecnologías de mayor complejidad, la implementación es reducida: sistemas de navegación quirúrgica (22%), visualización 3D o realidad aumentada (8%) y cirugía robótica (2%), con ausencia total de quirófanos inteligentes (0%). Estos hallazgos evidencian una marcada brecha entre el acceso a herramientas convencionales y la incorporación de innovaciones de última generación. En concordancia, Alejandra y Natalia (2022) señalan que la verdadera transformación tecnológica no depende únicamente de la disponibilidad de equipos, sino también del rol activo del instrumentador quirúrgico y del trabajo interdisciplinario, factores clave para garantizar seguridad y calidad en la práctica asistencial.

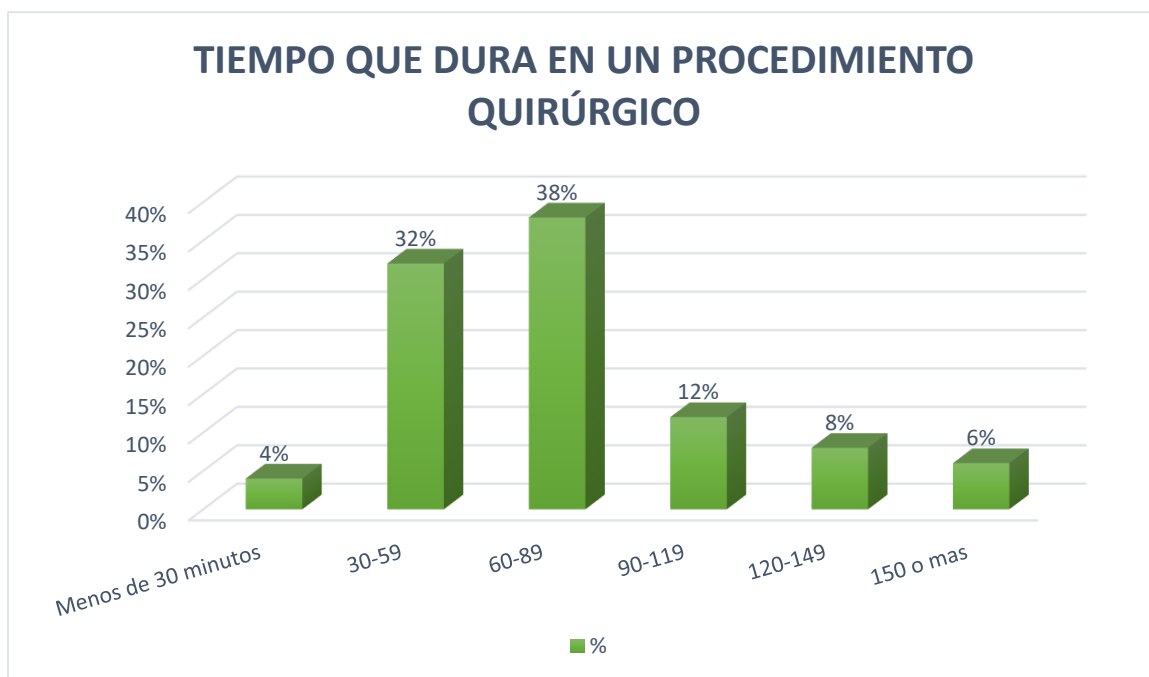
- En su práctica profesional, ¿Cuál considera que es el tiempo promedio que dura un procedimiento quirúrgico en el que usted interviene actualmente?

**Tabla 6** Tiempo que dura en un procedimiento quirúrgico

TIEMPO QUE DURA EN UN PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	N	%
Menos de 30 minutos	2	4%
30-59	16	32%
60-89	19	38%
90-119	6	12%
120-149	4	8%
150 o mas	3	6%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 6.** Tiempo que dura en un procedimiento quirúrgico



**Nota:** elaboración propia (2025).

En primer lugar, un 4% manifestó tardar menos de 30 minutos, la mayor concentración se encuentra en quienes requieren entre 60 y 89 minutos, con un 38%, seguido por aquellos que emplean entre 30 y 59 minutos, con un 32%. En un nivel intermedio se sitúa un 12% que tarda entre 90 y 119 minutos, mientras que un 8% reporta entre 120 y 149 minutos. Finalmente, un 6%

de los encuestados indicó requerir 150 minutos o más. Esto puede relacionarse con la investigación realizada por Serrano Pérez Leidy Tatiana y Velasco Jiménez Karen Daniela en el año 2020 titulada Evolución de las Nuevas Tecnologías en el Campo del Instrumentador Quirúrgico donde se mostró que la tecnología robótica garantiza la reducción del tiempo quirúrgico, la morbilidad, y el tiempo de anestesia tradicionalmente largos y complejos. De igual manera se acelera la recuperación del paciente y reducido los costos del tratamiento y recuperación

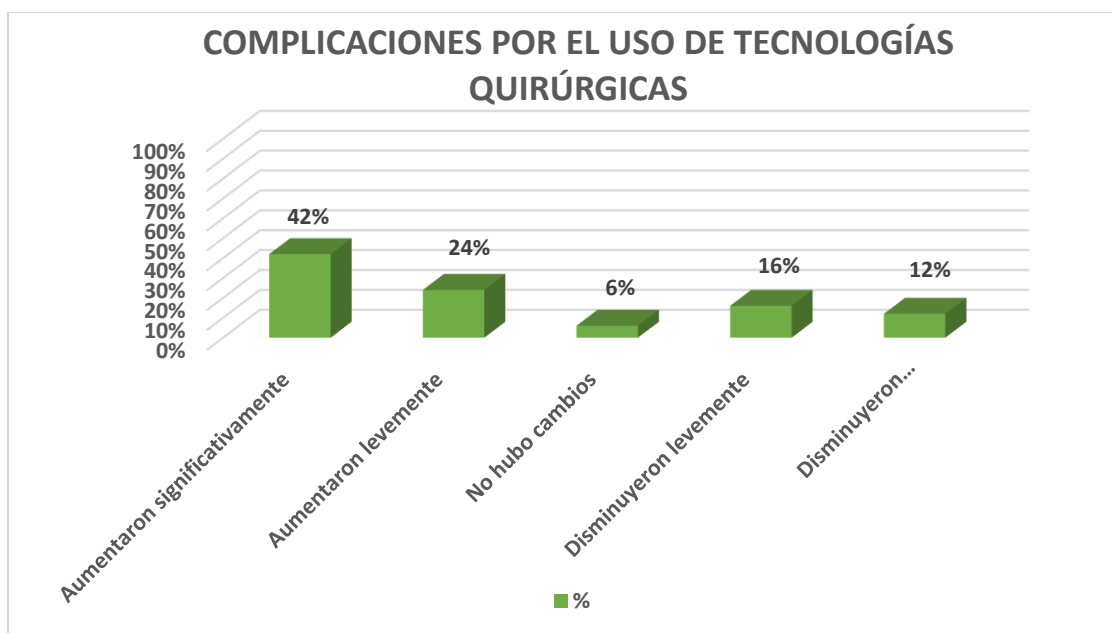
- **En los últimos 6 meses, ¿con qué frecuencia ha presenciado o conocido errores o complicaciones atribuibles al uso de tecnologías quirúrgicas?**

**Tabla 7** Complicaciones por el uso de tecnologías quirúrgicas

COMPLICACIONES	N	%
Aumentaron significativamente	21	42%
Aumentaron levemente	12	24%
No hubo cambios	3	6%
Disminuyeron levemente	8	16%
Disminuyeron significativamente	6	12%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 7.** Complicaciones por el uso de tecnologías quirúrgicas



**Nota:** elaboración propia (2025).

Estos resultados sugieren que el 42% de los encuestados arrojan que se aumentaron significativamente el uso de complicaciones por las tecnologías quirúrgicas. Un 24% considera que estos errores aumentaron levemente, mientras que el 6% contestó que no hubo ningún cambio con respecto a esto. Por otra parte, un 16% de la población encuestada respondió que disminuyeron leve y finalmente un 12% que disminuyeron significativamente. Lo anterior se contrasta con la investigación titulada sistema Da Vinci: tecnología y cirugía Asistida por robot realizada por Melgar Barcelona y Paula en el 2024, los cuales señalan que las complicaciones descendieron del 12% al 4% con el uso del sistema Da Vinci, siendo un indicador de calidad para las instituciones. (Melgar Barcelona y Paula en el 2024).

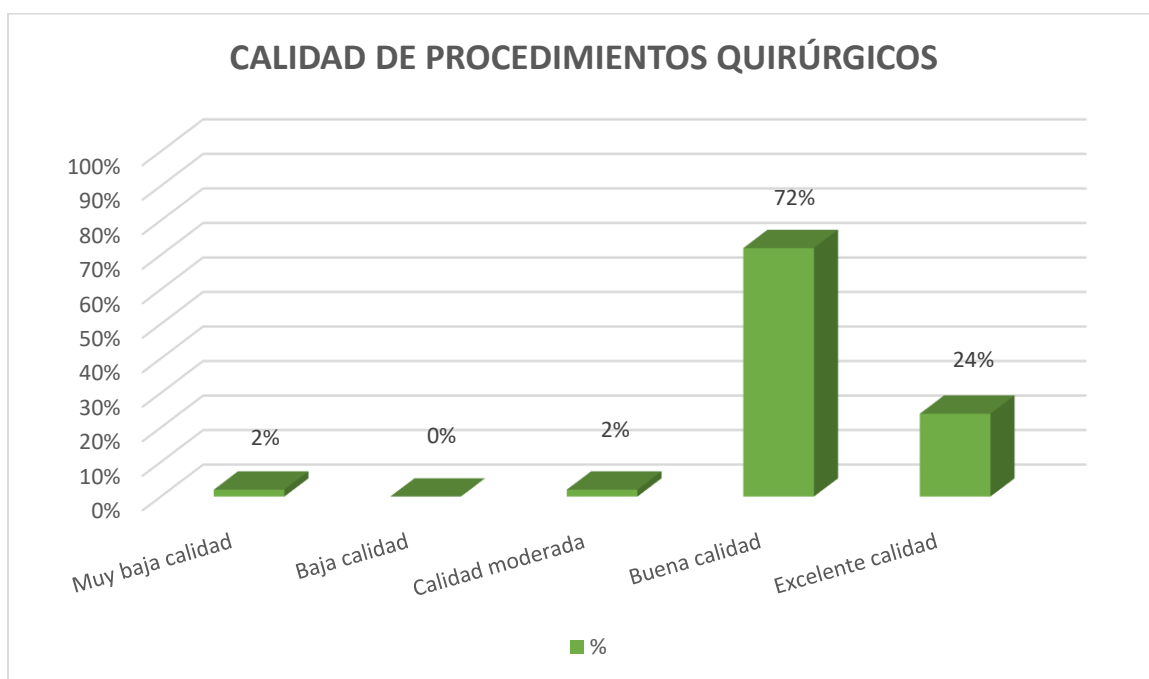
De acuerdo con lo que han afirmado Zapata-Uribe et al. (2025), en las fases tempranas de adopción tecnológica, los profesionales se encuentran con pronunciadas curvas de aprendizaje que, si no van acompañadas de un entrenamiento intensivo, pueden dar lugar a errores instrumentales, tiempos operativos extendidos y fallos técnicos; todos estos problemas están relacionados con un incremento del riesgo de complicaciones. La discrepancia entre la disminución reportada por Melgar et al. (2024) y el incremento que los participantes de la presente investigación notaron puede deberse a la madurez tecnológica y a la experiencia del equipo quirúrgico: en entornos consolidados, el empleo del sistema robótico se traduce en seguridad y eficacia; no obstante, en contextos en desarrollo o con restricciones formativas, se percibe un periodo de ajuste con resultados clínicos más dispares.

- **¿Cómo califica usted la calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que ha participado con el uso de nuevas tecnologías, teniendo en cuenta su nivel de satisfacción y los resultados clínicos observados?**

**Tabla 8** Calidad de procedimientos quirúrgicos

<b>CALIDAD DE PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Muy baja calidad	1	2%
Baja calidad	0	0%
Calidad moderada	1	2%
Buena calidad	36	72%
Excelente calidad	12	24%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 8.** Calidad de procedimientos quirúrgicos

**Nota:** elaboración propia (2025).

Los resultados obtenidos arrojan que un 72% de los encuestados considera que la calidad de los procedimientos quirúrgicos es buena, mientras que un 24% la califica como excelente. En contraste, únicamente un 2% manifestó que la calidad es moderada y otro 2% la percibió como muy baja, mientras que la categoría de baja calidad no obtuvo registro (0%).

Melgar Barcelona y Paula en el 2024 expresan que parte del proceso de adquisición de nuevos aprendizajes se desarrolla por medio de la capacitación, entendida como un conjunto de acciones deliberadas y planificadas orientadas a fortalecer los conocimientos, las habilidades, las actitudes y las prácticas que las propias dinámicas organizacionales no logran proporcionar de manera suficiente. En este sentido, se evidencia que el 59% de los trabajadores considera que sus competencias se están quedando rezagadas u obsoletas ante el rápido avance y la constante innovación tecnológica presentes en los diferentes sistemas de atención médica.

C. Identificar los principales avances tecnológicos implementados en las prácticas de Instrumentación Quirúrgica en las instituciones de salud de Valledupar.

- ¿Cuáles de los siguientes avances tecnológicos en instrumentación quirúrgica han sido implementados en la institución donde usted labora o ha estado en práctica?

**Tabla 9** Principales avances tecnológicos implementados

PRINCIPALES AVANCES TECNOLÓGICOS IMPLEMENTADOS	N	%
Torres de laparoscopia	49	98%
Dispositivos de energía avanzada	46	92%
Electrobisturías inteligentes / Electrocauterio /Radiofrecuencia	5	10%
Quirófanos inteligentes	1	2%
Sistema de visualización 3D	1	2%
Robótica Da Vinci	0	0%
Software de gestión de quirófanos	10	20%
Tecnología para esterilización automatizada y controlada	21	42%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Grafica 9.** Principales avances tecnológicos implementados.



**Nota:** elaboración propia (2025).

De acuerdo con Saini (2023), la cirugía contemporánea avanza hacia la integración de tecnologías de alta complejidad como la cirugía robótica, los diagnósticos asistidos por inteligencia

artificial, la neuro navegación, la fluorescencia oncológica y los sistemas de realidad aumentada y virtual, especialmente en campos como la neurocirugía. Estos desarrollos representan la consolidación de un modelo quirúrgico innovador y digitalizado, con gran potencial para optimizar la seguridad y precisión de los procedimientos.

En contraste, los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan un panorama más limitado en los contextos locales. Mientras las torres de laparoscopia (98%) y los dispositivos de energía avanzada (92%) evidencian una implementación consolidada en la práctica diaria, otras tecnologías de vanguardia muestran un nivel de adopción significativamente bajo. Ejemplo de ello son los electrobisturíes inteligentes, el electrocauterio y la radiofrecuencia (10%), los quirófanos inteligentes y los sistemas de visualización 3D (2%), así como la cirugía robótica, que no presenta implementación alguna (0%).

Esta comparación permite evidenciar una brecha tecnológica a nivel internacional, las instituciones avanzan hacia la robótica y la digitalización integral de los procedimientos, mientras que en el ámbito local persiste una dependencia de tecnologías ya consolidadas, con escasa incorporación de innovaciones emergentes. Ello plantea la necesidad de fortalecer la inversión en infraestructura y capacitación, con el fin de cerrar esta brecha y alinear la práctica quirúrgica regional con las tendencias globales señaladas por Saini (2023).

- **¿En cuáles de las siguientes especialidades quirúrgicas ha observado o utilizado tecnologías avanzadas en instrumentación quirúrgica dentro de su práctica profesional?**

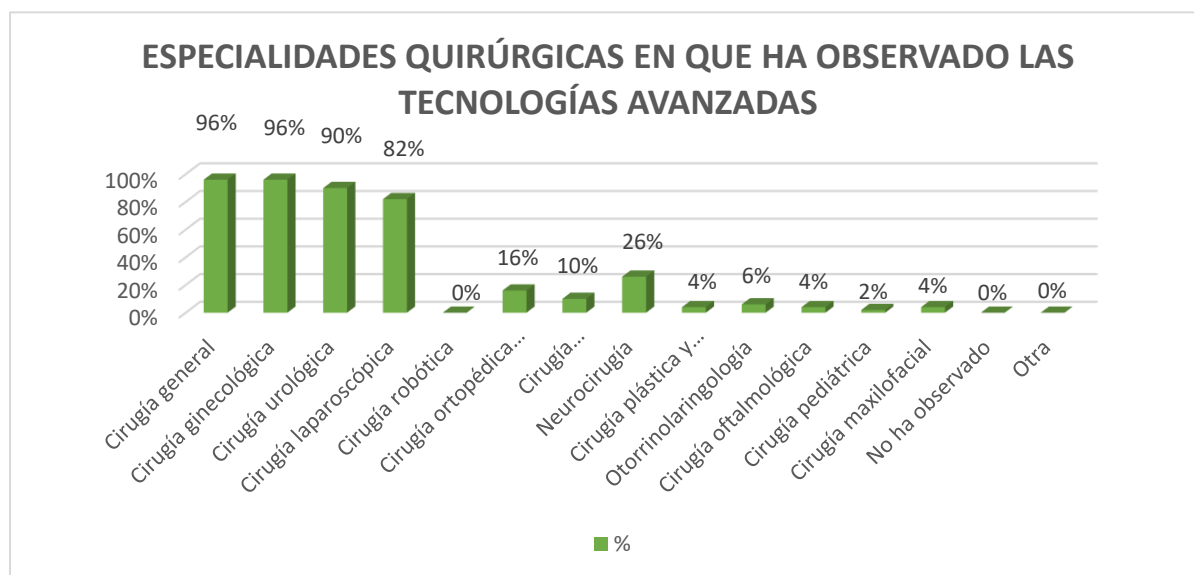
**Tabla 10.** Especialidades quirúrgicas en que ha observado las tecnologías avanzadas

<b>ESPECIALIDADES QUIRÚRGICAS EN QUE HA OBSERVADO LAS TECNOLOGIAS AVANZADAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Cirugía general	48	96%
Cirugía ginecológica	48	96%
Cirugía urológica	45	90%
Cirugía laparoscópica	41	82%
Cirugía robótica	0	0%
Cirugía ortopédica y traumatológica	8	16%
Cirugía cardiovascular torácica	5	10%
Neurocirugía	13	26%
Cirugía plástica y reconstructiva	2	4%
Otorrinolaringología	3	6%

Cirugía oftalmológica	2	4%
Cirugía pediátrica	1	2%
Cirugía maxilofacial	2	4%
No ha observado aplicación tecnológica en estas especialidades	0	0%
Otra	0	0%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Grafica 10.** Especialidades quirúrgicas en que ha observado las tecnologías avanzadas.



**Nota:** elaboración propia (2025).

Los hallazgos obtenidos en este estudio permiten evidenciar que las especialidades quirúrgicas con mayor prevalencia en los escenarios evaluados corresponden a la cirugía general (96%), la cirugía ginecológica (96%), la urológica (90%) y la laparoscópica (82%). Este panorama refleja una concentración de la práctica asistencial en áreas de alta demanda y de procedimientos considerados esenciales en la atención hospitalaria. En contraste, especialidades de mayor complejidad como la ortopédica y traumatológica (16%), la cardiovascular y torácica (10%) y la neurocirugía (26%) presentan porcentajes considerablemente más bajos, lo que podría estar asociado a limitaciones en infraestructura tecnológica y a la menor frecuencia de estos procedimientos en el contexto local. Asimismo, especialidades como la plástica y reconstructiva (4%), otorrinolaringología (6%), oftalmológica (4%), pediátrica (2%) y maxilofacial (4%) reportan

niveles mínimos de implementación, mientras que la cirugía robótica no muestra presencia alguna (0%), evidenciando una ausencia total de esta innovación en las instituciones estudiadas.

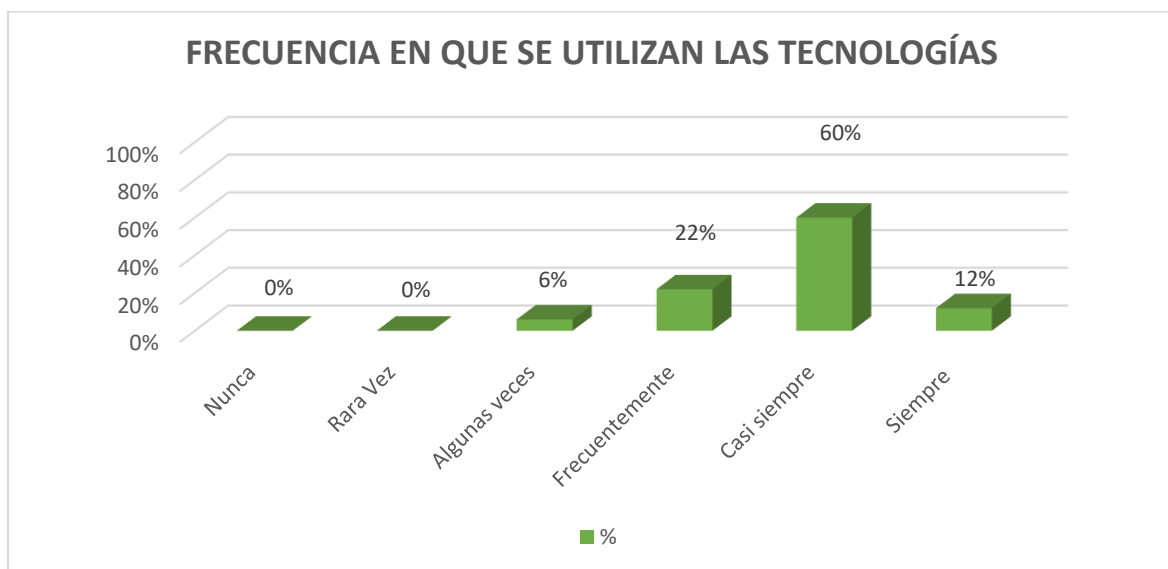
Estos resultados pueden contrastarse con el conocimiento reportado por los instrumentadores quirúrgicos de Bucaramanga y su área metropolitana, quienes refieren formación teórica en un 43% en técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, electrocirugía y uso de láser, y en un 28% únicamente en técnicas mínimamente invasivas y electrocirugía. No obstante, la cirugía robótica alcanza apenas un 1%, lo que confirma que, a pesar de que esta tecnología llegó hace dos décadas al país, su implementación en la región aún es prácticamente inexistente.

- **¿Con qué frecuencia utiliza tecnologías avanzadas de instrumentación quirúrgica en los procedimientos en los que participa?**

**Tabla 11** Frecuencias en que se utilizan las tecnologías

<b>FRECUENCIA EN QUE SE UTILIZAN LAS TECNOLOGÍAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Nunca	0	0%
Rara Vez	0	0%
Algunas veces	3	6%
Frecuentemente	11	22%
Casi siempre	30	60%
Siempre	6	12%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 11.** Frecuencia en que se utilizan las tecnologías.

**Nota:** elaboración propia (2025).

La mayoría de los encuestados señalaron que casi siempre se emplean las tecnologías en los procedimientos quirúrgicos con un resultado de 60%, mientras que un 22% indicó que sucede frecuentemente y un 12% afirmó que ocurre siempre. En contraste, un 6% manifestó que algunas veces se empleaban este tipo de tecnologías. Es importante destacar que las categorías nunca y rara vez arrojaron un porcentaje del 0%.

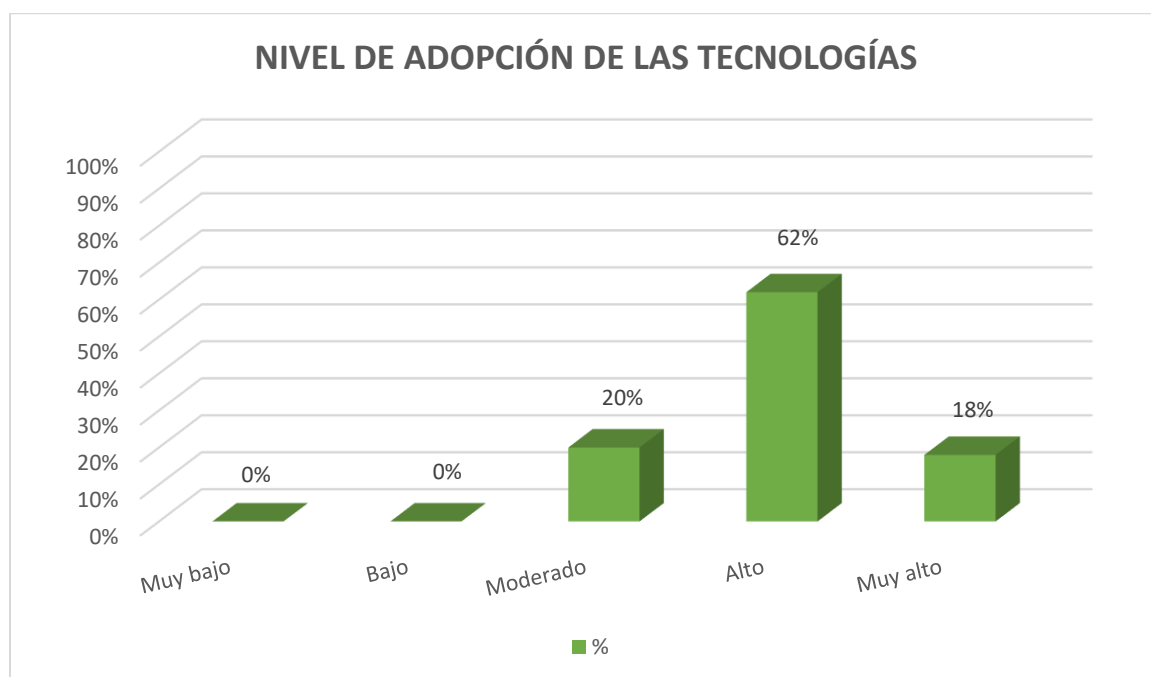
Los resultados de dicha encuesta se relacionan positivamente con lo expuesto por Serrano Pérez Leidy Tatiana y Velasco Jiménez Karen Daniela (2022) en su estudio titulado Evolución de las Nuevas Tecnologías en el Campo del Instrumentador Quirúrgico donde las autoras señalan que cada vez las nuevas tecnologías se emplean para el tratamiento quirúrgico en todas las especialidades como son Cirugía general, Urología, ginecología, otorrinolaringología, neurocirugía, ortopedia, oftalmología entre otras y con el paso del tiempo es evidente que las nuevas tecnologías en cirugía minimizan los tiempos operatorios y el tiempo de recuperación del paciente.

- **¿Cuál considera usted que es el nivel de adopción de tecnologías avanzadas en el área de instrumentación quirúrgica dentro de su institución?**

**Tabla 12** Nivel de adopción de las tecnologías

<b>NIVEL DE ADOPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Muy bajo (solo se utilizan en casos excepcionales o no están disponibles)	0	0%
Bajo (se usan ocasionalmente, en ciertos procedimientos específicos)	0	0%
Moderado (su uso es frecuente, pero sigue siendo limitado)	10	20%
Alto (son utilizadas de forma habitual en la mayoría de los procedimientos)	31	62%
Muy alto (su implementación es transversal y forma parte del protocolo estándar)	9	18%

**Nota:** elaboración propia (2025).

**Gráfico 12.** Nivel de adopción de las tecnologías

**Nota:** elaboración propia (2025).

Los resultados reflejan una implementación sólida de la tecnología evaluada, con un 62% de los encuestados que la califican como de uso alto y un 18% como muy alto, lo que evidencia su aplicación habitual en la mayoría de los procedimientos. Sin embargo, un 20% la percibe en un nivel moderado, lo que señala que persisten limitaciones en su cobertura y estandarización, a pesar de que no se reportaron percepciones de bajo o muy bajo uso (0%). Esta situación evidencia un panorama de consolidación, pero también la necesidad de fortalecer estrategias de capacitación y actualización. En este sentido, Melgar Barcelona y Paula (2024) afirma que los procesos de aprendizaje dependen de acciones intencionales y planificadas, las cuales permiten reforzar conocimientos y prácticas frente a cambios acelerados. Así, la percepción de un 59% de trabajadores que consideran sus habilidades rezagadas ante el auge tecnológico respalda la urgencia de preparar al personal quirúrgico para afrontar de manera efectiva la incorporación de innovaciones.

## 10. Conclusión

El desarrollo de la presente investigación permitió comprender de manera profunda cómo la evolución tecnológica ha influido y transformado la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar, evidenciando que la evolución tecnológica ha transformado de manera significativa las dinámicas del entorno quirúrgico, optimizando la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos. Asimismo, los objetivos planteados se alcanzaron al caracterizar el perfil académico y laboral de los instrumentadores quirúrgicos, identificar las principales tecnologías implementadas y determinar su influencia directa en el desempeño profesional dentro del acto quirúrgico.

Por otra parte, los resultados obtenidos evidencian que el avance de la tecnología en el campo de la salud, particularmente en el área quirúrgica, ha generado una serie de impactos directos en las funciones, competencias y responsabilidades de este profesional, quien se enfrenta constantemente al reto de actualizarse y adaptarse a un entorno clínico cada vez más digitalizado, automatizado y exigente.

En primer lugar, los hallazgos demuestran que existe una adopción consolidada de tecnologías convencionales como las torres de laparoscopia 98%, los dispositivos de energía avanzada 92%, al igual que los electrobisturíes inteligentes o de radiofrecuencia 86%, herramientas que hoy forman parte esencial de la práctica quirúrgica moderna. Sin embargo, las tecnologías de última generación como la cirugía robótica, los sistemas de navegación quirúrgica, la visualización 3D, la realidad aumentada y los quirófanos inteligentes aún no han sido integrados en las instituciones de salud de Valledupar. Esto pone de manifiesto una brecha significativa entre los avances tecnológicos disponibles a nivel global y su aplicación en el contexto local, lo que limita el alcance de la innovación quirúrgica en la región.

A pesar de estas limitaciones, la percepción de los instrumentadores quirúrgicos encuestados frente a la calidad de los procedimientos en los que participan es altamente positiva: un 72% la calificó como buena y un 24% como excelente. Este resultado evidencia que, aunque los recursos tecnológicos no sean de última generación, el compromiso, la destreza y la preparación profesional del personal son factores determinantes para garantizar una atención segura y efectiva.

No obstante, el incremento de complicaciones reportadas por algunos profesionales 42% también sugiere que el uso de nuevas tecnologías requiere procesos formativos más sólidos y protocolos institucionales estandarizados para evitar errores asociados a la falta de entrenamiento o mantenimiento de los equipos.

Otro de los hallazgos relevantes es el nivel académico predominante en los profesionales encuestados, donde el 88% cuenta únicamente con formación de pregrado y porcentajes mínimos alcanzan niveles de posgrado o maestría. Este panorama reafirma la necesidad de fortalecer la educación continua y la especialización en instrumentación quirúrgica, promoviendo el desarrollo de competencias técnicas, científicas y digitales que permitan al profesional adaptarse eficazmente a los avances tecnológicos del entorno hospitalario.

La evolución tecnológica, más allá de transformar las herramientas quirúrgicas, ha redefinido la identidad profesional del instrumentador quirúrgico. Hoy en día, su rol trasciende la simple asistencia operatoria para convertirse en un eslabón clave del proceso quirúrgico digital, donde la precisión, la gestión de la información y el dominio de los equipos inteligentes son competencias indispensables. Esta transformación, sin embargo, implica desafíos constantes como lo son la rápida obsolescencia de los conocimientos, la brecha en el acceso a la tecnología entre instituciones de distintos niveles de complejidad y la necesidad de un mayor acompañamiento institucional para garantizar procesos de capacitación pertinentes y sostenibles.

En consecuencia, este estudio permite concluir que el impacto de la evolución tecnológica sobre la labor asistencial del instrumentador quirúrgico es multidimensional. Por un lado, ha mejorado la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos quirúrgicos, optimizando los tiempos operatorios y reduciendo riesgos para los pacientes. Por otro, ha generado la obligación de replantear los modelos de formación profesional, orientándolos hacia la innovación, la investigación y la integración de la tecnología en la práctica clínica. De esta manera, se hace necesario que las universidades, las instituciones de salud y los organismos estatales trabajen de manera articulada en la actualización de los programas académicos, la dotación tecnológica y la formación continua, garantizando así la competitividad y pertinencia del profesional en instrumentación quirúrgica frente a las exigencias de la nueva era tecnológica.

Finalmente, la investigación reafirma que el progreso tecnológico no sustituye el valor humano dentro del acto quirúrgico, sino que lo complementa. La destreza, la ética, la empatía y la capacidad de adaptación del instrumentador siguen siendo pilares fundamentales para el éxito de cualquier procedimiento. El equilibrio entre tecnología y humanidad constituye el camino para alcanzar una atención quirúrgica verdaderamente integral, donde la innovación esté al servicio de la seguridad, la calidad y el bienestar del paciente.

## 11. Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos en el desarrollo del estudio, se recomienda fortalecer los procesos de formación continua del instrumentador quirúrgico mediante la implementación de programas de capacitación orientados al manejo especializado de las tecnologías emergentes que actualmente transforman el entorno asistencial, tales como la cirugía robótica, los sistemas de navegación quirúrgica, la telemedicina y la inteligencia artificial.

De ahí que estos resultados de las encuestas aplicadas a los instrumentadores quirúrgicos de la ciudad de Valledupar, se evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de formación, actualización y adaptación tecnológica dentro de las instituciones de salud y los programas académicos del área. Los hallazgos muestran que el 88% de los profesionales encuestados poseen únicamente formación de pregrado, lo que refleja una limitada incursión en niveles de posgrado o especialización, situación que restringe el desarrollo de competencias avanzadas en el manejo de tecnologías quirúrgicas emergentes. En este sentido, se recomienda que las universidades y entidades formadoras incluyan en sus currículos módulos de actualización permanente en cirugía robótica, sistemas de navegación, realidad aumentada y manejo de dispositivos inteligentes, promoviendo el aprendizaje continuo y la certificación en competencias digitales aplicadas al entorno quirúrgico (Serrano-Pérez, 2021).

De igual manera, los resultados reflejan que, aunque el 72% de los encuestados calificó la calidad de los procedimientos como buena y un 24% como excelente, persiste un 42% que reportó complicaciones derivadas del uso de nuevas tecnologías, lo cual pone de manifiesto la urgencia de establecer protocolos institucionales de capacitación y mantenimiento de equipos. Las instituciones hospitalarias deben fortalecer sus políticas de gestión tecnológica, garantizando la operatividad de los dispositivos, la actualización del personal y la estandarización de procedimientos para minimizar errores asistenciales.

Finalmente, la evolución tecnológica no debe percibirse únicamente como una transformación técnica, sino como un proceso de desarrollo profesional integral, donde la competencia científica, ética y humana del instrumentador se consolide como el eje esencial de la calidad quirúrgica contemporánea.

## Referencias

- ABC Medical Center. (2021, diciembre 9). *Hemostasia* | Centro Médico ABC. Centro Médico ABC. <https://centromedicoabc.com/procedimientos/hemostasia/>
- Academia Nacional de Medicina. (2023, enero 12). *Diccionario panhispánico de términos médicos*. <https://academianacionaldemedicina.org/de-interes/diccionario-panhispanico-de-terminos-medicos/>
- ADP. (2024, agosto 16). *Efectos de la inteligencia artificial en la medicina y sus aplicaciones más novedosas*. <https://www.apd.es/aplicaciones-inteligencia-artificial-en-medicina/>
- Baigrie, D., Qafiti, F. N., & Buicko Lopez, J. L. (2025). *Electrosurgery*. En *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Barraquer. (2025). *Sistemas de visualización 3D: Precisión y eficiencia en las intervenciones oftalmológicas*. Barraquer. <https://www.barraquer.com/noticias/sistemas-visualizacion-tresd-precision-eficiencia-intervenciones-oftalmologicas>
- Beserra, C. (2023, mayo). *Laparoscopia*. <https://www.tuasaude.com/es/laparoscopia/>
- Big Data en Medicina: La Revolución de la Salud. (2024, abril 23). *Blog IL3 - UB*. <https://www.il3.ub.edu/blog/big-data-en-medicina-la-revolucion-de-la-salud/>
- Cirugía mínimamente invasiva. (s. f.). *Mayoclinic.org*. Recuperado el 9 de noviembre de 2025, de <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/minimally-invasive-surgery/about/pac-20384771>
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Congreso de Colombia. <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

- Cubavarrubias, S. D. (2021, febrero 10). *Presentación*. <https://dtme.ranm.es/presentacion.aspx>
- Da Vinci, un robot quirúrgico con múltiples ventajas para pacientes y cirujanos. (s. f.). *Quirónsalud*. <https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/actualidad/da-vinci-robot-quirurgico-multiples-ventajas-pacientes-ciru>
- E.top. (2021, enero 26). *Esterilización*. <https://enfermeria.top/apuntes/tcae/esterilizacion/>
- Enciclopedia. (2024, febrero). *Flexibilidad*. <https://www.significados.com/flexibilidad/>
- Equipo Experto en Ciencia y Tecnología. (2023, noviembre 20). *Qué es Big Data y para qué sirve en el sector salud*. Universidad VIU. <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-big-data-y-para-que-sirve-en-el-sector-salud>
- Fairag, M., Almahdi, R. H., Siddiqi, A. A., Alharthi, F. K., Alqurashi, B. S., Alzahrani, N. G., Alsulami, A., & Alshehri, R. (2024). *Revolución robótica en cirugía: diversas aplicaciones médicas*.
- Flores, M., & Gómez, J. (2023). Impacto de la tecnología en la atención médica: Un análisis de los avances recientes. *Revista de Salud y Tecnología*, 15(2), 45–58.
- Gardey, J. P. (2020). *Definición de conocimiento*. Definicion.de. <https://definicion.de/conocimiento/>
- Hospital Angeles. (2025, mayo 13). *Quirófanos inteligentes: La evolución de la cirugía*. Hospital Angeles. <https://blog.hospitalangeles.com/posts/quiroyfanos-inteligentes-la-evolucion-de-la-cirugia/>
- IBM. (2024, septiembre 12). *¿Qué es la inteligencia artificial en la medicina?* IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence-medicine>

- Iqbal, A. I., Aamir, A., Hammad, A., Hafsa, H., Basit, A., Oduoye, M. O., Anis, M. W., Ahmed, S., Younus, M. I., & Jabeen, S. (2024). Immersive technologies in healthcare: An in-depth exploration of virtual reality and augmented reality in enhancing patient care, medical education, and training paradigms. *Journal of Primary Care & Community Health*, 15. <https://doi.org/10.1177/21501319241293311>
- Kalstein France. (2022). *Características de un sistema de navegación quirúrgica*. Kalstein. <https://kalstein.ec/caracteristicas-de-un-sistema-de-navegacion-quirurgica/>
- Manuel, J. (2024). *Cirugía robótica Da Vinci*. <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/tratamientos/cirugia-robotica-da-vinci>
- Melgar, J., Barcelona, D., & Paula, L. (2024). Sistema Da Vinci: Tecnología y cirugía asistida por robot. *Revista Latinoamericana de Tecnología Quirúrgica*, 12(1), 55–63.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Política Nacional de Talento Humano en Salud: Retos y proyecciones para la formación y actualización del personal sanitario*. Bogotá D.C., Colombia: MinSalud.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Perfil ocupacional del instrumentador quirúrgico en Colombia*. Bogotá D.C.: MinSalud. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Instrumentacion\\_Quirurgica\\_Octubre2014.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Instrumentacion_Quirurgica_Octubre2014.pdf)
- Muñoz, A. M. (2023, noviembre 26). *Qué es un robot y tipos de robots*. Revista de Robots. <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots/>
- Navarra. (2024). *Diccionario médico*. <https://www.cun.es/diccionario-medico>

- Norega, F. (2023). *¿Qué es la inteligencia artificial?* IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence-medicine#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20inteligencia%20artificial>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Innovations in digital health and their impact on healthcare systems*.
- Pérez, M. (2023, julio 17). *Qué es el empresarismo*. Gerencia Ejecutiva. <https://gerenciaejecutiva.com/que-es-el-empresarismo/>
- Pérez, T., & Jiménez, D. (2021). *Evolución de las nuevas tecnologías en el campo del instrumentador quirúrgico*. Repositorio UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8764025c-cd40-4076-b0e9-d5d864a75c37/content>
- Ranme. (2012). *Alanam*. <https://dptm.es/>
- Redacción Cirugía Argentina. (2023). Tecnología robótica en los quirófanos: La evolución del bisturí. *Cirugía Argentina*. <https://contenidos.cirurgiaargentina.com/blog/tecnologia-robotica-en-los-quirofanos-la-evolucion-del-bisturi>
- Redacción Salud Digital. (2023). La evolución de la cirugía a través de la transformación digital. *Salud Digital*. <https://saluddigital.com/es/noticias/la-evolucion-de-la-cirugia-a-traves-de-la-transformacion-digital/>
- Saini, P. (2023, julio 17). *Nuevos avances tecnológicos en cirugía*. Webmedy. <https://webmedy.com/blog/es/new-technological-advancements-in-surgery/>
- Salusplay. (2025, mayo 13). *Cirugía por laparoscopia*. <https://www.salusplay.com/apuntes/quiروفano-y-anestesia/tema-2-cirugia-por-laparoscopia>

- Serrano Pérez, T., & Velasco Jiménez, K. D. (2021). *Evolución de las nuevas tecnologías en el campo del instrumentador quirúrgico*. Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/2064>
- Springer, Singapur. (2022, noviembre 17). *Electrocirugía y dispositivos de energía*. Springer Nature. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-3755-2\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-3755-2_4)
- Steelco. (2025, mayo 13). *Eficiencia en las centrales de esterilización*. Steelco. <https://www.steelcogroup.com/es/solution/hospital/reprocesamiento-esteril-cssd/alta-capacidad-y-automatizacion/>
- Torres Núñez, G., & Moreno Sandoval, N. (2023). *Análisis de la oportunidad en la programación de cirugías y su influencia en la incidencia de cancelaciones del acto quirúrgico desde enero a octubre 2022*. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS. <https://repositorio.fucsalud.edu.co/handle/001/3374>
- User, S. (s. f.). *La luz de la naturaleza: Fluorescencia y fosforescencia*. <https://www.scribbr.es/citar/generador/folders/2UlskE96Z7oxqwzMxUvCyD/lists/667GxrIYZfjeEoiKVdJxei/>
- Zapata-Uribe, F., Sierra-Sierra, S., López-Uribe, F., Ferraro-Yali, M., & Bareño-Silva, J. (2025). Curvas de aprendizaje y factores asociados a la habilidad en simulación de residentes quirúrgicos en primer año. *Revista Colombiana de Cirugía*, 40, 686–697.

## Anexos

## Anexo 1 Operacionalización de Variables

OBJETIVO GENERAL	Evaluar el impacto de los avances tecnológicos en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar, durante el año 2025.					
OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN	NATURALEZA	ESCALA	INDICADOR	ÍTEM
Caracterizar a los Instrumentadores Quirúrgicos que laboran en instituciones prestadoras de salud de la ciudad de Valledupar, según nivel de formación, experiencia laboral, tipo de institución donde labora, año de egreso.	Nivel de formación	Hace referencia al grado académico alcanzado por el instrumentador quirúrgico.	Cualitativa	Ordinal	Pregrado Postgrado Especialización Maestría Doctorado	1
	Experiencia laboral	Tiempo durante el cual el instrumentador ha ejercido funciones en el ámbito quirúrgico.	Cuantitativa	Ordinal	Menos de 1 año 1 a 5 años 6 a 10 años 15 o más años	2
	Tipo de institución	Clasificación del lugar donde el instrumentador presta sus servicios asistenciales.	Cualitativa	Nominal	Privada Publica	3
	Años de egreso	Fecha en que el instrumentador culminó su formación académica.	Cuantitativa	Intervalo	Año de obtención del título Antes de 2000 2000 – 2009 2010 – 2014 2015 – 2019 2020 – 2025	4
Determinar de qué manera la incorporación de nuevas tecnologías ha	Incorporación de nuevas tecnologías	Hace referencia a la adopción de herramientas tecnológicas innovadoras en el ámbito quirúrgico.	Cualitativa	Nominal	Tipos de tecnología utilizada Torres de laparoscopia Dispositivos de energía avanzada Electrobisturíes inteligentes /Electrocauterio/radiofrecuencia Sistemas de navegación quirúrgica	5

influido en la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que participan los instrumentadores quirúrgicos en Valledupar.					Quirófanos inteligentes / integrados Sistemas de visualización 3D o realidad aumentada. Robótica (Ej. Da Vinci) Software de gestión de quirófano Tecnología para esterilización automatizada y controlada	
	Eficiencia en procedimientos quirúrgicos	Grado de optimización de los tiempos y recursos durante la ejecución de cirugías.	Cuantitativa	Intervalo	Tiempo promedio de intervención Menos de 30 minutos 30-59 60-89 90-119 120-149 150 o mas	6
	Seguridad en procedimientos quirúrgicos	Nivel de prevención de riesgos y complicaciones durante la intervención quirúrgica.	Cualitativa	Ordinal	Incidencia de errores o complicaciones Aumentaron significativamente Aumentaron levemente No hubo cambio Disminuyeron levemente Disminuyeron significativamente	7
	Calidad en procedimientos quirúrgicos	Percepción y resultados relacionados con la mejora en los procesos quirúrgicos.	Cualitativa	Ordinal	Nivel de satisfacción y resultados Muy baja calidad Baja calidad Calidad moderada Buena calidad Excelente calidad	8
Identificar los principales avances tecnológicos implementados en las prácticas de Instrumentación Quirúrgica en las instituciones de salud de Valledupar.	Avances tecnológicos en instrumentación quirúrgica	Innovaciones tecnológicas aplicadas en los procedimientos de instrumentación quirúrgica.	Cualitativa	Nominal	Tipos de tecnologías implementadas Torres de laparoscopia Dispositivos de energía avanzada Electrobisturías inteligentes /Electrocauterio/radiofrecuencia  Sistemas de navegación quirúrgica Quirófanos inteligentes / integrados Sistemas de visualización 3D o realidad aumentada. Robótica ( Ej Da Vinci) Software de gestión de quirófano  Tecnología para esterilización automatizada y controlada	9

	Áreas de aplicación de la tecnología	Sectores o procesos dentro de la cirugía donde se han implementado estas innovaciones.	Cualitativa	Nominal	<p>Especialidades quirúrgicas de aplicación</p> <p>Cirugía general</p> <p>Cirugía ginecológica</p> <p>Cirugía urológica</p> <p>Cirugía laparoscópica</p> <p>Cirugía robótica</p> <p>Cirugía ortopédica y traumatología</p> <p>Cirugía cardiovascular y torácica</p> <p>Neurocirugía</p> <p>Cirugía plástica y reconstructiva</p> <p>Otorrinolaringología (ORL)</p> <p>Cirugía oftalmológica</p> <p>Cirugía pediátrica</p> <p>Cirugía maxilofacial</p> <p>No ha observado aplicación tecnológica en estas especialidades</p>	10
	Frecuencia de uso de la tecnología	Periodicidad con la que se emplean los avances tecnológicos en cirugías.	Cualitativa	Nominal	<p>Frecuencia de uso en cirugías</p> <p>Nunca</p> <p>Rara vez</p> <p>Algunas veces</p> <p>Frecuentemente</p> <p>Casi siempre</p> <p>Siempre</p>	11
	Nivel de adopción de las tecnologías	Grado de incorporación de nuevas herramientas tecnológicas en las prácticas quirúrgicas.	Cuantitativa	ordinal	<p>Muy bajo</p> <p>Bajo</p> <p>Moderado</p> <p>Alto</p> <p>Muy alto</p>	12

*Nota: Elaboración propia (2025)*



## Anexo 2. Instrumento

### Instrumento de Recolección de la Información

El presente instrumento tiene como objetivo recoger información acerca del impacto de los avances tecnológicos en la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en la ciudad de Valledupar Cesar, 2025.

La información que usted proporcione será tratada con estricta confidencialidad y será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos. Le invitamos a responder con total sinceridad. Cada ítem del cuestionario presenta una serie de opciones entre las cuales debe seleccionar solo una que refleje su experiencia o conocimiento más cercano al tema.

***I. Caracterizar a los Instrumentadores Quirúrgicos que laboran en instituciones prestadoras de salud de la ciudad de Valledupar, según nivel de formación, experiencia laboral, tipo de institución donde labora, año de egreso.***

1. ¿Cuál es el nivel de formación académica que usted ha alcanzado en el área de instrumentación quirúrgica o disciplinas afines?
  - A. Pregrado
  - B. Postgrado
  - C. Especialización
  - D. Maestría
  - E. Doctorado
  
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral tiene usted como instrumentador(a) quirúrgico(a)?
  - A. Menos de 1 año
  - B. 1 a 5 años
  - C. 6 a 10 años
  - D. 15 o más años
  
3. ¿En qué tipo de institución presta actualmente sus servicios como instrumentador(a) quirúrgico(a)?

- A. Privada
- B. Publica

4. ¿En qué año obtuvo su título de Instrumentador(a) Quirúrgico(a)?"

- A. Antes de 2000
- B. 2000 – 2009
- C. 2010 – 2014
- D. 2015 – 2019
- E. 2020 – 2025

**II. *Determinar de qué manera la incorporación de nuevas tecnologías ha influido en la eficiencia, seguridad y calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que participan los instrumentadores quirúrgicos en Valledupar.***

5. ¿Qué tipos de tecnologías ha utilizado o ha estado expuesto(a) durante su práctica quirúrgica en la institución donde labora?

- A. Torres de laparoscopia
- B. Dispositivos de energía avanzada
- C. Electrobisturías inteligentes /Electrocauterio/radiofrecuencia
- D. Sistemas de navegación quirúrgica
- E. Quirófanos inteligentes / integrados
- F. Sistemas de visualización 3D o realidad aumentada.
- G. Robótica (Ej. Da Vinci)
- H. Software de gestión de quirófano
- I. Tecnología para esterilización automatizada y controlada

6. En su práctica profesional, ¿cuál considera que es el tiempo promedio que dura un procedimiento quirúrgico en el que usted interviene actualmente? (*Considere el tiempo desde la primera incisión hasta el cierre final, excluyendo preparación preoperatoria o recuperación.*)

- A. Menos de 30 minutos
- B. 30-59
- C. 60-89
- D. 90-119
- E. 120-149
- F. 150 o mas

7. En los últimos 6 meses, ¿con qué frecuencia ha presenciado o conocido errores o complicaciones atribuibles al uso de tecnologías quirúrgicas?

- A. Aumentaron significativamente Aumentaron levemente
- B. No hubo cambio

- C. Disminuyeron levemente
  - D. Disminuyeron significativamente
8. ¿Cómo califica usted la calidad de los procedimientos quirúrgicos en los que ha participado con el uso de nuevas tecnologías, teniendo en cuenta su nivel de satisfacción y los resultados clínicos observados? (*Considere aspectos como precisión quirúrgica, desempeño del equipo, recuperación del paciente y cumplimiento del resultado esperado.*)
- A. Muy baja calidad
  - B. Baja calidad
  - C. Calidad moderada
  - D. Buena calidad
  - E. Excelente calidad

**III. *Identificar los principales avances tecnológicos implementados en las prácticas de Instrumentación Quirúrgica en las instituciones de salud de Valledupar.***

9. ¿Cuáles de los siguientes avances tecnológicos en instrumentación quirúrgica han sido implementados en la institución donde usted labora o ha estado en práctica?
- A. Torres de laparoscopia
  - B. Dispositivos de energía avanzada
  - C. Electrobisturías inteligentes /Electrocauterio/radiofrecuencia
  - D. Sistemas de navegación quirúrgica
  - E. Quirófanos inteligentes / integrados
  - F. Sistemas de visualización 3D o realidad aumentada.
  - G. Robótica (Ej. Da Vinci)
  - H. Software de gestión de quirófano
  - I. Tecnología para esterilización automatizada y controlada
10. ¿En cuáles de las siguientes especialidades quirúrgicas ha observado o utilizado tecnologías avanzadas en instrumentación quirúrgica dentro de su práctica profesional? (*Marque todas las opciones que correspondan*)
- A. Cirugía general
  - B. Cirugía ginecológica
  - C. Cirugía urológica
  - D. Cirugía laparoscópica
  - E. Cirugía robótica
  - F. Cirugía ortopédica y traumatología
  - G. Cirugía cardiovascular y torácica
  - H. Neurocirugía

- I. Cirugía plástica y reconstructiva
- J. Otorrinolaringología (ORL)
- K. Cirugía oftalmológica
- L. Cirugía pediátrica
- M. Cirugía maxilofacial
- N. No ha observado aplicación tecnológica en estas especialidades
- O. Otra (¿Cuál?) \_\_\_\_\_

11. ¿Con qué frecuencia utiliza tecnologías avanzadas de instrumentación quirúrgica en los procedimientos en los que participa? (*Considere tecnologías como: laparoscopia, cirugía robótica, electrocirugía avanzada, sistemas de navegación, entre otras*).

- A. Nunca
- B. Rara vez
- C. Algunas veces
- D. Frecuentemente
- E. Casi siempre
- F. Siempre

12. ¿Cuál considera usted que es el nivel de adopción de tecnologías avanzadas en el área de instrumentación quirúrgica dentro de su institución? (*Incluya tecnologías como laparoscopia, cirugía robótica, sistemas de energía avanzada, dispositivos*

- A. Muy bajo (solo se utilizan en casos excepcionales o no están disponibles).
- B. Bajo (se usan ocasionalmente, en ciertos procedimientos específicos).
- C. Moderado (su uso es frecuente, pero sigue siendo limitado ).
- D. Alto (son utilizadas de forma habitual en la mayoría de los procedimientos).
- E. Muy alto (su implementación es transversal y forma parte del protocolo estándar).

### Anexo 3. Consentimiento Informado

#### **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LA LABOR ASISTENCIAL DEL INSTRUMENTADOR QUIRÚRGICO. VALLEDUPAR – CESAR**

Apreciado(a) instrumentador(a) quirúrgico(a):

El presente cuestionario tiene como objetivo evaluar el impacto que ha tenido la evolución tecnológica en el ejercicio de la labor asistencial del instrumentador quirúrgico en las instituciones de salud de la ciudad de Valledupar, como parte de una investigación académica desarrollada en el marco del trabajo de grado de estudiantes del programa de Instrumentación Quirúrgica de la Universidad Popular del Cesar.

Su participación es completamente voluntaria y anónima. Al diligenciar este cuestionario, usted manifiesta su consentimiento informado para participar en el estudio. No existen riesgos de perjuicios físicos, psicológicos o laborales derivados de su participación. La información recolectada será tratada con estricta confidencialidad y utilizada únicamente con fines académicos.

Al finalizar la encuesta, si así lo desea, podrá recibir una retroalimentación general sobre los hallazgos del estudio.

#### **Instrucciones:**

- Lea cuidadosamente cada afirmación y marque la respuesta que mejor refleje su experiencia.
- Es importante que responda todas las preguntas con sinceridad.
- No hay respuestas correctas o incorrectas.

**Nombre completo:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Número de identificación:** \_\_\_\_\_

**Teléfono:** \_\_\_\_\_ **Correo electrónico:** \_\_\_\_\_