

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA  
**EVENTOS DE SEGURIDAD CLÍNICA ASOCIADOS A CATÉTER VENOSO CENTRAL EN PACIENTES ADULTOS  
Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN UNA IPS DE ALTA COMPLEJIDAD DE SANTIAGO DE CALI, 2023.**

**AUTORAS**

**DIANA MARCELA CASTAÑO MEJÍA  
MARÍA ALEJANDRA CASTELLANOS ARISTIZÁBAL**



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE ORGANIZACIONES DE SALUD-MGOS  
SANTIAGO DE CALI  
2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA  
**EVENTOS DE SEGURIDAD CLÍNICA ASOCIADOS A CATÉTER VENOSO CENTRAL EN PACIENTES ADULTOS  
Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN UNA IPS DE ALTA COMPLEJIDAD DE SANTIAGO DE CALI, 2023.**

**AUTORAS**

**DIANA MARCELA CASTAÑO MEJÍA  
MARÍA ALEJANDRA CASTELLANOS ARISTIZÁBAL**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título  
de Magíster en Gerencia de Organizaciones de Salud

Director del trabajo de grado: **BERTHA LUCIA VARELA ROJAS**  
Médico

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE ORGANIZACIONES DE SALUD-MGOS  
SANTIAGO DE CALI  
2024

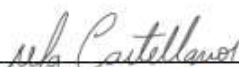
Santiago de Cali, 26 de febrero de 2025


Doctor  
Fabian Fernando Osorio Tinoco  
Decano  
Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas  
Pontificia Universidad Javeriana  
Santiago de Cali

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es "Eventos de seguridad clínica asociados a catéter venoso central en pacientes adultos y su impacto económico en una IPS de alta complejidad de Santiago de Cali, 2023. ".

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente

  
Nombre y apellido del estudiante  
Código o Cédula

  
Nombre y apellido del estudiante  
Código o Cédula

Santiago de Cali, diciembre 13/2024

Doctor

**Fabian Fernando Osorio Tinoco**  
Decano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Pontificia Universidad Javeriana


La Ciudad

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado **“EVENTOS DE SEGURIDAD CLÍNICA ASOCIADOS A CATÉTER VENOSO CENTRAL EN PACIENTES ADULTOS Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN UNA IPS DE ALTA COMPLEJIDAD DE SANTIAGO DE CALI, 2023”**, realizado por las estudiantes de la Maestría de Gerencia Organizaciones de salud de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Javeriana nombres:

- ✓ **Maria Alejandra Castellanos Aristizabal** con documento de identidad 1061727403
- ✓ **Diana Marcela Castaño Mejía** con documento de identidad 1130631482

Considero que cumple con todos los requisitos requeridos para ser presentada a evaluación.

Atentamente;



Bertha Lucia Varela Rojas  
**66.953.972**  
Director del Trabajo de Grado

ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de julio 6 de 1946

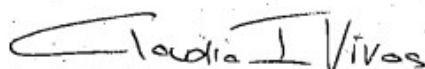
“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

**“EVENTOS DE SEGURIDAD CLÍNICA ASOCIADOS A CATÉTER VENOSO  
CENTRAL EN PACIENTES ADULTOS Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN  
UNA IPS DE ALTA COMPLEJIDAD DE SANTIAGO DE CALI, 2023.”**

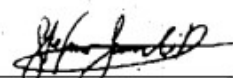
Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magíster en Gerencia de Organizaciones en Salud.



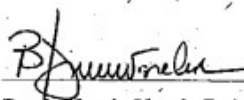
Fabian Fernando Osorio Tinoco  
Decano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Claudia Isabel Vivas Tobar  
Directora Maestría en Gerencia  
de Organizaciones en Salud.



Stefano Leonardi  
Jurado



Bertha Lucia Varela Rojas  
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, 26 febrero de 2025

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE TABLAS .....	10
GLOSARIO.....	13
<u>RESUMEN</u> .....	14
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	16
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. Objetivo General.....	19
2.2. Objetivos específicos.....	19
3. MARCO DE REFERENCIA.....	20
3.1. Marco conceptual.....	20
3.2. Marco legal.....	38
3.3. Marco institucional.....	40
3.4. Estado del arte.....	42
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
4.1. Tipo de estudio.....	50
4.2. Definición de las variables.....	53
4.3. Dificultades y Limitaciones del estudio.....	64
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	64
6. RESULTADOS .....	66
6.1. Descripción de la muestra del estudio.....	66
6.2. Hechos de seguridad clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.....	75
6.3. Exploración de factores asociados a los eventos adversos.....	92
6.4. Manejo de los eventos adversos relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.....	99
6.5. Costos generados por el manejo de los eventos adversos relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.....	102
7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	117

8.	CONCLUSIONES.....	124
9.	RECOMENDACIONES.....	126
	REFERENCIAS.....	128

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fórmula Rentabilidad.....	29
<b>Figura 2.</b> Sitios de acceso para Catéter Venoso Central .....	30
<b>Figura 3.</b> Componentes del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad.....	39
<b>Figura 4.</b> Proporción de presentación patologías en pacientes a quienes se inserta un catéter venoso central, Cali, 2023. ....	74
<b>Figura 5.</b> Distribución porcentual de pacientes a quienes se inserta un catéter venoso central de acuerdo con sus comorbilidades, Cali, 2023.....	74
<b>Figura 6.</b> Incidencia de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados. Cali, 2023. ....	75
<b>Figura 7.</b> Distribución porcentual de los Eventos Adversos presentados, de acuerdo con el tipo de Catéter Venoso Central, Cali, 2023. ....	75
<b>Figura 8.</b> Distribución porcentual de los eventos adversos de acuerdo con el tipo de evento. Cali, 2023. ....	77
<b>Figura 9.</b> Distribución de pacientes por grupos de edad y ocurrencia de eventos adversos, Cali, 2023. .	93
<b>Figura 10.</b> Distribución de pacientes por presencia de patologías concomitantes y ocurrencia de eventos adversos, Cali, 2023.....	94

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Operacionalización de las variables</i> .....	53
<b>Tabla 2.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de la muestra de acuerdo con edad y sexo, Cali 2023.</i> .....	66
<b>Tabla 3.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, según el asegurador. Cali 2023.</i> .....	67
<b>Tabla 4.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, según el servicio de colocación del catéter venoso central, Cali 2023.</i> .....	67
<b>Tabla 5.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, de acuerdo con la indicación de colocación del catéter venoso central, Cali 2023.</i> .....	68
<b>Tabla 6.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de la muestra de acuerdo con el sitio anatómico, lateralidad y número de punciones en la inserción de catéter venoso central, Cali 2023.</i> .....	69
<b>Tabla 7.</b> <i>Frecuencias y distribución porcentual de Tipos, Lúmenes y Calibres de Catéteres Venosos Centrales Utilizados, Cali 2023.</i> .....	70
<b>Tabla 8.</b> <i>Distribución de Frecuencias y Porcentajes de los aspectos de la técnica de Inserción de Catéteres venosos centrales, Cali, 2023</i> .....	71
<b>Tabla 9.</b> <i>Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados de acuerdo con sexo, edad, asegurador y tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	77
<b>Tabla 10.</b> <i>Distribución de Tipos de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	78
<b>Tabla 11.</b> <i>Distribución de la clasificación de los eventos adversos, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	79
<b>Tabla 12.</b> <i>Distribución de la clasificación de los eventos adversos, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	80
<b>Tabla 13.</b> <i>Tiempo promedio de uso de catéter venoso central al momento de la ocurrencia del evento adverso, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	80
<b>Tabla 14.</b> <i>Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados acorde al número de comorbilidades y tipo de catéter. Cali, 2023.</i> .....	81
<b>Tabla 15.</b> <i>Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, clasificados según el servicio de inserción, sitio anatómico y lateralidad. Cali 2023.</i> .....	82
<b>Tabla 16.</b> <i>Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados en el número de punciones. Cali 2023.</i> .....	82
<b>Tabla 17.</b> <i>Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados según el número de lúmenes y calibre del catéter. Cali 2023.</i> .....	83
<b>Tabla 18.</b> <i>Distribución y frecuencias de eventos adversos relacionados a la inserción y técnicas utilizadas en catéteres venosos centrales (CVC) y (PICC), discriminados por tipo de técnica y profesional responsable. Cali, 2023.</i> .....	84

<b>Tabla 19.</b> Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados al cumplimiento de los cuidados para catéteres venosos centrales (CVC) y periféricamente insertados (PICC). Cali, 2023.....	85
<b>Tabla 20.</b> Días de estancia al momento de la ocurrencia del evento adverso. ....	86
<b>Tabla 21.</b> Distribución y frecuencias de la Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.....	87
<b>Tabla 22.</b> Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el sexo y tipo de catéter. Cali, 2023.....	88
<b>Tabla 23.</b> Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el servicio de colocación del catéter y tipo de catéter. Cali, 2023. ....	88
<b>Tabla 24.</b> Distribución de los Microorganismos aislados en cultivos que causan las infecciones del torrente sanguíneo asociado al catéter venoso central, Cali 2023 .....	89
<b>Tabla 25.</b> Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con aspectos de la técnica de inserción y tipo de catéter. Cali, 2023. ....	90
<b>Tabla 26.</b> Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el cumplimiento de los cuidados y tipo de catéter. Cali, 2023.....	91
<b>Tabla 27.</b> Análisis comparativo de la edad según la ocurrencia de eventos adversos o complicaciones en pacientes. Cali, 2023. ....	92
<b>Tabla 28.</b> Relación entre el número de patologías concomitantes y ocurrencia de evento adverso. Cali, 2023 .....	95
<b>Tabla 29.</b> Análisis de factores relacionados con la ocurrencia de eventos adversos en pacientes con catéter venoso central. Cali, 2023. ....	95
<b>Tabla 30.</b> Relación entre la técnica y la ocurrencia de evento adverso asociado a la inserción del catéter. Cali, 2023.....	97
<b>Tabla 31.</b> Análisis de factores relacionados con la ocurrencia de eventos adversos en pacientes con catéter venoso central según los cuidados del catéter. Cali, 2023.....	98
<b>Tabla 32.</b> Distribución del retiro del catéter a causa del evento adverso, Cali 2023 .....	99
<b>Tabla 33.</b> Distribución de los pacientes a quien se le reemplaza el catéter a causa del evento adverso. Cali,2023. ....	100
<b>Tabla 34.</b> Distribución del uso de las Ayudas diagnósticas de laboratorio empleadas en el manejo del evento adverso. Cali, 2023.....	100
<b>Tabla 35.</b> Distribución del uso de las Ayudas diagnósticas de imagenología empleadas en el manejo del evento adverso, Cali 2023.....	101
<b>Tabla 36.</b> Distribución del uso de antibióticos en el tratamiento de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, Cali,2023. ....	101
<b>Tabla 37.</b> Distribución de los costos totales del manejo de los Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Venoso Centrales, de acuerdo con el tipo de intervención de manejo. Cali, 2023 .....	102
<b>Tabla 38.</b> Distribución de Costos y Participación por Tipo de Evento Adverso asociado Inserción y Manejo de Catéter Venoso Central, Cali, 2023 .....	103
<b>Tabla 39.</b> Distribución de los costos del manejo de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, Cali, 2023.....	104

<b>Tabla 40.</b> Distribución de los costos del manejo del retiro no programado del catéter venoso central, Cali, 2023.....	105
<b>Tabla 41.</b> Distribución de los costos del manejo de la oclusión del catéter, Cali, 2023 .....	106
<b>Tabla 42.</b> Distribución de los costos del manejo de neumotórax secundario a colocación de catéter venoso central, Cali, 2023.....	106
<b>Tabla 43.</b> Distribución de los costos del manejo de la posición incorrecta o migración del catéter, Cali, 2023 .....	107
<b>Tabla 44.</b> Distribución de los costos del manejo de la trombosis venosa, Cali, 2023 .....	107
<b>Tabla 45.</b> Distribución de los costos del manejo de la Infección del sitio de inserción, Cali, 2023.....	108
<b>Tabla 46.</b> Distribución de los costos del manejo del hematoma local, Cali, 2023.....	108
<b>Tabla 47.</b> Costos totales del manejo del evento adverso de acuerdo con el tipo de catéter y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023.....	109
<b>Tabla 48.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso de acuerdo con el tipo de catéter y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023.....	109
<b>Tabla 49.</b> Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y periodo de aparición del evento adverso, Cali, 2023 .....	110
<b>Tabla 50.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y periodo de aparición del evento adverso, Cali, 2023 .....	111
<b>Tabla 51.</b> Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023.....	111
<b>Tabla 52.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023 .....	112
<b>Tabla 53.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con el tipo de manejo requerido y asegurador, Cali, 2023.....	113
<b>Tabla 54.</b> Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con el periodo de aparición, Cali, 2023.....	114
<b>Tabla 55.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con el periodo de aparición, Cali, 2023.....	115
<b>Tabla 56.</b> Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con su naturaleza, Cali, 2023 .....	115
<b>Tabla 57.</b> Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con su naturaleza, Cali, 2023 .....	116

**GLOSARIO.**

EPS: Entidad promotora de salud.

IPS: Institución Prestadora de Servicios de Salud

MINSALUD: Ministerio de salud y protección social.

CVC: Catéter venoso central de inserción central.

PICC: Catéter venoso central de inserción periférica.

EA: Evento adverso.

SGSSS: sistema general de seguridad social en salud

## RESUMEN

El análisis de costos en salud es un elemento clave para la toma de decisiones y la sostenibilidad financiera de las instituciones prestadoras de servicios de salud. Los eventos adversos asociados al uso de catéteres venosos centrales (CVC) representan una carga significativa debido a complicaciones como infecciones del torrente sanguíneo, trombosis y neumotórax, que prolongan la estancia hospitalaria e incrementan la necesidad de intervenciones médicas.

Este estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia, causas e impacto económico de los eventos adversos relacionados con el CVC en pacientes adultos atendidos en una institución de alta complejidad en Santiago de Cali durante el segundo semestre de 2023. Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y analítico en 205 pacientes, evaluando historias clínicas y registros de costos hospitalarios. Se identificó una incidencia de eventos adversos del 16%, con las infecciones del torrente sanguíneo como la complicación más frecuente (6,83%). El análisis económico reveló un costo promedio de manejo de eventos adversos de \$3.726.897 pesos colombianos por paciente, siendo las infecciones del torrente sanguíneo las más costosas, con un promedio de \$7.688.830 pesos colombianos por paciente, debido al uso de antibióticos.

Los hallazgos subrayan la necesidad de implementar estrategias de prevención, como la estandarización de protocolos, la capacitación del personal y la creación de equipos especializados en accesos vasculares. Se estima que la aplicación de estas medidas podría reducir la incidencia de complicaciones y generar un ahorro significativo en costos hospitalarios, mejorando tanto la seguridad del paciente como la eficiencia operativa de la institución.

**Palabras clave:** Análisis de costos en salud, Catéter venoso central, Eventos adversos, Seguridad del paciente.

## ABSTRACT

Health cost analysis is a key element for decision-making and the financial sustainability of healthcare institutions. Adverse events associated with the use of central venous catheters (CVC) represent a significant burden due to complications such as bloodstream infections, thrombosis, and pneumothorax, which prolong hospital stays and increase the need for medical interventions.

This study aimed to determine the frequency, causes, and economic impact of adverse events related to CVC in adult patients treated at a high-complexity healthcare institution in Santiago de Cali during the second half of 2023. A retrospective, observational, and analytical study was conducted on 205 patients, evaluating medical records and hospital cost data. An incidence of 16% adverse events was identified, with bloodstream infections being the most frequent complication (6.83%). The economic analysis revealed an average management cost of \$3,726,897 (COP) per patient for adverse events, with bloodstream infections being the most expensive complication, averaging \$7,688,830 (COP) per patient due to antibiotic use.

The findings highlight the need to implement prevention strategies such as protocol standardization, staff training, and the creation of specialized vascular access teams. It is estimated that applying these measures could reduce the incidence of complications and generate significant savings in hospital costs, improving both patient safety and the institution's operational efficiency.

**Keywords:** Health cost analysis, Central venous catheter, Adverse events, Patient safety.

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La colocación de catéter venoso central de inserción central o periférica es un procedimiento que se realiza con frecuencia en las instituciones prestadoras de servicios de salud, especialmente en las unidades de cuidados intensivos, se hace necesario cuando los pacientes requieren la administración de medicamentos con volúmenes o concentraciones que no son indicados para ser administrados por vía periférica, cuando no se logra obtener un adecuado acceso venoso periférico, de igual manera se instala cuando se requiere realizar la monitorización de la presión venosa central entre otros usos (Kolikof et al., 2023).

Estudios estiman que más del 80% de los pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos requerirá de la instalación de un Catéter Venoso central (Leal Betancourt et al., 2023), por lo que un gran porcentaje la población se encuentra expuesta a sufrir de un evento de Seguridad Clínica relacionado con estos dispositivos.

Las principales situaciones desfavorables que se pueden presentar relacionadas con la inserción o mantenimiento de este dispositivo son las que se presentan de forma temprana como: Hemotórax, Neumotórax, Hematoma local, Punción arterial, Lesión nerviosa, Mal posición de la punta del catéter y las que se presentan de forma tardía como la infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, Infección del sitio de inserción, Oclusión del catéter y el retiro no programado del catéter venoso central. Algunos estudios realizados en Latinoamérica mencionan que entre 39,1% y 26,2% de los pacientes a quienes se les insertó un dispositivo de este tipo presentaron situaciones adversas (Corzantes et al., 2018) (Camarena Lugo, 2019).

La ocurrencia de los anteriores mencionados puede incrementar los costos asociados a la atención del paciente, al generar la necesidad de realizar intervenciones para recuperar el estado de salud del paciente, cómo toma de paraclínicos, imágenes diagnósticas, administración de medicamentos, reemplazo del catéter, interconsultas médicas y prolongación de los días de estancia.

La carga generada a los Sistemas de Salud como consecuencia de la ocurrencia de eventos adversos no prevenibles en general representa el 8,7% del gasto en salud, que en los países de la OCDE se acerca a los 606 mil millones de dólares al año. (OCDE, 2022). Los costos de no calidad relacionados con eventos adversos, reportados en diferentes investigaciones a nivel mundial muestran valores entre 4 millones de pesos hasta los 800 millones de pesos en diferentes periodos de tiempo. (Beltrán Luna et al., 2022). Estudios Nacionales sobre los costos de eventos adversos han encontrado que los costos de no calidad relacionados a estos oscilan entre los 142 y 195 millones de pesos. (Soto Otálvaro, 2017)

Desde este panorama las intervenciones encaminadas a mejorar la seguridad del paciente, en este caso específico en el uso de accesos vasculares podrían ayudar a disminuir los eventos adversos y complicaciones tempranas y tardías en los pacientes y por lo tanto los costos de no calidad para las instituciones y por ende para los sistemas de salud.

Es importante tener en cuenta que las estrategias de prevención en Seguridad del Paciente requieren de inversión (costos de calidad) y que este punto es el que limita su implementación en las instituciones prestadoras de servicios de salud, sumada a otra barrera que se encuentra al momento de justificar la implementación de las estrategias eficaces de prevención que es el desconocimiento de los costos en moneda local y la poca disponibilidad de literatura sobre este tema.

Así, es esencial enfocar los esfuerzos en gestionar eventos adversos prevenibles e implementar estrategias desde todos los actores del sistema, ya que los costos de prevención pueden ser menores en comparación con los gastos derivados de las complicaciones. Este estudio se justifica, por lo tanto, en la necesidad de aportar datos que demuestren la rentabilidad de conformar un equipo de expertos en accesos vasculares para reducir los eventos adversos asociados a los catéteres venosos centrales, ofreciendo así una base sólida para decisiones informadas que beneficien tanto al sistema de salud como a la calidad de atención.

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cuál es la frecuencia, causas y costos de los eventos de Seguridad Clínica relacionados con catéteres venosos centrales (CVC y PICC) en pacientes adultos en una IPS de alta complejidad en Santiago de Cali, durante el segundo semestre del año 2023?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Establecer la frecuencia, causas y costos de los eventos de Seguridad Clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central en pacientes adultos atendidos en una IPS de alta complejidad en Santiago de Cali, durante el segundo semestre del año 2023.

### **2.2. Objetivos específicos.**

Determinar las características demográficas y clínicas de los pacientes atendidos, que puedan estar relacionadas con la presentación de los eventos de Seguridad Clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.

Establecer la incidencia de eventos de Seguridad Clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central en los adultos atendidos en una IPS de alta complejidad de Santiago de Cali, durante el segundo semestre del año 2023.

Determinar las características de los eventos de Seguridad Clínica asociados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central que ocurren en estos pacientes adultos atendidos en una IPS de alta complejidad.

Identificar las posibles causas que favorecen la ocurrencia de eventos de Seguridad Clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central en pacientes adultos atendidos en una IPS de alta complejidad.

Establecer los costos promedio que surgen del manejo de los eventos de Seguridad Clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central, en los adultos atendidos en una IPS de alta complejidad.

### **3. MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1. Marco conceptual.**

Para el abordaje del presente trabajo es necesario conocer conceptos sobre el Sistema de Salud en Colombia, definiciones tomadas de los lineamientos para la implementación de la Política de Seguridad del Paciente a nivel nacional brindados por el Ministerio de Salud y Seguridad Social (MINSALUD,2015). Complementariamente se presentan aspectos claves sobre los costos en el sistema de salud, costos de calidad y costos de los dispositivos e insumos médicos en este caso los catéteres venosos centrales objetivo del estudio, sobre los cuales también se abordan sus generalidades, indicaciones de uso y posibles eventos y complicaciones asociados a su utilización.

##### **3.1.1. Conceptos sobre el Sistema de Salud Colombiano.**

El Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) se encuentra integrado por el Ministerio de Salud y Protección Social, quien cumple la función de ente rector; las Entidades promotoras de salud (EPS), quienes son las responsables de garantizar la prestación del Plan de beneficios de salud; y las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), que son las clínicas, hospitales, laboratorios, entre otros, encargados de prestar la atención a los usuarios. Además, el SGSSS incluye los planes de aseguramiento voluntario, como pólizas de salud, medicina prepagada y planes complementarios, que ofrecen una cobertura adicional a los servicios del Plan de Beneficios en Salud. También forman parte del sistema las empresas de transporte médico, que proporcionan servicios de traslado asistencial de pacientes, garantizando la continuidad de la atención en situaciones de urgencia, emergencia y traslado programado.

El modelo de aseguramiento se encuentra conformado por dos regímenes: uno contributivo y otro subsidiado. (MINSALUD, 2024)

Al régimen contributivo se afilian las personas con capacidad de pago, ya sean quienes cuenten con un contrato de trabajo, pensionados, servidores públicos o trabajadores independientes con capacidad de pago. Al realizar esta afiliación se adquiere la obligación de realizar un aporte mensual a aquella EPS que se haya seleccionado para que ésta le garantice la atención en salud.

Al régimen subsidiado se afilian las personas vulnerables del país, siendo estas poblaciones especiales prioritarias como las personas en condición de desplazamiento, menores en abandono, comunidades indígenas, personas mayores en centros de protección; población migratoria, indigentes, entre otros. (MINSALUD, 2024)

Adicionalmente a estos dos regímenes existe el régimen especial o exceptuado que abarca a miembros de las Fuerzas Militares y Policía, personal civil del Ministerio de Defensa, Policía Nacional y en la Justicia Penal Militar, Profesores pertenecientes al magisterio, afiliados al sistema de salud adoptado por las universidades. servidores públicos de Ecopetrol, entre otros. Se consideran exceptuados ya que no se rigen de la misma forma que los otros regímenes del sistema de salud colombiano. De acuerdo con información del Ministerio de salud y seguridad social en diciembre del año 2023 el 98,93% de la población colombiana se encontraba afiliada al sistema de salud, en alguno de sus regímenes (Ministerio de salud y protección social, 2023)

Dentro de ambos regímenes, el contributivo y el subsidiado se cuenta con empresas que administran los planes de beneficio (EAPB), estas empresas son quienes reciben los recursos financieros por cada persona afiliada que tienen a su cargo, este monto es el equivalente a una prima de aseguramiento, conocida como Unidad de Pago por Capitación (UPC) y esta puede variar en función de la edad, género, región dónde vive el afiliado, así como varía de acuerdo con el régimen. Para el año 2023 la UPC para el régimen contributivo fue fijada en \$1.289.246,40 pesos colombianos, mientras que la UPC

para el régimen subsidiado fue de \$1.121.396,40 pesos colombianos. Para el año 2024 la UPC para el régimen contributivo fue establecida en \$1,444,086 y su equivalente en el régimen subsidiado fue de \$1,256,076. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023)

Si bien existe una brecha entre los valores de UPC de los dos regímenes, los ciudadanos tienen derecho al mismo plan de beneficios en salud (PBS), en este no se presentan diferencias en cuanto a cobertura de servicios. Sin embargo, se presentan diferencias en las prestaciones económicas como las incapacidades laborales o licencias de paternidad y maternidad.

Este plan de beneficios que contó con su última actualización en diciembre del año 2023 define los servicios y tecnologías de salud que serán financiadas con dicha UPC y se encuentra plasmado desde la mirada integral de la atención en salud, es decir desde la promoción de la salud hasta los cuidados paliativos e incluye medicamentos, insumos, servicios profesionales, de diagnóstico y de atención. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023)

Adicionalmente los ciudadanos colombianos pueden acceder a servicios o tecnologías no cubiertas por el PBS como insumos especiales, medicamentos de alto costo por medio de un mecanismo complementario.

Una vez que el ciudadano se encuentra afiliado a una u otra EPS, la atención en salud será provista por las Instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) que son entidades públicas, privadas o mixtas, constituidas por Clínicas, Hospitales, consultorios, laboratorios, que prestan los servicios anteriormente mencionados. (Congreso de la Republica. Ley 100 de 1993. Art 156.).

Estas instituciones se encuentran clasificadas en tres niveles de complejidad, baja, mediana y alta; y se clasifican según el tipo de servicios que ofrecen, es decir de acuerdo con tecnología, talento humano en salud disponible, y según los procedimientos e intervenciones que están en condiciones de realizar.

Las de baja complejidad se enfocan en atención primaria, como consultas médicas y odontológicas, urgencias básicas y partos sencillos. Cubren una mayor población y son el primer punto de

contacto o punto de entrada al sistema de salud. Las de mediana complejidad ofrecen especialidades básicas como pediatría y cirugía general, con mayor disponibilidad de tecnología y corresponden al segundo nivel de atención. Por último, las de alta complejidad son centros de referencia nacional, con especialidades avanzadas como neurocirugía y cuidados intensivos. Estas instituciones atienden el tercer nivel, ofreciendo servicios altamente especializados y tecnología de punta. Es a este nivel al cual corresponde el procedimiento de inserción de Catéter Venoso Central, sujeto de este estudio. (Sarmiento CA, Comentarios a niveles de complejidad y actividades., 2014).

De acuerdo con información disponible en la Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno, de las IPS habilitadas actualmente, el 77,9% corresponden al primer nivel de atención, el 15% al segundo nivel y el 7,1% restante al tercer nivel de atención. (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2024)

En cuanto al financiamiento del SGSSS, este se da a partir de diferentes fuentes entre ellas el Presupuesto general de la Nación, las contribuciones realizadas por las empresas y trabajadores, el Sistema general de participaciones entre otros. El presupuesto destinado para el sector salud en el 2024, es de \$61,5 billones de pesos, representando el 12% del Presupuesto General de la Nación de este mismo año (502,6 billones de pesos), siendo uno de los sectores que recibirán más dinero durante este periodo. (Portafolio economía 18 oct 2023)

El gasto en salud per cápita en Colombia es relativamente inferior al promedio mundial (63% menos), siendo éste de \$1.121 dólares, mientras que en Colombia fue de aproximadamente \$411 dólares (Organización Mundial de la Salud, 2023).

Esto podría reflejar desafíos en la asignación de recursos y acceso a servicios de salud, así como diferencias en la carga de enfermedades y necesidades de la población comparado con otros países. (ANDI, 2024)

Teniendo en cuenta lo descrito, la ejecución de los 61,5 billones destinados a salud representa un gran desafío teniendo en cuenta los múltiples factores que afectan la ejecución de ese presupuesto, el

aumento en la longevidad, el creciente índice de envejecimiento que va en relación con el incremento de la demanda de servicios de salud, las nuevas tecnologías ligadas las discusiones bioéticas para la definición de su uso, la insuficiencia de UPC, esto considerando que la velocidad a la cual crecen los costos en salud no es la misma a la cual crece la UPC, la baja cultura de aseguramiento voluntario en Colombia, el bajo gasto de bolsillo y el presente colapso del sistema de salud por la crisis financiera en la que se encuentra el Sistema de Salud, en consecuencia todas las actividades en salud orientadas a mitigar eventos de seguridad clínica pueden contribuir con la gestión efectiva de los costos médicos asistenciales.

### **3.1.2. Seguridad del Paciente.**

En Colombia la Seguridad del Paciente se constituye como una política a nivel nacional por medio de los Lineamientos para la implementación de esta, la cual en un principio se consideró de aplicación voluntaria para las IPS y posteriormente se incluyó como un aspecto de obligatorio cumplimiento para todas ellas, dando así la prioridad y el impulso necesario para convertirse en el núcleo de la gestión de la calidad en las instituciones prestadoras de servicios de salud.

La Seguridad del paciente se define como: el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un indicio de atención insegura dentro del proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015).

El proceso de atención de salud se entiende como todos los servicios recibidos por los individuos para promover, mantener, monitorear restaurar la salud y los indicios de atención insegura se definen dentro de este modelo teórico como como un acontecimiento o una circunstancia que pueda alertar acerca del incremento del riesgo de ocurrencia de un incidente o evento adverso (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015)

Dentro de los indicios de atención insegura se identifican tres conceptos: evento adverso, incidente y complicación. Siendo el evento adverso el resultado de la atención en salud que de manera no intencional produce daño en un paciente. Estos pueden ser prevenibles en la medida en que el evento adverso pudo ser evitado mediante el cumplimiento de los estándares o protocolos de atención disponibles en el momento de la ocurrencia; y no prevenibles cuando el evento adverso se presenta a pesar de que se da cumplimiento a los estándares o protocolos de atención. (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015).

Los incidentes se definen como eventos o circunstancias que ocurren durante la atención del paciente, que al materializarse alertan de la presencia de fallas en el proceso de atención, sin causar daño a un paciente. Y por último la complicación hace referencia al daño o resultado clínico no esperado no atribuible a la atención en salud sino a la enfermedad o a las condiciones propias del paciente (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015).

Convencionalmente estos indicios de atención insegura se ven precedidos por una serie de factores y acciones que los desencadenan entre ellos tenemos factores contributivos y acciones inseguras.

Los factores contributivos son las condiciones que predisponen a una acción insegura. Dentro de la metodología ampliamente difundida para el análisis de la seguridad del paciente, conocida como Protocolo de Londres, hay 7 tipos de factores contribuyentes considerados:

Los factores contributivos propios del paciente incluyen todos los antecedentes, comportamientos, creencias del paciente que pudieran facilitar la ocurrencia de un indicio de atención insegura. Los factores de la tarea hacen referencia a la estandarización de las actividades de la atención asistencial, su socialización y la pertinencia del diseño. Cómo tecnología se hace referencia a todos los insumos, herramientas físicas o tecnológicas, medicamentos, muebles biomédicos que sean necesarios para realizar la ejecución de las tareas (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015).

Dentro de los factores del individuo se contemplan como individuos a todas las personas que hacen parte de la atención del paciente y en este aspecto se evalúan los conocimientos, experiencia, actitudes de cada uno de ellos que pueden contribuir a la generación de errores o fallas.

Los factores del equipo de trabajo se presentan todas las conductas o interacciones del equipo de personas que atienden al paciente, entre los aspectos que se tienen en cuenta dentro de este grupo están las fallas de comunicación, de supervisión o de soporte dentro de los equipos.

Los factores del ambiente hacen referencia a los aspectos del ambiente físico que pudieran aportar hacia la ocurrencia de un error como por ejemplo la falta de distribución adecuada de espacios de trabajo, falta de iluminación, ventilación, etc.

Los factores relacionados con la organización y gerencia incluyen las decisiones gerenciales, políticas institucionales, asignación de recursos, priorización de necesidades, distribución de cargas de trabajo que podrían llegar a la generación de errores. Dentro del Contexto institucional se contemplan las situaciones externas a la institución donde se prestan los servicios y que pueden aportar a la generación de errores, algunos ejemplos dentro de este grupo con las decisiones del sistema de salud a nivel nacional, normatividad vigente, decisiones de las EPS, trámites, demoras o ausencia de autorizaciones. (Ministerio de Salud y de Protección Social, 2015,).

Una vez aparecen los factores contributivos se presenta la ocurrencia de las fallas activas o acciones inseguras que son acciones u omisiones que son la que tienen el potencial directo de causar daño en el paciente. Estas fallas activas se ejecutan por parte de cualquier miembro del equipo que atiende al paciente y se pueden presentar en cualquier parte del proceso de atención.

De acuerdo con la Organización Mundial de la salud , la Calidad en Salud es el grado en que los servicios sanitarios aumentan la probabilidad de obtener los resultados de salud deseados para las personas y las poblaciones, para adquirir esta cualidad los servicios prestados deben cumplir con una serie de características; deben ser eficaces, oportunos, equitativos, integrados, centrados en las personas y

Seguros, atributo que se gestiona desde el enfoque de Seguridad del Paciente, mencionado anteriormente. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

### **3.1.3. Costos de calidad en salud.**

La Seguridad del Paciente y los costos de calidad en salud, se encuentran estrechamente relacionados; la Seguridad del paciente se centra en la prevención de eventos adversos, fallas y errores y por otro lado los costos de calidad hacen referencia a los costos asociados con la mejora de la calidad de la atención en salud, que incluye la prevención de fallas, errores y los mismos eventos adversos. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

Los costos totales de calidad abarcan tanto los costos de calidad y no calidad, y estos reflejan la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y el costo mínimo que tendría si se hubiera producido inicialmente con la calidad requerida, sin requerir reprocesos o ajustes adicionales. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

Los costos de calidad son aquellos que asume la empresa con el fin de lograr la prestación de servicios con las condiciones de calidad requeridas, evitando, detectando y previniendo errores, estos se consideran inversiones y costos controlables.

Los costos de prevención son aquellos que están asociados con actividades destinadas a identificar problemas de manera temprana y prevenir que ocurran fallos en la prestación de servicios. Ejemplos incluyen capacitación, planificación de calidad y proyectos de mejora. Las actividades de prevención buscan identificar y eliminar fuentes de problemas para evitar su repetición. La inversión inicial en la mejora de procesos se compensa con ahorros en costos. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

Los costos de evaluación están vinculados a la medición y auditoría de productos o servicios para garantizar que cumplan con especificaciones y requisitos. Se incurren al evaluar productos o servicios

durante su ejecución para determinar si satisfacen las demandas del cliente. Estas actividades son esenciales en entornos con problemas identificados y pueden incluir la inspección de materias primas, insumos, la valoración del trabajo en proceso y revisiones del producto final. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010).

Y finalmente los costos de no calidad son aquellos que se deben realizar cuando no se consigue la calidad requerida en la elaboración del producto o en la prestación del servicio. Relacionado con la Seguridad del Paciente los costos de no calidad son aquellos que deben asumirse cuando se presentan indicios de atención insegura, eventos adversos que requieren de intervenciones posteriores para recuperar el estado de salud del paciente, como por ejemplo para cubrir insumos, medicamentos, procedimientos, interconsultas, prolongación de la estancia hospitalaria (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010).

En este contexto el sistema de salud y todos sus actores deberían invertir recursos para prevenir eventos adversos, propendiendo por reducir los costos de no calidad, pero esta disposición no siempre es evidente, ni aplicable a todos los casos. En un escenario de presupuestos limitados y múltiples necesidades, es fundamental justificar las inversiones en seguridad del paciente mediante evidencia. La rentabilidad es un concepto útil para este fin y se mide relacionando los resultados deseados con los costos para lograr estos resultados ( $\text{Valor} = \text{Resultado} \div \text{Costo}$ ).

En el horizonte de la Seguridad del paciente, el resultado incluye el daño evitado y los costos ahorrados por la prevención de los eventos adversos, mientras que el costo representa los recursos destinados a mejorar la seguridad de la atención.

Otro indicador financiero que podría aportar en la toma de decisiones es el ROI (Retorno sobre la inversión), ésta métrica se utiliza para medir el valor de una inversión, en el caso de las iniciativas de prevención, el ROI se puede emplear para evaluar la eficacia de las inversiones realizadas en estrategias de prevención de Eventos adversos. (Pulliam Phillips & Phillips, 2008). Si el ROI fuera favorable permitiría

justificar los recursos invertidos en la gestión de riesgos asistenciales y orientar la asignación de recursos, para el contexto de este estudio la asignación de recursos para estrategias de prevención de Indicios de atención insegura asociadas al uso del catéter venoso central.

### Figura 1.

*Fórmula Rentabilidad.*

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Extensión del daño que se evitó + Recursos y otros costos ahorrados por la prevención de eventos adversos.}}{\text{Costo que se invierte para que la atención médica sea más segura.}} \times 100$$

Desde la perspectiva de un gerente de organizaciones de salud, el desafío radica en identificar las intervenciones que ofrecen los mejores resultados al menor costo, que generan beneficios superiores a los del servicio que financia su implementación y que, además, aportan un valor intangible significativo, optimizando así el impacto general en la organización. (Ministerio de Salud y Protección Social., 2016)

#### 3.1.4. Accesos Vasculares Venosos.

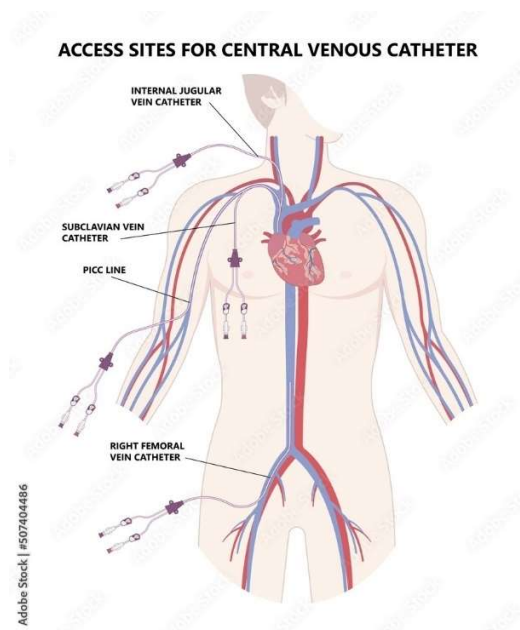
##### ¿Qué es un acceso vascular?

Un acceso vascular es un procedimiento que permite la comunicación de una estructura venosa con el exterior mediante un mecanismo tubular, ya sea mediante técnicas de punción o intervención quirúrgica. Este acceso directo a la circulación sanguínea facilita la administración de soluciones parenterales, medicamentos, y la realización de determinaciones hemodinámicas del medio interno del

paciente, brindando una vía segura y eficaz para la intervención médica. Dentro de los accesos vasculares se encuentra el catéter venoso central (CVC). (Corzantes et al., 2018).

## Figura 2.

### *Sitios de acceso para Catéter Venoso Central*



Fuente: Pepermpron (2022).

### **De acuerdo con el tipo de acceso venoso se clasifican en:**

Accesos vasculares venosos: Este a su vez se clasifica en acceso venoso periférico sus vasos están ubicados en las extremidades de menor diámetro y resistencia; su sitio de inserción es: Dorso de la mano, venas cefálicas, basílica, radial. Etc.; y en accesos venosos centrales sus vasos son de mayor calibre sin vasos más cercanos al Corazón su sitio de inserción es por tórax, abdomen, su sitio de inserción es en vasos centrales como la vena subclavia, yugular, femoral, etc. (Hospital Garrahan, 2023)

Acceso venoso periférico: Es la canalización de un vaso sanguíneo con un dispositivo llamado catéter en una vena periférica, (metacarpianas, radial, cubital, etc.) Se usa para administración de

tratamientos endovenosos de corta duración o administración de sustancias con fines diagnósticos. Se debe realizar con técnica aséptica ya que es un procedimiento invasivo, durante su tiempo de inserción se deben vigilar complicaciones como la flebitis. (Sistema Nacional de Repositorios Digitales, n.d,2023)

Acceso venoso central: Es un dispositivo que se introduce en un vaso central, por lo general son insertados en la vena yugular, subclavia o femoral, se usa para administración de medicamentos, hemoderivados, nutriciones parenterales, también se usa para la toma de laboratorios. El dispositivo puede estar insertado durante varios días o meses. (National Cancer Institute, 2023)

Catéter venoso central: La colocación de un catéter venoso central es un procedimiento que se realiza con frecuencia en las instituciones de salud, esta técnica permite la inserción de un dispositivo médico de material flexible al sistema circulatorio, el cual puede ser usado con distintas finalidades: para administración de hemoderivados, medicamentos, medios de contraste, alimentación parenteral, extracción de muestras de laboratorio, control hemodinámico: medición de la presión venosa central (PVC) y presión arterial (PA), monitorización de gases arteriales, o cuando el volumen de medicamentos que se le suministra a los pacientes no se pueden por vía periférica; también existe un acceso vascular para realización de hemodiálisis pueden ser fístulas arteriovenosas o catéteres centrales estos se instalan con fines terapéuticos. (Clínica Universidad de la Navarra,2020) (Hospital Garrahan, 2023)

Catéter venoso central de inserción periférica (PICC): Es la inserción de un dispositivo largo y delgado por medio de venas periféricas (cefálica o basílica) con técnica estéril, la punta del catéter queda ubicada en la vena cava superior, sirve para monitorización hemodinámica, administración de hemoderivados, medicamentos, quimioterapias, extracción de muestras de laboratorio. (Mayo Clinic, 2023)

Catéter venoso central implantable: se realiza por técnica quirúrgica, se insertan debajo de la piel preferentemente en el tórax o en el brazo y tienen acceso a una vena central, la cámara del catéter, también llamada reservorio, se ubica en una especie de bolsillo subcutáneo. (Hospital Garrahan, 2023)

**Indicaciones.**

Este acceso se obtiene cuando:

Acceso venoso periférico inadecuado: Cuando es imposible obtenerlo o en casos de regímenes de infusión complejos.

Infusiones periféricas incompatibles: Administración intermitente o continua de medicamentos a largo plazo, como vasopresores, quimioterapia o nutrición parenteral (NP).

Monitoreo hemodinámico: Utilizado para medir la presión venosa central, la saturación venosa de oxihemoglobina y parámetros cardíacos.

Terapias extracorpóreas: Requeridas para soportar flujos de alto volumen, como en hemodiálisis, terapia de reemplazo renal continua y plasmaféresis.

Colocación de dispositivos venosos y realización de intervenciones venosas: Incluye estimulación cardíaca transvenosa, colocación de filtros en la vena cava inferior, terapia trombolítica venosa, colocación de stents venosos y canulación para soporte vital extracorpóreo. (García et al., 2020)

La realización de este procedimiento implica complicaciones asociadas a hematomas, punción arterial, accidentes cerebrovasculares, pseudo-aneurismas, disección, taponamiento cardíaco y fístula arterio-venosa, los CVC por vía femoral también pueden conllevar a sangrados retroperitoneales e isquemia de extremidades, los neumotórax son las complicaciones más frecuentes, así mismo pueden presentarse complicaciones por Infección asociada a catéter venoso central.

Las complicaciones se clasifican en inmediatas y tardías, entre las complicaciones inmediatas se encuentran: la punción arterial, neumotórax o hemotórax, hematoma local, mal posición de la punta del catéter y entre las complicaciones tardías encontramos la trombosis venosa, la posición incorrecta o migración de catéter, la oclusión del catéter, embolismo aéreo, perforación y taponamiento cardíaco, la lesión nerviosa y las infecciones. (De Los Santos Apolinar, 2021)

### **Complicaciones Inmediatas.**

Punción arterial: se presenta con mayor frecuencia al puncionar la arteria carótida cuando se utiliza un acceso yugular, estas lesiones pueden causar hematomas, accidentes cerebrovasculares, pseudo-aneurismas, disección de la arteria, trombosis, hemotórax, taponamiento cardiaco y fístula arteriovenosa. (Castaño Tobón, 2006)

Neumotórax/ hemotórax: Es la punción accidental de la membrana pleural en donde el aire de la atmósfera ingresa a la cavidad pleural. La incidencia en el neumotórax para el acceso subclavio es aproximadamente 4,5-5.3% para. Es raro en la cateterización de la vena yugular interna, pero también puede ocurrir <5%, especialmente con punciones anteriores bajas o posteriores. (Trujillo & De La Torre, 2023).

Hematoma local: Acumulación de sangre ocasionado por la punción accidental de un vaso.

Malposición del catéter: ocurre cuando la punta del catéter no se haya en la aurícula derecha o se encuentra fuera del sistema venoso. La incidencia es de 5% para acceso yugular a 9% para acceso subclavio (García et al., 2020)

Embolismo aéreo: Es dificultoso determinar la incidencia actual de Embolia Aérea (EA) asociada a Catéter Venoso Central, ya que en la mayoría de los casos es subclínica, sin causar complicaciones graves, por lo que no se notifica. La colocación o retiro de un CVC puede permitir que pequeñas cantidades de aire ingresen a la circulación venosa, por lo que este procedimiento se considera de riesgo relativamente alto, con una incidencia superior al 25%. En cuanto a repercusiones clínicas graves, los reportes indican una incidencia del 0.13%. (Trujillo & De La Torre, 2023)

Perforación y taponamiento cardíaco: Ocurre cuando se introduce en exceso la punta del catéter, produciendo que el líquido que pasa por el mismo infiltra el mediastino o puede salir por la cavidad pericárdica, produciendo un taponamiento cardiaco. El 80% de las perforaciones ocurren a nivel del atrio y el ventrículo derechos, y éstas pueden ocurrir

ya sea por daño mecánico o químico. (García et al., 2020) (Corzantes et al., 2018).

Lesión nerviosa: El daño a estructuras del sistema nervioso periférico, son complicaciones raras pero que se encuentran asociadas a la inserción de CVC. (De Los Santos Apolinar, 2021)

### **Complicaciones tardías:**

Infección asociada a catéter venoso central: esta consiste en la invasión y multiplicación de gérmenes en el cuerpo. Los gérmenes pueden ser bacterias, virus, hongos u otros microorganismos. Las infecciones empiezan en cualquier parte del cuerpo y a veces se diseminan por todo el organismo y estas a su vez clasificarse en infección del torrente sanguíneo, infección del sitio de inserción, cuando hay infección se evidencian síntomas como la fiebre y otros problemas de salud pueden ser potencialmente mortales, pueden presentarse complicaciones trombóticas producto de un trombo que se extiende ocasionando oclusión parcial o total del catéter. (NCI,2023)

Infección del sitio de inserción: se hace evidente clínicamente por eritema, hipersensibilidad, induración y/o secreción purulenta en el punto de inserción, con posibilidad de extenderse hasta 2 cm alrededor del mismo. La piel adyacente es el portal de entrada más común, facilitado por la formación de una capa de fibrina que recubre el catéter, permitiendo la adhesión de patógenos. Estas infecciones suelen desarrollarse por un cuidado inadecuado del catéter en su punto de exteriorización. Los síntomas incluyen fiebre, secreción purulenta e inflamación local, con o sin infección en el torrente sanguíneo. (Corzantes et al., 2018).

Oclusión del catéter: la causa más frecuente de obstrucción del catéter es la oclusión por formación de trombos. Esta oclusión se desarrolla de manera progresiva y se hace más pronunciada en un periodo de días durante el cual la infusión pasa con dificultad hasta bloquearse por completo. El coágulo de fibrina puede funcionar como una válvula, en el cual al infundir líquidos se cierra el lumen, pero al aspirar se obtiene retorno venoso. (Corzantes et al., 2018)

Trombosis venosa: la inserción de un acceso venoso central puede causar daño tisular local, desencadenando la cascada de coagulación, lo que conlleva a la formación de trombos en la vena. El diagnóstico de trombosis venosa puede ser difícil debido a su curso asintomático, aunque pueden aparecer síntomas como dolor, edema y distensión venosa en la zona afectada. En el acceso subclavio, se puede observar edema en el brazo o mano del lado afectado (Corzantes et al., 2018).

Posición incorrecta o migración de catéter: es una complicación en la que el catéter no se localiza en la anatomía correcta, como la aurícula derecha, o se desplaza, lo que puede ocurrir en cualquier tipo de acceso vascular, incluido el Catéter Venoso Central (CVC). Esto se puede deber a factores como movimientos del paciente, mala fijación o cambios de presión en los vasos sanguíneos. Las alteraciones incluyen la ubicación del catéter fuera del sistema venoso, su dobladura, o cuando el tercio distal no está paralelo a la pared de la vena. (Corzantes et al., 2018).

Los eventos adversos mecánicos asociados a los catéteres venosos centrales (CVC) son complicaciones que pueden ocurrir durante la inserción, uso o retiro del dispositivo. Las principales recomendaciones para prevenirlos son:

Antes de la inserción:

Valoración del paciente:

Realizar una evaluación anatómica y clínica para determinar el sitio más seguro y adecuado para la colocación del CVC.

Identificar factores como coagulopatías o anomalías anatómicas.

Educación y capacitación:

Asegurarse de que el personal esté entrenado y tenga la experticia en la técnica de inserción del CVC.

Uso de guía ecográfica:

Utilizar la ecografía en tiempo real para localizar estructuras vasculares y prevenir complicaciones durante la inserción.

Durante la inserción:

Garantizar un entorno estéril para reducir el riesgo de infección

Utilizar técnicas adecuadas, insertar el catéter con movimientos controlados y verificar la ubicación correcta mediante métodos como rayos X o ecografía post-inserción.

Durante el uso del catéter:

Realizar curaciones y garantizar que el catéter esté fijo para prevenir malposición o rotura.

Verificar la integridad del catéter y su posición, verificando que no haya desplazamiento.

Las principales recomendaciones para la prevención de las infecciones asociadas al catéter venoso central (ITS-AC) son:

Educación y capacitación: Garantizar programas de formación continua para todo el personal involucrado en la inserción, cuidado y mantenimiento de catéteres venosos centrales (CVC), con evaluación periódica y reentrenamiento en técnicas de higiene y procedimientos asépticos.

Uso adecuado de CVC: Limitar el uso de CVC a casos necesarios y con listas de indicaciones basadas en evidencia, incluyendo inestabilidad hemodinámica, infusión de preparaciones incompatibles, acceso venoso difícil, y terapias de alto flujo.

Procedimientos de inserción seguros:

Utilizar listas de chequeo durante la inserción.

Preparar kits pre-armados con todo lo necesario para la inserción aséptica.

Mantener una técnica estéril estricta durante la inserción y cambios de catéter.

Limpiar la piel con soluciones antisépticas adecuadas, permitiendo su secado completo antes del procedimiento.

Mantenimiento del catéter:

Higiene diaria con clorhexidina en pacientes mayores de dos meses en UCI.

Revisión diaria de la necesidad del CVC, retirándolo si ya no es necesario.

Desinfectar conectores, tapas y puertos antes de su uso con soluciones alcohólicas.

Cambiar apósitos transparentes al menos cada 7 días, o de inmediato si están sucios o húmedos.

Evitar el uso rutinario de antimicrobianos profilácticos o ungüentos antibióticos en sitios de inserción, salvo excepciones específicas.

Vigilancia activa y recursos especializados:

Implementar vigilancia activa de ITS-AC en todos los escenarios hospitalarios.

Asegurar proporciones adecuadas de personal entrenado en cuidado intensivo.

Considerar el uso de equipos de acceso vascular para mejorar los resultados. (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, 2011)

La implementación de Equipos de Acceso Vascular representa una estrategia esencial en el ámbito hospitalario para mejorar la seguridad del paciente, optimizar el uso del capital venoso y reducir complicaciones relacionadas con dispositivos vasculares. Estos equipos, constituidos por profesionales de enfermería altamente capacitados, tienen como objetivo principal garantizar la atención segura y basada en evidencia científica, minimizando riesgos y promoviendo la eficiencia en el manejo de los accesos vasculares.

El equipo de accesos vasculares se organiza formalmente dentro de la estructura de la institución, generalmente bajo la dirección de enfermería, y está respaldado por recursos tecnológicos y materiales adecuados, como ecógrafos para inserciones guiadas y kits estandarizados que aseguran procedimientos asépticos y eficaces. Este equipo tiene funciones clave que incluyen la selección adecuada del dispositivo vascular para cada paciente, la inserción guiada por ultrasonido, el mantenimiento de los dispositivos y la capacitación del personal clínico en prácticas seguras y efectivas.

El éxito de esta estrategia depende de la formación continua de sus integrantes, quienes deben demostrar competencias avanzadas en manejo de accesos vasculares, así como en la prevención y manejo de complicaciones. La evaluación constante de indicadores de calidad, como tasas de complicaciones y adherencia a protocolos, permite mantener estándares elevados y fomentar la mejora continua.

Para la implementación de un equipo de accesos vasculares, es necesario realizar un diagnóstico institucional, planificar los recursos necesarios, contar con el aval de la dirección, seleccionar profesionales capacitados y comunicar su creación al personal sanitario. Esta estrategia no solo mejora la seguridad del paciente, sino que también incrementa la calidad de la atención y la eficiencia operativa de las instituciones. (Asociación Española de Enfermería Vascular y Accesos Vasculares, 2020)

### **3.2. Marco legal.**

#### **3.2.1. Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad (SOGC).**

Según el Decreto 1011 de 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 en Colombia, es el "conjunto de instituciones, normas, requisitos, mecanismos y procesos deliberados y sistemáticos que desarrolla el sector salud para generar, mantener y mejorar la calidad de los servicios de salud en el país". Sus acciones se orientan a mejorar el resultado de la atención en salud, centrado en el usuario (MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 1011 de 2006).

El SOGC se encuentra conformado por cuatro componentes:

#### **El Sistema Único de Habilitación.**

Se encuentra establecido por la Resolución 3100 de 2019, por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud en Colombia (Ministerio de Salud y de la Protección Social. Resolución 2003 de 2014).

**Figura 3.**

*Componentes del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad.*



#### **Programa de auditoría para el mejoramiento de la calidad (PAMEC)**

Se trata del mecanismo sistemático y continuo de evaluación y mejoramiento de la calidad observada respecto de la calidad esperada de la atención de salud que reciben los usuarios. Lleva implícito la intencionalidad de avanzar de estándares básicos de habilitación, hacia el logro de estándares superiores, concretados en el Sistema Único de Acreditación (Ministerio de la protección social, Decreto 1011 de 2006).

#### **Sistema Único de Acreditación:**

Conjunto de entidades, estándares, actividades de apoyo y procedimientos de autoevaluación, mejoramiento y evaluación externa, destinados a demostrar, evaluar y comprobar el cumplimiento de niveles superiores de calidad por parte de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, las EAPB y las Direcciones Departamentales, Distritales y Municipales que voluntariamente decidan acogerse a este proceso (Minsalud. Decreto 903 de 2014. Bogotá, Colombia). En Colombia se encuentra normada por la Resolución 1445 de 2016 (Ministerio de la

protección social. Res 1445 de 2006. Bogotá, Colombia. 2006.), por la cual se definen las funciones de la Entidad Acreditadora y se adoptan otras disposiciones. Y la resolución 123 de 2012 (Minsalud. Resolución 123 de 2012. Bogotá, Colombia.) por medio de las cuales se establecen los estándares de calidad para acreditación.

### **Sistema de Información para la Calidad en Salud.**

Con el fin de monitorear la calidad de los servicios el Ministerio de Salud y de la Protección social de Colombia, a través del observatorio de calidad en la atención de salud ha generado una serie de indicadores de reporte obligatorio por parte de las EPS e IPS. Entre ellos por medio de la Resolución 256 de 2016 ha incluido indicadores específicos para la problemática de seguridad del paciente: relacionados con errores en la medicación, úlceras por presión y caídas (Minsalud. Resolución 256 de 2016).

Acoger las condiciones establecidas en el marco legal es fundamental porque regula los estándares y procesos para garantizar servicios de salud seguros, accesibles y efectivos, en cumplimiento de los derechos establecidos en la constitución, adicionalmente crea herramientas para que las instituciones mejoren continuamente, reduciendo errores y aumentando la confianza en el sistema, es un pilar clave para fortalecer la equidad, la eficiencia y la seguridad en la prestación de los servicios en Colombia.

### **3.3. Marco institucional.**

Este estudio se desarrollará en una Clínica (IPS) de alta complejidad de la Ciudad de Cali, la cual por aspectos éticos se reserva su nombre durante esta investigación.

La CCR [1<sup>1</sup>] se encuentra ubicada en Santiago de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca, ciudad del suroccidente colombiano, siendo la tercera ciudad más poblada de Colombia con una población de 2.394.870 habitantes. Es uno de los principales centros económicos e industriales de Colombia, también es el principal centro urbano, cultural, económico, industrial y agrario del suroccidente del país y además el tercero a nivel nacional (Alcaldía Santiago de Cali, 2016).

La prestación de servicios de salud está dada por 607 IPS, de las cuales 98% son de naturaleza privada Y 2% de naturaleza pública.

La CCR es una institución de naturaleza privada y de alta complejidad que cuenta con los siguientes servicios habilitados: Urgencias, Unidad de cuidados intensivos adultos, Unidad de cuidados intermedios adultos, Hospitalización adultos, Hemodinamia, Unidad Renal, Oncología, Imágenes diagnósticas, Laboratorio clínico, Banco de Sangre, Fisioterapia y Terapia respiratoria.

Atiende las siguientes especialidades: medicina interna, Ortopedia, Hematología Oncológica, Neurocirugía, cirugía vascular, cirugía plástica y estética, cirugía gastrointestinal, cirugía de tórax, urología, Otorrinolaringología, oncología clínica, nefrología, gastroenterología, cirugía cardiovascular, cardiología, anestesiología, cirugía plástica oncológica, cirugía de mano, cirugía oncológica, cirugía maxilofacial, cirugía ginecológica. Tiene un total de 130 camas habilitadas, siendo 91 de hospitalización, 30 de Cuidados intensivos, 9 de Cuidados intermedios. El servicio de Urgencias cuenta con 11 cubículos de observación habilitados, la institución cuenta con 4 quirófanos. (Minsalud, 2023). Con un porcentaje de ocupación del 90% en promedio durante el año 2023., las patologías más frecuentes son Síndrome coronario, enfermedad cerebrovascular, infección de vías urinarias, neumonía.

Con relación al manejo de los catéteres en la institución a estudio las inserciones de los CVC se realizan por médicos capacitados en técnicas de acceso venoso central, las Inserción de PICC, aunque se

---

<sup>1</sup> Definido así en el consentimiento informado.

cuenta con un enfermero con diplomado en PICC, este profesional está asignado al servicio de la UCI, lo que genera demoras en las inserciones, ya que depende de su disponibilidad en el esquema de turnos.

Las curaciones de ambos catéteres, las realizan las enfermeras de los servicios de acuerdo con el protocolo establecido, aunque pueden variar en experiencia y destreza, lo que podría impactar la adherencia a los estándares.

En relación con el manejo clínico, la curación del catéter venoso central se tiene estandarizada cada 7 días, se inicia con el lavado de manos y con guantes limpios se aplica removedor de adhesivo para proteger la piel al retirar el adhesivo. Luego, se retira los guantes usados y se realiza higienización, se impregna 1 gasa estéril con clorhexidina alcohólica al 2% y se realiza limpieza y desinfección partiendo del punto de inserción del catéter venoso central del centro a la periferia y posterior en sentido de rejilla, se repite el procedimiento con una segunda gasa impregnada de clorhexidina, posterior se retira el dispositivo fijador y con una tercera gasa se limpia la piel que se encontraba en contacto con el dispositivo. Se impregna la piel con protector cutáneo estéril y se coloca el nuevo dispositivo fijador, una vez el catéter está fijo. Se procede a realiza limpieza y desinfección de los lúmenes con toalla de alcohol y luego con una toalla de alcohol nueva se realiza limpieza del punto de conexión del dispositivo libre de aguja, finalmente, se conecta los dispositivos libres de aguja a los lúmenes, se realiza irrigación con técnica push-stop con 10cc de solución salina y se fija el catéter con el apósito transparente, dejando registro detallado de todo el procedimiento en la historia clínica en un formato creado específicamente para este fin.

### **3.4. Estado del arte.**

Durante las últimas cuatro décadas, la importancia de los daños causados a los pacientes derivados de la atención en salud ha ido ganando relevancia. Como consecuencia, existe una considerable cantidad de investigación y bibliografía sobre el tema, que ha ido en constante aumento a lo largo del

siglo XXI. Esta sección presenta algunos datos para ofrecer una visión general, presentando la información en orden cronológico a partir de los niveles internacional, nacional.

En Maracaibo, Venezuela, entre 2016 y 2017, se llevó a cabo un estudio prospectivo, descriptivo y observacional con 140 pacientes que necesitaron inserción de un catéter venoso central. Los principales resultados mostraron que la indicación terapéutica más común fue la administración de nutrición parenteral total (42,8%), seguido de la medición de presión venosa central (35,7%) y por último la administración de fluidos y medicamentos (21,4%). La vía de acceso venoso más utilizada fue la vía subclavia derecha (71,4%). En cuanto a los intentos de punción el 46,2% se insertaron en el primer intento, el 32,1% requirió dos intentos y el 21,4% restante requirieron más de dos. La incidencia de neumotórax secundario a la colocación del CVC fue del 15,6%, siendo más frecuente en el abordaje subclavio (14,2%) y con menor frecuencia en el abordaje yugular (1,4%). De los 22 pacientes que presentaron neumotórax el 45,4% se atendieron en la Unidad de cuidados intensivos, 36,3% en medicina interna y un 18,1% en cirugía. (Araujo-Cuauro, 2018)

En Belo Horizonte, Brasil, en 2018, Bulcão, desarrolló un estudio en el cual se estudiaron a 60 pacientes a quienes se les insertó catéter venoso central, con una media de edad de 23.04 años. La locación más común del catéter fue la vía yugular (45%), seguido de subclavia (36,6%). La incidencia de eventos adversos asociados al catéter venoso central es de 18,33%, y dentro de ellos el que se presenta con mayor frecuencia es infección (27%), oclusión del catéter (27%), Seguido del desplazamiento y extravasación 18,8% para cada uno y por último 9% para dehiscencia. Las comorbilidades encontradas en los pacientes fueron 28,3% Hipertensión arterial, 13,3% diabetes mellitus y enfermedad pulmonar 8,33%. (Bulcão, 2018).

Un estudio realizado en España en 2018, sobre complicaciones asociadas al uso de catéter venoso central de inserción periférica se incluyeron 144 pacientes, de los cuales 61,8% eran hombres y la edad media fue de 65,15 años. La vena más utilizada fue la basilíca (72,22%) seguida de la cefálica (27,78%).

75% de los catéteres se insertaron al primer intento. La indicación más común fue tratamiento multilumen (55,56%), seguido del difícil acceso venoso (40,97%). La incidencia de complicaciones es de 49% sobre el total de PICC, siendo la más común sospecha de infección: 17,36% (tasa de 15,2 por 1.000 días de PICC). El germen más frecuente fue *Staphylococcus epidermidis*. La incidencia de Flebitis fue de 9,03% (7,9 por 1.000 días de PICC), el retiro accidental fue de 4,86%. Por medio de este estudio se comprobó que existe relación entre la presencia de complicaciones y el número de punciones requeridas, siendo los pacientes con mayor número de punciones, media 1,49 quienes presentaron algún tipo de complicación, en comparación con quienes no presentaron complicación cuya media fue de 1,19 ( $p = 0,005$ ). (Lacostena-Pérez et al., 2018).

En 2019, Kristy Camarena, hizo parte de un estudio realizado en México, en donde se realizó la revisión 221 pacientes, en el cual encontró que el 58, correspondientes al 25,2% de los pacientes presentaron complicaciones, siendo la más frecuente la punción arterial (60,3%), seguida del hematoma (5,4%), malposición (3,6%) y por último neumotórax (1,4%). El sitio de abordaje más común fue la vena subclavia (87,3%) y de este sitio se encontró que el 26% presentaron complicaciones. En cuanto al tipo de colocación se identificó que el 87,5% de los catéteres se colocó de forma diferida y que el 28,5% restante se insertó de urgencia. De los catéteres insertados de urgencia el 39,6% presentaron complicaciones y de los insertados de forma diferida tan sólo el 16%, encontrando asociación estadísticamente significativa entre el tipo de colocación y la presentación de complicaciones (OR = 2.94 (IC95% 1.322 – 4.698). En cuanto al número de punciones el 71,9% requirieron una sola punción y el 28,1% restante dos punciones o más, en esta variable también se encontró asociación con la ocurrencia de complicaciones con OR = 0.34 (IC95% 0.015 – 0.075) (Camarena Lugo, 2019).

En un estudio realizado en el Hospital Roosevelt, en Guatemala durante 2018, en el cual se realizó la revisión de 207 pacientes, se evidenció que principal indicación para la colocación de CVC fue la administración de sustancias vasoactivas o tóxicos irritantes (49,7%). Se encontraron complicaciones en

el 39% de los pacientes y la edad promedio de los pacientes con complicaciones se determinó en 44 años. Dentro de las complicaciones infecciosas (81 pacientes), la infección del catéter se presentó en un 35,29%, seguida de infección del sitio de punción (29,42%) y por último la bacteriemia asociada a catéter que se presentó en el 27,45%. Los patógenos más comunes identificados fueron Gram negativos, presentes en el 66,67% de los casos (34 pacientes). De los pacientes que presentaron infección el 54,9% corresponden a sexo masculino. Las principales comorbilidades encontradas en pacientes con complicaciones infecciosas fueron intervenciones quirúrgicas mayores (27.45% de los pacientes con infecciones) y diabetes mellitus (19.62%). Se evidenció mayor incidencia de complicaciones infecciosas en los servicios de hospitalización, seguido de la unidad de cuidados intensivos y por último el área de emergencias. (Corzantes González et al., 2018)

Dentro de las complicaciones mecánicas (30 pacientes) que se encontraron están las múltiples punciones en un 53,33%, otras menos frecuentes fueron neumotórax (23,3%), punción arterial y malposición del catéter (13,33%). La mayor parte de complicaciones mecánicas se presentaron en población femenina (56,57%). Dentro de las comorbilidades encontradas en los pacientes se evidenció Diabetes mellitus (29,45%), seguido de Intervención quirúrgica mayor (26,7%) y en tercer y cuarto lugar Traumatismo severo (19,18%) e Insuficiencia renal crónica (11,6%). (Corzantes González et al., 2018)

En 2020, por medio de una revisión bibliográfica, Alejandra García Carranza y colaboradores, identificaron que el uso de catéter venoso central conlleva un alto riesgo de complicaciones. Dentro de las complicaciones mecánicas inmediatas más comunes se encuentran la punción arterial (4,4% a 9,3%), neumotórax en accesos subclavios (2%) y el sangrado (4,7%). Las complicaciones tardías incluyen: bacteriemias asociadas al catéter (2,8%) que incrementa la mortalidad entre un 9,4% y un 25%, la migración del catéter se encontró en 0,2% y 0,8%. (García et al., 2020)

Saavedra en el año 2017, realizó un estudio que encontró que las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son eventos adversos que incrementan los costos hospitalarios, prolongan la

estancia y aumentan el riesgo de mortalidad. Un estudio realizado en el Hospital Universitario Clínica San Rafael en Bogotá evaluó el impacto de estas infecciones a través de un diseño de casos y controles pareados, incluyendo 187 pacientes con infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) y 276 sin ellas. Con relación a las características demográficas, la mediana de edad fue similar en ambos grupos, 55 años para los infectados y 54 años para los no infectados, con una distribución proporcional por género (51,8% mujeres y 48,1%). El servicio quirúrgico aportó el mayor número de pacientes infectados (64,7%), mientras que los servicios médicos representaron el 35,3%. El 54,5% de los pacientes con infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) requirieron UCI, con una estancia promedio de 21 días, significativamente mayor que los 5 días registrados en pacientes no infectados. En cuanto a términos de costos, la mediana para pacientes infectados fue de USD 6.329 frente a USD 1.207 en pacientes no infectados, siendo las bacteriemias asociadas a catéter las infecciones más costosas con un costo atribuible de USD 15.855. Las infecciones más frecuentes incluyeron neumonía (17,3%), infecciones de sitio quirúrgico (16,8%) e infecciones de vías urinarias (14,6%). Además, la mortalidad en el grupo infectado fue del 31,6%, significativamente superior al 5,1% en los no infectados, con una mortalidad atribuible del 26,4%. Estos resultados recalcan la importancia de implementar estrategias preventivas efectivas, especialmente en los servicios quirúrgicos y de UCI, para mitigar el impacto clínico y económico de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). (Saavedra et al., 2015)

Un estudio realizado en un hospital de cuarto nivel en Bogotá entre 2011 y 2015 analizó datos destacando la relación entre los costos y las características clínicas y demográficas de los afectados. El costo medio del tratamiento de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) fue de \$1.190.879, con un rango intercuartílico de \$688.889 a \$2.184.687. Los antibióticos predominan el 41% del costo total del tratamiento, seguidos de los exámenes de laboratorio (13,5%) y las ayudas diagnósticas (6%). Las infecciones más costosas fueron la neumonía asociada con ventilación mecánica \$2.803.209 y la

neumonía adquirida en el hospital \$1.281.443, USD \$535,6. A diferencia, las infecciones urinarias fueron las menos costosas, con un promedio de \$746.832.

De acuerdo con la comorbilidad, los antecedentes patológicos de los pacientes, como hipertensión arterial, diabetes, cáncer o inmunosupresión, no se relacionaron de manera significativa con el incremento de los costos del tratamiento. Sin embargo, se observó que la inmunosupresión farmacológica aumentó el riesgo de infecciones graves, aunque esta relación no fue estadísticamente significativa debido a la baja frecuencia en la muestra. Esto indica que las características de las infecciones, como el agente causal y el manejo, tienen un peso mayor en los costos que las condiciones clínicas previas de los pacientes. (Ortiz-Mayorga et al., 2019)

En el 2019, en Brasil un estudio analizó eventos adversos asociados al uso de catéter venoso central en una institución de alta complejidad durante 2023. El 65,6% de los pacientes eran hombres, con una edad promedio de 61,3 años y una estancia media de 23,5 días, destacando la vulnerabilidad de esta población. Se identificaron infecciones como el evento más frecuente, incluyendo bacteriemia primaria (35%) y flebitis (25%). Estas complicaciones fueron relacionadas con factores como el tiempo de hospitalización (promedio de 28 días) y con aumento en la duración del uso del dispositivo.

Desde el punto de vista económico, la gestión y el manejo de estos eventos incrementó significativamente los costos hospitalarios. El costo promedio por evento fue de \$8,500 USD, con un rango que variaba desde \$5,000 hasta \$15,000 USD según la gravedad de la complicación. Los principales componentes del costo incluyeron medicamentos antimicrobianos (\$2,500 USD en promedio), estudios diagnósticos (\$1,200 USD), y días adicionales de hospitalización (\$4,800 USD por paciente). Los pacientes que presentaron infecciones graves requirieron tratamientos más prolongados, lo que incrementó aún más los gastos.

El estudio concluye que los eventos adversos relacionados con el catéter venoso central impactan significativamente en la calidad de la atención y los costos operativos. (Gobbi et al., 2020)

El análisis de los costos de los eventos adversos asociados al cuidado en salud, específicamente las infecciones relacionadas con la atención, permitió demostrar su impacto financiero y asistencial. Durante el período analizado, se registraron 108 casos de infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS), de las cuales las infecciones del sitio operatorio (ISO) abarcaron el 35.66%, seguido por infecciones urinarias (20.89%) y neumonías (20.67%). Los pacientes tuvieron una estancia hospitalaria promedio adicional de 7 días, lo que representa un incremento significativo en los costos operativos de la institución.

El costo total atribuible a las IACS fue de \$377,910,066 COP, predominando las infecciones del sitio operatorio como las más costosas con \$134,756,098 COP (35.66%), seguidas de infecciones urinarias y neumonías con costos de \$78,935,637 COP (20.89%) y \$78,113,854 COP (20.67%), respectivamente. Otros costos significativos incluyeron el uso de antibióticos (\$97,356,660 COP), pruebas de laboratorio (\$11,940,556 COP) y estudios de imagenología (\$7,276,500 COP). Por otra parte, las glosas asociadas a estas infecciones ascendieron a \$39,189,350 COP, impactando directamente la sostenibilidad financiera del hospital. (Iglesias Espinoza, 2015)

Un estudio en un hospital de tercer nivel en Tabasco, durante 2016, se analizaron 43 expedientes de neonatos en la UCIN con eventos adversos relacionados con catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC). Se notificaron 22 casos de ruptura del catéter (51%), 20 casos de obstrucción (47%) y un caso de retiro accidental (2%). El costo total de recolocación fue de \$1,512,248.56 MXN, con un costo unitario promedio de \$3,387.80 USD por paciente. Los principales aspectos de los costos fueron atención médica (\$562.50 MXN), insumos (\$2,161.00 MXN), auxiliares diagnósticos (\$1,836.00 MXN), farmacia (\$4,200.00 MXN) y días de estancia en UCIN (\$59,979.06 MXN por día). Estos eventos adversos representaron una carga económica significativa para el hospital, afectando directamente sus recursos financieros. La estancia hospitalaria prolongada en UCIN fue el principal generador de costos, triplicando los costos de un día de hospitalización estándar. Se recomienda implementar estrategias preventivas y

sistemas de control para reducir estos eventos y optimizar el uso de los recursos hospitalarios. (Ligonio et al., 2018)

El análisis comparativo de los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC) frente a los catéteres venosos cortos (SPC) indican que las complicaciones mayores, como trombosis venosa profunda (TVP) y bacteriemia, presentan frecuencias similares: PICC (3.3%) y SPC (3.45%). Sin embargo, las complicaciones menores, como flebitis y oclusión, son más frecuentes con el SPC (94.1%) frente al PICC (16%). El costo de inserción del PICC fue más alto (\$1,195,877 COP) cuando se realizaba mediante radiología intervencionista, mientras que el costo se reduce al ser insertado por enfermería. Las complicaciones mayores tuvieron costos elevados, con \$881,086 COP para TVP y \$524,861 COP para bacteriemia. El costo incremental por complicación menor evitada con el PICC fue de \$846,766 COP. Este costo se redujo significativamente en escenarios donde la inserción del PICC era realizada por enfermería y los costos del dispositivo disminuían.

Aunque el PICC tiene costos iniciales más altos, es más efectivo en la disminución de complicaciones menores y la falla del catéter en tratamientos prolongados. Se destaca la necesidad de aumentar la inserción del PICC por enfermería y promover negociaciones para reducir los costos del dispositivo, lo que podría disminuir significativamente el costo incremental y mejorar la costo-efectividad.

La adopción del PICC en terapias antimicrobianas prolongadas ( $\geq 14$  días), como lo sugieren las guías internacionales, podría mejorar los resultados clínicos y optimizar los costos totales en programas de hospitalización domiciliaria.

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar el contexto clínico y los recursos disponibles al seleccionar dispositivos de acceso vascular, priorizando la seguridad del paciente y la sostenibilidad económica. (Vélez & Hernández, 2023)

Durante el período 2017-2020, se analizaron 821 catéteres venosos centrales (CVC) en el Hospital Militar Central de Bogotá, para evaluar las características y costos de las infecciones asociadas (IACVC). La

incidencia acumulada de infecciones asociadas a CVC fue mayor en comparación con estudios internacionales. Los factores asociados incluyeron comorbilidades, duración del catéter, tipo de dispositivo y lugar de inserción. Los costos totales de los pacientes sin infecciones asociadas al CVC fueron de \$31,822,751 COP en promedio (RIC \$16,772,009 - \$69,038,536 COP). En pacientes con infecciones, los costos hospitalarios se incrementaron significativamente debido a la necesidad de procedimientos adicionales ( $p=0.0002$ ), imágenes diagnósticas ( $p=0.061$ ), y terapia de reemplazo renal ( $p=0.0003$ ). Las infecciones asociadas a CVC generaron un incremento significativo en los costos hospitalarios y prolongaron la estancia hospitalaria. El estudio recomienda estrategias de prevención basadas en prácticas de inserción estandarizadas y mantenimiento del catéter, lo cual podría disminuir la incidencia de infecciones y reducir los costos asociados en pacientes hospitalizados. Estos hallazgos resaltan la necesidad de mejorar los protocolos de manejo de CVC para optimizar los costos y reducir las complicaciones. (Gómez & Parra, 2021)

#### **4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **4.1. Tipo de estudio.**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo.

##### **Población sujeto de estudio.**

Los sujetos de estudio son los pacientes adultos atendidos en una IPS de alta complejidad de Santiago de Cali a quienes se les insertó un catéter venoso central durante su atención, durante el segundo semestre del año 2023.

##### **Unidad de análisis.**

La unidad de análisis son los Eventos de Seguridad Clínica relacionados con catéter venoso central.

Universo y muestra.

Está constituido por 205 pacientes mayores de 18 años, que fueron atendidos en la clínica de alta complejidad en la que se llevó a cabo el estudio y que durante su atención se les insertó un catéter venoso central.

### **Criterios de inclusión y exclusión.**

Criterios de inclusión.

Pacientes mayores de edad.

Pacientes a quienes se les haya implantado un catéter venoso central en la clínica de alta complejidad durante la atención recibida durante el segundo semestre de 2023.

Pacientes que hayan presentado eventos de Seguridad Clínica relacionados al catéter venoso central durante el segundo semestre de 2023.

Costos:

Las intervenciones llevadas a cabo desde el momento en el que se sospecha del evento de Seguridad Clínica relacionados al catéter venoso central y para el manejo inicial del evento adverso.

Intervenciones que se encuentren directamente relacionadas con el evento de Seguridad Clínica relacionados al catéter venoso central.

### **Criterios de exclusión.**

Pacientes que presenten evento de Seguridad Clínica relacionados al catéter venoso central durante la atención en otras IPS diferentes a la IPS de estudio.

Pacientes que presenten evento de Seguridad Clínica relacionados al catéter venoso central, pero que la implantación del dispositivo se realiza por fuera del segundo semestre de 2023.

Pacientes que se remitan a otra institución y que no permita tener la información completa.

Pacientes a quienes se les colocó un catéter venoso central tipo porth-a-cat.

Pacientes con datos incompletos en historia clínica que no permita obtener más de tres variables de interés.

Costos:

Se excluirán las intervenciones de rutina o las propias del tratamiento de su patología de base.

#### **Acceso a la información.**

Se solicitó acceso a la IPS de estudio por medio de consentimiento informado.

La información sobre el consumo de dispositivos vasculares centrales durante el segundo semestre de 2023 se solicitó al servicio farmacéutico.

Una vez recopilada esta información se gestionó el acceso a las historias clínicas de los pacientes pertenecientes a la muestra.

Adicionalmente se solicitó acceso a la información sobre los costos de procedimientos, medicamentos, dispositivos médicos y estancia derivados directamente de la atención de la complicación relacionada al catéter venoso central implantado al paciente.

#### **Obtención de la información.**

Se realizó una revisión individual de la historia clínica de cada paciente para extraer las variables para su caracterización y en búsqueda de la aparición de posibles eventos de Seguridad Clínica relacionados con el catéter venoso central implantado y las intervenciones realizadas para su manejo.

Para garantizar la clasificación de las infecciones asociadas a la atención en salud, estos casos se revisaron de forma individual de acuerdo con los criterios de clasificación del INS, Colombia.

#### **Instrumento para recolección de la información.**

Se elaboró y aplicó un formulario semiestructurado para la recolección de la información, este contiene los campos correspondientes a las variables de interés de este estudio.

#### 4.2. Definición de las variables.

En concordancia con los objetivos del estudio, se consideraron las siguientes variables y su definición operativa.

**Tabla 1.**

*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Valores posibles
<b>Edad</b>	Número de años cumplidos por el paciente	Cuantitativa		
<b>Sexo</b>	Característica sexual biológica del paciente	Cualitativa		1. Femenino 2. Masculino
<b>Asegurador</b>	Entidad Promotora de Salud a la cual se encuentra afiliado el paciente	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Asegurador 1 2= Asegurador 2 3= Asegurador 3 4= Asegurador 4 5= Asegurador 5
<b>Patologías</b>	Patología por la cual el paciente se encuentra hospitalizado en la institución.	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Enfermedad pulmonar 2= Enfermedad cardiaca 3= Enfermedad renal 4= Diabetes 5= Enfermedad infecciosa 6. Enfermedad neurológica 7=Enfermedad oncológica 8= Hipertensión Arterial 9= Enfermedad inmunitaria 10= Disfunción Endocrina

				11= Enfermedad gastrointestinal
<b>Servicio de colocación del CVC</b>	Proceso de la institución en el cual se realiza el procedimiento de colocación del catéter	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Urgencias 2=Cirugía 3= Hemodinámica 4= Unidad de cuidados intensivos 5= Hospitalización 6= Oncología
<b>Indicación de colocación</b>	Razón por la que se decide la realización del procedimiento	Cualitativa	Nominal	1=Paciente de difícil acceso venoso 2= Nutrición parenteral 3= Infusión de medicamentos 4=Administración de quimioterapia 5= Administración de transfusión sanguínea
<b>Sitio anatómico de inserción del catéter</b>	Región anatómica, que se encuentre descrita en la historia clínica, en la cual se inserta catéter venoso central.	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Vena yugular interna. 2= Vena yugular externa. 3= Vena Subclavia. 4= Vena Supraclavicular. 5= Vena Femoral. 6= Vena cefálica 7= Vena Basílica 8= Vena Braquial

<b>Lateralidad del sitio anatómico de inserción del catéter</b>	Lateralidad de la región anatómica, que se encuentre descrita en la historia clínica, en la cual se inserta catéter venoso central.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1= Derecha 2= Izquierda
<b>Número de punciones</b>	Cantidad de veces que fue necesario puncionar al paciente hasta obtener retorno venoso, según reporte en Historia Clínica	Cuantitativa	Discreta	1= 1 2= 2-4 3= 5 O Más
<b>Número de lúmenes del Catéter</b>	Número de lúmenes del catéter insertado	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Monolumen 2= Bilumen 3= Trilumen
<b>Tipo de catéter</b>	Son los diferentes tipos de catéter venoso central que se puede seleccionar de acuerdo con las necesidades del paciente.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=CVC 2=PICC
<b>Calibre del catéter</b>	Diámetro del catéter venoso central utilizado	Cualitativa	Nominal Politómica	1= 5 2=5.5 3= 6.5 4=7 5=7.5
<b>Anestesia local</b>	Utilización de la anestesia local de aplicación subcutánea durante el procedimiento de inserción del catéter	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Asepsia de la piel con clorhexidina</b>	Realización de asepsia del sitio anatómico de inserción del catéter con clorhexidina	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Técnica de colocación</b>	Método por medio del cual se realiza el procedimiento de inserción del catéter.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Técnica Puntos anatómicos de referencia.

				2=Técnica eco guiada.
<b>Ubicación confirmada por imagen</b>	Utilización de imagen diagnóstica previo a su uso	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Técnica de fijación a la piel</b>	método utilizado para asegurar el catéter a la piel y evitar su desplazamiento	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Puntos de sutura 2= Dispositivo 3= Ninguna
<b>Material de cobertura</b>	Material utilizado en la piel para proteger, mantener y visualizar el catéter venoso central	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Apósito transparente 2= Gasa estéril. 3= Fixomull
<b>Profesional que realiza la inserción</b>	Profesional que realiza la inserción del catéter venoso central	Cualitativa	Nominal Politómica	1= Médico General 2= Médico Especialista 3= Cirujano General 4= Anestesiología 5= Intensivista 6= Radiólogo Intervencionista 7= Enfermero
<b>Revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central</b>	Revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central evidenciada en historia clínica	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Cambio de apósito y desinfección de acuerdo con el protocolo institucional</b>	Realización del cambio de apósito y desinfección del sitio de punción con clorhexidina cada 7 días de acuerdo con el protocolo institucional, por profesional de enfermería	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Cambio de equipos de administración de líquidos de acuerdo con el</b>	Cambio de los equipos para la administración de líquidos cada 72 horas.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No

<b>protocolo institucional</b>				
<b>Ocurrencia de evento adverso o complicación</b>	Presencia o no de eventos adversos o complicaciones relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1=Si 2=No
<b>Periodo de estancia al momento de la ocurrencia del evento adverso</b>	Días de estancia que han transcurrido desde la fecha de ingreso del paciente hasta la ocurrencia del evento adverso.	Independiente e Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, 4, 5.....días de estancia
<b>Días de uso de catéter al momento de la ocurrencia del evento adverso</b>	Días entre la colocación del catéter hasta la identificación del evento adverso en la historia clínica.	Independiente e Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, 4, 5.....días
<b>Hemotórax</b>	Concentración de sangre en la cavidad pleural (el espacio existente entre la pared torácica y el pulmón), que se ocurre durante o posterior al catéter venoso central.	Cualitativa	Nominal Politémica	1=Si 2=No
<b>Neumotórax</b>	Presencia de aire en la cavidad pleural, entre el pulmón y la pared torácica	Cualitativa	Nominal Politémica	1=Si 2=No
<b>Hematoma local</b>	Un hematoma local por punción de catéter venoso central es una acumulación de sangre en el sitio de inserción del catéter debido a una lesión vascular.	Cualitativa	Nominal Politémica	1=Si 2=No

<b>Punción arterial</b>	Punción de vaso sanguíneo arterial	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Lesión nerviosa</b>	Daño o lesión que afecta un nervio	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Mal posición de la punta del catéter</b>	ocurre cuando el catéter está en el sistema venoso pero la punta del catéter no está en la aurícula derecha; o cuando el catéter está fuera del sistema venoso, doblado o en su defecto cuando el tercio distal del catéter no va paralelo a la pared de la vena.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Embolismo aéreo</b>	Es la entrada involuntaria de aire en la circulación sanguínea por medio del catéter venoso central.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Perforación y taponamiento cardiaco</b>	Se presenta cuando la punta del catéter se encuentra en contacto directo con la pared miocárdica y como resultado de los movimientos respiratorios y de la contractilidad cardiaca, se produce perforación del miocardio que puede desencadenar un taponamiento cardiaco.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central</b>	Los casos de ITS-AC corresponderán a la definición de caso confirmado de acuerdo con el protocolo de vigilancia en salud pública del Instituto Nacional de Salud:	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No

	pacientes con Infección del Torrente Sanguíneo Confirmada por Laboratorio (ITS-CL) que tengan insertado un catéter central y que cumplan los criterios clínicos y de laboratorio.			
<b>Infección del sitio de inserción</b>	Signos de infección en sitio de punción en las primeras 72 horas post- punción (eritema, dolor y drenaje purulento por el punto de inserción)	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Microorganismo causante de la infección</b>	Microorganismo presente en el cultivo tomado	Cualitativa	Nominal Politómica	Todos los microorganismos resultantes
<b>Retiro no programado del catéter venoso central</b>	Extracción o remoción del catéter de manera inesperada o no planeada antes de que se haya completado el curso previsto de tratamiento o antes de que se haya considerado seguro para el paciente.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Oclusión del catéter</b>	obstrucción del catéter parcial o completa, que puede limitar la capacidad funcional del PICC para las extracciones de sangre, el purgado y la administración de líquidos o medicaciones.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Trombosis venosa</b>	Formación de un coágulo de sangre en la vena	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No

<b>Posición incorrecta o migración de catéter</b>	Puede considerarse que hay una posición incorrecta cuando la punta del catéter está fuera de la VCS distal o la unión entre la vena cava y la aurícula.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Retiro del catéter por causa del evento adverso</b>	Hace referencia a si el catéter venoso central tuvo que ser retirado por causa del evento adverso presentado	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No
<b>Clasificación de los hechos de seguridad clínica asociados a catéter venoso central</b>	<p>Categoría que agrupa los incidentes, eventos adversos y complicaciones, generados por el catéter venoso central: En su inserción y mantenimiento.</p> <p>Evento adverso: Desenlace de la atención en salud que de manera no intencional produce un daño en el paciente, y puede ser prevenible o no.</p> <p>Incidente: Es un suceso o circunstancia que ocurre en la atención clínica de un paciente que no le genera daño, pero que en su ocurrencia se incorporan fallas en los procesos de atención.</p> <p>Complicación: Es un suceso que surge como consecuencia de un procedimiento relacionado al estado clínico del paciente o factores relacionados con el procedimiento.</p>	Cualitativa	Nominal politómica	1= Evento adverso 2=Incidente 3= Compilación

<b>Laboratorios:</b>	Incluye química sanguínea, cultivos, tiempos de coagulación que se emplean como intervención del evento adverso	Cualitativa	Nominal politómica	1= Hemograma 2= Proteína C reactiva 3= Hemocultivos 4= Velocidad de sedimentación 5= Tiempos de coagulación 6= Procalcitonina
<b>Ayudas diagnósticas:</b>	Procedimiento para obtener información sobre la condición clínica del paciente que se emplean como intervención del evento adverso	Cualitativa	Nominal politómica	1= Rayos X. 2= Ecografía 3= Angiografía. 4= Eco Doppler
<b>Interconsultas:</b>	Interconsultas realizadas a las especialidades de: Infectología, medicina interna, cirugía vascular que se emplean como intervención del evento adverso	Cualitativa	Nominal politómica	1=Infectología 2=Medicina interna 3=Cirugía vascular 4= Cirugía
<b>Antibióticos:</b>	Fármacos que se utilizan para tratar infecciones	Cualitativa	Nominal politómica	1=Ampicilina+ Sulbactam 2=Piperacilina tazobactam 3=Vancomicina 4=Cefepime 5=Meropenem 6=Cefazolina 7=Rifampicina 8=Anfotericina B 9=Caspofungina
<b>Procedimiento de reemplazo del catéter.</b>	Incluye costo del tiempo del talento humano en salud, de los insumos empleados para el procedimiento.	Cualitativa	Nominal Politómica	1=Si 2=No

<b>Costos de laboratorios</b>	Cantidad de dinero en pesos colombianos que le cuesta a la institución la realización de los laboratorios que se emplean como intervención inicial del evento adverso	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3, 4, 5.....1.000.000 pesos
<b>Costos de ayudas diagnosticas</b>	Cantidad de dinero en pesos colombianos que le cuesta a la institución la realización de las ayudas diagnósticas que se emplean como intervención inicial del evento adverso	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3, 4, 5.....1.000.000 pesos
<b>Costos de interconsultas</b>	Cantidad de dinero en pesos colombianos que le cuesta a la institución la realización de las interconsultas que se emplean como intervención inicial del evento adverso	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3, 4, 5.....1.000.000 pesos
<b>Costos de antibióticos</b>	Cantidad de dinero en pesos colombianos que le cuesta a la institución la administración de antibióticos que se emplean como intervención inicial del evento adverso	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3, 4, 5.....1.000.000 pesos
<b>Costo de reemplazo de catéter</b>	Cantidad de dinero en pesos colombianos que le cuesta a la institución la realización del procedimiento de reemplazo del catéter	Cuantitativa	Continua	1, 2, 3, 4, 5.....1.000.000 pesos

### **Organización de los datos**

El ingreso de los datos se realizó a través del software Microsoft Excel, por medio de una base de datos.

### **Procesamiento y análisis de los datos.**

El procesamiento de los datos se realizó mayoritariamente con el software EPI INFO y SPSS programas que automatizan operaciones comunes necesarias para el procesamiento de datos estadísticos.

Los datos para realizar las operaciones se importaron al software de análisis estadístico, tomado a partir del archivo plano de Microsoft Excel.

Se obtuvieron tablas de contingencia, que proporcionaron estadísticas y representaciones gráficas, útiles para describir diversos tipos de variables, permitiendo un primer análisis cualitativo de los datos.

Los datos fueron procesados y analizados bajo los criterios de la estadística paramétrica y no paramétrica. Prueba Chi cuadrado y Test exacto de Fisher para comparar dos variables cualitativas y T de student cuando se trate de una variable cuantitativa versus una cualitativa.

Los costos son expresados en medias y variación estándar. Para las edades se expresan en medianas y variación estándar.

### **Cálculo de costos.**

Los costos se tomaron desde la perspectiva del prestador basados en los costos reales para la institución, y como referencia se tomarán manuales tarifarios vigentes: Soat -20%, Soat 30%, ISS 2001 - 15%, ISS 2001 -30%. Se expresarán en pesos colombianos (COP).

**Presentación de resultados.**

Los resultados se presentan por medio de gráficos estadísticos y tablas que más convengan a las variables estudiadas y se entregarán a la Universidad y la IPS de estudio por medio de un trabajo escrito que cumpla con los requisitos exigidos.

**4.3. Dificultades y Limitaciones del estudio.****Sesgo de observación.**

Medida de control: recolección de información por el mismo equipo de personas, con entrenamiento previo.

**Sesgo de medición.**

Medida de control: validación interna de recolección de información.

**5. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La presente investigación es considerada como investigación biomédica no terapéutica o no clínica (Asamblea Médica Mundial, 2008). Se realizará basándose en lo planteado por la Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 1993). Según el artículo 11 de la Resolución el proyecto está clasificado como investigación sin riesgo. La participación de la institución prestadora de servicios de salud será voluntaria previa autorización por escrito de la Dirección Médica y Administrativa, por medio de la firma de un consentimiento informado construido mediante los parámetros consignados en el artículo 15 de la Resolución anteriormente mencionada.

Se garantizará el respeto por la persona rigiéndose por el primer principio ético de la investigación biomédica, considerándose dentro de este la protección de la privacidad del individuo sujeto de la

investigación y de la confidencialidad de la información y la autonomía de la institución para decidir su participación en el estudio (Ministerio de Salud y Protección Social, 1993). Para garantizar la protección de datos personales regulada por la Ley 1581 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012), Decreto 1377 de 2013 (presidente de la República, 2013) y dar confidencialidad a la información sensible, se implementarán los controles de acceso pertinentes a la base de datos del estudio.

La información que será suministrada a las investigadoras no será compartida con personas ajenas al estudio, los resultados se darán a conocer un informe global al final de la investigación a las directivas de la IPS, donde cabe aclarar que no se revelarán datos como los nombres de los pacientes. En caso de publicación de este trabajo en revistas u otras publicaciones de este tipo, se seguirá manteniendo el anonimato de la IPS, por solicitud de esta. Para uso práctico dentro del cuerpo de este documento se denominará CCR a la institución.

También se aplicará el principio de beneficencia que plantea que debe ser mayor el beneficio que el riesgo, recalcando como se había dicho anteriormente que esta investigación no implica ningún riesgo para el sujeto de estudio. Además, este principio también considera que las investigadoras deben ser competentes para conducir la investigación y proteger el bienestar de los sujetos de investigación. Para asegurar el cumplimiento de este principio las investigadoras se comprometen a brindar en la terminación del proyecto una propuesta de plan de acción que contribuya a la prevención o disminución de la problemática y así brindar un beneficio a la institución estudiada.

La autoría de los resultados de este estudio será de las dos estudiantes involucradas en igualdad de condiciones, cualquier decisión sobre la publicación o socialización de esta debe ser concertada entre ambas partes.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Descripción de la muestra del estudio.

Se llevó a cabo una revisión de 205 historias clínicas de pacientes a los cuales se les insertó un catéter venoso central durante el segundo semestre de 2023 en la institución participante y que cumplieran con los criterios para formar parte del estudio.

En cuanto al Sexo 50,2% son mujeres y 49,8% son hombres. La población a estudio se clasifica en rango de edad entre los 19 y 101 años. El rango de edad más representado es de 64 a 72 años, que constituye el 29,27% del total (60 personas), siendo mayor para los hombres (16,59%) que para las mujeres (12,68%). El segundo rango de edad más representado es de 73 a 81 años, correspondiendo al 28,29% del total de personas (Tabla 2). La edad promedio de los pacientes se encuentra en 69,3 años, con mediana de 72 años y desviación estándar de 13,79 años.

**Tabla 2.**

*Frecuencias y distribución porcentual de la muestra de acuerdo con edad y sexo, Cali 2023.*

Edad	Sexo				Total	
	1. Femenino		2. Masculino		n	%
	n	%	n	%		
19-27	3	1,46%	1	0,49%	4	1,95%
28-36	1	0,49%	2	0,98%	3	1,46%
37-45	4	1,95%	2	0,98%	6	2,93%
46-54	6	2,93%	4	1,95%	10	4,88%
55-63	19	9,27%	11	5,37%	30	14,63%
64-72	26	12,68%	34	16,59%	60	29,27%
73-81	27	13,17%	31	15,12%	58	28,29%
82-90	15	7,32%	16	7,80%	31	15,12%
91 o más	2	0,98%	1	0,49%	3	1,46%
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>50,24%</b>	<b>102</b>	<b>49,76%</b>	<b>205</b>	<b>100%</b>

De acuerdo con el asegurador correspondiente a los pacientes incluidos en el estudio se observa que el Asegurador 2 domina la muestra con el 68,29%, seguido del asegurador 3 con un 28,29%, representando entre ambos el 96,5% del total de la muestra. Los aseguradores 1 y 5, aportan el 1,47% y 0,49% de los pacientes a quienes se les insertó un catéter, siendo estos la minoría (tabla 3).

**Tabla 3.**

*Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, según el asegurador. Cali 2023.*

<b>Asegurador</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Asegurador 1	3	1,47%
Asegurador 2	140	68,29%
Asegurador 3	58	28,29%
Asegurador 4	3	1,46%
Asegurador 5	1	0,49%
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100,00%</b>

De acuerdo con el servicio de colocación del catéter venoso central la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) concentra la mayoría de los procedimientos de colocación de estos dispositivos, con 138 casos (67,32%), Hospitalización ocupa el segundo lugar, con 45 casos (21,95%), el servicio de Cirugía ocupa el tercer lugar con 12 casos (5,85%), Urgencias y Hemodinamia presentan menor colocación de CVC con 5 casos (2,44%) cada uno. Estos datos pueden indicar que los catéteres venosos centrales se utilizan principalmente en pacientes críticos (Tabla 4).

**Tabla 4.**

*Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, según el servicio de colocación del catéter venoso central, Cali 2023.*

<b>Servicio de colocación del Catéter Venoso Central</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Unidad de cuidados intensivos	138	67,32%
Hospitalización	45	21,95%
Cirugía	12	5,85%

Urgencias	5	2,44%
Hemodinamia	5	2,44%
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 5.**

*Frecuencias y distribución porcentual de la muestra, de acuerdo con la indicación de colocación del catéter venoso central, Cali 2023.*

	<b>Indicación de colocación</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Infusión de medicamentos	155	75,61%	77,90%
	Paciente de difícil acceso venoso	32	15,60%	16,10%
	Nutrición parenteral	6	2,93%	3,00%
	Administración de quimioterapia	4	1,95%	2,00%
	Administración de transfusión sanguínea	2	0,98%	1,00%
	Total	199	97,10%	100,00%
<b>Perdidos</b>	No hay dato	6	2,93%	
<b>Total</b>		<b>205</b>	<b>100,00%</b>	

En la tabla 5, se muestra que la indicación más frecuente de colocación de CVC es para la infusión de medicamentos con el 75,61%, la segunda indicación más común corresponde a los pacientes de difícil acceso venoso con el 15,60% y las indicaciones menos frecuentes son administración de nutrición parenteral con el 2,93%, la administración de quimioterapia con el 1,95% y la administración de transfusión sanguínea con el 0,98%.

Respecto al sitio anatómico, en la tabla 6, se puede observar que la vena subclavia es el sitio anatómico de inserción más frecuente, representando el 46%, seguida de la vena basilica con un 30%. Otros sitios, como la yugular interna (7%) y externa (5%), tienen menor frecuencia, solo un caso que corresponde al 0,49% no registra datos. Se observa un 4,88% de colocación en vena femoral, sitio

anatómico no recomendado. En cuanto a la lateralidad, el lado derecho es ampliamente preferido (77,56%) frente al izquierdo (22,44%).

**Tabla 6.**

*Frecuencias y distribución porcentual de la muestra de acuerdo con el sitio anatómico, lateralidad y número de punciones en la inserción de catéter venoso central, Cali 2023.*

<b>Sitio anatómico de inserción del catéter</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Vena Subclavia.	94	45,85%	46%
	Vena Basílica	62	30,24%	30%
	Vena yugular interna.	15	7,32%	7%
	Vena yugular externa.	10	4,88%	5%
	Vena Femoral.	10	4,88%	5%
	Vena cefálica	7	3,41%	3%
	Vena Braquial	4	1,95%	2%
	Vena Supraclavicular.	2	0,98%	1%
	Total	204	99,50%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	1	0,49%	-
<b>Total</b>		<b>205</b>	<b>100%</b>	
<b>Lateralidad Sitio anatómico de inserción del catéter</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>-</b>
	Derecha	159	77,56%	-
	Izquierda	46	22,44%	-
<b>Número de punciones</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	1 punción	135	65,85%	91%
	2 punciones	6	2,93%	4%
	3 punciones	4	1,95%	3%
	4 punciones	2	0,98%	1%
	Total	147	72%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	58	28,29%	-
<b>Total</b>		<b>205</b>	<b>100%</b>	

En cuanto al número de punciones, la mayoría de los procedimientos se realizan con una sola punción (91%). Las repeticiones de punciones son menos comunes, y en un 28,29% de los casos no se reporta información, lo que puede indicar oportunidades para mejorar el registro de datos y garantizar la trazabilidad de los procedimientos.

**Tabla 7.**

*Frecuencias y distribución porcentual de Tipos, Lúmenes y Calibres de Catéteres Venosos Centrales*

*Utilizados, Cali 2023.*

<b>Tipo de catéter</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
CVC	130	63,41%
PICC	75	36,59%
<b>Número de lúmenes del Catéter</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Monolumen	6	2,93%
Bilumen	26	12,68%
Trilumen	173	84,39%
<b>Calibre del catéter</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
3 Fr	1	0,49%
4 Fr	5	2,44%
5 Fr	71	34,63%
5.5 Fr	1	0,49%
6.5 F4	1	0,49%
7 Fr	3	1,46%
7.5 Fr	123	60,00%

En la tabla 7 se puede observar que el 63,41% de los catéteres utilizados son Catéteres venosos de inserción central (CVC), mientras que el 36,59% restante corresponde a Catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC). En cuanto al número de lúmenes, los catéteres trilumen son los más frecuentes, con un 84,39%, seguidos de los bilumen (12,68%) y por último los monolumen que son los menos empleados (2,93%). Con relación al calibre, el que se emplea con mayor frecuencia es el 7,5 Fr, que representa un 60%, seguido del calibre 5 Fr con 34,63%. Los calibres menores como el 4 Fr y 3 Fr, así como los calibres intermedios como el 5.5 Fr, 6.5 F4 y 7 Fr, son poco utilizados, representando menos del 5% en conjunto. Esto refleja una preferencia por catéteres con mayor diámetro y número de lúmenes, probablemente por su versatilidad en procedimientos complejos.

En tabla 8 se consolida la información sobre los aspectos de la técnica de inserción de los catéteres, pero también destaca la presencia significativa de información faltante en varios aspectos.

La anestesia local se utiliza en el 97,36% de los casos, con un registro ausente en el 25,85% (53 casos) lo que resalta áreas de mejora en el registro de la historia clínica. La asepsia con clorhexidina se realiza en el 96,21% de los casos, presentando cumplimiento en el protocolo institucional para la prevención de infecciones asociadas a la atención en salud, el 3,39% se toma como incumplimiento y en el 28,29% (58 casos) se desconoce con qué antiséptico se realizó la asepsia por falta de registro en la historia clínica.

En cuanto a la técnica de colocación el 61,38% utiliza puntos anatómicos de referencia mientras que el 38,37% prefiere guiada por ultrasonido, siendo particular de esta variable que el 93,3% de los CVC (119) fueron pasados con técnica de puntos anatómicos de referencia mientras que el 98,4% de los PICC fue insertado empleado técnica guiada por ultrasonido, mostrando una diferencia importante entre la técnica empleada entre ambos.

**Tabla 8.**

*Distribución de Frecuencias y Porcentajes de los aspectos de la técnica de Inserción de Catéteres venosos centrales, Cali, 2023*

	<b>Anestesia local</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Si	148	72,19%	97,36%
	No	4	1,95%	2,63%
	Total	152	74,15%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	53	25,85%	-
<b>Total</b>		205	100%	
	<b>Asepsia de la piel con clorhexidina</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Si	142	69,27%	96,21%

	No	5	2,44%	3,39%
	Total	147	72%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	58	28,29%	-
<b>Total</b>		205	100%	
<b>Técnica de colocación</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Técnica de puntos anatómicos de referencia	112	54,63%	61,38%
	Técnica Guiada por ultrasonido	70	34,15%	38,37%
	Total	182	89%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay Dato	23	11,22%	-
<b>Total</b>		205	100%	
<b>Ubicación confirmada por imagen</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Si	128	62,44%	92%
	No	11	5,37%	8%
	Total	139	68%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	66	32,20%	-
<b>Total</b>		205	100%	
<b>Técnica de fijación a la piel</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Puntos de sutura	109	53,17%	60%
	Dispositivo de fijación	74	36,10%	40%
	Total	183	89,30%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay Dato	22	10,73%	-
<b>Total</b>		205	100%	
<b>Material de cobertura</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>
<b>Válidos</b>	Apósito transparente	165	80,48%	91%
	Gasa estéril.	4	1,95%	2%
	Fixomull	11	5,37%	6%
	Total	180	88%	100%
<b>Datos perdidos</b>	No hay dato	25	12,20%	-
<b>Total</b>		205	100%	
<b>Profesional que realiza la inserción</b>		<b>f</b>	<b>%</b>	
	Médico General	62	30,24%	

Médico Especialista	47	22,93%
Cirujano General	2	0,98%
Anestesiología	11	5,37%
Radiólogo Intervencionista	3	1,46%
Enfermero	80	39,02%

En cuanto a la fijación, los puntos de sutura son el método más empleado con el 60% seguidos de los dispositivos de fijación (40%), pero el 10,73 (22 casos) no tienen dato.

El apósito transparente es el material de cobertura más empleado con el 91%, sin embargo, el 12,20% (25 casos) no registran información al respecto, mientras que otras opciones, como gasa estéril y Fixomull, son menos frecuentes.

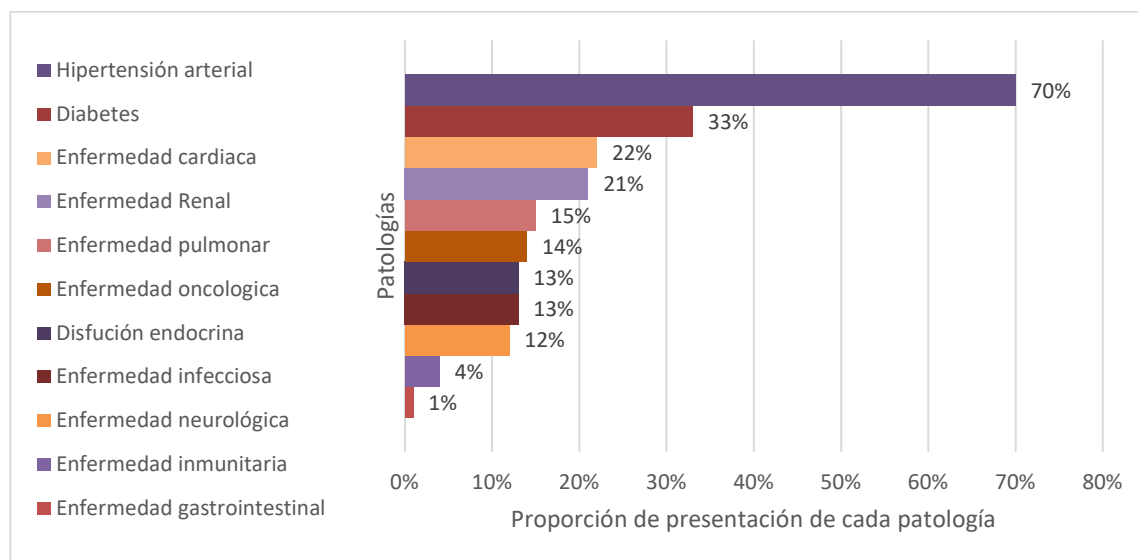
Respecto al personal que realiza la inserción, los enfermeros lideran con el 39,02%, seguidos por médicos generales (30,24%) y especialistas (22,93%). Estos vacíos resaltan la necesidad de fortalecer los sistemas de registro para garantizar una evaluación completa de la calidad y seguridad en los procedimientos (Tabla 8).

En cuanto a las patologías la más frecuente es la hipertensión arterial, que se encuentra presente en el 70% de los pacientes, seguida de la diabetes un 33% del total de la población a estudio (205 personas). Las enfermedades cardíacas (22%) y renales (21%) presentan frecuencias significativas, esta información sugiere que estas patologías constituyen la carga principal de comorbilidades en esta población. Por el contrario, las enfermedades inmunitarias (4%) y gastrointestinales (1%) son las menos comunes.

Con relación a la comorbilidad de los pacientes de la muestra se encontró que el 66,34% de los pacientes presenta 2 o más patologías concomitantes, mientras que el 33,66% restante presenta únicamente una patología (Figura 4).

**Figura 4.**

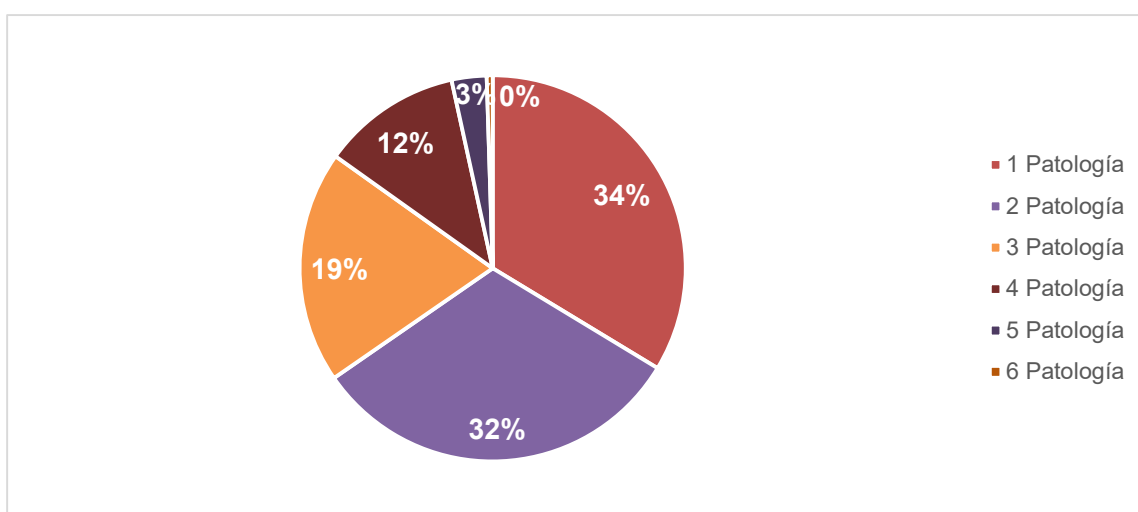
*Proporción de presentación patologías en pacientes a quienes se inserta un catéter venoso central, Cali, 2023.*



*Nota: n=205*

**Figura 5.**

*Distribución porcentual de pacientes a quienes se inserta un catéter venoso central de acuerdo con sus comorbilidades, Cali, 2023*

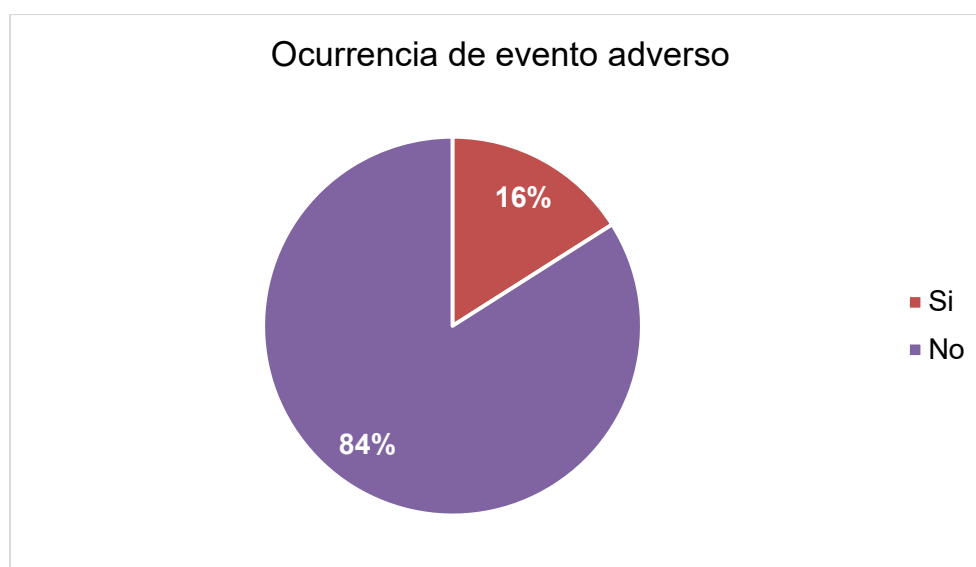


## 6.2. Hechos de seguridad clínica relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.

Dentro de la población estudiada se encontró un total de 32 hechos de seguridad clínica asociados a catéter venoso central, de ellos el 100% presentó una clasificación de Evento Adverso. Estos 32 hechos representan una incidencia del 16 % de eventos adversos, frente al total de pacientes a quienes se les insertó un catéter venoso central (Figura 6).

### Figura 6.

*Incidencia de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados. Cali, 2023.*

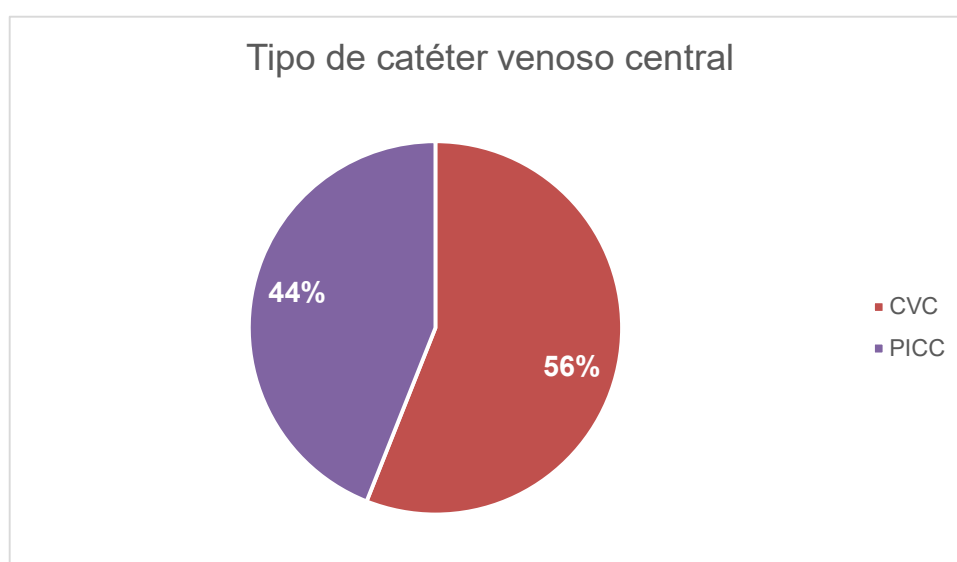


La distribución de eventos adversos de acuerdo con los tipos de catéter venoso central utilizados en los pacientes de la muestra revela que el 56% (18 eventos) de los eventos adversos ocurrieron en asociación a catéteres venosos centrales de inserción central (CVC), mientras que el 44% (14 eventos) correspondieron a catéteres de inserción periférica (PICC). Esta distribución refleja un uso equilibrado de ambas técnicas en la institución. La importancia de esta variable radica en que cada tipo de catéter

presenta riesgos, complicaciones y costos asociados diferentes, es por ello por lo que la caracterización de los eventos adversos ocurridos se presenta realizando esta discriminación para el resto de las variables. Este análisis servirá para identificar posibles diferencias en la ocurrencia de eventos adversos y su impacto económico, lo que permitirá plantear estrategias de prevención específicas y decisiones basadas en la seguridad y costo-efectividad de cada técnica (Figura 7).

**Figura 7.**

*Distribución porcentual de los Eventos Adversos presentados, de acuerdo con el tipo de Catéter Venoso Central, Cali, 2023.*



En cuanto a las características demográficas de los pacientes en quienes ocurre evento adverso, la mayor parte pertenecen al sexo masculino, aportando el 68,75%. Este comportamiento se observa en los dos tipos de catéter siendo para CVC 72,22% y para PICC 64,29%. En relación con la edad los pacientes mayores de 60 años representan el grupo predominante (68,75%), presentando una pequeña diferencia entre CVC y PICC, siendo 66,7% para el primero y 71,43% para el segundo. Con relación al asegurador los pacientes que pertenecen al asegurador 2 presentaron el 65,63% de los eventos adversos, seguidos del

grupo perteneciente al asegurador 3 presentando el 31,25% y por el 3,13% restante lo presentan los pacientes que corresponden al asegurador 4. Los pacientes que se encuentran cubiertos por asegurador 1 y 5, no presentaron eventos adversos, (Tabla 9).

**Tabla 9.**

*Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados de acuerdo con sexo, edad, asegurador y tipo de catéter. Cali, 2023.*

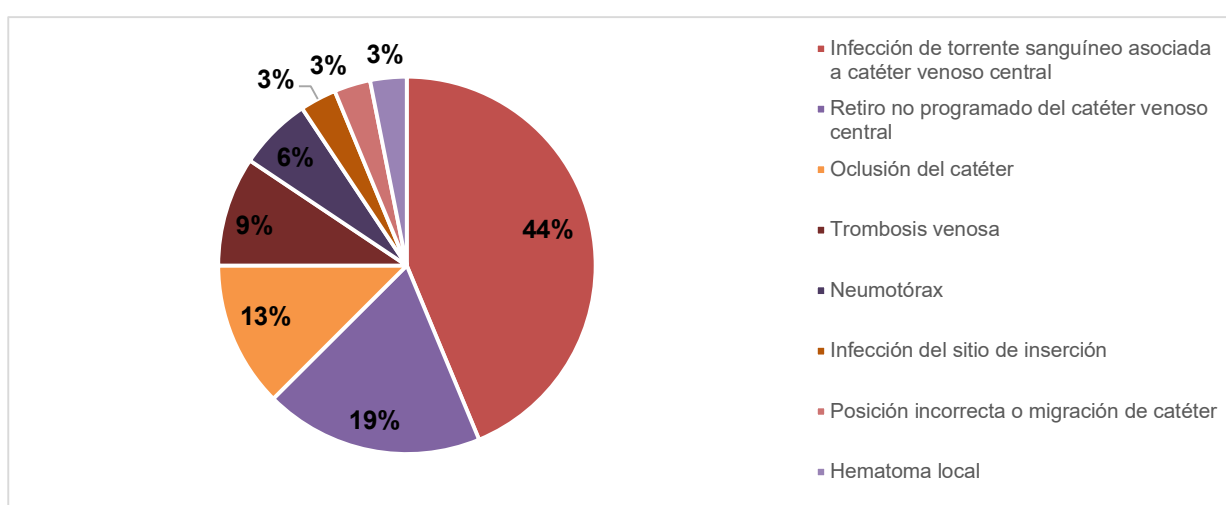
	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Sexo</b>						
Masculino	13	72,22%	9	64,29%	22	68,75%
Femenino	5	27,78%	5	35,71%	10	31,25%
<b>Edad</b>						
Mayor de 60 años	12	66,67%	10	71,43%	22	68,75%
Menor de 60 años	6	33,33%	4	28,57%	10	31,25%
<b>Asegurador</b>						
Asegurador 1	0	-	0	-	0	-
Asegurador 2	11	61,11%	10	71,43%	21	65,63%
Asegurador 3	6	33,33%	4	28,57%	10	31,25%
Asegurador 4	1	5,56%	0	-	1	3,13%
Asegurador 5	0	-	0	-	0	-
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

De acuerdo con el tipo de evento adverso ocurrido la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter venoso central fue el evento adverso más frecuente, siendo el 43,7% del total de los eventos y representando el 66,7% de los casos en CVC y el 14,29% en PICC. El segundo evento con mayor frecuencia es el retiro no programado del catéter (18,75%), siendo más frecuente en los PICC (28,57%) que en los CVC (11,10%). El tercero más representativo es la oclusión del catéter, presente en el 21,43% de los PICC

frente al 5,60% de los CVC. Una diferencia importante se presenta con relación al Neumotórax (11,1%) e infección del sitio de inserción (5,6%), que únicamente se presentan en los CVC, siendo el caso opuesto para la trombosis venosa (21,43%), la migración del catéter (7,14%) y el hematoma local (7,14%) que sólo se presentaron en los PICC (Figura 8) (Tabla 10).

**Figura 8.**

*Distribución porcentual de los eventos adversos de acuerdo con el tipo de evento. Cali, 2023.*



**Tabla 10.**

*Distribución de Tipos de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.*

Tipo de Evento Adverso	Tipo de catéter				Total	
	1.CVC		2.PICC			
	n	%	n	%	n	%
Infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central	12	66,7%	2	14,29%	14	43,75%
Retiro no programado del catéter venoso central	2	11,1%	4	28,57%	6	18,75%
Oclusión del catéter	1	5,6%	3	21,43%	4	12,50%
Trombosis venosa			3	21,43%	3	9,38%

Neumotórax	2	11,1%			2	6,25%
Infección del sitio de inserción	1	5,6%			1	3,13%
Posición incorrecta o migración de catéter			1	7,14%	1	3,13%
Hematoma local			1	7,14%	1	3,13%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

El análisis realizado resalta diferencias en los posibles riesgos asociados a cada tipo de catéter, destacando una mayor incidencia de infecciones en los CVC (72,2%), mientras que en los PICC presenta mayor predisposición a complicaciones mecánicas (85,7%) (Tabla 11).

**Tabla 11.**

*Distribución de la clasificación de los eventos adversos, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter y la naturaleza del evento adverso. Cali, 2023.*

Clasificación	1.CVC		2.PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
Infecciosa	13	72,22%	2	14,29%	15	46,88%
Mecánica	5	27,78%	12	85,71%	17	53,13%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

Respecto a la clasificación de los eventos con relación a su periodo de presentación, temprana o tardía, el 90,63% de los eventos se clasificaron como tardíos, este comportamiento se observa tanto para CVC (88,8%) como para PICC (92,8%). Esta información significa que los eventos adversos suelen presentarse en etapas tardías, con un promedio de días del uso del catéter al momento de la ocurrencia del evento de 16 días para CVC y de 13 días para PICC (Tabla 12).

**Tabla 12.**

Distribución de la clasificación de los eventos adversos, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter.

Cali, 2023.

Clasificación de acuerdo con el periodo de ocurrencia	1.CVC		2.PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tardía	16	88,89%	13	92,86%	29	90,63%
Temprana	2	11,11%	1	7,14%	3	9,38%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 13.**

Tiempo promedio de uso de catéter venoso central al momento de la ocurrencia del evento adverso, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.

Promedio de Días de uso de catéter al momento de la ocurrencia del evento adverso			
Clasificación de acuerdo con el periodo de ocurrencia	CVC	PICC	Promedio general
Tardía	16	13	14
Temprana	0	3	1

Con relación al número de comorbilidades que presentan los pacientes quienes sufren de evento adverso asociado al catéter, se puede observar que se presentan en mayor proporción en los pacientes con dos patologías (37,5%), seguido de quienes presentan una sola (31,25%), comportándose de manera similar para CVC y PICC. Los pacientes con 1 y 2 comorbilidades representan conjuntamente el 68,75% del total (22). Esto indica que los eventos adversos no necesariamente están relacionados con un número elevado de comorbilidades, sino que también ocurren en pacientes con cargas moderadas de enfermedades (Tabla 14).

**Tabla 14.**

*Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados acorde al número de comorbilidades y tipo de catéter. Cali, 2023.*

Número de comorbilidades	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
1	5	27,78%	5	35,71%	10	31,25%
2	7	38,89%	5	35,71%	12	37,50%
3	3	16,67%	1	7,14%	4	12,50%
4	3	16,67%	3	21,43%	6	18,75%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

En cuanto al servicio de colocación del CVC, se puede observar que la ocurrencia de eventos adversos se presenta con mayor proporción en la Unidad de Cuidados Intensivos con el 65,63%, representando el 83,33% de los casos de CVC, y el 42,86% para PICC.

En el servicio de Hospitalización, se presentan en mayor proporción eventos adversos relacionados con el PICC 57,14%, no se presentan eventos adversos relacionados con CVC en este servicio. Un porcentaje menor de eventos adversos se presentan en los catéteres insertados en cirugía (6,25%) y en urgencias (3,13%).

Según el sitio anatómico de inserción del catéter se evidencia que la mayor proporción de eventos adversos ocurre en los dispositivos insertados en la vena subclavia (43,75%), representando el 77,78% de los eventos ocurridos con el CVC. Para los PICC, se presentan mayor cantidad de eventos en los que tienen ubicación en la vena basilica (92.86%).

Con respecto a la lateralidad de los catéteres en los que se presenta evento adverso, el 65,63% se encontraban ubicados a la derecha, discriminando para CVC el 77,78% y para PICC el 50% en esta misma lateralidad (tabla 15).

En lo que concierne a los eventos adversos ocurridos de acuerdo con el número de punciones, se puede observar que la mayoría de los eventos adversos ocurrieron en dispositivos insertados con 1 sola

punción representando el 90,63%. En los CVC el 83,33% de los eventos estuvieron en procedimientos con una sola punción y el restante el procedimiento con 2 y 3 punciones.

En los PICC el 100% de los eventos ocurrieron en catéteres insertados en una única punción (Tabla 16).

**Tabla 15.**

*Distribución y frecuencias de Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, clasificados según el servicio de inserción, sitio anatómico y lateralidad. Cali 2023.*

Servicio de colocación del CVC	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
Urgencias	1	5,56%			1	3,13%
Cirugía	2	11,11%			2	6,25%
Unidad de cuidados intensivos	15	83,33%	6	42,86%	21	65,63%
Hospitalización			8	57,14%	8	25,00%
<b>Sitio anatómico de inserción del catéter</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Vena yugular interna.	2	11,11%			2	6,25%
Vena yugular externa.	2	11,11%			2	6,25%
Vena Subclavia.	14	77,78%			14	43,75%
Vena Basílica			13	92,86%	13	40,63%
Vena Braquial			1	7,14%	1	3,13%
<b>Lateralidad Sitio anatómico de inserción del catéter</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Derecha	14	77,78%	7	50,00%	21	65,63%
Izquierda	4	22,22%	7	50,00%	11	34,38%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 16.**

*Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados en el número de punciones. Cali 2023.*

Número de punciones	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
1	15	83,33%	14	100,00%	29	90,63%
2	2	11,11%			2	6,25%

3	1	5,56%			1	3,13%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

En torno al número de lúmenes, la mayoría de los eventos adversos (81,25%). En los CVC el 100% de los casos se presentan en catéteres con tres lúmenes, ya que es el único calibre empleado en CVC. Con relación a PICC el 57,14% se presentó en trilumen.

El uso exclusivo de catéteres trilumen y la preferencia por calibres más altos (7.5 Fr) denota la complejidad de los pacientes en los que se utilizan, lo que podría explicar la mayor proporción de eventos adversos en este grupo. La alta demanda de terapia compleja y simultánea, aunque es necesaria para este tipo de pacientes, podría incrementar la posibilidad de complicaciones relacionadas con el acceso.

En cuanto al calibre del catéter, los eventos en los PICC se presentan en los que tienen calibre 5 Fr, utilizado exclusivamente en este dispositivo. Por otro lado, para los CVC se presentó un 94,44% de los casos en el calibre 7.5 Fr y el 5,56% restante en un catéter calibre 7 Fr. (tabla 17)

**Tabla 17.**

*Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Insertados, discriminados según el número de lúmenes y calibre del catéter. Cali 2023.*

Número de lúmenes del Catéter	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
Bilumen			6	42,86%	6	18,75%
Trilumen	18	100,00%	8	57,14%	26	81,25%
Calibre del catéter	n	%	n	%	n	%
5 Fr			14	100,00%	14	43,75%
7 Fr	1	5,56%			1	3,13%
7.5 Fr	17	94,44%			17	53,13%
<b>Total</b>	<b>18</b>		<b>14</b>		<b>32</b>	

De acuerdo con los aspectos relacionados a la técnica de inserción, se puede observar que en el 90,63% de los casos con evento adverso, se utilizó anestesia, presentando diferencia entre el PICC y CVC, ya que para PICC se emplea en el 100% de los casos, mientras que para CVC se emplea en el 83,33%. La asepsia con clorhexidina se realizó en el 100% de los procedimientos, cumpliendo con las prácticas seguras.

**Tabla 18.**

*Distribución y frecuencias de eventos adversos relacionados a la inserción y técnicas utilizadas en catéteres venosos centrales (CVC) y (PICC), discriminados por tipo de técnica y profesional responsable.*

*Cali, 2023.*

	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Anestesia local</b>						
Si	15	83,33%	14	100,00%	29	90,63%
No	2	11,11%			2	6,25%
<b>Asepsia de la piel con clorhexidina</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	18	100,00%	14	100,00%	32	100,00%
<b>Técnica de colocación</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Técnica de puntos anatómicos de referencia	17	94,44%	0		17	53,13%
Técnica Guiada por ultrasonido	1	5,56%	14	100,00%	15	46,88%
<b>Ubicación confirmada por imagen</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	10	55,56%	14	100,00%	24	75,00%
<b>Técnica de fijación a la piel</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Puntos de sutura	18	100,00%	0		18	56,25%
Dispositivo de fijación	0		14	100,00%	14	43,75%
<b>Material de cobertura</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Apósito transparente	12	66,67%	14	100,00%	26	81,25%
Gasa estéril.	2	11,11%	0		2	6,25%
Fixomull	3	16,67%	0		3	9,38%
<b>Profesional que realiza la inserción</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Médico General	10	55,56%	0		10	31,25%
Médico Especialista	5	27,78%	0		5	15,63%
Anestesiólogo	2	11,11%	0		2	6,25%
Enfermero	1	5,56%	14	100,00%	15	46,88%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>		<b>32</b>	<b>100,00%</b>

Con relación a la técnica de colocación, los CVC se insertaron principalmente mediante técnica de puntos anatómicos de referencia con el 94,44%, mientras que los PICC utilizaron guía por ultrasonido en el 100% de los casos. La confirmación por imagen fue realizada en el 75% de los procedimientos, con un cumplimiento del 100% en los PICC, pero solo en el 55,56% de los CVC. Respecto a la fijación a la piel, los CVC exclusivamente utilizaron puntos de sutura con el 56,25% del total, mientras que los PICC utilizaron exclusivamente dispositivos de fijación, siendo el 43,75% del total. En cuanto al material de cobertura, el apósito transparente fue predominante con el 81,25%, utilizado en todos los PICC (100%) y en el 66,67% de los CVC, mientras que opciones como gasa estéril (6,25%) y Fixomull (9,38%) se emplearon únicamente en CVC. Finalmente, los PICC fueron insertados exclusivamente por enfermeros (46,88% del total), mientras que los CVC fueron insertados por médicos generales (31,25%), especialistas (15,63%) y anestesiólogos (6,25%). (tabla 18).

**Tabla 19.**

*Distribución y frecuencias de eventos adversos asociados al cumplimiento de los cuidados para catéteres venosos centrales (CVC) y periféricamente insertados (PICC). Cali, 2023.*

Revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central	Tipo de catéter				Total	
	CVC		PICC		%	n
	%	n	%	n	%	n
Si	7	38,89%	3	21,43%	10	31,25%
No	11	61,11%	11	78,57%	22	68,75%
<b>Cambio de apósito y desinfección de acuerdo con el protocolo institucional (Cada 7 o antes si deterioro o suciedad)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	15	83,33%	10	71,43%	25	78,13%
No	3	16,67%	4	28,57%	7	21,88%
<b>Cambio de equipos de administración de líquidos de acuerdo con el protocolo institucional (cada 72 horas)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	13	72,22%	12	85,71%	25	78,13%
No	5	27,78%	2	14,29%	7	21,88%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

En los casos de eventos adversos ocurridos se evidencia que revisión diaria de la necesidad del catéter se realizó en sólo el 38,89% de los CVC y el 21,43% de los PICC, incumpliendo con las recomendaciones para la prevención de infecciones asociadas a catéter venoso central.

De acuerdo con el cambio de apósito y desinfección según el protocolo institucional, realizado cada 7 días o antes si hay deterioro muestra que el 83,33% de los CVC y el 71,43% de los PICC cumplen con el protocolo.

En cuanto al cambio de equipos de administración de líquidos cada 72 horas, se puede observar un cumplimiento del protocolo el 72.22% de los CVC y el 85.71% de los PICC (tabla 19).

**Tabla 20.**

*Días de estancia al momento de la ocurrencia del evento adverso.*

<b>Días estancia al momento de la ocurrencia del evento adverso</b>	<b>Días</b>
<i>Mín</i>	3
<i>Máx.</i>	73
<i>Media</i>	25,6
<i>Mediana</i>	18,5
<i>Desviación estándar</i>	20,1
<i>Intervalo de confianza 95%</i>	(18,6 - 32,6 días)

En torno a los días de estancia al momento de la ocurrencia del evento adverso, la información muestra una media de 25,6 días, con una mediana de 18,5 días, lo que indica que al menos la mitad de los pacientes presentaron eventos adversos antes de cumplir los 19 días de estancia. Se evidencia una amplia variabilidad en los tiempos de hospitalización, registrando una estancia mínima de 3 días, mientras que la máxima alcanzó los 73 días, esto se encuentra reflejado en la desviación estándar de 20,1 días. El intervalo de confianza (95%) calculado comprende entre 18,6 y 32,6 días, y refuerza que, en promedio, los eventos

adversos tienden a ocurrir alrededor de la cuarta semana de hospitalización. Estos hallazgos sugieren que los riesgos aumentan con la duración de la estancia (tabla 20).

### 6.2.1. Infecciones del torrente sanguíneo asociado al catéter venoso central (ITS-AC).

En este apartado se presenta un análisis sobre el evento adverso con mayor frecuencia encontrado en el estudio.

Los resultados muestran que la infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central se presentó con una proporción del 6,83%, reflejando una mayor incidencia en los CVC (9,23%) que en los PICC (2,67%).

#### Tabla 21.

*Distribución y frecuencias de la Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el tipo de catéter. Cali, 2023.*

	CVC	PICC	Total
Infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central	12	2	14
Número total de catéteres venosos insertados	130	75	205
<b>Proporción de Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central</b>	<b>9,23%</b>	<b>2,67%</b>	<b>6,83%</b>

Con relación al sexo de los pacientes que presentaron casos de ITS-AC, los datos revelan que en su mayoría ocurrieron en pacientes del sexo masculino, representando el 83,33% (10) de los casos asociados a CVC y el 50% (1) de los casos relacionados con PICC, para un total general de 11 casos (78,57%). Por su parte, las mujeres representaron el 16,67% (2) de los casos asociados a CVC y el 50% (1) de los casos relacionados con PICC, sumando un total de 3 casos (21,43%) (Tabla 22).

**Tabla 22.**

*Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el sexo y tipo de catéter. Cali, 2023.*

Sexo de pacientes que presentan ITS-AC	CVC		PICC		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Femenino	2	16,67%	1	50,00%	3	21,43%
Masculino	10	83,33%	1	50,00%	11	78,57%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 23.**

*Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el servicio de colocación del catéter y tipo de catéter. Cali, 2023.*

Servicio de colocación de los catéteres que presentan ITS-AC	CVC		PICC		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Urgencias	1	8,33%			1	7,14%
Cirugía	2	16,67%			2	14,29%
Unidad de cuidados intensivos	9	75,00%			9	64,29%
Hospitalización			2	100,00%	2	14,29%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>

Los resultados evidencian que la mayoría de los casos de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central (ITS-AC) están relacionados con inserciones realizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos, donde se presentaron 9 casos asociados a catéteres CVC (75,00%) y ningún caso relacionado con PICC. En el caso de los PICC, ambos casos (100%) ocurrieron en pacientes a quienes se les implantó el dispositivo en hospitalización (Tabla 23).

La alta proporción de ITS-AC asociada a la UCI podría explicarse por la complejidad de los pacientes tratados en este servicio, quienes suelen tener condiciones críticas y requieren catéteres por periodos prolongados.

**Tabla 24.**

*Distribución de los Microorganismos aislados en cultivos que causan las infecciones del torrente sanguíneo asociado al catéter venoso central, Cali 2023*

<b>Microorganismos resultantes en cultivo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	21,40%
<i>Escherichia coli</i>	2	14,30%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	14,30%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	7,10%
<i>Candida tropicalis</i>	1	7,10%
<i>Klebsiella pneumoniae - Staphylococcus aureus</i>	1	7,10%
<i>Pseudomona aeruginosa multirresistente</i>	1	7,10%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	7,10%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	7,10%
<i>Staphylococcus hominis spp</i>	1	7,10%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

En los cultivos realizados para identificar los agentes que causan las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central, se identificaron 14 microorganismos, siendo el más prevalente *Klebsiella pneumoniae*, aislado en el 21,4% de los casos (3). Seguido de *Escherichia Coli* y *Pseudomona aeruginosa* ambos presentes en el 14,3% de los cultivos. Otros microorganismos, como *Acinetobacter baumannii*, *Candida tropicalis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus hominis spp hominis*, se identificaron en el 7,1% (1) de los casos cada uno.

Asimismo, un caso presentó una coinfección de *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*, representando el 7,1% (1) del total. También se reportó un caso de *Pseudomona aeruginosa*

multirresistente, que representa un desafío significativo por su implicación en infecciones graves y su difícil manejo terapéutico (Tabla 24).

**Tabla 25.**

*Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con aspectos de la técnica de inserción y tipo de catéter. Cali, 2023.*

Variables	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Técnica de fijación a la piel</b>						
Puntos de sutura	12	100,00%			12	85,71%
Dispositivo de fijación			2	100,00%	2	14,29%
<b>Material de cobertura</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Apósito transparente	9	75,00%	2	100,00%	11	78,57%
Gasa estéril.	1	8,33%			1	7,14%
Fixomull	1	8,33%			1	7,14%
<b>Profesional que realiza la inserción</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Médico General	5	41,67%			5	35,71%
Médico Especialista	4	33,33%			4	28,57%
Anestesiología	2	16,67%			2	14,29%
Enfermero	1	8,33%	2	100,00%	3	21,43%
<b>Total</b>	<b>12</b>		<b>2</b>		<b>14</b>	<b>100,00%</b>

En los pacientes que presentaron infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central (ITS-AC), la técnica de fijación a la piel mostró una diferencia notable entre los tipos de catéter. En los CVC, todos los casos fueron asegurados mediante puntos de sutura (100%), mientras que, en los PICC, únicamente se utilizaron dispositivos de fijación (100%). En cuanto al material de cobertura, el apósito transparente fue el más utilizado, cubriendo el 75% de los CVC y el 100% de los PICC, con una proporción total de 78,57%. Los materiales como la gasa estéril y el Fixomull fueron utilizados únicamente en los CVC, representando el 8,33% cada uno.

En lo referente al profesional que realizó la inserción, los médicos generales colocaron el mayor porcentaje de CVC asociados a ITS-AC (41,67%), seguidos de los médicos especialistas (33,33%) y los anestesiólogos (16,67%), mientras que los enfermeros (8,33%) participaron en menor medida. Por el contrario, en los PICC, todos los casos fueron insertados exclusivamente por enfermeros (100%). (Tabla 25)

**Tabla 26.**

*Distribución y frecuencias de las Infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, discriminados de acuerdo con el cumplimiento de los cuidados y tipo de catéter. Cali, 2023*

Revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central	CVC		PICC		Total	
	n	%	n	%	n	%
Si	5	41,67%			5	35,71%
No	7	58,33%	2	100,00%	9	64,29%
<b>Cambio de apósito y desinfección de acuerdo con el protocolo institucional (Cada 7 o antes si deterioro o suciedad)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	10	83,33%	1	50,00%	11	78,57%
No	2	16,67%	1	50,00%	3	21,43%
<b>Cambio de equipos de administración de líquidos de acuerdo con el protocolo institucional (cada 72 horas)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	8	66,67%	1	50,00%	9	64,29%
No	4	33,33%	1	50,00%	5	35,71%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>2</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>

En lo relacionado con los cuidados del catéter venoso central, se identificaron deficiencias. La revisión diaria de la necesidad del catéter se realizó en el 41,67% de los CVC y en los PICC no se realizó en ningún paciente de quienes presentaron infección. El cambio de apósito y desinfección según el protocolo

se cumplió en el 83,33% de los CVC y el 50% de los PICC y el cambio de equipos de administración de líquidos cada 72 horas fue adecuado en el 66,67% de los CVC y el 50% de los PICC. Estas deficiencias en la adherencia a protocolos podrían aumentar el riesgo de ITS-AC.

### 6.3. Exploración de factores asociados a los eventos adversos.

En esta sección se analizan las relaciones estadísticas entre variables clínicas y la ocurrencia de eventos adversos relacionados con la inserción, uso y mantenimiento de catéteres venosos centrales. El objetivo es identificar factores asociados que puedan influir en la seguridad del paciente, considerando características demográficas, técnicas y cuidados clínicos.

Para comparar la posible relación entre las edades de los pacientes y la ocurrencia de evento adverso, se realiza prueba de Mann-Whitney U ( $p= 0,322$ ) muestra que no hay diferencias significativas entre las distribuciones de edades con respecto a los eventos adversos, basado en un valor  $p>0.05$ . Esto implica que las edades promedio no están asociadas de manera significativa con la ocurrencia o ausencia de eventos adversos en esta muestra.

#### Tabla 27.

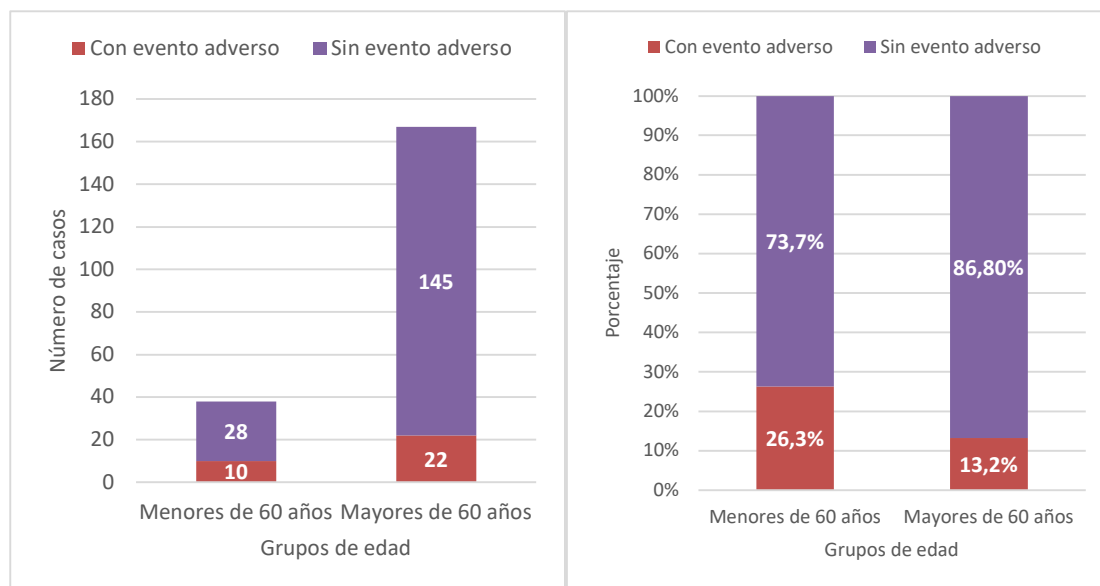
*Análisis comparativo de la edad según la ocurrencia de eventos adversos o complicaciones en pacientes. Cali, 2023.*

Ocurre evento adverso	Edad						
	Casos	Promedio	Var	Desviación estándar	Mediana	Moda	Valor p
Si	32	66,0938	255,1845	15,9745	71	78	0,322 *
No	173	69,8439	177,3883	13,3187	72	83	

**Nota:** \* Estadístico empleado: Mann-Whitney U

**Figura 9.**

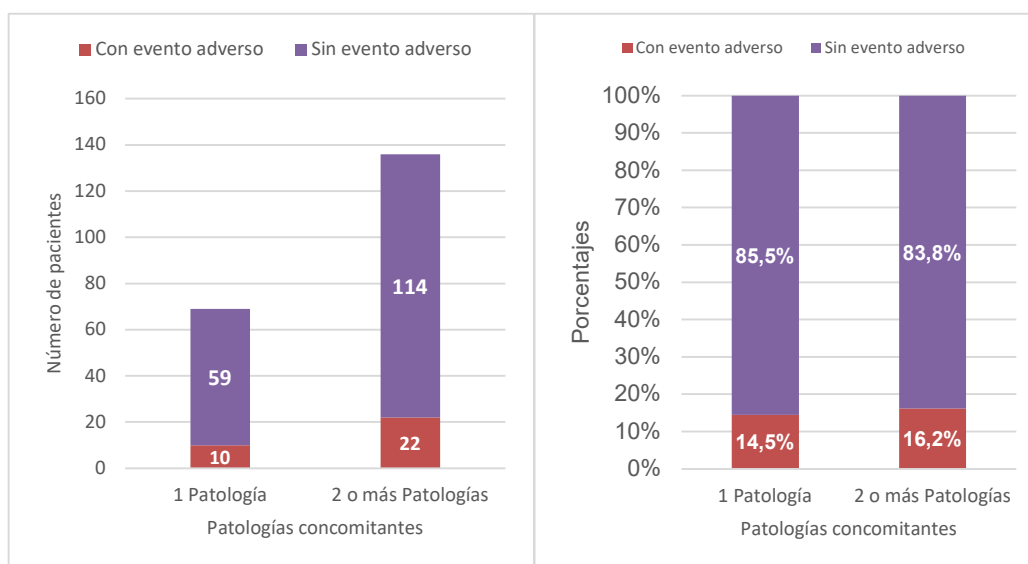
*Distribución de pacientes por grupos de edad y ocurrencia de eventos adversos, Cali, 2023.*



En el análisis de los datos relacionados con la edad y la ocurrencia de eventos adversos, se observa que los pacientes mayores de 60 años representan una proporción significativamente más alta de la población total estudiada (167 frente a 38 en menores de 60 años). Aunque en términos absolutos los mayores de 60 años presentan una mayor cantidad de eventos adversos, proporcionalmente el porcentaje de eventos es menor en este grupo (13.2%) en comparación con los menores de 60 años (26.3%) (Figura 9).

**Figura 10.**

*Distribución de pacientes por presencia de patologías concomitantes y ocurrencia de eventos adversos, Cali, 2023.*



En el análisis de la relación entre el número de comorbilidades concomitantes y la ocurrencia de eventos adversos, no se encontró evidencia estadísticamente significativa ( $p = 0.8404$ ) para concluir que el número de patologías influye en la ocurrencia de eventos adversos. Los pacientes con una sola patología presentaron un 14.49% de eventos adversos, mientras que aquellos con dos o más patologías mostraron un 16.18%, una diferencia mínima que no permite establecer una asociación sólida. Estos resultados sugieren que, en este contexto, el número de comorbilidades no es un factor determinante en la aparición de eventos adversos, aunque la complejidad clínica inherente a los pacientes con múltiples patologías siempre debe ser considerada en los planes de vigilancia y manejo (Figura 10).

**Tabla 28.**

*Relación entre el número de patologías concomitantes y ocurrencia de evento adverso. Cali, 2023*

Número de patologías concomitantes	Ocurre evento adverso		p
	1. Si	2. No	
1 patología	10	59	0,8404
2 o más patologías	22	114	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>173</b>	

No se encontró evidencia de que el número de comorbilidades concomitantes influya significativamente en la ocurrencia de eventos adversos. Esto sugiere que la ocurrencia de eventos podría estar más influenciada por otros factores (como procedimientos, intervenciones o características específicas del paciente) que por el número de patologías. No obstante, siempre es importante considerar la vigilancia en pacientes con múltiples patologías por su mayor complejidad clínica (Tabla 28).

**Tabla 29.**

*Análisis de factores relacionados con la ocurrencia de eventos adversos en pacientes con catéter venoso central. Cali, 2023.*

Variable	Variable	Ocurre evento adverso		Valor p	Prueba empleada
		Si	No		
<b>Sexo</b>	Femenino	10	93	0,0318	Chi cuadrado
	Masculino	22	80		
<b>Servicio de colocación del CVC</b>	Urgencias	1	4	0,9	Test exacto de Fisher
	Cirugía	2	10		
	Hemodinamia	0	5		
	Unidad de cuidados intensivos	21	117		
<b>Indicación de colocación</b>	Hospitalización	8	37	0,5558	Test exacto de Fisher
	Paciente de difícil acceso venoso	4	28		
	Nutrición parenteral	2	4		
	Infusión de medicamentos	25	130		

	Administración de quimioterapia	1	3		
	Administración de transfusión sanguínea	0	2		
	No hay dato	0	6		
	Vena yugular interna.	2	13		
	Vena yugular externa.	2	8		
	Vena Subclavia.	14	80		
<b>Sitio anatómico de inserción del catéter</b>	Vena Supraclavicular.	0	2		Test
	Vena Femoral.	0	10	0,6615	exacto de
	Vena Cefálica	0	7		Fisher
	Vena Basílica	13	49		
	Vena Braquial	1	3		
	No hay dato	0	1		
<b>Lateralidad</b>	Derecha	21	138		
<b>Sitio anatómico de inserción del catéter</b>	Izquierda	11	35	0,1257	Chi cuadrado
	1	29	106		
	2	2	4		Test
<b>Número de punciones</b>	3	1	3	0,8166	exacto de
	4	0	2		Fisher
	No hay dato	0	58		
<b>Tipo de catéter</b>	CVC	18	112	0,4738	Chi cuadrado
	PICC	14	61		
<b>Número de lúmenes del Catéter</b>	Monolumen	0	6		Test
	Bilumen	6	20	0,436	exacto de
	Trilumen	26	147		Fisher
	4 Fr	0	5		
	5 Fr	14	57		
<b>Calibre del catéter</b>	5.5 Fr	0	1		Test
	6.5 F4	0	1	0,6036	exacto de
	7 Fr	1	2		Fisher
	7.5 Fr	17	106		
	3 Fr	0	1		

Tabla 30.

*Relación entre la técnica y la ocurrencia de evento adverso asociado a la inserción del catéter. Cali, 2023*

Variable	Ocurre evento adverso		Valor p	Prueba empleada	
	Si	No			
Anestesia local	Si	29	119	0,1849	Test exacto de Fisher
	No	2	2		
	No hay dato	1	52		
Asepsia de la piel con clorhexidina	Si	32	110	0,2873	Test exacto de Fisher
	No	0	5		
	No hay dato	0	58		
Técnica de colocación	Técnica de puntos anatómicos de referencia	17	95	0,3802	Chi cuadrado
	Técnica Guiada por ultrasonido	15	55		
	No hay Dato	0	23		
Ubicación confirmada por imagen	Si	24	104	0,2113	Test exacto de Fisher
	No	0	11		
	No hay dato	8	58		
Técnica de fijación a la piel	Puntos de sutura	18	91	0,8242	Chi cuadrado
	Dispositivo de fijación	14	60		
	No hay Dato	0	22		
Material de cobertura	Apósito transparente	26	139	0,08579	Test exacto de Fisher
	Gasa estéril.	2	2		
	Fixomull	3	8		
	No hay dato	1	24		
Profesional que realiza la inserción	Médico General	10	52	0,8416	Test exacto de Fisher
	Médico Especialista	5	42		
	Cirujano General	0	2		
	Anestesiología	2	9		
	Radiólogo Intervencionista	0	3		
	Enfermero	15	65		

**Tabla 31.**

*Análisis de factores relacionados con la ocurrencia de eventos adversos en pacientes con catéter venoso central según los cuidados del catéter. Cali, 2023*

Variable		Ocurre evento adverso		Valor p	
		Si	No		
<b>Revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central</b>	Si	10	75	0,2795	Chi cuadrado
	No	22	98		
<b>Cambio de apósito y desinfección de acuerdo con el protocolo institucional (Cada 7 o antes si deterioro o suciedad)</b>	Si	25	127	0,7339	Chi cuadrado
	No	7	46		
<b>Cambio de equipos de administración de líquidos de acuerdo con el protocolo institucional (cada 72 horas)</b>	Si	25	101	0,056	Chi cuadrado
	No	7	72		

De las variables analizadas, solo el sexo mostró una asociación estadísticamente significativa con la ocurrencia de eventos adversos ( $p=0.0318$ ). Este resultado indica que la probabilidad de que ocurra un evento adverso varía según el sexo del paciente, lo que resalta la necesidad de profundizar en los factores específicos que podrían explicar esta diferencia, como las características biológicas, clínicas o las condiciones en las que se brinda la atención. Este hallazgo sugiere que el sexo es una variable importante para considerar en el análisis de riesgos y en la implementación de estrategias de seguridad del paciente. (Tabla29).

En contraste, el resto de las variables analizadas, como el servicio de colocación, indicación del catéter, sitio anatómico, número de punciones, tipo de catéter, número de lúmenes, calibre, uso de anestesia local, técnica de colocación, confirmación por imagen, técnica de fijación, material de cobertura, perfil profesional del operador, revisión diaria de necesidad del catéter, cambio de apósitos, y cambio de equipos de administración de líquidos, no mostraron una asociación estadísticamente significativa con la

ocurrencia de eventos adversos ( $p>0.05$ ). Aunque estas variables no alcanzaron significancia estadística, es importante tener en cuenta que en algunos casos se registró una pérdida de datos, particularmente en variables como la confirmación por imagen y la técnica de fijación, lo que podría haber limitado la capacidad de detectar asociaciones relevantes (Tabla 30).

Además, aunque las variables no mostraron significancia estadística, algunas presentan tendencias clínicamente relevantes. Por ejemplo, el cumplimiento de protocolos, como el cambio regular de apósitos y equipos de administración de líquidos, sigue siendo una práctica esencial para la prevención de infecciones y otras complicaciones, incluso si no se asociaron directamente con la ocurrencia de eventos adversos en este análisis. Asimismo, la técnica de colocación y el tipo de catéter, aunque no significativos, continúan siendo factores clave para garantizar la seguridad del paciente, ya que un manejo inadecuado puede incrementar el riesgo de complicaciones. Estos hallazgos destacan la importancia de realizar análisis más amplios y detallados en el futuro, considerando tanto posibles interacciones entre variables como los datos perdidos, que pueden afectar los resultados y limitar las conclusiones definitivas (Tabla 31).

#### **6.4. Manejo de los eventos adversos relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.**

De los 32 casos, el 78,13% de los pacientes requirió el retiro del catéter venoso central debido al evento adverso, mientras que el 21,88% no requirió el retiro del catéter.

**Tabla 32.**

*Distribución del retiro del catéter a causa del evento adverso, Cali 2023*

<b><i>Se retira el catéter a causa del evento adverso</i></b>	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>
<i>Si</i>	25	78,13%
<i>No</i>	7	21,88%

En la tabla 33, se puede observar que, de un total de 32 casos, el 28,13 % de los pacientes requirieron un reemplazo del catéter, mientras que el 71,88 % no lo requirió.

**Tabla 33.**

*Distribución de los pacientes a quien se le reemplaza el catéter a causa del evento adverso. Cali, 2023.*

<b>Procedimiento de reemplazo del catéter.</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Si</i>	9	28,13%
<i>No</i>	23	71,88%

**Tabla 34.**

*Distribución del uso de las Ayudas diagnósticas de laboratorio empleadas en el manejo del evento adverso. Cali, 2023.*

<i>Tratamiento requerido</i>	<i>Si</i>		<i>No</i>	
<b>Ayudas diagnósticas de laboratorio:</b>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Hemocultivos</i>	15	46,88%	17	53,13%
<i>Hemograma</i>	14	43,75%	18	56,25%
<i>Proteína C reactiva</i>	7	21,88%	25	78,13%
<i>Procalcitonina</i>	10	31,25%	22	68,75%
<i>Velocidad de sedimentación</i>	1	3,13%	31	96,88%
<i>Tiempos de coagulación</i>	1	3,13%	31	96,88%

En la tabla 34, se observa que las pruebas de laboratorio más solicitadas fueron los hemocultivos y el hemograma ya que el 46,88% y 43,75% fueron los más requeridos para el manejo de los eventos adversos respectivamente. En cambio, pruebas como proteína C reactiva 21,88%, procalcitonina 31,25%, velocidad de sedimentación 3,13% y tiempos de coagulación 3,13 fueron solicitados en menor proporción.

**Tabla 35.**

*Distribución del uso de las Ayudas diagnósticas de imagenología empleadas en el manejo del evento adverso, Cali 2023.*

<b>Ayudas diagnósticas de imagenología</b>	<b>Si</b>		<b>NO</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Rayos X.	4	12,50%	28	87,5%
Ecografía.	7	21,88%	25	78,1%
Eco doppler	3	9,38%	29	90,6%
Eco TT	1	3,13%	31	96,9%

En la tabla 35 se observa que la ayuda diagnóstica de imagenología que se requirió en mayor proporción para el manejo de los eventos adversos fue la ecografía, ya que se requirió en el 21% de los casos, seguido de los rayos X que se utilizó en el 12,4% de los casos.

**Tabla 36.**

*Distribución del uso de antibióticos en el tratamiento de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, Cali, 2023.*

<b>Antibióticos empleados</b>	<b>Si</b>		<b>No</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ampicilina+ Sulbactam	2	14,29%	12	85,7%
Anfotericina B	1	7,14%	13	92,9%
Cefazolina	1	7,14%	13	92,9%
Cefepime	3	21,43%	11	78,6%
Meropenem	10	71,43%	4	28,6%
Piperacilina tazobactam	10	71,43%	4	28,6%
Rifampicina	1	7,14%	13	92,9%
Vancomicina	11	78,57%	3	21,4%

En la tabla 36, se puede evidenciar que la vancomicina fue empleada en el 78,57% de los casos, seguido del Meropenem y Piperacilina tazobactam, que fueron empleados en el 71,43 % de los casos cada uno. En contraste se observan moléculas como la Rifampicina, Cefazolina y Anfotericina B que fueron empleadas en tan solo 7,14% de los casos de eventos adversos (n=32).

### **6.5. Costos generados por el manejo de los eventos adversos relacionados con la inserción, uso y mantenimiento del catéter venoso central.**

#### **6.5.1. Costos totales.**

El análisis de los costos totales generados por el manejo de eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de catéteres venosos centrales revela un gasto total de \$121.580.707,00, distribuido entre diversas intervenciones de manejo. Destaca el impacto de las infecciones en los costos de no calidad, aportando el 81% de los costos generados, equivalente a \$98.331.839,00. Seguido por el reemplazo del catéter cuando se hace necesario sustituirlo a causa del evento adverso, correspondiendo al 12% equivalentes a \$14.311.296 pesos. Sin ser menos importantes se presentan las ayudas diagnósticas de laboratorio e imágenes diagnósticas con representación de 4% y 2% respectivamente (Tabla 37).

#### **Tabla 37.**

*Distribución de los costos totales del manejo de los Eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de los Catéteres Venoso Centrales, de acuerdo con el tipo de intervención de manejo.*

*Cali, 2023*

<b>Descripción</b>	<b>Total facturado</b>	<b>Participación (%)</b>	<b>Costo promedio por paciente</b>	<b>Desviación estándar</b>
Antibióticos	\$ 98.331.839,00	81%	\$ 7.385.526,08	\$ 9.540.571,65
Costo reemplazo de catéter	\$ 14.311.296,00	12%	\$ 1.192.608,00	\$ 93.949,33
Ayudas diagnósticas de laboratorio	\$ 4.371.539,00	4%	\$ 291.435,93	\$ 135.205,20

Ayudas diagnosticas de Imagenología	\$ 2.669.517,00	2%	\$ 205.347,46	\$ 177.508,48
Costo procedimientos adicionales	\$ 1.114.876,00	1%	\$ 557.438,00	
Costo interconsulta	\$ 781.640,00	1%	\$ 55.831,43	\$ 793,22
<b>Total</b>	<b>\$ 121.580.707</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 3.726.897,09</b>	<b>\$ 7.332.650,83</b>

### 6.5.2. Costos por tipo de Evento Adverso.

**Tabla 38.**

*Distribución de Costos y Participación por Tipo de Evento Adverso asociado Inserción y Manejo de Catéter Venoso Central, Cali, 2023*

Tipo de evento adverso	Número de casos	Costo total	Participación (%)	Costo promedio por paciente	Desviación estándar
Infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central	14	\$ 108.408.725,00	89,20%	\$ 7.743.480,36	\$ 9.902.283,72
Retiro no programado del catéter venoso central	6	\$ 3.825.992,00	3,10%	\$ 638.275,33	\$ 586.687,85
Oclusión del catéter	4	\$ 3.702.724,00	3,00%	\$ 925.681,00	\$ 541.378,82
Neumotórax	2	\$ 1.309.254,00	1,10%	\$ 654.627,00	\$ 39.136,95
Posición incorrecta o migración de catéter	1	\$ 1.256.212,00	1,00%	\$ 1.256.212,00	-
Trombosis venosa	3	\$ 1.176.212,00	1,00%	\$ 392.070,67	\$ 84.016,12
Infección del sitio de inserción	1	\$ 1.776.688,00	1,50%	\$ 1.776.688,00	-
Hematoma local	1	\$ 121.240,00	0,10%	\$ 121.240,00	-
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>\$ 121.580.707</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 3.799.397,09</b>	<b>\$ 7.332.650,83</b>

La Tabla 38 detalla los costos totales y promedio por paciente, así como la participación porcentual de cada tipo de evento adverso relacionado con la inserción y manejo de catéteres venosos

centrales (CVC). Los resultados indican que las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter generan el mayor impacto económico, representando el 89,20% del costo total (\$108.408.725,00), con un costo promedio por paciente de \$7.743.480,36 y una desviación estándar de \$9.902.283,72.

Otros eventos adversos, como el retiro no programado del catéter y la oclusión del catéter, participan con un 3,10% (\$3.825.992,00) y 3,00% (\$3.702.724,00), respectivamente, con costos promedio por paciente menores, de \$638.275,33 y \$925.681,00. Los eventos mecánicos menos frecuentes, como la posición incorrecta del catéter, la trombosis venosa, y las infecciones del sitio de inserción, presentan participaciones menores al 1,5%, pero pueden generar costos individuales elevados, como en el caso de la infección del sitio de inserción (\$1.776.688,00).

El costo total general asciende a \$119.800.359,00, con un costo promedio por paciente de \$3.799.397,09. Estos resultados subrayan que las infecciones del torrente sanguíneo son el principal contribuyente económico, lo que enfatiza la necesidad de estrategias de prevención específicas para reducir su impacto.

**Tabla 39.**

*Distribución de los costos del manejo de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, Cali, 2023*

Descripción	Costo total	Participación (%)	Costo promedio por paciente	Desviación estándar
Antibióticos	\$ 98.331.839,00	90,70%	\$ 7.023.702,79	\$ 9.540.571,65
Ayudas diagnósticas de laboratorio	\$ 3.975.926,00	3,67%	\$ 283.994,71	\$ 137.084,52
Imágenes diagnósticas	\$ 595.980,00	0,55%	\$ 595.980,00	-
Costo reemplazo de catéter	\$ 4.834.036,00	4,46%	\$ 1.208.509,00	\$ 95.406,00

Costo interconsulta	\$ 670.944,00	0,62%	\$ 55.912,00	\$ 833,08
Costo procedimientos adicionales	-	0,00%	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 108.408.725,00</b>	<b>1</b>	<b>\$ 7.743.480,36</b>	<b>\$ 9.902.283,72</b>

Al analizar los costos asociados al manejo de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter venoso central, se observa que los antibióticos representan la mayor parte del total facturado, correspondiente al 90,7%, alcanzando un total de 98 millones de pesos. El segundo rubro con mayor participación es del costo de reemplazo del catéter, que representa un 4,46% del costo total, siendo el monto alrededor de 5 millones de pesos. El total facturado asciende a \$108.41 millones, con una media de costos de \$7.74 millones y una desviación estándar de \$9.9 millones, lo que indica una considerable variabilidad en los costos relacionados con este tipo de eventos. Este análisis proporciona una visión clara de las áreas de mayor impacto económico en el manejo de las infecciones asociadas a catéter venoso central (Tabla 39).

**Tabla 40.**

*Distribución de los costos del manejo del retiro no programado del catéter venoso central, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Imágenes diagnósticas	\$ 438.980	11%	\$ 110.660	\$26.097
Costo reemplazo de catéter	\$ 3.387.012	89%	\$ 1.129.004	\$110.165
<b>Total</b>	<b>\$ 3.825.992</b>			

Se puede observar que el retiro no programado del catéter venoso central muestra un costo total facturado de \$ 3.825.992, distribuido principalmente en costo reemplazo del catéter que constituye el 89% del total \$ 3.387.012, con una media de \$ 1.129.004 y una desviación estándar \$110.165, e imágenes

diagnósticas representa el 11% del total \$ 438.980, con una media de \$ 110.660 y una desviación estándar 26097,09562. El reemplazo del catéter es el mayor responsable del gasto (Tabla 40).

**Tabla 41.**

*Distribución de los costos del manejo de la oclusión del catéter, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Imágenes diagnósticas	\$ 124.900,00	3%	\$ 124.900,00	
Costo reemplazo de catéter	\$ 3.577.824,00	97%	\$ 1.192.608,00	\$ 110.165,36
<b>Total</b>	<b>\$ 3.702.724</b>			

Se puede observar que la oclusión del catéter indica un costo total facturado de \$ 3.702.724 donde el reemplazo del catéter representa la mayoría con el 97% del total \$ 3.577.824,00, una media de \$1.192.608 y una desviación estándar \$ 110.165,36, las imágenes diagnósticas representan únicamente el 3% del total \$124.900. Esto indica que la oclusión genera un gran costo vinculado al reemplazo. No se presentan costos relacionados a antibióticos, ayudas diagnósticas de laboratorio, interconsultas o procedimientos adicionales (Tabla 41).

**Tabla 42.**

*Distribución de los costos del manejo de neumotórax secundario a colocación de catéter venoso central, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Antibióticos	-	-	-	-
Ayudas diagnósticas de laboratorio	\$ 139.030,00	0,11	\$ 69.515,00	-
Costo interconsulta	\$ 55.348,00	0,04	\$ 55.348,00	-
Costo procedimientos adicionales	\$ 1.114.876,00	0,85	\$ 557.438,00	-
<b>Total</b>	<b>\$ 1.309.254,00</b>	<b>-</b>	<b>\$ 654.627,00</b>	<b>\$ 39.136,95</b>

El análisis de los costos asociados al neumotórax muestra que la mayor parte del gasto proviene de los procedimientos adicionales, correspondientes a toracotomías, con un total de \$1,114,876. Las ayudas diagnósticas de laboratorio y las interconsultas también contribuyen, aunque en menor medida. El total facturado es de \$1,309,254, con una media de \$654,627. La desviación estándar de \$39,136.95 indica baja variabilidad en los costos, lo que sugiere que los gastos son relativamente constantes en los casos de neumotórax tratados (Tabla 42).

**Tabla 43.**

*Distribución de los costos del manejo de la posición incorrecta o migración del catéter, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Costo reemplazo de catéter	\$ 1.256.212	100%		
<b>Total</b>	<b>\$ 1.256.212</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 1.256.212</b>	-

El costo asociado a la posición incorrecta o migración de catéter se centra completamente en el reemplazo de catéter, con un total de \$1,256,212. No se reportan otros costos, lo que indica que este es el único gasto significativo en estos casos (Tabla 43).

**Tabla 44.**

*Distribución de los costos del manejo de la trombosis venosa, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Imágenes diagnósticas	\$ 1.176.212	100%	\$ 392.071	84.016
<b>Total</b>	<b>\$ 1.176.212</b>	<b>100%</b>		

Se puede observar que el total facturado es exclusivamente para las imágenes diagnósticas representando el 100 %, con una media de \$392.071 y una desviación estándar de 84.016, no se reportan otros costos (Tabla 44).

**Tabla 45.**

*Distribución de los costos del manejo de la Infección del sitio de inserción, Cali, 2023*

Descripción	Total facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Ayudas diagnósticas de laboratorio	\$ 395.613	22%	-	-
Imágenes diagnósticas	\$ 69.515	4%	-	-
Costo reemplazo de catéter	\$ 1.256.212	71%	-	-
Costo interconsulta	\$ 55.348	3%	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 1.776.688</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Se puede observar que el costo total facturado es de \$1.776.688, con el reemplazo de catéter representando el 71% del total (\$1,256,212), las ayudas diagnósticas de laboratorio con el 22% (\$395,613), mientras que las imágenes diagnósticas (4%) y las interconsultas (3%) tienen menor impacto. El reemplazo de catéter es el mayor generador de costos (Tabla 45).

**Tabla 46.**

*Distribución de los costos del manejo del hematoma local, Cali, 2023*

Descripción	Total, facturado	Participación (%)	Media	Desviación estándar
Imágenes diagnósticas	\$ 121.240	100%	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 121.240</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Para el evento adverso hematoma local el 100% de lo facturado corresponde a imágenes diagnósticas empleadas en el manejo, no fueron necesarias otras intervenciones.

### 6.5.3. Costos por tipo de catéter

Los eventos adversos infecciosos tienen mayor impacto financiero representado el mayor costo total \$110.576.302 en comparación con los eventos mecánicos \$11.391.634. Los CVC tienen un costo total significativamente más alto \$98.036.353 debido a los costos de los eventos infecciosos que son más altos \$94.333.887, mientras que el costo total del PICC es menor \$23.931.583. Evidenciado que los eventos infecciosos tienen mayor impacto económico especialmente los CVC.

**Tabla 47.**

*Costos totales del manejo del evento adverso de acuerdo con el tipo de catéter y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023*

Tipo de catéter	Infecciosa	Mecánica	Total
CVC	\$94.333.887,00	\$3.702.466,00	\$98.036.353,00
PICC	\$16.242.415,00	\$7.689.168,00	\$23.931.583,00
<b>Total</b>	<b>\$110.576.302,00</b>	<b>\$11.391.634,00</b>	<b>\$121.967.936,00</b>

**Tabla 48.**

*Costos promedio del manejo del evento adverso de acuerdo con el tipo de catéter y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023*

Tipo de catéter	Infecciosa	Mecánica	Promedio de costos general
CVC	\$7.256.452,85	\$740.493,20	\$5.446.464,06
PICC	\$8.121.207,50	\$640.764,00	\$1.709.398,79
<b>Total</b>	<b>\$7.371.753,47</b>	<b>\$670.096,12</b>	<b>\$3.811.498,00</b>

Respecto a los costos promedio por paciente, los EA infecciosos en el CVC tienen un promedio de \$7.256.452,85, mientras que los mecánicos son de \$740.493,20, dando un promedio total de \$5.446.464,06 por paciente. Para el PICC, los eventos adversos infecciosos tienen un costo promedio más alto, de \$8.121.207,50, en comparación con \$640.764,00 para los mecánicos, resultando en un promedio total de \$1.709.398,79 por paciente.

Se puede observar que a pesar de que el CVC tiene costos totales más altos, el costo promedio por paciente para los eventos adversos infecciosos es mayor en el PICC, lo que podría indicar que las infecciones en este último, aunque son menos frecuentes, el tratamiento resulta significativamente costoso. (Tabla 48).

#### 6.4.4. Costos por grupos etarios

En este punto se analizan los costos derivados de los eventos adversos relacionados con catéteres venosos centrales discriminando de acuerdo con la edad, encontrando que los pacientes mayores de 60 años generaron los costos más elevados, alcanzando un total de \$84.328.622,00, siendo el 69,1% del total de costos asociados al manejo, de los cuales \$82.898.128,00 corresponden a eventos de aparición tardía y \$1.430.494,00 a eventos tempranos. Por otro lado, los pacientes menores de 60 años generaron un costo total de \$37.639.314,00, exclusivamente asociado a eventos de aparición tardía.

#### **Tabla 49.**

*Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y periodo de aparición del evento adverso, Cali, 2023*

<b>Edad</b>	<b>Tardía</b>	<b>Temprana</b>	<b>Total</b>
Mayor de 60 años	\$ 82.898.128,00	\$ 1.430.494,00	\$ 84.328.622,00
Menor de 60 años	\$ 37.639.314,00		\$ 37.639.314,00
<b>Total</b>	<b>\$ 120.537.442,00</b>	<b>\$ 1.430.494,00</b>	<b>\$ 121.967.936,00</b>

**Tabla 50.**

*Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y periodo de aparición del evento adverso, Cali, 2023*

<b>Edad</b>	<b>Tardía</b>	<b>Temprana</b>	<b>Promedio de costos general</b>
Mayor de 60 años	\$ 4.363.059,37	\$ 476.831,33	\$ 3.833.119,18
Menor de 60 años	\$ 3.763.931,40		\$ 3.763.931,40
<b>Total</b>	<b>\$ 4.156.463,52</b>	<b>\$ 476.831,33</b>	<b>\$ 3.811.498,00</b>

Al realizar el análisis de los costos promedio asociados al manejo de eventos adversos y el periodo de aparición del evento adverso, se puede observar que los pacientes mayores de 60 años presentaron un costo promedio general de \$ 3.833.119,18, con un costo promedio del manejo del evento adverso de aparición tardía más alto (\$ 4.363.059,3) que del temprano (\$ 476.831,3). Por parte de los pacientes menores de 60 años se presenta un costo promedio de manejo de EA de \$3.763.931,40, asociado exclusivamente a eventos adversos tardíos, mostrando así en la brecha entre estos dos promedios en paciente mayores o menores de 60 años no parece ser representativa.

**Tabla 51.**

*Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023*

<b>Edad</b>	<b>Infeciosa</b>	<b>Mecánica</b>	<b>Total</b>
Mayor de 60 años	\$ 77.001.088,00	\$ 7.327.534,00	\$ 84.328.622,00
Menor de 60 años	\$ 33.575.214,00	\$ 4.064.100,00	\$ 37.639.314,00
<b>Total</b>	<b>\$ 110.576.302,00</b>	<b>\$ 11.391.634,00</b>	<b>\$ 121.967.936,00</b>

**Tabla 52.**

*Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter de acuerdo con la edad y la naturaleza del evento adverso, Cali, 2023*

<b>Edad</b>	<b>Infeciosa</b>	<b>Mecánica</b>	<b>Promedio de costos general</b>
Mayor de 60 años	\$ 7.700.108,80	\$ 610.627,83	\$ 3.833.119,18
Menor de 60 años	\$ 6.715.042,80	\$ 812.820,00	\$ 3.763.931,40
<b>Total</b>	<b>\$ 7.371.753,47</b>	<b>\$ 670.096,12</b>	<b>\$ 3.811.498,00</b>

Acorde a la naturaleza del evento, se encuentra que los eventos adversos infecciosos generan la mayor carga económica, representando el 90,66% del total. mientras que los eventos mecánicos contribuyen con el 9,34% restante.

En pacientes mayores de 60 años, los costos asociados a eventos infecciosos alcanzaron los \$ 77.001.088,00, representando el 91,31% de los costos totales para este grupo etario, mientras que los eventos mecánicos generaron \$ 7.327.534,0 (8,69%). En los pacientes menores de 60 años los eventos infecciosos también predominan (89,35%), mostrando un total de

\$ 33.575.214,00 destinados al manejo de eventos adversos de este tipo (Tabla 51).

En comparativa los costos de los eventos adversos infecciosos son aproximadamente 10 veces mayores que los de eventos mecánicos en ambos grupos etarios.

Siguiendo la misma línea los eventos adversos infecciosos tienen un costo promedio de manejo en pacientes mayores de 60 años más alto al encontrado en las mecánicas, siendo la diferencia entre ellos de 1 millón de pesos aproximadamente, sin embargo, esta diferencia se invierte cuando se observan los costos promedio de los eventos mecánicos, para los cuales los costos promedio más altos se encuentran en los pacientes menores de 60 años. El costo promedio total es similar entre los grupos etarios, con \$3.833.119,18 en mayores de 60 años y \$3.763.931,40 en menores (Tabla 52).



#### 6.5.4.1. Costos por asegurador de acuerdo con el periodo de aparición del evento adverso.

La Tabla 54 presenta los costos totales del manejo de eventos adversos (EA) asociados al catéter según el asegurador y la clasificación según el período de aparición (tardía o temprana). En costos totales, los EA de aparición tardía representan la mayor carga económica, sumando \$120.537.442, mientras que los EA tempranos reportan \$1.430.494. El Asegurador 2 presenta el mayor costo total, con \$70.573.192, de los cuales \$69.142.698 corresponden a EA tardíos y \$1.430.494 a EA tempranos, seguido del Asegurador 3 con \$44.556.85 sólo reportado EA tardíos, y finalmente el Asegurador 4 con \$6.837.892, también por EA tardíos.

**Tabla 54.** Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con el periodo de aparición, Cali, 2023

Asegurador	Tardía	Temprana	Total
Asegurador 1	-	-	-
Asegurador 2	\$ 69.142.698,00	\$ 1.430.494,00	\$ 70.573.192,00
Asegurador 3	\$ 44.556.852,00	-	\$ 44.556.852,00
Asegurador 4	\$ 6.837.892,00	-	\$ 6.837.892,00
Asegurador 5	-	-	-
Total	\$ 120.537.442,00	\$ 1.430.494,00	\$ 121.967.936,00

En la tabla 55 se observa que los costos promedio de eventos adversos (EA) tardíos son significativamente mayores (\$4.156.463,52) que los tempranos (\$476.831,33). El Asegurador 4 tiene el costo promedio más alto (\$6.837.892), mientras que el Asegurador 2 reporta el más bajo promedio general (\$3.360.628,19). El promedio general es de \$3.811.498. Estos datos muestran que los EA de aparición tardía tienen un impacto financiero significativamente mayor, tanto en costos totales como en promedios por paciente.

**Tabla 55.** Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con el periodo de aparición, Cali, 2023

<b>Asegurador</b>	<b>Tardía</b>	<b>Temprana</b>	<b>Promedio general</b>
Asegurador 1	-	-	-
Asegurador 2	\$ 3.841.261,00	\$ 476.831,33	\$ 3.360.628,19
Asegurador 3	\$ 4.455.685,20	-	\$ 4.455.685,20
Asegurador 4	\$ 6.837.892,00	-	\$ 6.837.892,00
Asegurador 5	-	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 4.156.463,52</b>	<b>\$ 476.831,33</b>	<b>\$ 3.811.498,00</b>

La tabla analiza los costos totales del manejo de eventos adversos según el asegurador y la clasificación de la naturaleza del evento. El Asegurador 2 tiene el mayor costo total (\$70.573.192), seguido del Asegurador 3 (\$44.556.852) y el Asegurador 4 con menor costo (\$6.837.892). Los eventos adversos infecciosos tienen el mayor impacto económico con \$110.576.302 frente a \$11.391.634 correspondiente a los mecánicos. El total general alcanza la cifra de \$121.967.936, resaltando la prioridad de implementar medidas de prevención. (Tabla 55)

#### 6.5.4.2. Costos por asegurador de acuerdo con la naturaleza del evento adverso.

**Tabla 56.** Costos totales del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con su naturaleza, Cali, 2023

<b>Asegurador</b>	<b>Infecciosa</b>	<b>Mecánica</b>	<b>Total facturado</b>
Asegurador 1	-	-	-
Asegurador 2	\$ 63.024.058,00	\$ 7.549.134,00	\$ 70.573.192,00
Asegurador 3	\$ 40.714.352,00	\$ 3.842.500,00	\$ 44.556.852,00
Asegurador 4	\$ 6.837.892,00	-	\$ 6.837.892,00
Asegurador 5	-	-	-
<b>Total general</b>	<b>\$ 110.576.302,00</b>	<b>\$ 11.391.634,00</b>	<b>\$ 121.967.936,00</b>

Con respecto a los costos promedio por paciente, el Asegurador 2 presenta un promedio total de \$3.360.628,19, con \$6.302.405,80 en infecciosos y \$686.284,91 en mecánicos. El Asegurador 3 tiene un promedio más alto de \$4.455.685,20, mientras que el Asegurador 4, no reporta eventos mecánicos y en EA infecciosas promedia \$6.837.892. En total, el promedio general es de \$3.811.498, siendo los costos por eventos infecciosos (\$7.371.753,47) significativamente más alto que los mecánicos (\$670.096,12) (Tabla 57)

**Tabla 57.** Costos promedio del manejo del evento adverso asociado al catéter según el asegurador y la clasificación del tipo de evento de acuerdo con su naturaleza, Cali, 2023

<b>Asegurador</b>	<b>Infecciosa</b>	<b>Mecánica</b>	<b>Promedio general</b>
Asegurador 1	-	-	-
Asegurador 2	\$ 6.302.405,80	\$ 686.284,91	\$ 3.360.628,19
Asegurador 3	\$ 10.178.588,00	\$ 640.416,67	\$ 4.455.685,20
Asegurador 4	\$ 6.837.892,00	-	\$ 6.837.892,00
Asegurador 5	-	-	-
<b>Total general</b>	<b>\$ 7.371.753,47</b>	<b>\$ 670.096,12</b>	<b>\$ 3.811.498,00</b>

## 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los eventos adversos asociados a la inserción, uso y mantenimiento de catéteres venosos centrales en pacientes de una institución de alta complejidad, destacando su impacto clínico y económico. Los resultados obtenidos reflejan una incidencia del 16% de eventos adversos, de los cuales la mayoría correspondieron a infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central (6,83%). Este hallazgo resalta la importancia de monitorear y prevenir estas complicaciones, que representan un riesgo significativo para los pacientes y una carga económica para las instituciones.

En el análisis de costos, los eventos adversos generaron un total de \$121.580.707, siendo las infecciones las principales responsables de este impacto, con un costo promedio por paciente de \$7.743.480,36. Adicionalmente, se identificaron factores asociados como la edad, el tipo de catéter y las técnicas de inserción, lo que permite establecer relaciones clave con los antecedentes revisados en la literatura. La discusión se estructurará en torno a los objetivos específicos, comparando los resultados obtenidos con el marco teórico y el estado del arte para proporcionar una interpretación integral y fundamentada de los hallazgos.

Este estudio analizó pacientes en su mayoría mayores de 60 años (68,75%), con distribución equilibrada entre sexos (50,2% mujeres y 49,8% hombres). La edad promedio fue de 69,3 años, con una mediana de 72 años, destacando la alta prevalencia de comorbilidades crónicas y necesidad de tratamientos invasivos en este grupo etario. Estudios previos, como los de Lacostena-Pérez (2018) y Bulcão (2018), respaldan estos hallazgos, indicando que más del 60% de los pacientes que requieren catéteres pertenecen a este grupo. Bulcão asocia los CVC con pacientes críticos mayores de 60 años con diabetes e insuficiencia renal, reflejando patrones similares a los observados en este estudio.

Este alto porcentaje de adultos mayores está relacionado con el contexto de la institución a estudio, que atiende principalmente pacientes adultos mayores, críticos con necesidades específicas,

como administración de medicamentos complejos y monitoreo continuo. Esto coincide con el estudio de Gobbi (2017), que señala que los hospitales de tercer nivel tienden a tratar poblaciones de mayor edad y complejidad clínica.

Por otro lado, la proporción equilibrada entre hombres y mujeres contrasta con estudios como el de Corzantes (2018), que reporta mayor prevalencia en hombres (57%). Este equilibrio podría deberse a características específicas de la población estudiada. Las principales indicaciones para la colocación de catéteres, como la infusión de medicamentos (75,61%) y el difícil acceso venoso (15,6%), coinciden con estudios previos y reflejan las necesidades comunes en esta población.

Los eventos adversos asociados al catéter venoso central se encuentran dentro de los riesgos que se pueden materializar durante la inserción, uso y mantenimiento de este dispositivo de acuerdo con la literatura (De Los Santos Apolinar, 2021). En el presente estudio se identificó una incidencia en el 16% de los pacientes a quienes se insertó un catéter venoso central, similar a lo encontrado por Bulcão (18,33%), pero distante de lo descrito por Kristy Camarena (25,2%) y Corzantes (39%). La incidencia de este estudio es menor a las descritas en los antecedentes, este resultado puede estar relacionado con la técnica de colocación, el uso de clorhexidina para realizar la asepsia de la piel, el perfil clínico de los pacientes o el nivel del cumplimiento de protocolos relacionados al catéter.

La mayoría de los EA identificados correspondieron a ITS-AC con una incidencia del 6,83% en la población estudiada (n=205), este resultado es superior al 5% reportado por Bulcão(n=60), al 13% descrito por Corzantes(n=207). La literatura muestra que las ITS-AC son complicaciones frecuentes en pacientes con catéteres venosos centrales, particularmente en contextos en donde no se aplican de manera estricta las medidas de prevención, como es el caso de la institución a estudio que muestra incumplimiento a la revisión diaria de la necesidad del catéter venoso central (41%), Cambio de equipos de administración de líquidos de acuerdo al protocolo institucional (61%) y Cambio de apósito y desinfección de acuerdo al protocolo institucional (Cada 7 o antes si deterioro o suciedad) con un

cumplimiento del 74%. Por otro lado, se presentó cumplimiento de 96,21% al uso de la clorhexidina para realizar la asepsia de la piel, 92% para la confirmación de ubicación por medio de imagen, se lleva a cabo recomendaciones para la prevención de las infecciones como el uso de apósito transparente (91%) como material de cobertura que podría explicar la menor incidencia con relación a lo descrito por Corzantes y otros estudios que presentan incidencias más elevadas.

En este análisis, los eventos adversos más prevalentes identificados fueron las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter (ITS-AC) con una incidencia del 6,83%, seguidas por el retiro no programado del catéter (3,1%) y la oclusión del catéter (3%). Estos resultados presentan diferencias significativas en comparación con la literatura revisada. Por ejemplo, Bulcão (2018) reportó que las infecciones y oclusiones compartieron una incidencia del 27% cada una, mientras que el desplazamiento y la extravasación representaron el 18,8% de los casos. De forma similar, el estudio de Corzantes (2018) encontró que las infecciones del catéter fueron el evento adverso más prevalente (35,29%), seguido por las infecciones en el sitio de inserción (29,42%) y bacteriemias asociadas al catéter (27,45%). Aunque la incidencia de ITS-AC reportada en este estudio es menor en comparación con las investigaciones previas, la recurrencia de eventos como retiros no programados y oclusiones pone de manifiesto la importancia de fortalecer los protocolos de mantenimiento y la manipulación del dispositivo. Esto subraya la necesidad de implementar estrategias de prevención orientadas a capacitar al personal clínico y garantizar una supervisión más rigurosa en el manejo de estos dispositivos.

En este estudio, se identificaron varios factores asociados a los eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales (CVC) y de inserción periférica (PICC). Entre ellos, el sexo masculino presentó una relación significativa con la ocurrencia de eventos adversos, representando el 78,57% de los casos, con un valor estadístico de  $p=0.0318$ . Este hallazgo coincide con estudios como el de Corzantes (2018), donde el 54,9% de los pacientes infectados fueron hombres, y con Kristy Camarena (2019), quien

destacó la mayor susceptibilidad masculina debido a diferencias inmunológicas y mayor frecuencia de procedimientos invasivos.

Con relación al tipo de catéter, el 56% de los eventos adversos se presentaron en los CVC, mientras que el 44% restante se presentó en los PICC, lo que concuerda con estudios como el de Lacostena-Pérez (2018), que reportó una incidencia de complicaciones del 49% en PICC, principalmente infecciones (17,36%). Por su parte, Corzantes (2018) vinculó los CVC con infecciones graves, como bacteriemia asociada a catéter (35,29%). Aunque los PICC son más seguros, las infecciones siguen siendo un riesgo significativo.

La técnica de inserción se considera un factor importante, en los PICC la técnica guiada por ultrasonido se empleó en el 100% de las inserciones, mientras que en los CVC predominó el uso de puntos anatómicos de referencia (94,44%), en el contexto de la institución a estudio, esto se debe a la estandarización del uso de la ecografía como guía para el PICC, pero no así para el CVC. Según Gobbi (2020) y Lacostena-Pérez (2018), el ultrasonido mejora la precisión y disminuye complicaciones como neumotórax, reportado en el 15,6% por Araujo-Cuauro (2018) en catéteres subclavios.

En el análisis de la relación entre el número de comorbilidades y la ocurrencia de eventos adversos, no se encontró evidencia estadísticamente significativa ( $p = 0.8404$ ) que indique que el número de patologías influya en estos eventos. Los pacientes con una sola patología presentaron un 14.49% de eventos adversos, frente al 16.18% en aquellos con dos o más, una diferencia mínima que no permite establecer una asociación sólida. Sin embargo, la complejidad clínica de los pacientes con múltiples patologías debe considerarse en los planes de manejo. Estos hallazgos coinciden parcialmente con Lacostena-Pérez (2018) y Bulcão (2018), quienes asociaron mayor riesgo de eventos adversos con comorbilidades específicas como diabetes e insuficiencia renal, subrayando la importancia de un enfoque basado en perfiles clínicos.

Los costos totales asociados al manejo de los eventos adversos relacionado con los CVC y PICC ascendieron a los \$121.580.707, siendo las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter (ITS-AC) las principales responsables, representando el 89,2% del costo total (\$108.408.725). Este hallazgo coincide con el estado del arte, donde las ITS-AC se identifican como la complicación más costosa debido al uso de antibióticos prolongados y la necesidad de hospitalización extendida, tal como lo reporta Gómez Boada (2021), quien señala que estas infecciones generan un impacto económico significativo en instituciones de alta complejidad. De la misma forma Iglesias Espinoza (2015) y Vélez & Hernández (2023) destacaron que los costos asociados a estas infecciones pueden ser significativos, afectando la sostenibilidad financiera de las instituciones.

El costo promedio del manejo de evento adverso por pacientes fue de \$3.799.397,09, siendo mayor en las ITS-AC (\$7.743.480,36) que en otros eventos adversos como oclusión del catéter (\$925.681,00) o neumotórax (\$654.627,00). Comparativamente, estudios como el de Bulcão (2018) y Corzantes (2018) también destacan que las infecciones generan los mayores costos, superando ampliamente a las complicaciones mecánicas. Por ejemplo, Corzantes reportó que las bacteriemias asociadas a catéter representaron el 35,29% de las infecciones y fueron responsables de los mayores gastos hospitalarios.

En términos de distribución de costos de acuerdo con las intervenciones requeridas para el manejo del evento adverso, los antibióticos representaron el 81% del total (\$98.331.839), seguido de los costos asociados al reemplazo del catéter (\$14.311.296) y ayudas diagnósticas de laboratorio (\$4.371.539). Este patrón se alinea con lo reportado por Gobbi (2020), donde los medicamentos antimicrobianos y las pruebas diagnósticas fueron los principales componentes del costo. Además, el uso de imágenes diagnósticas y procedimientos adicionales en este estudio generaron gastos significativos, como el reemplazo de catéter, con un costo promedio de \$1.192.608,00 por paciente.

Los costos también presentaron variación según el tipo de catéter, siendo para los CVC, el costo total de manejo de eventos adversos de \$98.036.353, mientras que para PICC fue de \$23.931.583. El cuanto al costo promedio total para los PICC fue de \$1.709.398,79 y para los CVC de \$5.446.464,06, sin embargo, si este costo se discrimina en relación con los eventos infecciosos el costo promedio para PICC fue de \$8.121.207,50, mientras que para CVC fue de \$7.256.452,85, lo que sugiere que, aunque los eventos son menos frecuentes en los PICC, su manejo resulta igual costoso debido a la gravedad de las infecciones, coincidiendo con lo señala Gómez Boada (2021).

Con relación a el periodo de aparición del evento adverso, los eventos tardíos generan costos significativamente mayores (\$120.537.442) en comparación con los tempranos (\$1.430.494), representando el 98,8% del total, lo que sugiere la importancia de la implementación de estrategias preventivas para reducir este tipo de eventos, especialmente las infecciones.

Los costos que resultan del manejo de los EA relacionados con el Catéter venoso central varían según el asegurador y el tipo de evento. El estudio muestra que el asegurador 2 asume la mayor carga económica, con costos totales de \$70.573.192, concentrados en eventos de aparición tardía (\$69.142.698) y temprana (\$1.430.494). Por otro lado, el Asegurador 3 tiene un costo total de \$44.556.852, exclusivamente relacionado con eventos tardíos, mientras que el Asegurador 4 reporta el menor costo total, con \$6.837.892, también asociados a eventos tardíos

En cuanto a los costos promedio por evento, el asegurador 4 presenta el valor más alto (\$6.837.892), seguido por el Asegurador 3 (\$4.455.685,20) y el Asegurador 2, con el menor costo promedio (\$3.360.628,19). Estos datos reflejan una diferencia significativa en los costos promedio, lo que podría estar relacionado con la complejidad de los casos tratados o las tarifas para la prestación de servicios pactada.

Al analizar los costos de acuerdo con la naturaleza de los EA, los eventos de tipo infeccioso generan la mayor carga económica para todos. Para el asegurador 2, los costos por eventos infecciosos

llegan a los \$63.024.058, mientras que los eventos mecánicos representan \$7.549.134. Para el Asegurador 3, los costos por eventos infecciosos ascienden a \$40.714.352 y los mecánicos a \$3.842.500. El Asegurador 4 reporta exclusivamente costos por eventos infecciosos, con un total de \$6.837.892

Es importante señalar que el uso de métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos permitió analizar de manera robusta la relación entre las variables clínicas y económicas. Sin embargo, las limitaciones en la disponibilidad de datos para algunos pacientes o la falta de distribución normal de la muestra pueden haber afectado la precisión en el cálculo de los costos asociados a cada evento adverso. Estos aspectos deben considerarse al interpretar los hallazgos.

En síntesis, este estudio destaca la incidencia y los costos asociados a los eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales en una institución de alta complejidad, resaltando la relevancia de las infecciones del torrente sanguíneo como el principal evento adverso con afectación negativa tanto clínica como económica. Los hallazgos permiten evidenciar que la implementación de protocolos preventivos, como el uso de clorhexidina y la confirmación por imagen, contribuye a reducir estas incidencias, aunque aún persisten brechas relacionadas con el mantenimiento y supervisión del dispositivo. La variabilidad en los costos según el asegurador, el tipo de catéter y el período de aparición del evento resalta la necesidad de estrategias integrales que optimicen la gestión de estos dispositivos y minimicen los impactos financieros. Estos resultados sirven como base para orientar intervenciones específicas y fundamentar las conclusiones, las cuales buscarán aportar recomendaciones concretas para mejorar la seguridad del paciente y la eficiencia en la atención hospitalaria.

## 8. CONCLUSIONES

Las características demográficas y clínicas de los pacientes revelaron que la mayoría eran adultos mayores de 60 años (68,75%) con una edad promedio de 69,3 años. Este grupo etario presentó mayor susceptibilidad debido a comorbilidades crónicas y necesidades de tratamientos invasivos, lo que coincide con la tendencia reportada en estudios previos.

La incidencia de eventos adversos relacionados con los catéteres venosos centrales fue del 16%, siendo las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter el evento más frecuente (6,83%), seguido del retiro no programado del catéter (3,1%) y la oclusión (3%). Estas cifras destacan la necesidad de fortalecer las medidas preventivas para minimizar riesgos.

Los eventos adversos identificados estuvieron influenciados por factores como el sexo masculino (78,57% de los casos) y el tipo de catéter utilizado, con mayor prevalencia en catéteres venosos centrales (56%). Además, la técnica de inserción y el nivel de adherencia a protocolos fueron determinantes en la incidencia de complicaciones.

Entre las causas identificadas, el incumplimiento en la revisión diaria del dispositivo en el 33% de los casos y el uso limitado de guías de ultrasonido para la inserción de catéteres venosos centrales (5,56%) se destacaron como factores contribuyentes. La falta de capacitación y supervisión también influyó en la aparición de eventos adversos.

Los costos promedio derivados de los eventos adversos asociados al manejo de catéteres fueron de \$7.743.480,36 por paciente, siendo más elevados en las infecciones del torrente sanguíneo (\$8.121.207,50 para PICC y \$7.256.452,85 para CVC). Los costos relacionados con antibióticos representaron el 81% del gasto total, lo que subraya la importancia de estrategias de prevención para reducir costos y mejorar resultados clínicos.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de implementar medidas de prevención y optimización de recursos para garantizar la seguridad del paciente y reducir la carga económica derivada de eventos adversos.

Desde una perspectiva económica, el ROI de implementar medidas preventivas como el uso de catéteres PICC con inserción por personal entrenado o el fortalecimiento del monitoreo clínico podría superar el costo inicial, aunque no se tiene evidencia de ellos, se asume, que estrategias que reduzcan los eventos adversos, consecuentemente reduciría el impacto económico de los mismos. Este enfoque no solo resulta beneficioso para la sostenibilidad del sistema de salud, sino que también posiciona a las IPS en un marco competitivo de calidad asistencial.

El estudio estableció que los eventos adversos asociados al catéter venoso central representan una problemática significativa en términos clínicos y económicos en la IPS de alta complejidad estudiada. La incidencia de estos eventos (16%) refleja un nivel intermedio en comparación con la literatura internacional, destacando las infecciones del torrente sanguíneo como el principal evento adverso (6,83%). Los costos asociados, que ascienden a \$121.580.707, demuestran la alta carga económica que generan, especialmente debido a complicaciones infecciosas.

## 9. RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos del estudio, se presentan las siguientes recomendaciones prácticas para reducir la incidencia de eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales (CVC) y optimizar los costos asociados:

Crear equipos interdisciplinarios especializados en accesos vasculares, incluyendo enfermeros entrenados en la inserción, cuidado y mantenimiento de CVC y PICC. Estos equipos pueden reducir la variabilidad en las técnicas de inserción, lo que conlleva a disminuir las complicaciones y mejorando los resultados clínicos y financieros.

Implementar el uso de ultrasonido para guiar la inserción de los CVC. Esta tecnología es fundamental y ha demostrado disminuir las complicaciones mecánicas, como el neumotórax y la punción arterial y mejora la precisión de la colocación.

Fortalecer los programas de inducción y formación para el personal asistencial sobre técnicas de inserción, mantenimiento y cuidado de los CVC y PICC, la formación constante asegura una adherencia adecuada a las mejores prácticas y reduce la incidencia de errores.

Fortalecer el monitoreo de eventos adversos relacionados con el uso de CVC y PICC, esto facilita identificar tendencias, evaluar la efectividad de las intervenciones y realizar ajustes oportunos en los protocolos.

Implementar análisis de costo-efectividad y retorno sobre la inversión (ROI) de las estrategias preventivas. Esto permite justificar las inversiones iniciales y demostrar que las medidas preventivas son rentables.

Implementar un sistema de alertas automáticas en la historia clínica para recordar al personal los registros clínicos según los protocolos institucionales con el objetivo de garantizar la calidad, oportunidad y precisión de los registros, mejorando la seguridad del paciente y optimizando la trazabilidad de las intervenciones realizadas a los pacientes.

Desde el punto de vista financiero se recomienda incorporar en las negociaciones contractuales con los aseguradores un análisis detallado de la variación de costos promedio por asegurador, ajustando modelos de pago según el perfil de riesgo y la complejidad de los casos. Esto puede incluir esquemas de pago por desempeño o incentivos financieros vinculados a la reducción de eventos adversos relacionados con catéteres venosos centrales. Utilizar esta estrategia permitirá compensaciones más equitativas y fortalecerá la relación comercial al demostrar un compromiso mutuo con la optimización de costos y la mejora de la calidad asistencial.

Y como recomendación metodológica para futuros estudios, se recomienda incluir en los análisis tanto los costos directos, como medicamentos, procedimientos y dispositivos, como los costos indirectos, tales como días de estancia prolongada y pérdidas de productividad, ya que esto proporciona una visión más integral del impacto económico de los eventos adversos, permitiendo una mejor comprensión de su repercusión en los sistemas de salud.

## REFERENCIAS

Alcaldía Santiago de Cali. (2016). Datos de Cali y el Valle del Cauca. Alcaldía de Cali. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://www.cali.gov.co>

Araujo-Cuauro, J. C. (2018). Neumotórax iatrogénico secundario como complicación inmediata post inserción de catéter venoso central. Universidad de Caldas.

<https://doi.org/10.17151/biosa.2018.17.2.3>

Asamblea Médica Mundial. (2008). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association. The World Medical Association. Consultado el 03 de noviembre de 2023. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Asociación Española de Enfermería Vasculare y Accesos Vasculares (AEEVAV). (2020). Excelencia en la creación de equipos intravasculares avanzados (EIAV).

[https://flebitiszero.com/app/formacion/biblio/Excelencia%20en%20la%20creacion%20de%20EIAV\\_2020.pdf](https://flebitiszero.com/app/formacion/biblio/Excelencia%20en%20la%20creacion%20de%20EIAV_2020.pdf)

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2024). Es el momento de hablar en serio sobre la reforma a la salud. Es el momento de hablar en serio sobre la reforma a la salud.

<https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17691-es-el-momento-de-hablar-en-serio-sobre>

Beltrán Luna, D. B., Gonzáles Villadiego, A. O., & Márquez Chejne, M. S. (2022). Costos de no calidad relacionados con los eventos adversos en la atención en salud.

Bulcão, J. A. (2018). Eventos adversos em pacientes portadores de cateter venoso central | Belo Horizonte; s.n; 2018. 80 p. tab, graf. | LILACS | BDENF. Portal Regional da BVS. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-997870>

Camarena Lugo, k. L. (2019). Determinar los factores de riesgo asociados a complicaciones mecánicas en la colocación de catéter venoso central en el servicio de urgencias del Hospital General Tijuana. Consultado el 04 de noviembre de 2023

<https://repositorioinstitucional.uabc.mx/entities/publication/a1b034af-0b40-4fa2-aa37-be33839d9045>

Carranza, A. G., José, G. Q., & Badilla, M. (2020). Catéter venoso central y sus complicaciones Central Venous Catheter and its complications Resumen Palabras claves Abstract. SciELO. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n1/2215-5287-mlcr-37-01-74.pdf>

Castaño Tobón, H. F. (2006). Prevalencia y factores de riesgo asociados a complicaciones mecánicas inmediatas de cateterismo venoso central en pacientes mayores de 18 años del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo De Neiva entre junio y noviembre del 2005.

<https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Anestesiologia-y-Reanimacion/22.T.G-Hector-Fabio-Castao-Tobon-2006.pdf>

Clínica Universidad de Navarra. (n.d.). Acceso vascular. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. Consultado el 04 de noviembre de 2023, <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/acceso-vascular>

Congreso de Colombia. (2012). LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012. Consultado el 03 de noviembre de 2023. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Corzantes González, K. M., Marull Sandoval, J. J., Peralta Aparicio, D. O., & Palencia de la Rosa, C. D. (2018). Indicaciones médicas y complicaciones de la colocación de catéter venoso central. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC. Consultado el 05 de noviembre de 2024

<https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/tesis/pre/2018/026.pdf>

Corzo, S., Florez, F., Universidad nacional de Cuyo. (2014). Descripción: Cuidados de enfermería sobre acceso venoso periférico. Sistema Nacional de Repositorios Digitales Consultado el 04 de noviembre de 2023

[https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/BDUNCU\\_56b401e9653ce33056ac2c3a5faf95b5](https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/BDUNCU_56b401e9653ce33056ac2c3a5faf95b5)

De Los Santos Apolinar, R. A. (2021). Factores asociados a las complicaciones en el cuidado del catéter venoso central de la uci, Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor, 2021. Universidad estatal península de santa elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6465>

Gómez Boada, D., & Parra Amaris, c. (2021). Análisis y costo de infección asociada a catéter venoso central en el hospital militar central con utilización de herramienta de health analytics.

Consultado el 06 de diciembre de 2024

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37418/GomezBoadaDiegoFernandoParraAmarisCamiloAndres2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García Carranza, A., Caro Pizarro, V., Quirós Cárdenas, G., Monge Badilla, M. J., & Alejandra Arroyo Quirós, A. (2020). Catéter venoso central y sus complicaciones.

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n1/2215-5287-mlcr-37-01-74.pdf>

Gobbi, A., Matsuda, L., Ezaias, G., Lourenço, M., Dias, A., & Suzini, N. (2020, 05 21). Análise dos custos de eventos adversos infecciosos em saúde.

<https://www.scielo.br/j/ape/a/nBCBmMCF9YM3tfZW6cV7Bpq/?lang=pt&format=pdf>

Hospital de pediatría & Garrahan, J. P. (n.d.). Actualización Accesos Vasculares. Hospital Garrahan. Consultado el 04 de noviembre de 2023.

[https://www.garrahan.gov.ar/images/intranet/guias\\_atencion/consenso\\_sap/mip/enfermeria/procad/accesos%20vasculares.pdf](https://www.garrahan.gov.ar/images/intranet/guias_atencion/consenso_sap/mip/enfermeria/procad/accesos%20vasculares.pdf)

Hospital Garrahan. (n.d.). Actualización Accesos Vasculares. Consultado el 04 de noviembre de 2023.

[https://www.garrahan.gov.ar/images/intranet/guias\\_atencion/consenso\\_sap/mip/enfermeria/procad/accesos%20vasculares.pdf](https://www.garrahan.gov.ar/images/intranet/guias_atencion/consenso_sap/mip/enfermeria/procad/accesos%20vasculares.pdf)

Humberto, C., Ordoñez, K., & Diaz, J. (2015, 02 10). Impacto de la infección nosocomial en un hospital de Bogotá (Colombia): efectos en mortalidad y costos. Consultado el 04 de noviembre de 2023. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000200004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000200004)

Iglesias Espinoza, E. (2015, 06 01). Costos de no calidad secundarios a las infecciones asociadas al cuidado en salud del Hospital Manuel Uribe Ángel De Envigado, en el segundo semestre del año 2014. <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/478>

Kolikof, J., Peterson, K., & Baker, A. M. (2023). Central Venous Catheter. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557798/>

Lacostena-Pérez, M., Buesa-Escar, A., & Gil-Alós, A. (2018, September 3). Complications related to the insertion and maintenance of peripheral venous access central venous catheter. PubMed. Consultado el 03 de noviembre de 2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30190250/>

Leal Betancourt et al. (2023, March 9). Caracterización de complicaciones asociadas a la colocación de catéter venoso de inserción central en pacientes internados en una unidad de cuidados intensivos de un hospital de alta complejidad de Bogotá- Colombia, entre enero 2018 y diciembre de 2019. Consultado el 05 de noviembre de 2023. <https://repository.urosario.edu.co/items/eb9c6bd7-3057-4a16-8d29-fcd12bdf0137>

Ligonio, K., Martínez, C., & Padrón3, H. (2018, 06 11). Costo de recolocación de catéter central inserción periférica en neonatos de un hospital de tercer nivel. Costo de recolocación de catéter central inserción periférica en neonatos de un hospital de tercer nivel. <https://drive.google.com/file/d/12DuGZjUVKohyiBn7EjQyplByrJ5vQiaK/view>

Mayo Clinic. (2023, June 6). Vía central de inserción periférica. Mayo Clinic. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/picc-line/about/pac-20468748>

Ministerio de Salud y de la Protección Social. (2023). Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud - REPS. Consultado el 04 de noviembre de 2023.

[https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/consultas/capacidadesinstaladas\\_reps.aspx?tbhabidigo\\_habilitacion\\_completo=7600104064760010406427](https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/consultas/capacidadesinstaladas_reps.aspx?tbhabidigo_habilitacion_completo=7600104064760010406427)

Ministerio de Salud y de Protección Social. (2015). Seguridad del paciente y la atención segura paquetes instruccionales guía técnica “buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud”.

Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). RESOLUCIÓN NÚMERO 8430 DE 1993. Ministerio de Salud y Protección Social. Consultado el 04 de noviembre de 2023.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2010). Guía para metodología de cálculo de costos de calidad y no calidad manual metodológico. Ministerio de Salud y Protección Social. Consultado el 04 de noviembre de

2023. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Costos\\_de\\_No\\_calidad.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Costos_de_No_calidad.pdf)

Ministerio de Salud y de Protección Social. (2024, 04 20). Plataforma Nacional de Datos Abiertos. Consultado 09 de agosto de 2024. [https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Relacion-de-IPS-publicas-y-privadas-seg-n-el-nivel/s2ru-bqt6/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Relacion-de-IPS-publicas-y-privadas-seg-n-el-nivel/s2ru-bqt6/about_data)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Costos de la no calidad en salud: Guía técnica para el análisis y cálculo.

[https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Costos\\_de\\_No\\_calidad.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Costos_de_No_calidad.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). Resolución 2809 de 2022. Ministerio de Salud y Protección Social. Consultado el 09 de septiembre de 2024.

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202809%20de%202022.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202809%20de%202022.pdf)

Ministerio de salud y protección social. (2023, 12). Cifras aseguramiento en salud.

Minsalud.gov.co. Consultado el 09 de septiembre de 2024.

<https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cifras-aseguramiento-salud.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). Resolución 2364 de 2023. Consultado el 09 de septiembre de 2024.

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolucio%CC%81n%202364%20de%202023.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucio%CC%81n%202364%20de%202023.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023, diciembre 29). Resolución 2366 de 2023.

Ministerio de Salud y Protección Social. Consultado el 09 de septiembre de 2024.

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolucio%CC%81n%20No%202366%20de%202023.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucio%CC%81n%20No%202366%20de%202023.pdf)

MINSALUD. (2024). Páginas - Aseguramiento al sistema general de salud. Ministerio de Salud y Protección Social.

<https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Regimensubsubidiado/Paginas/aseguramiento-al-sistema-general-salud.aspx>

National Cancer Institute. (n.d.). Definición de catéter central de acceso venoso - Diccionario de cáncer del NCI - NCI. National Cancer Institute. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cateter-central-de-acceso-venoso>

Organización Mundial de la Salud. (2023). Global spending on health: coping with the pandemic.

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375855/9789240086746-eng.pdf?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud. (2020). Calidad de la atención.

[https://www.who.int/es/health-topics/quality-of-care#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/quality-of-care#tab=tab_1)

Presidente de la República. (2013). Decreto 1377 de 2013. Función Pública. Consultado el 03 de noviembre de 2023. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53646>

Ortiz-Mayorga, J. L., Pineda-Rodríguez, I., Dennis, R., & Porras, A. (2019, 01 10). Costos atribuidos a las infecciones asociadas con la atención en salud en un hospital de Colombia, 2011-2015. Consultado el 07 de diciembre de 2024. <https://pure.urosario.edu.co/es/publications/costos-atribuidos-a-las-infecciones-asociadas-con-la-atenci%C3%B3n-en->

Pulliam Phillips, P., & Phillips, J. J. (2008). ROI FUNDAMENTALS. Why and When to Measure Return on Investment. John Wiley & Sons.

Saavedra, C. H., Ordoñez, K. M., & Díaz, J. A. (2015). Impacto de la infección nosocomial en un hospital de Bogotá (Colombia): efectos en mortalidad y costos. [Rev. chil. infectol. [online] 2015, vol.32]. Consultado el 07 de diciembre de 2024. <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000200004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0716-1018. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000200004>.

Sistema Nacional de Repositorios Digitales. (n.d.). Descripción: Cuidados de enfermería sobre acceso venoso periférico. Sistema Nacional de Repositorios Digitales. Consultado el 04 de noviembre de 2023. [https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/BDUNCU\\_56b401e9653ce33056ac2c3a5faf95b5](https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/BDUNCU_56b401e9653ce33056ac2c3a5faf95b5)

Vía central de inserción periférica. (2023, June 6). Mayo Clinic. Consultado el 04 de noviembre de 2023. <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/picc-line/about/pac-20468748>

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (2011). Guía de prácticas seguras para la prevención y control de infecciones asociadas a la atención en salud. [https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Infecciones%20Asociadas%20a%20Atencin%20en%20Salud/Guias/Guias\\_Prev\\_I/P2\\_GUIA\\_ITS\\_AC.pdf](https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Infecciones%20Asociadas%20a%20Atencin%20en%20Salud/Guias/Guias_Prev_I/P2_GUIA_ITS_AC.pdf)

Soto Otálvaro, D. (2017). Costos directos médicos asociados a la atención de eventos adversos a medicamentos en una institución de alto nivel de complejidad en el valle de aburra, 2017.

[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/16851/2/SotoDavid\\_2020\\_CostosDirectosMedicos.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/16851/2/SotoDavid_2020_CostosDirectosMedicos.pdf)

Trujillo, A. A., & De La Torre, D. X. (2023, marzo 15). Frecuencia de las principales complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central y variables asociadas a su presentación en los servicios de terapia intensiva y emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo de mayo a septiembre del 2. <https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/87f05e14-3e11-4c71-a507-5b088a203588/download>

Velez, M., & Hernández, C. (2023, 11 20). Evaluación económica del uso de catéter venoso central de inserción periférica comparado con catéter venoso corto para antibioticoterapia prolongada en adultos en un programa de hospitalización domiciliaria.