

**ANÁLISIS DE COSTOS Y DE CALIDAD DE USO DEL CATÉTER VENOSO
CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA FRENTE AL CATÉTER DE
INSERCIÓN CENTRAL, EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE UN HOSPITAL
DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE CALI.**

FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE SALUD
PÚBLICA



**LADY GALLEGO AGUIRRE
BLANCA ENIR OROZCO HERNÁNDEZ**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI**

2015

**ANÁLISIS DE COSTOS Y DE CALIDAD DE USO DEL CATÉTER VENOSO
CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA FRENTE AL CATÉTER DE
INSERCIÓN CENTRAL, EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE UN HOSPITAL
DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE CALI.**

Trabajo de Investigación para optar al título de
Magister en Administración de Servicios de Salud

**LADY GALLEGO AGUIRRE
BLANCA ENIR OROZCO HERNÁNDEZ**

Director
GERMAN NICOLAS VILLEGAS MORENO

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI**

2015

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. MARCO REFERENCIAL	15
4.1 MARCO TEÓRICO	31
4.1.1 Antecedentes	31
4.1.2 Inserción del catéter venoso central	32
4.1.3 Sitios de colocación de catéteres	32
4.1.3.1 Subclavio	32
4.1.3.2 Yugular externa	33
4.1.3.3 Yugular interna	33
4.1.3.4 Femoral	34
4.1.4 Catéter venoso central de Inserción Periférica	34
4.1.5 Indicaciones para el uso de catéter venoso central	36
4.1.6 Complicaciones	37
4.1.7 Evaluación Económica	42
5. METODOLOGÍA	61
5.1 TIPO DE ESTUDIO	61
5.2 AREA Y POBLACIÓN DEL ESTUDIO	61

5.2.1	Área de Estudio	61
5.2.2	Población Objeto	61
5.2.3	Población de Estudio	62
5.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	62
5.3.1	Criterios de Inclusión	62
5.3.2	Criterios de Exclusión	62
5.4	DISEÑO DE MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	63
5.4.1	Diseño de muestreo.....	63
5.4.2	Marco muestral	63
5.4.3	Tamaño de la muestra.....	63
5.5	VARIABLES	64
5.5.1	Operacionalización de variables	65
5.6	PROCEDIMIENTO	66
5.7.	MANEJO DE LA INFORMACIÓN	68
5.8.	PLAN DE ANÁLISIS.....	68
5.9.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	69
6.	RESULTADOS	71
7.	DISCUSIÓN	79
8.	CONCLUSIONES	85
9.	RECOMENDACIONES	87
	BIBLIOGRAFÍA	88
	ANEXOS.....	93

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz de Variable	65
Tabla 2. Características Demográficas según Tipo de Catéter. N=200	72
Tabla 3. Características Clínicas según Tipo de Catéter. N=200	73
Tabla 4. Colocación del Catéter. N=200	75
Tabla 5. Criterios de Calidad. N=200	76
Tabla 6. Análisis de Costos. N=200	77
Tabla 7. Análisis de Costos individualizados.	77

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Instrumento	93
Anexo B. Instrumento de Costos	94

INTRODUCCIÓN

Los catéteres venosos centrales son de gran utilidad en los diferentes espacios hospitalarios, cuidado intensivo, hospitalización, urgencias y unidades hematoncológicas, permiten brindar tratamientos con diversos propósitos como: nutrición parenteral, antibióticos, vaso activo, infusión de líquidos hipertónicos, hemoderivados y la monitorización hemodinámica

La población pediátrica que presentan alteraciones en la salud, de manera frecuente se ven frente a procesos de flebitis que limitan la continuidad del tratamiento instaurado, además otros factores como la nutrición, el proceso de enfermedad y las estancias prolongadas limitan la posibilidad de usar las vías periféricas, requiriendo de tal forma un acceso venoso central que garantice el tratamiento y manejo de la enfermedad.

El acceso a una vena central, es posible mediante la colocación de un catéter venoso central (CVC), con punción central subclavia, yugular o femoral realizada por cirujano o médico intensivista y por la colocación de un catéter venoso central de inserción periférica (PICC), colocado por profesional de enfermería entrenado mediante una punción de una vena periférica y a través de ella se introduce un catéter de uno o varios lúmenes.

Los accesos venosos centrales además de promover la oportunidad de atención a la población hospitalizada, pueden generar situación de riesgo para el usuario durante su colocación (hemotórax, neumotórax, hematomas entre otros), en el tiempo del uso (infecciones, trombosis venosa profunda y superficial, obstrucciones, extravasación y desalojos) y en el mismo momento del retiro (desgarros, sangrados). Tanto las alteraciones, como el hecho de no contar con el acceso venoso seguro pueden llegar a aumentar la morbilidad, la estancia y por

ende los costos de la atención hospitalaria.

Considerando estos procedimientos (CVC Y PICC) como de gran importancia y de alto uso en la población pediátrica de un hospital de tercer nivel, el presente trabajo se propone estimar parámetros de costos y calidad, de cada uno de los procedimientos estudiados, comparar y correlacionar los hallazgos de tal manera que permita encontrar o determinar un estándar de atención en el caso del uso de catéter venoso central en niños.

Lo anterior se enmarca en la reforma de salud en nuestro país y la normatividad que regula la atención en salud, además se articula con el propósito del Sistema de la Garantía de la Calidad en Colombia, que es proteger la vida y garantizar la salud de la población. El Decreto 1011 de 2006 establece la calidad de la atención en salud como "la provisión de servicios de salud a los usuarios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos y costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios".

El sistema de seguridad social en Colombia, direcciona al auto sostenimiento de las entidades prestadoras de los servicios de salud, por lo que lleva a un mayor interés y dependencia de las prácticas contables que les permitan determinar el costo y comercialización de los servicios que brinda; en un entorno con recursos limitados, estimar con precisión el costo de los servicios hospitalarios es de suma importancia en la búsqueda de la eficiencia. Se requieren estimaciones de costos fiables que permitan optimizar el recurso, que sea pertinente, preciso y que de igual forma se aborde la calidad en el servicio ofrecido, dos fenómenos que estratégicamente confluyen en la rentabilidad y satisfacción del prestador y del usuario.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población pediátrica se ve afectada por diferentes patologías y dentro de las primeras causas de egreso reportadas en las instituciones que prestan servicios a pacientes pediátricos, están las neumonías, alteraciones gastrointestinales, alteraciones hematooncológicas, politrauma, trauma cráneo encefálico y quemaduras, entre otras. Al padecer estas patologías se ven comprometidos diversos órganos y se puede alterar el funcionamiento cardíaco, renal, inmune, neurológico con la posibilidad de llegar a falla multi orgánica; es usual encontrar esta población afectada, en los diversos servicios de hospitalización o en las unidades de cuidado intensivo pediátrico, las cuales han aumentado debido a la necesidad de apoyar la superación del proceso de enfermedad de los niños. ⁽¹⁾

Ante el estado crítico de esta población hospitalizada surge la necesidad de implementar una intervención terapéutica medicamentosa, la cual requiere un acceso venoso que permita la administración de tratamientos en forma puntual y precisa, como es el caso de medicamentos inotrópicos, oncológicos, alimentación parenteral, fármacos y soluciones medicamentosas con pH extremos, siendo irritantes aquellos cuyo pH es mayor a 7,45 y vesicantes cuyo pH es menor de 7.35, también debe permitir la administración de soluciones y medicamentos hiperosmolares, es decir mayores o iguales a 350 mOsmol; ⁽²⁾ los niños desde el inicio del tratamiento requieren que se les instaure accesos venosos, estos con el transcurrir el tiempo de enfermedad se van agotando, además coexisten algunas circunstancias como lo es el estado nutricional, uno de los factores determinantes para la obtención y durabilidad de dichos accesos venosos.

Estos se vuelven insuficientes ante la presencia de flebitis, relacionadas con factores mecánicos o químicos y alcanzan diferentes clasificaciones según el compromiso y pueden llegar a desencadenar alteraciones importantes, como la suspensión de tratamientos o la presencia de procesos inflamatorios severos y

mayores complicaciones nosocomiales que pueden relacionarse con estancias prolongadas y sus repercusiones.

Para la instauración de la terapia medicamentosa o alimentación parenteral se presenta la opción de canalizar venas centrales, lo cual se puede realizar o abordar de dos formas: una es la cateterización de manera central, a cargo del médico cirujano pediatra o el intensivista, el cual punciona a nivel de la región subclavia, yugular o femoral y la segunda opción es la que realiza el profesional de enfermería entrenado para ello, el cual puede acceder a las venas centrales a través de una vena periférica, por donde se introduce un catéter que puede de diferentes longitudes que van desde 10 hasta 60 cm y se escogerá según la masa corporal del paciente y la calidad de accesos venosos que presente.⁽³⁾

El uso de catéteres centrales contribuyen en el tratamiento oportuno y seguro de los usuarios, genera confiabilidad y confort a la población pediátrica y a su familia, sin embargo el uso de dichos catéteres puede ser potencial fuente de complicaciones en diferentes niveles de complejidad, en los diversos momentos de su uso: antes, durante y en el mismo retiro del catéter, pudiendo estar relacionados con diversos factores, tales como la experticia del profesional que ejecuta o maneja el procedimiento, las condiciones del niño y el procedimiento como tal.

El cuidado de las vías centrales es de gran importancia al igual que la elección del catéter y su inserción, estos procedimientos pueden ser sencillos, pero la falta de adherencia las recomendaciones puede conducir a situaciones lamentables; en los primeros años de instaurar catéteres venosos se demostró que la técnica aséptica y cuidados durante el manejo y el acceso al catéter por parte del profesional de enfermería era lo más importante, actualmente el profesional de enfermería interviene en la gestión administrativa, tiene un papel decisivo en determinar la necesidad de una vía venosa central, en la preservación de su funcionalidad y mediante capacitación especial insertan ambos catéteres.⁽⁴⁾

Estudios realizados evidencian la presencia de sepsis, desalojos y rupturas del catéter en el momento del retiro, de tal forma tanto los beneficios como las complicaciones generan un impacto en los pacientes, sus familias y en las instituciones de salud, enmarcados en aumento de estancias, costos en hospitalización, afectación en calidad de vida del usuario y los buenos resultados en la atención. ⁽⁵⁾

El presente trabajo, pretende analizar los dos procedimientos en una población pediátrica del Hospital Universitario del Valle (HUV), donde anualmente egresan aproximadamente 450 niños de la unidad de cuidados intensivos y 1500 de las salas generales, además en el año 2011 se colocaron 170 catéteres de inserción central (CVC) y 131 catéteres centrales de inserción periférica (PICC), según datos estadísticos de la sección de cirugía pediátrica de dicha institución, donde la estancia hospitalaria de la población pediátrica oscila entre 5 y 10 días en la unidad de cuidado intensivo y entre 15 a 25 días en las salas generales, ⁽⁶⁾ donde la oportunidad de recibir este procedimiento está determinada por circunstancias administrativas, locativas y de recurso humano, motivos por los cuales, se hace necesario analizar algunos parámetros de costos y de calidad del procedimiento inserción de catéter venoso central y el catéter venoso central de inserción periférica, que permitan obtener beneficios a la población pediátrica atendida en esta institución con un cuidado oportuno y eficiente.

2. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la calidad y costos de los servicios de salud es una herramienta fundamental que propicia manejo seguro para el usuario y promueve una cultura de análisis que contribuye al conocimiento y al buen uso del recurso económico de las diferentes instituciones prestadoras del servicio, las cuales deben tener en cuenta las limitaciones del recurso económico, que necesariamente deben ser controlados por el alto costo que estos representan para cualquier sociedad sin importar su grado de desarrollo.

Actualmente existen evaluaciones económicas aplicadas a la salud, que tienen como objetivo evaluar la efectividad y la eficiencia de las nuevas tecnologías y servicios. El sistema de la garantía de la calidad en nuestro país, promueve y exige que las entidades ofrezcan servicios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa teniendo un equilibrio entre los beneficios, riesgos y costos, logrando así la satisfacción del usuario.

Por lo anterior y siendo el uso del catéter venoso central, un procedimiento altamente utilizado en la población pediátrica de un hospital de tercer nivel, donde la importancia de su uso radica en que se logra cumplir tratamientos terapéuticos y superar el proceso de enfermedad; el presente trabajo pretende contribuir con el análisis de parámetros de calidad y costos de dos procedimientos utilizados, catéter venoso central (CVC) colocado por cirujano o personal especializado y catéter venoso central de inserción periférica (PICC) colocado por profesional de enfermería entrenado.

El desarrollo y culminación de esta investigación aportará elementos al Hospital Universitario del Valle para analizar dos alternativas de cateterizar el sistema venoso central en los niños, mostrará el costo de cada procedimiento, sus beneficios, el comportamiento de ambas intervenciones en términos de

oportunidad, usos, complicaciones entre otras, además podrá contribuir a mejorar la prestación del servicio a la población, que requiere que los recursos sean asignados a las mejores alternativas y podrá ser útil para futuras evaluaciones económicas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el costo y la calidad de la inserción de catéter venoso central versus el catéter de inserción periférica, en una población pediátrica del Hospital Universitario del Valle, en el tiempo comprendido entre los meses de enero de 2011 a diciembre de 2014.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características sociodemográficas de la población estudiada
- Estimar el costo asociado a cada uno de los procedimientos de inserción de catéter
- Comparar los costos estimados de los procedimientos
- Evaluar parámetros de calidad por cada uno de los procedimientos de inserción de catéter
- Comparar los parámetros de calidad entre los procedimientos

4. MARCO REFERENCIAL

En la literatura existen diversos estudios relacionados con el uso de los catéteres venosos centrales en pediatría, las indicaciones, complicaciones, durabilidad y la relación entre la estancia y las diversas patologías entre otras, han sido objetivo de investigación, para los propósitos de nuestro estudio se realizó una revisión de artículos, estudios entre otros en cuanto a costos y calidad. Es el caso de Fajuri et al⁽⁷⁾ quien realizó un estudio observacional y descriptivo, publicado en el año 2012, donde se hizo un seguimiento a 337 pacientes con PICC instalados por profesionales de enfermería capacitados, bajo sedación moderada o profunda supervisada por un médico intensivista pediátrico en un servicio entre agosto del 2001 y mayo del 2011, donde se estudiaron variables como: sexo, edad y diagnóstico de ingreso del paciente, indicación para la instalación, acceso venoso utilizado, calibre del catéter y número de lúmenes, días de permanencia, motivo de retiro del PICC y complicaciones asociadas al uso del catéter.

Este estudio permitió determinar que el 51,5% es de sexo masculino, la edad promedio de los niños es 44,53 +/- 54,6 meses con una mediana de 36 meses, el diagnóstico de ingreso más frecuente fue la enfermedad respiratoria, la indicación para la inserción del catéter fue la necesidad de antibióticos por más de 5 días o por requerir administrar tratamiento con vasoactivos o medicamentos vesicantes que no se pueden administrar por vena periférica.

Además, este estudio ofrece resultados sobre los lúmenes siendo el 97.9% de un lumen 2.8 french (escala francesa de medición de superficie tubular) y el resto correspondió a doble lumen 5 french. En cuanto a los motivos de retiro, presentan similitud estando presente el desplazamiento, rotura, ubicación inadecuada, trombosis, flebitis, retiro accidental entre otras. La complicación más relevante fue la oclusión del catéter, de los 30 pacientes que presentaron esta complicación, un 30% estaba recibiendo fenitoína endovenosa a través del PICC, entre los años

2002 y 2003. El 23,3% se ocluyó por otros motivos (desconexión, reflujo, baja velocidad de infusión, desconocimiento del manejo del catéter), y en 46,7% de los casos no se identificó la causa de la oclusión.

Dentro de otras complicaciones, se encontró que 2,9% (n = 10) de los pacientes presentó infección del torrente sanguíneo asociada al catéter, lo que corresponde a 2,4 x 1000 días catéter, del mismo modo, el sitio de inserción predominante es en miembros superiores, pero en este estudio las venas yugulares corresponden a 41.2 % en relación con 52.2% de acceso en brazos, lo que puede estar determinado en este grupo de pacientes porque la indicación de un PICC algunas veces es tardía, siendo difícil acceder a las venas de los brazos pues ya se encuentran multipuncionadas. El promedio de días cateterización correspondió a 13 a 24 días con gran similitud en otros estudios; con respecto al retiro del catéter por infección, se reporta como causa para este estudio en 2,9%, correspondiendo a una tasa de 2,4 x 1000 días catéter, menor incluso que la tasa ministerial, que corresponde a un 3,1 x 1000 días catéter, tasa que analiza infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central (CVC) sin discriminar entre PICC y CVC, entre los factores asociados a esta complicación se encuentran: técnica aséptica inadecuada al momento de la instalación, excesiva manipulación del catéter, susceptibilidad del paciente según su patología de base y uso de nutrición parenteral

El estudio determinó como limitante para su desarrollo la falta de seguimiento de los pacientes trasladados a otras instituciones y algunas variables que no se contemplaron como el número de intentos para la inserción, la ubicación radiológica exacta y la causa no registrada de oclusión de 21 catéteres. Finalmente concluyen que el PICC es un método eficaz y seguro en pacientes pediátricos, constituyendo una excelente alternativa para la administración de soluciones y medicamentos irritantes, vesicantes e hiperosmolares, y otros medicamentos por períodos prolongados. Es importante mantener un equipo de enfermería capacitado, tanto en la inserción como en el mantenimiento del PICC

durante su permanencia, medida que podría evitar algunas de las complicaciones más frecuentes como la oclusión del lumen y la infección asociada al catéter

Otra investigación que identifica y analiza algunos parámetros de calidad es el publicado en mayo 2011 por Advani y colaboradores⁽⁸⁾, donde se analiza una población pediátrica que requirió estar hospitalizada o no en la unidad de cuidados intensivos y a los cuales se les insertó un PICC y la asociación con infección del torrente sanguíneo durante el tiempo enero del 2003 a diciembre del 2009, se identificaron los niños ingresados al centro hospital y que se les colocó PICC por profesional de enfermería dedicados a este procedimiento, las cuales elaboraron una base de datos donde contemplaron parámetros tales como indicación para la inserción, causa de retiro, complicaciones que incluyen infección, obstrucción, infiltraciones, flebitis, trombosis, fugas, desprendimiento o rupturas, además la ubicación de la punta del catéter.

Por otro lado, los registros en la historia clínica permitieron recolectar información respecto a resultado de análisis de laboratorio teniendo en cuenta los resultados de sangre positivos que cumplieran los criterios señalados por la Red Nacional de Seguridad Sanitaria del CDC para una bacteriemia. Características socio demográficas, diagnósticos, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de permanencia del catéter, en el estudio hubo factores de exclusión como es el caso de aquellos pacientes que poseían simultáneamente otro tipo de catéter.

Para proceder en el análisis definieron el catéter PICC como un catéter insertado periféricamente cuyo extremo se ubicó en el corazón o en un gran vaso sanguíneo, bacteriemia fue considerada como estado infeccioso confirmado por laboratorio y que no estuviera asociada otra causa o sitio del cuerpo de tal forma se excluyeron pacientes que poseían otro catéter de manera simultánea, tiempo de riesgo que fue contemplado desde el momento de la colocación hasta el día de retiro.

En el periodo de desarrollo de este estudio 2592 PICC fueron colocados en 1819 niños encontrándose lo siguiente: La mediana de edad en el momento de colocarlo fue de 6 años, más de la mitad de los pacientes fueron varones, la duración de la estancia hospitalaria fue de 12 días, la mediana de PICC tiempo de permanencia fue de 13 días. Ochocientos ocho niños fueron ingresados a la UCI y su estancia fue de 11 días, la mayoría de los PICC se insertaron para administrar antibióticos y la mayoría de los niños presentaban condiciones complejas a nivel cardiaco, respiratorio, neuromuscular y múltiple.

De los 2592 PICC, 1463 se colocaron en 1011 niños sin exposición a UCI durante su hospitalización, la mediana de edad fue de 9 años, la duración estancia hospitalaria fue de 7 días (RIC 4-13) y la mediana duración de PICC fue de 13 días (RIC 7-20 días). La mayoría de los PICC se insertaron para administrar antibióticos y en su mayoría en la extremidad superior. En general 116 bacteriemias ocurrieron en 44972 días catéter, la tasa de incidencia de bacteriemia en toda la cohorte fue de 2,58 casos por 1000 días de catéter (95% intervalo de confianza, 2,07_ 3.00 casos por 1000 días de catéter). En los pacientes sin exposición a UCI durante su hospitalización, 37 bacteriemias ocurrieron en 22799 días catéter (IR 1,49 casos por 1000 días de catéter; IC del 95%, 1.00 a 1,92 casos por 1000 días de catéter).

El tiempo para el desarrollo de una bacteriemia fue menor en los pacientes con exposición UCIP que en aquellos sin exposición UCIP ($p < 0,01$ por la prueba de Log Rank). Se estima que el 20,5% de los niños con exposición UCIP habría tenido una bacteriemia si su PICC se mantuvo por 40 días. Entre las bacteriemias, los organismos más comunes identificados fueron *estafilococos coagulasa-negativos* (18 casos [13,6%]), seguido por *Cándida parapsilosis* (17 casos [12,9%]), la mayoría de las infecciones en los niños sin exposición UCIP fueron causadas por organismos gram-positivos (58%), mientras que los organismos gram-negativos (38%) y hongos (35%) fueron responsables de la mayoría de las bacteriemias en niños con exposición UCIP.

Según el estudio se espera desarrollar bacteriemia en 1 de cada 5 niños con exposición UCI que tenía un PICC insertado durante 40 días, además entradas frecuentes en la UCI pueden acortar el tiempo a la contaminación. Concluyen que se necesitan más estudios para explorar PICC, tiempo de permanencia y el riesgo de bacteriemia, debido a que esta combinación puede estar influenciada por muchas otras variables, como la población de pacientes, tipos de catéteres, la frecuencia de acceso del catéter, las prácticas de mantenimiento del catéter, y la indicación para la inserción del catéter o como variables independientes que implican riesgo de bacteriemia como el uso para nutrición parenteral, menores de un año, el diagnóstico, permanencia del PICC mayor de 21 días.

Jumani, et al⁽⁹⁾ publicó en la revista Jama Pediatrics del 2013 un estudio que hace referencia además de los procesos infecciosos relacionados con el PICC a otros factores de riesgo y complicaciones con la inserción en niños. En esta oportunidad los autores analizaron el comportamiento de 2574 PICC colocados en 1807 niños, encontrando que las complicaciones que ameritaron la retirada del catéter se produjeron en el 20.8% de los PICC durante 46.021 días de catéter, es decir, 11.6 complicaciones por cada 1000 días de catéter. Específicamente se presentó desalojo accidental en un 4,6%, infección sin especificar el sitio 4,3%, infiltración local 3%, fugas 1.5%, rotura 1.4%, flebitis 1.2%, trombosis 0,5%. Por otro lado, se encontró relación de complicaciones con la exposición del niño a la UCIP al igual que la edad menor de un año, la edad se asoció a la colocación de la punta del catéter, encontrando que la ubicación central del catéter era mayor en niños mayores de 7 años, en cuanto a la permanencia del catéter reportan una mediana de 13 días y de estancia hospitalaria mediana de 12 días. En este estudio se confirma una vez más que este tipo de catéter se usa para administración de antibióticos, nutrición parenteral total, quimioterapia y el sitio de inserción más frecuente son las extremidades superiores

El constante interés en estudiar el comportamiento del uso de catéteres venosos centrales motiva a Diana Thomas, Narayanan Parameswaran y B.N. Harish⁽¹⁰⁾ en

su trabajo: Relación de la infección del torrente sanguíneo con el catéter en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, donde de manera prospectiva se analiza la frecuencia y factores de riesgo asociados a la infección y el cumplimiento de los proveedores de la salud con las normas establecidas según el CDC para insertar catéter centrales.

Este estudio transcurre en un Hospital Universitario de tercer nivel en Pondicherry de la India, durante un periodo de 2 meses mayo a junio 2012, donde se incluyeron todos los niños de 1 mes a 12 años que ingresaron a la UCIP y se les colocó un catéter venoso central o arterial, además como criterio de exclusión se contemplaron los niños a los cuales se les retiró el catéter antes de 48 horas o que fueron trasladados a otro servicio. Los procesos infecciosos fueron detectados mediante hemocultivos a las primeras 48 horas y posterior cada 72 horas, en presencia de un hemocultivo positivo de la muestra del catéter y/o signos clínicos como fiebre, leucocitosis, hipotensión o escalofríos, se tomaba dos muestras simultaneas del catéter y periférico y con base a los resultados se hizo un diagnóstico de colonización del catéter o infección de torrente sanguíneo. De tal forma si el germen encontrado era el mismo en ambos cultivos, había signos de infección sin otros focos conocidos se establecía como diagnóstico la infección de torrente sanguíneo asociada al uso del catéter. Por otro lado, durante el periodo de estudio se pidió a los médicos que insertaban catéteres diligenciaran el formato para evaluar la adherencia a las directrices para la prevención de las infecciones relacionadas con el catéter, según lo establecido por el Comité Asesor de Prácticas de Control del CDC. Por su nombre en inglés.

Teniendo en cuenta lo anterior de 57 niños ingresados a la UCI pediátrica en este periodo, 41 niños con un catéter vascular se incluyeron en el estudio, 23 niños menores de un año, el 76% eran niños y 24% niñas, veintiún niños desarrollaron una colonización que corresponde a una tasa de 66.24 /1000 días de catéter y dos de ellos desarrollaron bacteriemia asociada al catéter que corresponde a 6.3 /1000

días de catéter. La tasa de mortalidad global fue de 19.5% y la colonización era predominante en menores de un año con un 76.2%.

Respecto a los días de permanencia del catéter en los dos grupos fue diferente encontrándose que en los colonizados fue de 7 días, en los no colonizados fue de 5.5 días, sin embargo no alcanzó significancia estadística, además otro hallazgo fue la colonización de nueve niños en menos de 48 horas, lo que contribuye a tomar la decisión de retirar el catéter lo antes posible una vez ya no se necesite, otro aspecto observado fue el sitio de inserción que en el grupo estudiado fue la región femoral con un 85,6%.

La adherencia a las guías por parte de los cuidadores, el estudio mostró que el 85% tenían adherencia y aunque estudios han demostrado que la adherencia a estas pautas pueden disminuir sustancialmente las infecciones, este factor no fue significativo entre los dos grupos estudiados, por tanto no se puede considerar como factor de riesgo para la colonización de la población estudiada, sin embargo consideraron importante resaltar que la adherencia debe incluir el mantenimiento y cuidado, aspecto no contemplado en este estudio.

Los autores concluyen que la incidencia de bacteriemia y la colonización es alta a pesar de las buenas prácticas de inserción del catéter, que las investigaciones deben incluir la adherencia a las buenas prácticas en el mantenimiento y cuidado para reducir el riesgo al igual que un paquete compuesto de intervenciones que incluyen inserción y mantenimiento específicamente dirigido a lactantes.

La población pediátrica con afecciones oncológicas se ve beneficiada con el uso de los catéteres centrales de inserción periférica y estudios como los de Matsuzaki y colaboradores⁽¹¹⁾, nos permiten apreciar la incidencia y el riesgo de complicaciones a la hora de utilizar este dispositivo, para ello se analizó el PICC colocado en 53 pacientes con una edad media de 5 años que van de dos meses a

20 años. Los PICC se usaron para colocar hemoderivados, fluidos, nutrición parenteral, agentes anticancerígenos, antibióticos y para toma de exámenes de laboratorio. Variables como la duración de la cateterización y la incidencia de las complicaciones que condujeron a la remoción del PICC se evaluaron retrospectivamente, asociando diagnóstico, género, edad, peso y tamaño corporal, lugar de la inserción, la localización de la punta de los catéteres, tipo de tratamiento y duración de la leucopenia.

En el tiempo estimado para este estudio se colocaron con éxito 109 PICC de 112 intentos (97,3%) en 53 pacientes, los cuales tuvieron seguimiento durante 11797 días de catéter (colocación mediana, 87 días rango de 3- 512 días). Cincuenta y cinco PICC (50.5%) fueron removidos como consecuencia de complicaciones relacionados con el mismo, con una tasa de 4,66 por 1000 días catéter, siendo las razones comunes la obstrucción, la rotura, la fuga y la infección, más del 70% de este tipo de complicaciones se produjo luego de 30 días después de la colocación, además de que la colocación de la punta del catéter en la vena cava superior o la aurícula derecha podría disminuir el riesgo de complicaciones.

Concluyen en este estudio que los PICC proporcionan un acceso fiable para la administración intravenosa prolongada y toma de muestras de sangre en los niños tratados intensivamente para enfermedades hematológicas y tumores malignos sólidos, lo que conduce a una reducción del dolor físico y el estrés psicológico en estos pacientes, sin embargo, la colocación a largo plazo también puede estar asociada a la aparición de complicaciones

Loughran⁽¹²⁾ realiza una investigación denominada, Catéteres centrales insertados periféricamente: un informe de 2506 días de catéter. Manifiestan como el establecimiento de un acceso fiable venoso central es esencial en el manejo de pacientes con complicaciones mayores, como neumotórax y hemo-neumotórax, aunque los PICC ofrecen ventajas sobre los métodos tradicionales venosos

centrales, las líneas PICC están asociadas con un número de problemas de inserción y mantenimiento, incluyendo la coagulación y la fractura del catéter, estas complicaciones suelen dar lugar a la remoción del catéter antes de finalización de la terapia prescrita. ⁽¹²⁾.

En el descriptivo retrospectivo en una muestra de conveniencia de 322 PICC colocados consecutivamente, las variables estudiadas fueron el tamaño de catéter, la colocación de la punta, las soluciones de infusión, el diagnóstico del paciente, la razón de interrupción de línea, así como para las tasas de complicación.

Como resultados describen que las tasas de complicaciones de la infección y trombosis venosa central fueron menos del 1%, se presentó flebitis en el 9.7% de los pacientes, y la fractura del catéter ocurrió en el 9.7% de los pacientes. Dos grupos distintos de flebitis, de desarrollo precoz y tardío, se observaron. Flebitis precoz es atribuible a la mecánica de la inserción, y flebitis tardía es atribuible a la química y las causas específicas del paciente, fracturas de catéter fueron principalmente relacionados con desgarro del catéter durante la inserción o la tracción en la unión del catéter (51,6%).

Las conclusiones obtenidas son, la mayoría de los datos publicados acerca de las líneas de PICC se encuentra en el área de la quimioterapia o la infusión de antibióticos. Este estudio apoya el uso de líneas de PICC en pacientes que reciben una variedad de soluciones, la nutrición parenteral principalmente. Con un enfoque de equipo con experiencia, para la colocación del catéter y el mantenimiento, las líneas de PICC proporcionar información fiable y rentable de acceso venoso y reducir muchas de las complicaciones del acceso venoso central en una variedad de entornos clínicos.

Un estudio realizado por Cowl y colaboradores⁽¹³⁾ en la Clínica Mayo y la Escuela de Medicina Mayo publicado en el año 2000, menciona que, la nutrición parenteral total (NPT) se suministra habitualmente a través de catéteres insertados en la vena cava superior (VCS) a través de un enfoque de la vena subclavia o yugular interna y que un catéter venoso central insertado periféricamente (PICC), utilizando una vía venosa cefálica o basílica, puede proporcionar una alternativa segura para el enfoque además, puede introducir un potencial de ahorro de costos para la salud en las instituciones de atención.

Trataron de determinar si las líneas de PICC son más seguras y costo-efectivas que el enfoque estándar de catéter venoso central para los pacientes hospitalizados que requieren nutrición parenteral total. Dentro de la metodología tomaron ciento dos pacientes hospitalizados (rango de edad, 18-88 años) que requirieron nutrición parenteral y fueron prospectivamente aleatorizados para recibir terapia a través de un catéter central insertado en subclavia ($n = 51$) o insertado periféricamente PICC ($n = 51$). El punto final primario fue el desarrollo de una complicación que requiere la remoción del catéter, otros puntos finales incluyeron la infección del catéter y tromboflebitis. El costo asociado con la inserción y el mantenimiento de cada catéter también se estudió.

Los resultados obtenidos son, la tasa libre de complicaciones (sin necesidad de retirar o reemplazar el catéter) fue de 67% para los catéteres subclavia y el 46% para las líneas de PICC ($p < 0,05$). La tasa global de infección fue de 4,9 por 1.000 días de catéter y fue similar para cada tipo de catéter ($p = 0,68$). Las líneas PICC se asocian con mayores tasas de tromboflebitis clínicamente evidente ($p < 0,01$), los intentos difíciles de inserción ($p < 0,05$), y mal posición de inserción ($p < 0,05$).

No se observaron diferencias significativas entre los dos tipos de catéteres en términos de intentos abortados de inserción ($p = 0,18$), desplazamiento ($p = 0,12$), o la oclusión de la línea ($p = 0,25$). Después de la normalización de los costos de cada hospital, los costos directos institucionales para la inserción y mantenimiento

de líneas de PICC (EE.UU. \$ 22,32 + / -2,74 por día) fue mayor que para las líneas de subclavia (EE.UU. \$ 16,20 + / -2,96 por día $p<0,05$).

Concluyendo, los catéteres PICC tienen mayores tasas de tromboflebitis, y son más difíciles de insertar en algunos pacientes, cuando se compara con el enfoque estándar de acceso venoso central subclavio en pacientes hospitalizados que requieren nutrición parenteral total. Debido a esto, el PICC puede ser menos rentable de lo que actualmente se cree debido a la dificultad en la inserción y el mantenimiento del catéter.

Deborah A. MD y otros⁽¹⁴⁾ en estudio publicado en el año 2004, concluyen de un ensayo aleatorio, controlado, prospectivo realizado en pacientes pediátricos que los catéteres insertados periféricamente (PICC) son catéteres endovenosos de larga duración, utilizados para la administración de fármacos y fluidos, muestras de sangre o hiper-alimentación. Estos pacientes recibieron un catéter PICC o un catéter periférico (PIV).

Las medidas de resultado fueron la satisfacción de los pacientes y los padres con el cuidado recibido, las complicaciones de los dispositivos de acceso venoso, el número de punciones venosas postoperatorias, y la rentabilidad de uso. La satisfacción fue significativamente más frecuente en el grupo de PICC ($p < 0,05$), y hubo un número significativamente menor punciones postoperatorias en el grupo PICC en comparación con el grupo de PIV ($p < 0,05$).

Las complicaciones menores fueron frecuentes en el grupo PIV, las complicaciones mayores fueron poco frecuentes en ambos grupos. Los PICC son más caros, pero una mayor satisfacción lo convierte en una opción costo-efectiva. Además, la inserción durante el tiempo de la preparación quirúrgica en el quirófano significa que el costo no se incrementa por la adición de anestesiólogo y del tiempo quirúrgico. Los anestesiólogos deben considerar la colocación de PICC

en pacientes que requieren más de 4 días de atención hospitalaria postoperatoria, especialmente si el muestreo de sangre es frecuente o el acceso endovenoso es requerido.

Un artículo publicado en la revista enfermedades infecciosas pediátricas, volumen 27, número 12, diciembre de 2008, denominado Experiencia en el uso catéteres venosos centrales insertados periféricamente, en pacientes pediátricos ambulatorios con antibióticos parenterales, de un hospital de la comunidad Van Winkle, donde Patrick M. y colaboradores⁽¹⁵⁾ estudió el tratamiento con antibióticos parenterales usando catéteres centrales de inserción periférica (PICC) y concluyó que es un método seguro, efectivo clínicamente y costo efectivo en poblaciones pediátricas atendidas en los hospitales pediátricos académicos y autónomos. Uno de los propósitos de este estudio fue evaluar la posibilidad de transferir estos resultados a un hospital de la comunidad.

En su metodología, los datos se recogieron de forma retrospectiva. El PICC se utiliza en niños de un hospital de la comunidad desde diciembre de 2003 a septiembre 2006. La prueba exacta de Fisher y regresión logística se utilizaron para el análisis estadístico, como resultado obtuvieron: treinta y nueve PICC se colocaron en 34 pacientes, el número total de días de catéter en el país fue de 800 (media de 20,5 / - 13,9), con lo cual demostraron una tasa de éxito del 97% en la realización de la terapia en casa, con un 82,3% la finalización con una sola PICC, la tasa global de complicaciones fue de 33,3%, que consistió en la oclusión, desplazamiento accidental, las grietas en los catéteres y la irritación local. No hubo casos de flebitis o de sospecha ni se confirma la infección del catéter o sepsis. No hubo diferencias estadísticamente significativas en estos valores en comparación con los informes de los principales centros pediátricos. El ahorro de costos fue de \$ 1070USD por día de atención en salud en el hogar, en comparación con los costos de la hospitalización del paciente.

Como conclusiones mencionan, que este es el primer estudio para demostrar la efectividad del uso de PICC para los pacientes ambulatorios con tratamiento antibiótico parenteral en los pacientes pediátricos en un hospital de la comunidad, y demuestra la capacidad para que esto se haga en el estándar de cuidado en los principales centros pediátricos.

El centro de investigación de la India junto con el Departamento de Hematología y Oncología Pediátrica, Rajiv Gandhi realizaron el estudio, Inserción periférica de catéteres venosos centrales son una buena opción para el acceso venoso prolongado en niños con cáncer, Abedin S, Kapoor G. año 2008. ⁽¹⁶⁾

Refieren que a largo plazo el dispositivo de acceso venoso es esencial en los niños con enfermedades malignas para la administración segura de medicamentos y para evitar una repetición de punciones dolorosas. La ventaja de inserción periférica de catéteres venosos centrales (PICC) más que de catéter convencional venoso central (CVC) es la facilidad de inserción, sin necesidad de anestesia general y el tiempo de quirófano. El propósito de este estudio fue evaluar la experiencia con el PICC en particular con respecto a la vida del catéter, la razón para el retiro y las complicaciones en los niños que sufren de diversos tumores malignos. Además, se contempló en el análisis retrospectivo de todos los PICC insertados en los niños con cáncer los datos demográficos, la vida del catéter, la razón para el retiro y complicaciones. Los dos últimos fueron evaluados en asociación con la edad del paciente días de catéter y el año de inserción.

Como resultados obtuvieron, de 127 catéteres insertados en 127 niños, la vida media fue de catéter de 161 días con un total de 18,955 días de catéter (para 124 pacientes, 3 perdidos durante el seguimiento). La remoción fue electiva en el 63/101 (62,4%) PICC y la eliminación debido a complicaciones como resultado una tasa de complicaciones del 2,41 por 1.000 días de catéter. Las razones más comunes para la remoción del catéter se sospecha la infección, rotura / fuga,

desplazamiento, flebitis, oclusión y con tasas de 1,27, 0,57, 0,31, 0,06 y 0,06 por 1.000 días de catéter, respectivamente.

Definen como conclusión que han encontrado el PICC como una forma conveniente, dispositivo barato, seguro y fiable para acceso a largo plazo por vía intravenosa en niños con neoplasias malignas. Esto fue posible con la ayuda de las enfermeras dedicadas al cuidado del catéter.

En ensayo controlado, aleatorio de catéteres centrales insertados periféricamente frente a catéteres periféricos, duración media de la terapia intravenosa intra hospitalaria. Realizado por Periard D, P Monney y otros. Source del Departamento de Angiología, la Universidad de Lausana Hospital, CHUV, Suiza. ⁽¹⁷⁾ mencionan que en este estudio se realiza una comparación de dos técnicas de terapia endovenosa: PICC (catéter central de inserción periférica) y PC (catéter periférico) teniendo en cuenta que la terapia endovenosa puede estar asociada con importante morbilidad, seguridad, eficacia, comodidad y costo efectividad. Los pacientes hospitalizados que requieren terapia endovenosa mayor o igual a cinco días fueron aleatorizados 1:1 para PICC o PC.

Los resultados de 60 pacientes estudiados fueron: las principales complicaciones se observaron en el 22,6% de los pacientes en el grupo de PICC, seis trombosis venosas profundas (TVP), una infección de la inserción del sitio y el 3,4% de los pacientes en el grupo de PC una trombosis venosa profunda; Riesgo Relativo (RR) 6,6, $p = 0,03$]. Trombosis venosa superficial (TVS) se produjeron en el 29% de los pacientes del grupo PICC y el 37,9% de los pacientes en el grupo PC (RR 0,60, $p = 0,20$). Los pacientes del grupo PICC requiere catéteres 1.16 en promedio durante el período de estudio, en comparación con 1,97 en el grupo PC ($p < 0,04$). El número medio de punciones venosas (inserción del catéter y tomar muestras de sangre) fue de 1,36 en el grupo de PICC vs 8,25 en el grupo PC ($p < 0,001$). La administración de drogas por vía intravenosa se considera muy o bastante satisfactoria por el 96,8% de los pacientes del grupo PICC y 79,3% en el grupo

PC. Costo de inserción y mantenimiento media fue de 690 dólares EE.UU para el PICC y 237 dólares EE.UU para PC.

El estudio concluye que la terapia endovenosa con PICC es eficiente y satisfactoria para los pacientes hospitalizados que requieren terapia endovenosa mayor o igual a cinco días. Sin embargo, el riesgo de TVP, en su mayoría asintomáticos, parece mayor de lo reportado anteriormente, y se debe considerar antes de usar un PICC.

En la Revista Británica de Enfermería, en su volumen 18 de enero de 2009, se expone la comparación de tres catéteres centrales insertados periféricamente: estudio piloto Michele Di Giacomo⁽¹⁸⁾, donde refiere: el PICC puede ser utilizado para tratamientos prolongados con infusión continua o intermitente (hasta 3 meses), tanto en pacientes hospitalizados y en los pacientes tratados en forma ambulatoria, en un hospital o en casa. En este caso el servicio vascular era el responsable de seleccionar un PICC que cumpliera con los requisitos de seguridad, rentabilidad, alta resistencia (capacidad de asumir cada vez mayores volúmenes de líquido con dispositivos de alta presión) y la durabilidad, y la baja tasa de complicaciones. Se estudiaron las complicaciones y tiempos de permanencia de tres PICC diferentes con revestimiento de poliuretano, con válvula de silicona y con poder inyectable.

El estudio se llevó a cabo en la sala de quimioterapia con el fin de seleccionar el PICC, basado en la baja incidencia de complicaciones, la resistencia y el tiempo de mayor permanencia. Los resultados muestran una baja incidencia de complicaciones y largo tiempo de permanencia entre los pacientes con el PICC, además, este estudio demostró una reducción en la tasa de oclusión y la ruptura con inyectables poder-PICC, que los hace más seguro de usar para la administración de la quimioterapia y otros agentes vesicantes, así como para la gestión de pacientes en cuidados críticos.

Hernández PR, JL López, y otros⁽¹⁹⁾ realizó un estudio en el año 2011, en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid, España denominado, Los indicadores de atención y costo-utilidad de los catéteres PICC de alto flujo. Los equipos de terapia intravenosa, brindan atención, educación y supervisión del paciente con una vía central, y su familia. En este artículo se discute la creación de un equipo de terapia endovenosa en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid, España, demostrando su eficacia mediante el análisis de coste-utilidad y los indicadores de resultados. En el año 2009, el equipo de terapia endovenosa, comenzó a usar catéter central de inserción periférica de alto flujo, con su población de pacientes crónicos que dependían de los catéteres venosos centrales o requerían un tratamiento prolongado endovenoso. El equipo diseñó la actividad, el bienestar, los indicadores económicos y educativos.

De los 98 catéteres colocados, el 80% de los pacientes logró una respuesta positiva, 42% de los catéteres fueron retirados después de la muerte y el 30% al final del tratamiento, el 4% fueron retirados debido a la infección. La duración media de implantación fue de 45 días. El estudio económico mostró un ahorro de costos cada vez mayor en comparación con los catéteres periféricos después de 90 días de implantación y después de 77 días en comparación con los catéteres venosos centrales. Esto se tradujo en un ahorro inmediato de 161 euros y 303.83 euros por catéter a través de líneas Hickman y puertos, así como la reducción de los riesgos, la duración de la estancia hospitalaria y los costos. El estudio muestra al PICC rentable con los beneficios reportados a los pacientes, profesionales y organizaciones. La creación de un equipo de terapia endovenosa se ha traducido en mejoras en la atención y la gestión de los recursos.

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 Antecedentes

El abordaje de las venas centrales data de principios de siglo, cuando en 1927 se utilizó para cateterizar al bulbo superior de la vena yugular interna. Forsman se auto-introdujo un catéter a través de la vena cubital media derecha hasta la aurícula derecha, posteriormente se continuaron desarrollando intentos en este sentido, hasta que Aubaniac en 1952 realiza y describe la técnica de canalización de la vena subclavia por vía infra clavicular por punción percutánea en adultos y posteriormente sería extendido a pacientes pediátricos en la década del 80 al 90. ⁽⁴⁾

La cateterización de las venas centrales forma parte de las medidas terapéuticas de la práctica clínica diaria tanto en las unidades de cuidado intensivo como en los servicios de hospitalización y servicios ambulatorios de pediatría y adultos. La introducción del catéter venoso central (CVC) ha significado un gran avance en la medicina moderna y su uso generalizado ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y tratamientos especializados. Menciona Echeverri. ⁽²⁰⁾ Que En los Estados Unidos se utilizan anualmente más de 150 millones de catéteres intravasculares y en las unidades de cuidado intensivo (UCI) se registran al año 15 millones días catéter.

Un reciente estudio reafirma la frecuencia del uso de esta medida terapéutica en niños, en la revista Paediatr Anaesth. 2013, ⁽²¹⁾ donde revisan 5434 catéteres venosos centrales introducidos por anestesiólogos pediatras, se relacionan aspectos tales como el abordaje percutáneo, tunelizado, yugular interno, siendo este el de mayor recurrencia, además incluyen en la búsqueda complicaciones tales como trombosis, neumotórax, hemotórax, ruptura auricular, posicionamiento, igualmente los diámetros externos, colocaciones anteriores, el uso, el operador y

su experticia. En este estudio demuestran el alto nivel de éxito y baja complicación cuando se trata de inserción en yugular interna pediátrica colocado por anestesiólogo capacitado y concluye, que los niños menores de un año, los catéteres para hemodiálisis y la curva de aprendizaje del equipo fueron identificados como factores de riesgo para el fracaso en la inserción. ^(4, 21)

4.1.2 Inserción del catéter venoso central

La cateterización venosa central es la inserción de un catéter biocompatible en el espacio intravascular, regularmente se usa técnica de Seldinger, que consiste en la punción del vaso (subclavia, yugular o femoral) con una aguja, introduciendo a continuación una guía metálica flexible, se inserta el catéter a través de la guía, asegurándose de que la misma aparece por el extremo distal del catéter antes de introducirlo en el vaso, hasta la posición deseada, posición central, con el fin de administrar soluciones, medicamentos, nutrición parenteral, medios de contraste y realizar pruebas diagnósticas, entre otros. ⁽²²⁾

4.1.3 Sitios de colocación de catéteres

4.1.3.1 Subclavio

La canulación de la vena subclavia (VSC), fue descrita por primera vez por Aubaniac en 1951. En niños comenzó a ser utilizada en la década de los años 70, siendo las primeras publicaciones sobre su seguridad a principios de los años 80. La canulación de la VSC en niños es bien tolerada y presenta claros referentes anatómicos; la fijación externa es más fácil y segura al tener un área más amplia expuesta, con menor riesgo de migración o retiro accidental y no limita en forma

importante el rango de movimiento del paciente, además, al encontrarse alejado de los fluidos corporales tiene menor riesgo teórico de contaminación con éstos. Es el sitio de elección para el mantenimiento prolongado de un catéter central, por su comodidad y menor riesgo de infecciones asociadas. La incidencia de neumotórax y hemotórax es mayor a la punción por vía yugular con cifras aceptadas como razonables de 1 a 3%, pero en manos experimentadas puede llegar a ser menor de 1/500. De este modo, la posibilidad de infección, la comodidad del paciente y la facilidad en la fijación y curaciones pasan a ser los factores principales en la decisión de la vía de abordaje. ^(23, 24)

4.1.3.2 Yugular externa

Su canulación está relacionada con la menor cantidad de complicaciones, pero el acceso central a través de esta vena es más dispendioso, especialmente la izquierda, ya que su anatomía hace que esta vía sea particularmente difícil. La vena yugular externa entra al sistema venoso central en la línea recta, por lo tanto, el catéter debe formar un ángulo agudo con la vena subclavia para permitir su avance. ⁽²⁵⁾

4.1.3.3 Yugular interna

La canulación de la vena yugular interna (VYI), debe llevarse a cabo solo por personas con adecuado entrenamiento o bajo estricta supervisión. El lado derecho es el preferido por tres razones: 1) La cúpula del pulmón derecho está más baja que al lado izquierdo, 2) La VYI, la Vena innominada y la Vena Cava Inferior forman una línea casi recta a la aurícula derecha y 3) menor riesgo de lesión del conducto torácico.

Una de las ventajas es que su anatomía es relativamente constante. La vena de manera invariable descansa lateral y ligeramente anterior a la arteria carótida, entonces el curso de la arteria sirve como guía para la canulación venosa.

4.1.3.4 Femoral

Es uno de los sitios más accesibles incluso en reanimación cardiopulmonar, su seguridad ha sido establecida en los diferentes grupos de edad, las venas femorales se encuentran aproximadamente 4 a 5 mm mediales a la arteria femoral y 1 a 2 cm por debajo del ligamento inguinal en los menores de 2 años.

4.1.4 Catéter venoso central de Inserción Periférica

El catéter central de inserción periférica (PICC) es instalado por profesionales de enfermería cualificadas, su extremo distal se localiza en la vena cava superior, pudiendo permanecer desde días hasta meses instalado sin necesidad de recambio, aunque este procedimiento se puede realizar en el cubículo del paciente, se deben tomar las medidas adecuadas para control del dolor el estrés y la técnica aséptica durante el procedimiento. ⁽²⁵⁾

El acceso central de inserción periférico es un dispositivo intravascular, utilizado como primera opción de vía central de larga duración, para la administración de Nutrición Parenteral Total (NPT), tratamientos farmacológicos incluyendo los oncológicos prolongados o de urgencia como el soporte inotrópico, a este respecto el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en su Guía de Recomendaciones para la prevención de infecciones relacionadas con accesos vasculares 2011, promueve el uso de PICC cuando la terapia intravenosa excede los 6 días de duración, ⁽²⁶⁾ para ello se requiere que los pacientes posean acceso venoso periférico óptimo.

En algunos países estos catéteres venosos centrales son colocados en la sala de operaciones de la unidad de soporte nutricional por la enfermera especialista en terapia nutricional. En Colombia se colocan en la unidad del paciente por enfermera entrenada, este dispositivo intravascular resulta cómodo para quien lo porta y brinda seguridad por el tiempo que se necesite mantener una terapia prolongada, según estudio publicado en la revista *Pediátrica*, cáncer de sangre de agosto del año 2008 por Abedin et al ⁽²⁷⁾, concluyeron que los PICC son un acceso fiable para la administración intravenosa prolongada y toma de muestras de sangre, en los niños tratados intensivamente por alteraciones hematológicas y tumores sólidos, lo que conduce a una reducción del dolor físico y el estrés psicológico en estos pacientes, también refieren que el uso prolongado puede estar relacionado con un mayor riesgo de complicaciones.

Los catéteres centrales de inserción periférica, se han utilizado durante mucho tiempo en países desarrollados, Shen G A et al. ⁽²⁸⁾ En artículo publicado en el 2009. Muestran un estudio realizado con niños con cáncer donde realizan seguimiento a 119 catéteres centrales de inserción periférica durante 48 meses, de los cuales 113 quedaron bien insertados y se presentaron los siguientes hallazgos: 53 complicaciones en general, para una tasa de 1.98/1000 días, veintiún (18.6%) fueron retirados debido a complicaciones con una tasa de 0.79/1000 días de catéter, la razón más común para retiro fue la ruptura y fuga, la infección como causa se presentó en 4 pacientes, este estudio demostró que la tasa de complicaciones es baja y es de larga duración para los PICC en los niños con cáncer.

En la actualidad, los PICC se están utilizando cada vez más en los entornos de cuidados críticos debido a sus ventajas sobre los de inserción central.⁽²⁹⁾ En primer lugar, su inserción es fácil y seguro, ya que implica la punción y la canalización de una vena periférica del brazo, el riesgo de neumotórax y hemotórax puede evitarse, así como la posibilidad de mala posición primaria es muy baja, además, la colocación de PICC es adecuado para evitar la hemorragia

post-procedimiento en pacientes con trastornos coagulantes que necesitan un catéter central. ⁽³⁰⁾

El uso del catéter central de inserción periférico ha pasado por diversos cambios, en su estructura, sistema de válvulas para mejorar o aumentar volúmenes circulantes o controlar complicaciones como la obstrucción. Muchas colocaciones exitosas PICC se llevan a cabo utilizando la técnica de Seldinger modificada (MST) de inserción en conjunto con ultrasonido (US), que ofrecen un procedimiento rápido, seguro y más cómodo para el paciente y el profesional que realiza el procedimiento, además es considerada la técnica preferida de inserción, que ha disminuido drásticamente las complicaciones relacionadas con la inserción. ⁽³¹⁾

Su creciente uso ha requerido estrategias para su manejo, lo muestra el Análisis retrospectivo del Servicio PICC Vanderbilt, de la Revista de la Asociación para el acceso vascular (JAVA), vol. 10 No. 4. 2005, donde refieren que establecer un servicio PICC atendido por enfermeras altamente calificadas, responsables de la colocación y dejando procedimientos más complicados para los radiólogos intervencionistas, los beneficios económicos son potencialmente significativos y el ahorro de costos operativos pueden acercarse a 90% cuando las colocaciones se realizan de noche por profesional enfermería entrenada en lugar de la sala de radiología ^(32, 33)

4.1.5 Indicaciones para el uso de catéter venoso central

En pacientes que requieren la administración de soluciones hiperosmolares como antibióticos, medicamentos oncológicos, vasoactivos y nutriciones parenterales, además está indicado en pacientes quienes, por su condición clínica, no es posible acceder al espacio intravascular a través de una vena periférica.

La cateterización venosa central, está indicada con fines diagnósticos y terapéuticos, para monitorización de la presión venosa central, presión pulmonar, presión en cuña del capilar pulmonar, cateterismo cardiaco, angioplastia, escleroterapia entre otros. ⁽³⁴⁾

4.1.6 Complicaciones

Las complicaciones derivadas del uso del catéter venoso central se encuentran ligadas a la técnica de cateterización, la vía elegida, la enfermedad del paciente, el medio donde se lleva a cabo, el tiempo de permanencia, así como la experiencia del personal que la realiza. ⁽³⁴⁾

Se han enumerado más de 38 complicaciones, mecánicas, técnicas o infecciosas relacionadas con la utilización del catéter venoso central. Las primeras generalmente se relacionan con la inserción del catéter y según su gravedad, se clasifican en mayores o menores, entre las complicaciones mayores que ponen en riesgo la vida del paciente, se encuentran, neumotórax, hidrotórax, quilotórax, hemotórax, la fístula arteriovenosa, el desgarró de la vena y la punción carotidea.

Las infecciosas, también pueden comprometer la vida del paciente, incrementar el tiempo de hospitalización y aumentar los costos del manejo, un ejemplo de ello es el resultado obtenido en estudio realizado en Estados Unidos, el cual mostró promedio de bacteriemia relacionada con catéter (BRC) de 5.3 por mil días catéter, en las UCI ocurren aproximadamente 80.000 BRC al año en ese país y 250.000 casos en el total de pacientes con CVC. La mortalidad atribuida a esta complicación puede llegar a ser 35% y el costo estimado por BRC alcanza los US \$56.000, puesto que incide en la estancia y en los costos de hospitalización y terapia antibiótica. ⁽³⁵⁾

Estudios europeos y norteamericanos indican que el riesgo de infección nosocomial incrementa significativamente en pacientes con catéter venoso central, igualmente hay estudios que relacionan la presencia de bacteriemia asociada a catéter con el ingreso del paciente a la UCI y a lo que respecta a los PICC, además refieren que se requiere mayor estudio para determinar relación entre la permanencia y el riesgo de bacteriemia, debido a que esta complicación puede estar asociada a muchas variables como a la población de pacientes, tipo de catéteres, la frecuencia de acceso al catéter y a indicación en este caso hay estudios que relacionan la bacteriemia con el uso de nutrición parenteral. ⁽⁴⁾

En un análisis multivariado acerca de factores predisponentes para complicaciones en la inserción de catéteres subclavios se analizaron tres factores, sexo de paciente, índice de masa corporal y número de pasos de aguja, las mujeres tenían una probabilidad más alta que los hombres (11,8% vs 7,1%), un índice de masa corporal más bajo de 20 se asoció con una tasa de la complicación del 16,2%, comparado con una tasa del 10,4% entre pacientes con un índice entre 20 y 30, la tasa de la complicación era el 4,3% para un paso de la aguja, el 10,9% para dos pasos de la aguja y el 24% para tres o más pasos. ⁽³⁶⁾

Aunque una radiografía de tórax normal no descarta las complicaciones tardías, se debe obtener para confirmar la situación del catéter en el momento de la inserción, así como revisar su posición siempre que se realice una radiografía por otra causa, localizaciones aberrantes como en la que ácigos, hemiácigos o vena mamaria interna sólo pueden apreciarse mediante una radiografía lateral puesto que en la postero-anterior parecen presentar una localización correcta.

Una silueta cardíaca normal tampoco descarta la presencia de derrame pericárdico, existen distintos criterios sobre la correcta colocación del catéter mediante control radiológico, pero todos ellos presentan defectos. Los criterios de Greenall y cols., sugieren que el extremo del catéter no ha de estar más de dos centímetros por debajo de una línea recta trazada entre los bordes inferiores de

los extremos mediales de ambas clavículas, en una radiografía postero-anterior en bipedestación.

El contacto prolongado entre el endotelio vascular y el extremo distal del catéter puede causar complicaciones como trombosis, trombo embolismo, con la consiguiente oclusión de la vena, embolismo pulmonar o émbolos paradójicos, una de las medidas para prevenir esta complicación es, además de escoger un material biocompatible, como el poliuretano y para uso a largo plazo la silicona, ubicar el extremo distal del catéter en la unión entre la vena cava superior y la aurícula derecha, dejar el extremo distal en la cava superior favorece la trombosis de la vena, mientras que dejarlo en la aurícula derecha favorece la formación de coágulos en la punta y en algunos casos resulta en perforación del miocardio y taponamiento cardiaco.

Estudios reportan la trombosis venosa profunda (TVP) como la complicación más frecuente relacionada con PICC, pueden ser dolorosas, de manejo con tratamiento farmacológico, causar el retiro prematuro del PICC y sustituirlo por otro acceso venoso, reportan una tasa de embolia pulmonar en 35% y 40% de pacientes con TVP y refieren que la tasa de TVP va desde un 2% a 38%. ⁽³⁷⁾

La laceración de estructuras vasculares puede asociarse con hematomas, especialmente en pacientes con alteraciones de la coagulación. El embolismo aéreo es una complicación no muy frecuente pero que puede conducir a arritmias, infarto de miocardio, endocarditis, embolismo pulmonar y cerebral con sus manifestaciones clínicas y secuelas, el manejo inicial de esta complicación, consiste en poner el paciente en decúbito lateral izquierdo para la reubicación del émbolo y la disminución de los síntomas.

Los derrames pleurales tardíos secundarios a cateterización subclavia pueden tener una incidencia menor del 0,5% de todas las cateterizaciones venosas centrales en algunos centros. El derrame pleural contralateral es una complicación

rara tras la cateterización de la vena subclavia y casi siempre de aparición tardía, en asociación con la erosión vascular, las erosiones vasculares producen generalmente un hidrotórax probablemente debido a la naturaleza gradual de la perforación vascular, permitiendo el establecimiento de la hemostasia alrededor del catéter en el lugar de la perforación; la composición del hidrotórax sería similar a la de la solución intravenosa infundida por el catéter.

En el hemotórax, las causas que pueden provocar la perforación del vaso tras el abordaje venoso central deben dividirse en función del momento en que esta se produzca, es decir, sea una perforación inmediata o tardía, en el primer caso se asocia en general a una punción directa del vaso o al uso de guías o catéteres demasiado rígidos, en el caso de perforaciones tardías, estas aparecen desde las 24 horas al séptimo día de colocación, suelen producirse por erosión progresiva de la pared del vaso, bien por movimientos de la cabeza, cuello, brazo y movimientos cardiorrespiratorios, o bien por una angulación excesiva del catéter (> 40° con respecto a la vena cava superior).

La perforación en sí se puede producir por:

- a) Acabalgamiento de la punta del catéter entre la cavidad pleural y la luz del vaso; los líquidos perfundidos fluirán hacia la cavidad pleural por su presión negativa.
- b) La punción pleural y vascular inmediata genera un pequeño hemotórax que, al ser aspirado, confunde sobre la supuesta colocación intravascular.
- c) La punta del catéter erosiona la pared del vaso, lo que junto a la acumulación de líquido irritante y los movimientos cardiorrespiratorios y posturales del paciente erosionan el vaso, originando la difusión del líquido al espacio

Las lesiones vasculares como complicaciones relacionadas con la inserción de catéteres venosos subclavios son poco frecuentes, entre ellas el hemotórax

ocurren en un muy bajo porcentaje, menos del 1% y en algunos casos con resultados fatales, la detección de esta posible complicación se basa en la clínica que presenta el paciente contemplando esta posibilidad como diagnóstico.

Un estudio descriptivo sobre las complicaciones infecciosas relacionadas al uso de catéteres venosos centrales en 65 pacientes, con edades entre de un mes a 15 años, de ambos sexos, ingresados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico del Hospital Pediátrico Universitario de Camagüey desde enero de 1998 a diciembre de 2004, ⁽²⁸⁾ señala que las complicaciones infecciosas más frecuentes fueron: la colonización de la punta del catéter en 30 pacientes y la sepsis relacionada con catéter en 20 pacientes, las que se reportaron con mayor frecuencia en las inserciones femorales del catéter (50.7%) y cuando la duración del abordaje fue superior a los seis días. Las bacterias del grupo de las *Enterobacteriaceas* con 23 aislamientos y los *Stafilococos* con 17 aislamientos, fueron los patógenos que más se aislaron, la *Klebsiella sp* con 13 aislamientos, resultó ser el germen más frecuentemente aislado independiente del sitio anatómico de inserción del catéter.

Las complicaciones infecciosas fueron más frecuentes en las inserciones femorales (50.7%), se presentaron en orden decreciente de frecuencia, la colonización del catéter, la sepsis y la bacteriemia relacionada con catéter. En las inserciones yugular y subclavia fue también la colonización la más frecuente, de todos los sitios de inserción vascular, la yugular fue la que menor frecuencia de infecciones reportó. Respecto a los catéteres centrales de inserción periférica, un estudio realizado a 53 pacientes, a los cuales se les hizo seguimiento durante 11.797 días de catéter a un total de 109 PICC, muestra como 55 PICC fueron removidos como consecuencia de complicaciones, siendo las más comunes la oclusión (n=18), la ruptura (n=15) y la infección (n=10), lo anterior se presentó después de 30 días de uso. ⁽³⁸⁾

Finalmente la búsqueda de mayor evidencia en las complicaciones existentes en los dos procedimientos sigue siendo motivo de diversos estudios, se considera que los PICC ofrecen menos riesgos de infección, en comparación con catéteres de inserción central, que puede ser una ventaja importante en pacientes de UCI, esta ventaja es probablemente debido a el sitio de salida de los PICC, menos propensos a la contaminación si se compara con los sitios de salida de los catéteres venosos de inserción central, específicamente, el número de bacterias es menor en la piel de los brazos superiores que en el infra clavicular y la piel del cuello, por otra parte, la colocación en la mitad superior del brazo presenta el beneficio importante de la eliminación de las secreciones (nasal, oral).⁽³⁹⁾

Igualmente, a este respecto Cotogni y Pittiruti en su trabajo sobre inserción de catéter central de inserción periférica en pacientes críticos, concluye que la tasa de complicaciones relacionadas con el acceso venoso central, así como el tiempo de permanencia que se espera de este (CVC o PICC) dependen de varios factores: la relación correcta entre la vena y el diámetro del catéter, la técnica de inserción, la adecuada posición de la punta, la ubicación del sitio de salida adecuada, la técnica de fijación de catéter (dispositivos sin sutura vs suturas), el cumplimiento por parte del paciente y, por último pero no menos importante, la competencia del personal enfermería en las políticas de mantenimiento.⁽⁴⁰⁾

4.1.7 Evaluación Económica.

La evaluación económica definida según Drummond (2001), es el análisis comparativo de las acciones alternativas en términos de sus costos y consecuencias, siendo los componentes básicos de cualquier evaluación económica, identificar, cuantificar, valorar y comparar costos y consecuencias de las alternativas puestas en consideración; estas características son propias de toda evaluación económica aún en los servicios de salud, pues estas dos

particularidades (costos y consecuencias) pueden usarse para distinguir y etiquetar situaciones frecuentes en las evaluaciones sanitarias.

Para estudiar costos y consecuencias es necesario que exista la comparación de dos o más alternativas, que se examine tanto los costos (los factores productivos) como las consecuencias (los productos) de las alternativas, siendo esta una evaluación completa. ⁽⁴¹⁾ En otras situaciones de evaluación se compara dos o más alternativas, pero no se examinan simultáneamente los costos y los resultados de cada una de estas, convirtiéndose en evaluaciones parciales, en otras oportunidades, se compara solamente las consecuencias de las alternativas, llamándose estas evaluaciones de la eficacia o de la efectividad, incluyendo en este tipo de evaluación la amplia e importante literatura que contiene la mayoría de los ensayos clínicos aleatorios, por otro lado cuando solo se examina los costos de las alternativas, estos pueden llamarse análisis de costos.

La evaluación económica de los servicios de salud donde se tiene en cuenta las limitaciones de recursos, déficit presupuestales, que necesariamente deben ser controlados y el alto costo que representan para la sociedad los servicios de salud, de hace algún tiempo para acá muchos países, sobre todo los desarrollados, han introducido las herramientas de la Evaluación Económica aplicadas a la salud, con el objetivo de evaluar no solo la efectividad de las nuevas tecnologías y servicios, sino también su eficiencia, o sea, la asociación entre su efectividad y su costo con un enfoque social. ⁽⁴¹⁾

Muchos de los países desarrollados que tienen servicios de salud públicamente financiados, han institucionalizado la evaluación económica como una función especial de sus sistemas, es el caso por ejemplo de Suecia, Canadá, Inglaterra, Australia y Alemania entre otros, igualmente algunos países en desarrollo como México, Chile y Colombia han tenido en cuenta la evaluación económica para definir paquetes de servicios de salud; la diferencia entre estos dos grupos es que los países desarrollados disponen de mayores recursos para la atención de la

salud y aun así enfrentan la restricción de recursos viéndose obligados a ser selectivos en las intervenciones que financian.

En países europeos la evaluación económica en muchas ocasiones, se realiza como parte del proceso de evaluación de tecnología que considera los nuevos medicamentos y procedimientos que entran al mercado. Teniendo en cuenta que la evaluación de las innovaciones tecnológicas en salud contempla varios criterios como la seguridad, el efecto terapéutico, la existencia de alternativa de tratamiento, la relación de costo-efectividad o costo-utilidad frente a las alternativas y el impacto presupuestal, la relación entre efectividad (resultados) y costos es el componente fundamental de la evaluación económica.

Otro de los intereses de la evaluación económica en la salud es estudiar la distribución de los recursos disponibles para obtener el máximo rendimiento posible, medido a través de la mejoría en los indicadores de cantidad y calidad de la salud. La economía y en particular la evaluación económica en la salud, analiza de manera explícita las distintas alternativas de elección de procedimientos, servicios o tecnologías médicas para resolver o prevenir un problema de salud, o sea, identifica las alternativas, costos y beneficios de cada una. La necesidad de elevar la eficiencia, con el fin de mejorar la prestación de servicios a la población, exige que los recursos sean asignados a las mejores alternativas disponibles, lo cual en el sector salud sólo es posible mediante la realización de estudios profundos, que contemplen de manera exhaustiva las ventajas y desventajas los costos y beneficios de tales alternativas. ⁽⁴¹⁾

Se puede pensar que una opción es válida o que vale la pena, si es eficiente además de ser equitativa, una opción es eficiente cuando no hay ningún uso alternativo de los recursos que genere un mayor beneficio en salud, dicho de otra manera no hay ninguna otra forma de utilizar los recursos humanos y físicos disponibles que genere un mayor rendimiento o ganancia en salud en el presente y en el futuro, la eficiencia se concibe con una visión de largo plazo, es así que

una acción preventiva que genere beneficios en salud en un futuro puede ser eficiente, aun cuando en el corto plazo sea costosa.

Con frecuencia los servicios de salud se ven en la necesidad de elegir entre dos o más opciones que ofrecen básicamente los mismos resultados pero, con costos diferentes, un ejemplo de esto, son precisamente los procedimientos que este estudio pretende investigar, la diferencia está en los costos, en términos de costos monetarios, tiempos de espera, complicaciones, oportunidad, satisfacción, entre otros, características que se deben tener en cuenta al momento de la toma de decisiones, el costeo es un aspecto fundamental en la gerencia de los servicios de salud, ya que permite ofrecer servicios de calidad que beneficie al usuario y al prestador.

4.1.7.1 Costos

Costo es la suma de erogaciones en las que incurre la persona natural o jurídica para adquirir o producir un bien o un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro. ⁽⁴²⁾ Otra definición es que costo es la medida monetaria de los recursos que se consumen para obtener un objetivo determinado. ⁽⁴³⁾

Los objetivos finales de costos son los productos y servicios que una empresa suministra a sus clientes. En un entorno productivo (industrial) pueden ser: productos, acabados, un proceso productivo, una herramienta o instrumento, un servicio de ingeniería, etc., los provisionales son objetivos cuyos costos se acumulan para luego ser imputado en todas las direcciones dentro de la empresa.

4.1.7.2 Características de los costos

- a) **Costo-activo:** Es la erogación que ocurre cuando se adquiere un bien o un servicio cuya capacidad de generar ingresos abarca diferentes períodos. Las

porciones de este activo adquirido se enfrentan a los ingresos de los diferentes períodos en forma directa.

- b) **Costo-gasto:** Son los costos que se enfrentan a los ingresos del período y que han contribuido a la operación del sistema durante ese período.
- c) **Costo-pérdida:** Son las erogaciones que no producen ingresos esperados, ejemplo de ello son los robos, incendios, entre otras. ⁽⁴⁹⁾

4.1.7.3 Clases de costos

Los costos pueden concebirse según la decisión que se quiera tomar, una clasificación de los costos desde el punto de vista descriptivo, se basa en su comportamiento respecto del volumen de producción. ⁽⁴⁴⁾

Ellos pueden ser:

- a) **Costos fijos:** Son aquellos que no dependen del volumen de producción de un servicio, es decir, los que permanecen constantes, sin importar que la utilización de los servicios aumente o disminuya. Por ejemplo, los salarios de los empleados en un hospital son fijos independientemente el número de pacientes que se atiende.

Es importante recordar que ningún costo es completamente fijo así sea a largo plazo, pues los salarios, los gastos del aseo, los gastos locativos, en su debido momento varían, posiblemente hacia el aumento. Teniendo en cuenta esto, los costos fijos son aquellos que no varían a corto plazo (menos de un año) y dentro de un intervalo de producción limitado, por ejemplo, 70 al 90% de la capacidad.

- b) **Costos variables:** Son los que varían cuando cambia el volumen de utilización del servicio. Como ejemplo están los materiales quirúrgicos, los gastos de lavandería, la alimentación de los pacientes, los honorarios médicos cuando se pagan por trabajo realizado etc. Estos costos se modifican con cada trabajo extra que se realice, cuando los costos se modifican en forma proporcional al nivel de producción se tienen los costos variables continuos.
- c) **Costos totales:** Son la suma de los costos fijos más los variables, son los costos finales para la institución, los cuales obviamente, dependen del volumen de producción o de prestación de servicios.
- d) **Costos unitarios:** Son aquellos que corresponden a cada unidad de un producto o servicio en una institución, por ejemplo, un consultorio, sería el resultado de dividir el total de los costos por el volumen de consultas prestadas. También se puede conocer los costos correspondientes a cada unidad, denominados costos fijos unitarios y costos variables unitarios.
- e) **Costos marginales:** Los costos marginales representan el incremento de los costos en que se incurre al comenzar a prestar un nuevo servicio, o al aumentar en un determinado volumen adicional la producción de los servicios ya existentes.

Otra forma muy usual de clasificar los costos tiene que ver con la posibilidad de identificarlos y medirlos dentro de un costo total del producto o de la prestación del servicio. Así los costos se pueden clasificar en directos e indirectos:

- f) **Costos directos:** Son los que se pueden identificar y medir fácilmente dentro del costo del producto, y por esta razón se asigna con facilidad a él. Como ejemplo están los materiales o suministros directos tales como, sondas,

cánulas, artículos ortopédicos, suturas y la mano de obra directa, como honorarios médicos. Estos costos en muchos casos coinciden con las variables de la clasificación anterior.

- g) **Costos indirectos:** Son aquellos que no se pueden asignar tan fácilmente a cada unidad de producto, o por ser relativamente pequeños no es práctico hacerlo, por tanto, mediante un procedimiento, estos costos deben cargarse o imputarse a los diferentes productos o departamentos de la organización. Por lo general estos costos derivan de actividades cuyo objetivo es apoyar la producción de los diferentes productos o servicios, un ejemplo de estos son aseo, gastos administrativos, arriendo, etc.

Los costos indirectos han venido tomando una importancia cada vez mayor, factores como el desarrollo tecnológico, la investigación y desarrollo de productos y el costo de personal han causado un cambio de un mundo donde solo imperaban los costos directos dentro de los costos de un producto a uno donde imperan los costos indirectos. En las compañías tecnológicas, como por ejemplo las de calculadoras y computadoras, los costos indirectos dentro del costo total de un producto pueden ser más del 90% y en los hospitales con un nivel alto de atención son superiores al 70% u 80%.

4.1.7.4 Elementos del costo de un producto

El costo de un producto o servicio está compuesto por los siguientes elementos:

- a) **Materiales Directos:** Son todos aquellos insumos que se pueden identificar dentro de un producto o servicio determinado. Por ejemplo, la prestación de un servicio como una sutura, los materiales directos son la seda, los guantes, la jeringa, la xilocaína, etc.

- b) **Mano de Obra Directa:** Es la que se relaciona claramente con el producto o servicio, en el ejemplo de la consulta de sutura, la mano de obra directa es el tiempo del médico, además es importante tener en cuenta que toda la carga prestacional correspondiente a la mano de obra clasificada como directa y no sólo los salarios.
- c) **Costos indirectos:** Se denominan a los materiales y mano de obra que no puedan identificarse claramente con la unidad del producto servicio, los cuales no pueden aplicarse directamente a los productos o servicios, sino que deben asignarse con algún criterio o conductor.

Una vez asignados los costos indirectos de un producto, se le suman los directos tanto de mano de obra como de materiales, para obtener los costos totales, esto es, el costo total de haber fabricado o realizado ese producto o servicio.

4.1.7.5 Costeo

Actualmente, existen diferentes tipos de sistemas que se usan para generar información sobre costos, cada uno con su respectivo propósito. El sistema de contabilidad de costos, pretende reservar los costos de los productos o servicios de una organización, esta información es usada para establecer los precios del producto, controlar las operaciones y desarrollar estados financieros, además, el sistema de costeo mejora el control, proporcionando información sobre los costos incurridos en cada manufactura, procedimiento, proceso o departamentos de una empresa. ⁽⁴⁵⁾ Basados en lo anterior se encuentra que la institución objeto de la investigación cuenta con diferentes tipos de catéter para este procedimiento por lo tanto el valor de los procedimientos puede variar de acuerdo al insumo utilizado, razón por la cual se hace necesario, establecer un costeo de cada procedimiento de acuerdo a cada catéter utilizado.

4.1.7.6 Sistemas de costos

Existen varios tipos de sistemas de costos, entre los cuales se puede mencionar:

- a) **Sistema de costeo tradicional:** Dentro de los sistemas de costeo tradicional se encuentran: el sistema de costos histórico y el sistema de costos estándar.
- **Sistema de costos históricos:** Este sistema asigna a los productos o servicios los costos reales en que incurrió durante un período de tiempo, es decir, los costos se aplican posteriormente, una vez conocidos, por tanto, se asignan después de haber prestado el servicio.
 - **Sistema de costos estándar o predeterminados:** En este sistema, por el contrario, los costos se calculan a priori, es decir antes de prestar el servicio se realiza un estimativo de los costos. En vista de que en este sistema no se genera datos reales sino calculados, es necesario al final de cada mes, establecer en qué medida estas cifras concuerdan con las reales, esto con el fin de efectuar los respectivos ajustes y poder controlar donde se producen las desviaciones.
- b) **Sistema de costos basado en actividades (ABC):** Es un sistema que busca una asignación más precisa de los costos indirectos a los productos o servicios, se basa en la premisa que todo producto o servicio está compuesto, tanto en la producción como en la venta, por una serie de actividades, por lo tanto se debe asignar los costos indirectos a todas las actividades que se realizan en la organización para obtener lo que cuesta cada una de ellas, luego se reasignan a los distintos productos, en la medida en que éstos consumen dichas actividades. ⁽⁴²⁾

4.1.7.7 Contabilidad de los costos

Es el arte o la técnica de recopilar, organizar, codificar toda la información que tenga que ver con los costos, con el propósito de tener una información oportuna, clara, pertinente de los costos en que se incurre en la fabricación de un producto, en la comercialización o en la prestación de un servicio. ^(44,45)

Dado el desarrollo vertiginoso de la actividad empresarial, últimamente los costos han ido ocupando un lugar importante en las organizaciones, las empresas de servicios puntualmente las del sector salud, están realizando esfuerzos por tener un sistema de costos y así darse cuenta de los precios de los servicios que prestan, para determinar el precio de venta de unidades de servicio fundamentándose en los costos que incurre.

4.1.8 Manuales Tarifarios

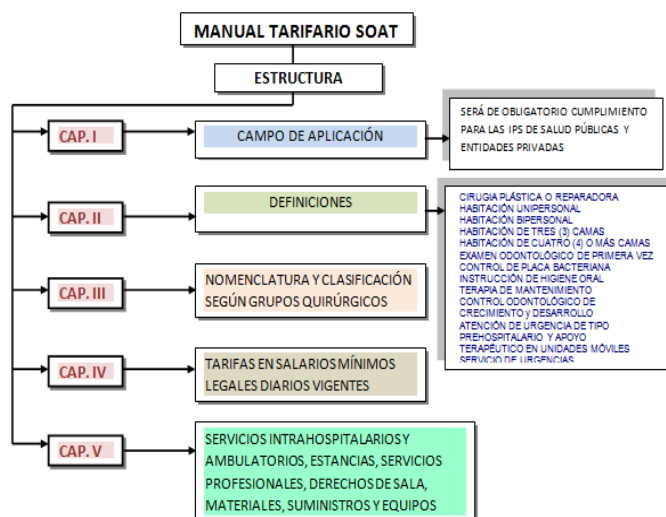
Un manual tarifario es un instrumento de referencia de precios de actividades, intervenciones y procedimientos en salud, ajustados al Plan Obligatorio de Salud (POS) definido por el Ministerio de Salud y se encuentra codificado de acuerdo a la Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS). El manual tarifario más usado es el SOAT

4.1.8.1 Manual Tarifario SOAT

El manual tarifario SOAT, es una clasificación en donde se contemplan el factor de cotización de distintas prestaciones derivadas de acciones y procedimientos. Se utiliza con fines para ver procedimientos y actividades que se necesitan liquidar en el área de facturación de acuerdo al Salario Mínimo Diario Legal Vigente SMDLV.

A continuación, se presenta la estructura del manual tarifario del SOAT:

Figura 1. Estructura del Manual Tarifario del SOAT



Fuente: Generalidades del costeo hospitalario. SENA

Cada código del manual de tarifas tiene a su lado la descripción de la actividad a facturar con su correspondiente factor. Este índice es el asignado para multiplicar por el valor del salario mínimo diario del año respectivo, por lo tanto, el cálculo de la tarifa a cobrar se debe hacer teniendo en cuenta los siguientes conceptos para dar cumplimiento al Artículo 89 del Decreto 2423 de 1996.

4.1.9 Calidad

El sistema de salud en Colombia, cuenta con un Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la atención en Salud (SOGCS) en la prestación de los servicios de salud, este se define como 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, es necesario revisar los conceptos del tema en este estudio. ⁽³⁹⁾

Teniendo en cuenta que el propósito del Sistema Obligatorio de la Garantía de la Calidad de la Atención de Salud, es proteger la vida y garantizar la salud de la

población, entonces, este sistema está orientado hacia los resultados de la atención. El Decreto 1011 de 2006 establece la Calidad de la Atención en Salud como "la provisión de servicios de salud a los usuarios individuales y colectivos de manera accesible y equitativa, a través de un nivel profesional óptimo, teniendo en cuenta el balance entre beneficios, riesgos y costos, con el propósito de lograr la adhesión y satisfacción de dichos usuarios", para efectos de evaluar y mejorar la Calidad de la Atención de Salud, ⁽⁴⁰⁾ el SOGCS deberá cumplir con las siguientes características:

4.1.9.1 Accesibilidad

Es la posibilidad que tiene el usuario de utilizar los servicios de salud que le garantiza el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

4.1.9.2 Oportunidad

Es la posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda, y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios.

4.1.9.3 Seguridad

Es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías, basadas en evidencia científicamente probada, que pretenden minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias.

4.1.9.4 Pertinencia

Es el grado en el cual los usuarios obtienen los servicios que requieren, de acuerdo con la evidencia científica y sus efectos secundarios son menores que los beneficios potenciales

4.1.9.5 Continuidad

Es el grado en el cual los usuarios reciben las intervenciones requeridas, mediante una secuencia lógica y racional de actividades, basada en el conocimiento científico.

Además de lo anterior en el decreto mencionado se definen los componentes del SOGCS, para los prestadores de servicios de salud, los cuales es necesario tener en cuenta cuando se ofrece un cuidado.

4.1.9.6 Habilitación

Consiste en una evaluación externa, de carácter gubernamental y obligatorio, orientado a garantizar unas condiciones mínimas de seguridad, de manejo del riesgo y de dignidad para los usuarios, sin las cuales no se pueden ofrecer ni contratar servicios de salud, cuya vigilancia es de la competencia del Estado, específicamente de las Direcciones Territoriales de Salud

4.1.9.7 Sistema Único de Habilitación

La habilitación se entiende como el conjunto de normas, requisitos y procedimientos mediante los cuales se establece, registra, verifica y controla el cumplimiento de las condiciones básicas de capacidad tecnológica y científica, de suficiencia patrimonial y financiera y de capacidad técnico-administrativa indispensables para la entrada y permanencia en el sistema, siendo este sistema

la puerta de entrada al Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad de la Atención en Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

La habilitación busca dar seguridad a los usuarios frente a los potenciales riesgos asociados a la atención en salud y es de carácter obligatorio para Prestadores de Servicios de Salud, Empresas Administradoras de Planes de Beneficios y Las redes integradas de Servicios de Salud

Actualmente se encuentran vigentes criterios de habilitación para: Los prestadores de servicios de salud considerados como tales, las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, los Profesionales Independientes de Salud, los Servicios de Transporte Especial de Pacientes y Entidades con Objetos Social diferente a la prestación de servicios de salud, que presten algún servicio de salud y las Empresas Promotoras de Salud del Régimen Contributivo y Subsidiado.

La habilitación consiste en que los Prestadores de Servicios de salud y las Empresas Promotoras de Salud del régimen Contributivo y Subsidiado, deberán cumplir, para su entrada y permanencia en el Sistema Único de Habilitación con las siguientes condiciones:

- a) Condición de suficiencia patrimonial y financiera
- b) Condición de capacidad técnico-administrativa
- c) Condición de capacidad tecnológica y científica.

4.1.9.8 La auditoría para el mejoramiento de la calidad

Es una herramienta básica de evaluación interna, continua y sistemática del cumplimiento de estándares de calidad complementarios a los que se determinan como básicos en el Sistema Único de Habilitación. Los procesos de auditoría son obligatorios para las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud, cuando actúan como aseguradoras, las instituciones prestadoras de

servicios de salud, las Entidades Promotoras de Salud del régimen Contributivo y Subsidiado, las entidades adaptadas y las empresas de medicina pre-pagada.

4.1.10 Acreditación

En salud se define como el 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 entidades que voluntariamente decidan acogerse a este proceso.

4.1.10.1 El sistema de información para la calidad

Este medio permite estimular la competencia por calidad entre los agentes del sector y orientar a los usuarios en el conocimiento de las características del sistema, en el ejercicio de sus derechos y deberes, así como de los niveles de calidad de los prestadores de servicios de salud, las Entidades Promotoras de Salud del régimen Contributivo y Subsidiado, las entidades adaptadas y las empresas de medicina pre-pagada, para que puedan tomar decisiones informadas en el momento de ejercer sus derechos en el Sistema de Seguridad Social en Salud.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

El Hospital Universitario del Valle fue creado en 1938 por la ordenanza número 20, reformada por otras ordenanzas en los años de 1942, 1954 y 1969; lleva el nombre de "Evaristo García", médico fundador de las academias de Medicina de Bogotá y del Cauca. En enero de 1956 abre sus puertas a la comunidad, hasta el día de hoy ha asumido los cambios sociales, económicos y políticos presentados en el País.

El Hospital Universitario del Valle es una institución de tercer nivel de atención, ofrece diversos servicios como es promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación e incorporación a la sociedad; cuenta con todas las especialidades médicas en el área de consulta externa como de hospitalización.

El programa de pediatría fue iniciado por la Universidad del Valle en octubre de 1955 en el "Hospitalito" (Club Noel) bajo la dirección del Dr. Jaime Korgi Bonilla, la explosión que aconteció en la ciudad de Cali de agosto de 1956 obligó al Hospital Universitario del Valle a habilitar camas pediátricas para atender los cientos de niños heridos, comenzó a funcionar en el primer piso, en 1957 la sala de pediatría se trasladó al cuarto piso con 50 pacientes, en 1958 abrió actividades la sala de Infecto-contagiosas con 40 camas.

Actualmente el área de Pediatría se encuentra ubicada en el quinto piso de la institución, cuenta con 6 sub-áreas como son, urgencias pediátricas cuidados intensivos del recién nacido (CIRENA), sala pediatría general, sala anhelo de vida (infecto), sala Ana Frank (quirúrgicos) y cuidados intensivos pediátricos Ana Frank(CIPAF), entre las diferentes especialidades brindadas al menor se encuentran, quirúrgicas, infecciosas, cardíacas, endocrinas, gastroenterología, nutrición, otorrinolaringología, oftalmología, neumología y renales, las cuales son apoyadas por otras disciplinas como psicología, trabajo social, medicina física y rehabilitación entre otras.

El día de hoy el Hospital Universitario del Valle se encuentra enfrentando los retos establecidos por el sistema de salud actual, ha asumido el cumplimiento de los objetivos estratégicos y del proceso de certificación de la calidad, proponiéndose metas de mejoramiento estructural, físico y humano que le permitan ofrecer un servicio de calidad a la comunidad.

4.3 MARCO LEGAL

En la actualidad las Instituciones prestadoras de salud (IPS) según su naturaleza se clasifican o dividen en públicas y privadas, cada una de ellas tienen obligaciones, deberes y derechos, entre estos está el de realizar la declaración de los requisitos esenciales según lo decretado por los estamentos de la Garantía de la calidad. Las IPS que presten los servicios de urgencias, hospitalización y cirugía en cualquier grado de complejidad deberán establecer su propio sistema de costos y de facturación.

Existen normas establecidas para la regulación de instituciones prestadoras de salud, privadas y públicas como en este caso el Hospital Universitario del Valle "Evaristo García" ubicado en la ciudad de Santiago de Cali y entre otras están:

- Constitución Nacional de Colombia de 1991
- Ley 100 de 1993 donde se crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud para el país de Colombia
- Resolución 5992 de 2015 donde aclara y actualiza el Plan Obligatorio de Salud del país.
- Resolución 434 del 27 de marzo de 2001, que trata acerca de la evaluación e importancia de las tecnologías biomédicas.

- Decreto 1011 de abril 3 de 2006, el cual se encarga del Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad de Atención en Salud
- Resolución 1441 de 2013. Manual único de procedimientos de habilitación. "Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los prestadores de servicios de salud para habilitar servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y otras disposiciones".
- Ley 1122 de enero 9 de 2007. "Por la cual se realizan algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones"
- Resolución 058 de 2007. Por la cual se establecen normas para el manejo de las historias clínicas.
- Decreto 4747 de diciembre 7 de 2007. "Por medio del cual se regulan algunos aspectos de las relaciones entre los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de los servicios de salud de la población a su cargo y se dictan otras disposiciones".

Además, la Ley 100 emanada en 1993 respecto a los costos en las instituciones prestadoras de salud, en el parágrafo del artículo 185, establece: "Toda institución prestadora de servicios de salud contará con un sistema contable que permita registrar los costos de los servicios ofrecidos. Es condición para la aplicación del régimen único de tarifas de que trata el artículo 241 de la presente ley, adoptar dicho sistema contable". Por otro lado el Decreto 2649 de diciembre 29 de 2003 donde se reglamenta la contabilidad en general y se expiden los principios y normas de contabilidad aceptados

generalmente en Colombia, define en su artículo 27 **Estados de costo**: Son estados de costos aquellos que se preparan para conocer en detalle la erogaciones y cargos realizados para producir los bienes o prestar los servicios de los cuales un ente económico ha derivado sus ingresos y en artículo 39 define que, los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios, de los cuales un ente económico obtuvo sus ingresos.

Con el propósito de contribuir en el cumplimiento del marco legal el Ministerio de Salud y Protección Social a través del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, establece la Guía metodológica para la elaboración de Guías de Práctica Clínica basadas en la evidencia, de evaluaciones económicas y de evaluación del impacto de la implementación de las guías en el POS y en la Unidad de Pago por Capitación del Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano. Siendo las Guías de Práctica Clínica (GPC), "un conjunto de recomendaciones desarrolladas en forma sistemática para ayudar a profesionales y a pacientes a tomar decisiones sobre la atención sanitaria más apropiada y a seleccionar las opciones diagnósticas y terapéuticas más adecuadas a la hora de abordar un problema de salud o una condición clínica específica". En este caso es pertinente para la construcción de indicadores de gestión con base en las guías y para el desarrollo de evaluaciones económicas de tecnologías en Salud. Todas las aplicaciones posibles de la Guía Metodológica permiten la optimización de los recursos en salud y fomentan el mejoramiento de la calidad de la atención en salud ⁽⁴⁰⁾

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio en una cohorte histórica asistencial, de niños que ingresaron al servicio de urgencias de un Hospital de nivel III de atención, y por su estado fueron trasladados a salas de hospitalización o a la Unidad de cuidados intensivos pediátricos y requirieron la inserción de un catéter venoso central. Unos recibieron un catéter venoso central y otros un catéter venoso de inserción periférica.⁽⁴⁸⁾

5.2 AREA Y POBLACIÓN DEL ESTUDIO

5.2.1 Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en los servicios de hospitalización de pediatría del Hospital Universitario del Valle.

5.2.2 Población Objeto

Los usuarios pediátricos egresados de los diferentes servicios de pediatría, que estuvieron hospitalizados en cualquiera de las salas de pediatría del Hospital Universitario del Valle y requirieron un acceso venoso central.

5.2.3 Población de Estudio

Los procedimientos de inserción de un catéter venoso central o un catéter de inserción periférica en pacientes pediátricos que hayan estado hospitalizados en una o varias de las salas de pediatría del Hospital Universitario del Valle, durante enero 2011 a diciembre 2014.

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

5.3.1 Criterios de Inclusión

Paciente pediátrico que se le haya instaurado uno de los dos catéteres estudiados

5.3.2 Criterios de Exclusión

- Los usuarios que ingresan a la sala de hospitalización, provenientes de otras instituciones con uno o ambos catéteres colocados.
- Los pacientes a los cuales la inserción del catéter percutáneo fue realizada en el quirófano
- Pacientes que hayan utilizado los dos tipos de catéteres estudiados al mismo tiempo en su hospitalización.

5.4 DISEÑO DE MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

5.4.1 Diseño de muestreo

El tipo de diseño que se empleó para la selección de la muestra fue un muestreo no probabilístico, por conveniencia de las historias clínicas que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión

5.4.2 Marco muestral

El marco muestral se estableció con las historias clínicas presentes en el Archivo de historias clínicas del Hospital Universitario del Valle, correspondientes a pacientes pediátricos a quienes se les insertó uno de los dos procedimientos estudiados, entre enero de 2011 y diciembre de 2014.

5.4.3 Tamaño de la muestra

Se calculó un tamaño de muestra para comparación de proporciones, utilizando la prevalencia de complicaciones con el catéter venoso central de 50% y la prevalencia de complicaciones con el catéter venoso de inserción periférica de 30%, un intervalo de confianza del 95%, un error tipo alfa del 5% y un error tipo beta de 20%, para un estimativo de 90 catéteres en cada grupo de procedimiento

5.5 VARIABLES

Las variables demográficas del estudio correspondieron a la edad en meses del paciente, género, etnia, régimen de seguridad social al que pertenece, diagnóstico y grupo de diagnóstico en el que se clasifica.

Las variables de costos de los procedimientos estudiados, se enmarcaron en los costos de los insumos utilizados, costo del recurso humano y costos indirectos. Las variables principales de calidad contemplan el tipo de catéter utilizado (PICC o CVC), la presencia de complicaciones, tiempo se usó del catéter, uso que se da al catéter (tratamiento farmacológico, tratamiento inotropía, soluciones hiperosmolares, nutrición parenteral), clase de catéter utilizado (número de lúmenes que contiene el catéter mono lumen, bilumen, trilumen). Oportunidad (fecha y hora transcurrida desde el momento de solicitud del catéter hasta la fecha y la hora de insertado el catéter), suficiencia en el registro y estancia hospitalaria.

5.5.1 Operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de Variable

Variables	Definición	Variable	Operacionalización	Tipo De Variable	Escala De Medición
DEMOGRAFIA	Características pertenecientes a un grupo poblacional	EDAD	Tiempo de vida en meses	Cuantitativa	Razón
		SEXO	Género a que pertenece el menor	cualitativa	Nominal
		RAZA	Etnia a la cual pertenece una persona según características poblacionales	Cualitativa	Nominal
COSTOS	Es la suma de erogaciones en las que incurre la persona natural o jurídica para adquirir un bien o un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro.	SEGURIDAD SOCIAL	Régimen de seguridad social en salud al cual pertenece una persona	Cualitativa	Nominal
		DIAGNOSTICO	Patología asignada al paciente según los signos y síntomas que presenta en el momento del egreso	Cualitativa	Nominal
		GRUPO DIAGNÓSTICO	Entidad de patologías al cual pertenece el diagnóstico (respiratorias, infecciosas, traumas etc.)	Cualitativa	Nominal
		PROFESIONAL QUE REALIZA EL PROCEDIMIENTO	Clase de profesional que inserta el catéter(médico especialista o enfermera)	Cualitativa	Nominal.
		SUMINISTROS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN	hace referencia a aspectos logísticos que permiten la habilitación de áreas como el quirófano , las uci y las salas generales de hospitalización	Cuantitativa	Razón
		SUMINISTROS DIRECTOS	Insumos que se usan para la inserción del catéter	Cuantitativa	Razón
		VALOR MANO DE OBRA	Costo del tiempo en minutos establecido para realizar el procedimiento, proporcional al sueldo del 2014.	Cuantitativa	Razón
		CAUSA DE RETIRO DEL CATETER	Situación que conlleva al retiro del catéter	Cualitativa	Nominal
		TIPO DE CATETER	Corresponde al catéter insertado(CVC – PICC)	Cualitativa	Nominal
		CLASE DE CATETER	Hace referencia al número de lúmenes que contiene el catéter(mono lumen, bilumen, trilumen)	Cuantitativa	Razón

		USO DEL CATÉTER	Tipo de uso que se da al catéter ((tratamiento farmacológico, tratamiento inotropía, soluciones hiperosmolares, nutrición parenteral)	Cualitativa	Nominal
		TIEMPO DE USO DEL CATETER	Fecha y hora transcurrida desde el momento de insertado el catéter hasta la fecha y la hora de retiro.	Cuantitativa	Intervalo
CALIDAD	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	OPORTUNIDAD	Fecha y hora transcurrida desde el momento de solicitud del catéter hasta la fecha y la hora de insertado el catéter	Cuantitativa	Intervalo
		LUGAR DEL PROCEDIMIENTO	Sitio de la institución donde se coloca o se instaura el procedimiento (sala hospitalización, sala de operaciones, unidad de cuidado intensivo)	Cualitativa	Nominal
		ESTANCIA HOSPITALARIA	Tiempo transcurrido desde que ingresa el paciente a la institución hasta el egreso	Cuantitativa	Razón
		COMPLICACIONES RELACIONADAS CON EL CATETER	Inconvenientes relacionados con el uso del catéter (infecciones, ruptura, desalojo accidental, oclusión, extravasación)	Cualitativa	Nominal
		DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	Suficiencia en la escritura al describir el procedimiento (sitio de colocación, número de punciones, número de catéteres utilizados, clase de catéter utilizado: mono lumen, bilumen)	Cualitativa	Nominal
		CLASE DE REGISTRO	Legibilidad en el registro del procedimiento (letra legible, uso de siglas o acrónimos)	Cualitativa	Nominal
		CANTIDAD DE CATETERES USADOS	Número de catéteres usados en el procedimiento.	Cuantitativa	Razón

5.6 PROCEDIMIENTO

Se tomó la información de las historias clínicas de los niños egresados de las salas de pediatría en el tiempo comprendido entre enero 2011 y diciembre 2014, a

quienes se les colocó uno de los catéteres estudiados. Esta información se tomó de una base de registros realizados por enfermeras que insertan PICC y además se contó con una base de datos realizada por la sección de Cirugía Pediátrica donde se especifica la colocación de catéter venoso central insertado por médico especialista.

De acuerdo con los objetivos planteados y a las variables establecidas se realizó un instrumento enfocado en características sociodemográficas y parámetros de calidad, que permitió la recolección de los datos y el cual fue implementado directamente por las investigadoras teniendo en cuenta los criterios de inclusión. Inicialmente se realiza la recolección de la información de la historia clínica física y en el transcurso de la investigación la institución inicia la sistematización de la historia clínica convirtiéndose en una segunda opción de búsqueda, de tal manera se ve afectada la variable de calidad referente a la descripción quirúrgica y su legibilidad.

Para la obtención de los parámetros de costos se consultó a las oficinas de contabilidad, costos, facturación y compras del Hospital Universitario del Valle, en este caso se tuvo en cuenta la diversidad de los sitios en los que se ejecuta el procedimiento, de tal forma el departamento de costeo de la institución aporta la información para determinar los costos indirectos en los respectivos servicios, además el valor en pesos de cada insumo utilizado según tarifa manejada al hospital en forma directa. Se hace la aclaración ya que la institución durante el tiempo en que se desarrolla la investigación, contrata con terceros la provisión de insumos médicos y farmacéuticos generando otros costos, además aporta el valor de la hora laboral del recurso humano con vinculación directa en la institución, que interviene en los procedimientos estudiados.

Para determinar el tiempo, los insumos en la colocación del CVC se solicitó información en sala de operaciones, a médicos cirujanos, médicos especialistas, instrumentadoras y demás recurso humano que interviene en el proceso. Se hizo

revisión del manual tarifario SOAT, con el fin de condensar datos y establecer una plantilla de costos de cada uno de los procedimientos estudiados.

Durante la recolección de los datos se presentaron limitantes para encontrar los folios de la historia clínica, el sistema de archivo de la institución carece de personal asignado para apoyar los procesos de investigación y la restructuración de este departamento generó barreras de gran importancia para la localización de los folios respectivos y en muchas oportunidades no se pudo completar la información siendo excluido este registro de la muestra.

5.7. MANEJO DE LA INFORMACIÓN

La información recolectada en el formato del estudio fue digitada en el paquete estadístico Epi-Info versión 2004 y posteriormente se realizó el respectivo análisis.

5.8. PLAN DE ANÁLISIS

En el plan de análisis llevado a cabo, se tuvieron en cuenta los objetivos específicos planteados inicialmente en el estudio. Se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad para variables cuantitativas y para las variables cualitativas se calcularon porcentajes.

En las variables cuantitativas se llevó a cabo un análisis exploratorio para identificar si los datos presentan una distribución normal a través de la prueba de Kolmogorov Smirnov

Objetivo 1: Estimar el costo asociado a cada uno de los dos procedimientos de inserción de catéter: Se creó una Plantilla para Sala de operaciones, para la Unidad de cuidados intensivos pediátricos y para la sala de hospitalización

pediátrica, detallando paso a paso cada una de las actividades a realizar en el paso del catéter. El recurso humano que interviene, los insumos requeridos y los costos indirectos. (Anexo B). Luego se calculó el promedio de costos de cada uno de los procedimientos.

Objetivo 2: Comparar los costos estimados de los procedimientos. Los costos promedio estimados de los dos procedimientos se compararon por medio de una prueba t.

Objetivo 3: Evaluar parámetros de calidad por cada uno de los procedimientos de inserción de catéter. Se calculó la proporción de cada parámetro en cada procedimiento y promedios si corresponde a variables cuantitativas.

Objetivo 4: Comparar los parámetros de calidad entre los procedimientos. A través de la prueba de Chi cuadrado o prueba exacta de Fisher cuando sean variables categóricas y a través de prueba t en variables cuantitativas.

5.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con la Resolución 008430 de 1993 ⁽⁴⁶⁾, expedida por el Ministerio de Salud, este proyecto de investigación se clasificó sin ningún riesgo para los pacientes, porque la información se tomó de las historias clínicas, registros de las salas y de las oficinas del hospital que manejan costos y de la sala de operaciones. No se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los niños.

Se sometió a revisión por el Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle (fecha de reunión 11 de diciembre de 2015) y por el Comité de Ética en Investigaciones del Hospital Universitario del Valle. Por el tipo de estudio no se aplicó consentimiento informado pero si se aseguró la

confidencialidad de la identificación de los niños participantes, al no tomar sus nombres durante la recolección de la información.

6. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se evaluaron 200 procedimientos de inserción de catéter, 100 de CVC y 100 de PICC, de la siguiente manera: 176 historias clínicas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Además, en ellas a un paciente le colocaron 6 catéteres percutáneos, 19 pacientes usaron en dos oportunidades uno de los dos catéteres y 4 pacientes usaron tres catéteres durante su estancia.

En los menores a quienes se les colocó CVC, el 47% eran del sexo femenino y 53% masculino; su edad promedio fue 32,5 +/- 42,1 meses, con predominio de la raza mestiza (49%) seguida por la afro-descendiente (41%). La mayoría con régimen de seguridad social subsidiada (86%), principalmente Emssanar con 24 procedimientos. Tabla 2. Ocho pacientes no estaban afiliados a seguridad social y seis eran del régimen contributivo.

Para el procedimiento PICC, predominó el género femenino (52%), el promedio de edad fue 70,2 +/- 63,4 meses, también fue más frecuente la raza mestiza (54%) seguida por la afro-descendiente (22%) y el régimen de seguridad social subsidiado (79%) con 34 pacientes de Emssanar y 16 sin afiliación a la seguridad social. No se encontró diferencias significativas en cuanto al sexo de los niños, pero la edad de los niños con CVC si fue significativamente menor que en los niños con PICC. Tabla 2.

Tabla 2. Características Demográficas según Tipo de Catéter. N=200

Característica	C. Central	C. Percutáneo	Valor p
Sexo			
Femenino	47%	52%	0,4794
Masculino	53%	48%	
Edad (meses)	32,5 ± 42,1	70,2 ± 63,4	0,0001
Raza			
Mestiza	49%	54%	
Afro	41%	22%	
Blanca	8%	15%	
Indígena	2%	9%	
Seguridad Social			
Subsidiado	86%	79%	
No asegurado	8%	16%	
Contributivo	6%	1%	
Especial	0%	3%	
Entidad Prestadora			
Emssanar	25%	34%	
Coosalud	15%	11%	
Caprecom	12%	8%	
Asmet salud	9%	10%	
AIC	1%	6%	
Salud condor	2%	3%	
Salud vida	3%	1%	
Cafesalud	2%	2%	
SOS	4%	0	
Otros	8%	6%	

Los diagnósticos más frecuentes en estos niños fueron la neumonía complicada, apendicitis perforada con peritonitis, malformación del cuerpo calloso, trauma craneano, bronquiolitis y síndromes convulsivos. Además, en la clasificación por grupos diagnósticos, los más frecuentes fueron las alteraciones infecciosas con alteraciones respiratorias, las infecciones exclusivas, el grupo de malformaciones congénitas con infecciosas, el grupo de patologías hematológicas con síndromes metabólicos y por último las malformaciones congénitas exclusivas.

Tabla 3.

Tabla 3. Características Clínicas según Tipo de Catéter. N=200

Característica	C. Central	Percutáneo
Grupo diagnóstico		
Infección/respiratoria	24%	27%
Infección	16%	18%
Infección/malfor. cong.	21%	7%
Metaból/Hematológic.	15%	12%
Malfor. Congénitas	13%	6%
Trauma	6%	7%
Infección/Hematológic.	1%	12%
Otros	4%	11%
Diagnóstico		
Neumonía	8%	18%
Apendicitis con perito.	5%	5%
Malf. Cuerpo Calloso	8%	0
Trauma craneano	4%	3%
Bronquiolitis	4%	2%
Convulsiones	2%	3%
Leucemia	1%	4%
Septicemia	1%	3%
Invaginación	4%	0
Quemaduras	1%	3%
Otros	31%	36%
Sala Hospitalización		
Cipaf y Pediatría general	25%	31%
Cipaf y Ana Frank	29%	16%
Cipaf y Anhelos de vida	27%	18%
Anhelos de vida	10%	6%
Cipaf	3%	11%
Ana Frank	2%	7%
Pediatría general	4%	3%
Ana Frank y Anhelos	7%	0
Otros	3%	7%
Estancia (días)	53,9 ± 68,7	35,2 ± 29,9

En cuanto a las salas de hospitalización, se encontró que los pacientes estuvieron ubicados en dos o más servicios pediátricos. En los dos tipos de procedimientos de inserción de catéter, la mayoría de los pacientes estuvieron la unidad de cuidados intensivos pediátricos Cipaf y otra de las tres salas de hospitalización:

Anhelo de vida, Ana Frank o Pediatría general. Tres pacientes con CVC y 7 con PICC estuvieron hospitalizados en más de dos servicios. Tabla 3.

La estancia de los niños con CVC ($53,9 \pm 68,7$ días) fue significativamente mayor que la estancia en los niños con PICC ($35,2 \pm 29,9$ días). Tabla 3.

Se encontró que el catéter bilumen se usó significativamente mayor en el procedimiento CVC (83%) que en los PICC, en donde la mitad fue unilumen y la otra mitad bilumen. Referente al uso del catéter se observa que predomina para ambos tipos de catéteres el tratamiento farmacológico exclusivo, seguido por el uso simultáneo de tratamiento farmacológico con nutrición parenteral, inotrópico o soluciones hiper osmolares. Tabla 4. Diez catéteres PICC fueron usados exclusivamente para nutrición parenteral, 7 de estos procedimientos realizados en las salas de hospitalización y 3 en la unidad de cuidados intensivos.

Dos menores del grupo con CVC tenían catéter simultáneo y 8 del grupo con PICC ($p: 0,0515$). Tabla 4.

Los CVC fueron colocados en su gran mayoría por cirujanos pediátricos (84%) y luego por intensivistas (16%), contrario a lo ocurrido con los PICC, donde la totalidad fueron colocados por enfermeras entrenadas, que incluyen este procedimiento como una más de sus actividades. Tabla 4.

La mayoría de los CVC (78%) fueron colocados en sala de operaciones seguido de la unidad de cuidados intensivos pediátrica Cipaf (22%); en el caso de los PICC (81%) fueron colocados en Cipaf seguido por las salas de hospitalización (19%), siendo más frecuente en la sala Anhelo de Vida con 16 procedimientos. Tabla 4.

Tabla 4. Colocación del Catéter. N=200

Característica	C. Central	Percutáneo	Valor p
Clase de Catéter			
Monolumen	15%	48%	0,0001
Bilumen	83%	52%	
Trilumen	2%	0	
Uso de Catéter			
Uso Farmacológico	56%	47%	0,0515
Farmacológico/nutrici.	15%	18%	
Farmacológico/inotróp.	22%	10%	
Farmacológ/Hiperosm.	6%	9%	
Nutrición parenteral	0	10%	
Otros	1%	6%	
Catéter simultáneo	2%	8%	
Profesional que realiza			
Cirujano pediatra	84%	0	0,0086
Intensivista	16%	0	
Enfermera	0	100%	
Lugar procedimiento			
Cipaf	22%	81%	0,0001
Sala de operaciones	78%	0	
Sala general	0	19%	
Días utilización	14,2 ± 8,8	11,2 ± 7	
	610,5 ± 1018,8		
Oportunidad	1018,8	82,7 ± 316	

Dentro de los criterios de calidad evaluados, la oportunidad de la colocación del catéter: el tiempo transcurrido entre la solicitud y su colocación, fue significativamente menor en los PICC ($82,7 \pm 316$ minutos) comparado con los CVC ($610,5 \pm 1018,8$ minutos) y los días de utilización del catéter fue significativamente mayor en los CVC ($14,2 \pm 8,8$ días) que en los PICC ($11,2 \pm 7$ días). Tabla 4.

En cuanto a la suficiencia en el registro del procedimiento, en los PICC hubo significativamente mayor descripción del procedimiento en general y de la clase de catéter utilizado; mayor legibilidad del registro y menor uso de siglas comparado

con los CVC. En los CVC se encontró mayor descripción del número de punciones. En el número de catéteres desechados, predominó el sub-registro en los dos tipos de procedimientos. En solo 79 procedimientos hubo registro, predominando en 69 el no desecho de catéteres. Tabla 5.

En las complicaciones relacionadas con la colocación del catéter, en los PICC hubo mayor oclusión y ruptura del mismo, y en los CVC se encontró mayor desalojo accidental Tabla 5.

Tabla 5. Criterios de Calidad. N=200

Criterio	C. Central	Percutáneo	Valor p
Descripción procedimi.			
Cumple	14%	21%	0,0418
Medianamente	50%	60%	
No cumple	31%	17%	
Clase de catéter	30%	77%	0,0001
No. de Catéteres	21%	30%	0,1802
Sitio de colocación	84%	91%	0,2893
No. de Punciones	50%	30%	0,0019
Legibilidad en registro	66%	92%	0,0001
Letra legible	80%	93%	0,0231
Uso siglas	21%	3%	0,0001
Complicaciones	30%	36%	0,3669
Desalojo accidental	14%	5%	0,0299
Extravasación	5%	6%	0,7564
Infecciones	7%	8%	0,7883
Oclusión	4%	13%	0,0224
Ruptura	0	4%	

Con respecto al análisis de costos por tipo de catéter utilizado, el costo total de un PICC (\$207484,2) fue significativamente menor que el costo total de un CVC (\$231641,2), debido principalmente a menores costos de recurso humano, insumos y costos indirectos comparados con los CVC. Solamente el costo del catéter, fue mayor en el PICC que en el CVC. Tabla 6.

Los costos de recurso humano en la inserción del CVC, son elevados porque la gran mayoría son colocados en sala de operaciones, donde están incluidos

cirujano, anestesiólogo, ayudante, instrumentadora, circulante y recuperación. En cambio en la inserción del PICC está solo el costo de la enfermera al lado de la cama del paciente. Tabla 7.

En los costos indirectos en la inserción del CVC, ocurrió lo mismo que en los costos de recurso humano, porque los costos indirectos en sala de operaciones, son mayores a los de Cipaf y a los de la inserción al lado de la cama del paciente por las enfermeras en los PICC. Tabla 7.

Tabla 6. Análisis de Costos. N=200

Costos	C. Central	C. Percutáneo	Valor p
Del Catéter	\$111495,7 ± 12307,4	\$142667,8 ± 70668,4	0,0001
Recurso Humano	\$64269,5 ± 23503,8	\$25860 ± 0,0	0,0001
De Insumos	\$37914,6 ± 290,1	\$35126,8 ± 0,0	0,0001
Indirectos	\$17961,4 ± 7400,6	\$3829,5 ± 553,6	0,0001
TOTAL	\$231718,2	\$209486,1	

Tabla 7. Análisis de Costos individualizados.

Costos	C. Central	C. Percutáneo
Costo Catéter		
Tipo 1 \$82.345	15%	26%
Tipo 2 \$116.640	85%	51%
Tipo 3 \$262.500	0	10%
Tipo 4 \$273.244	0	13%
Costo R. Humano		
Cipaf: \$20235	22%	0
Sala de hospitalización: \$25860	0	100%
Sala de operación: \$76689,45	78%	0
Costos indirectos		
Sala de hospitalización : \$2.692,22	0	19%
Cipaf: \$4.096,35	22%	81%
Sala de operaciones: \$21872,1	78%	0
Insumos		
Sala de hospitalización :\$35.126,88	0	100%
CIPAF: \$37.789,06	22%	0
Sala de operaciones:\$37.974,69	78%	0

La diferencia entre el costo de los insumos fue mucho menor que la diferencia entre los costos de recurso humano y costos indirectos. Los costos del catéter en el procedimiento PICC, fueron mayores que en el CVC porque en el primero se utilizó una amplia variedad de este insumo. Tabla 7.

7. DISCUSIÓN

Como hallazgo importante de este estudio, la edad de los niños a quienes se les insertó un CVC, fue significativamente menor que la de los niños con PICC. Este resultado también fue comentado por Fajuri y colaboradores⁽⁷⁾, en estudio observacional y descriptivo, donde halló que la edad promedio para la inserción del PICC era 36 meses.

Una explicación posible puede ser que estos niños más pequeños en edad, lleguen a la institución con un estado de mayor gravedad que los niños mayores. Además en esta institución ingresan y son valorados inicialmente en el servicio de urgencias, donde el personal que inserta el PICC no se encuentra y el cirujano pediátrico pasa turno directamente a la sala de operaciones, donde realiza la inserción del CVC, por otro lado en muchas ocasiones el menor ingresa con un diagnóstico que conlleva a algún tipo de cirugía y en un solo tiempo quirúrgico le realizan los dos procedimientos: paso del CVC y la cirugía que requiera el menor.

Se encontró en los niños con el procedimiento del CVC, mayores estancias hospitalarias y días de utilización del catéter que en los niños con el procedimiento del PICC, lo cual también puede estar asociado con mayor severidad de la enfermedad en aquellos niños con CVC.

Otro hallazgo importante de este estudio, relacionado con criterios de calidad en la prestación de los servicios de salud, fue la mejor oportunidad para la colocación de los PICC, el menor tiempo requerido para su inserción que el tiempo requerido para colocar los CVC, llevando implícito a la corta espera, la no necesidad de ayuno, ni traslado del paciente al quirófano, entre otros. Este resultado es consistente con un estudio realizado por Abedin y cols.⁽¹⁶⁾

Este aspecto de oportunidad relevante para el PICC, puede significar la administración más rápida del tratamiento farmacológico, medicamentos

inotrópicos, nutrición parenteral, etc., que puede conllevar posiblemente a una mejoría más rápida, con menor estancia y días de utilización.

Sin desconocer que la estancia hospitalaria es multicausal, otra posible explicación a que en nuestro estudio el grupo de niños con un CVC tuvieron mayor estancia hospitalaria, probablemente sea porque aquellos niños a quienes se les coloque un PICC tempranamente, reciban más rápido su tratamiento farmacológico y nutricional, que puede disminuir su estancia y costos para la institución, la familia y la aseguradora. Para futuros estudios de costos totales, la calidad de vida tanto del niño como de su familiar cuidador y la sociedad, puede ser el comienzo de un campo de investigación.

En cuanto a la mayor descripción del procedimiento, letra más legible y uso menor de siglas en los procedimientos de PICC comparado con los CVC, esto puede redundar en menor cantidad de glosas por parte de las empresas aseguradoras de los pacientes, mejor calidad de la historia clínica, aspecto importante porque la descripción quirúrgica, se convierte en una herramienta clave para generar el costeo de las diversas actividades que se realizan en la institución, desde el departamento de costos y contribuye al proceso de facturación.

Por ejemplo, en los dos tipos de procedimientos de inserción de catéter de este estudio, el sub-registro del número de catéteres desechados fue del 60%, teniendo en cuenta que el precio del catéter en este estudio es el más alto comparado con los costos de recurso humano y costos indirectos se convierte en una limitante para realizar un adecuado costeo, al igual que no permite valorar la calidad del insumo y la experticia del profesional

Los PICC presentaron mayores complicaciones, tipo oclusión y ruptura comparada con los CVC los cuales presentaron el desalojo como primera causa, a este respecto Cotogni y Pittiruti⁽⁴⁰⁾ en su trabajo sobre inserción de catéter central de inserción periférica en pacientes críticos, describe estos mismos hallazgos.

Fajuri M ⁽⁷⁾ en su estudio descriptivo sobre catéteres PICC en pediatría refiere que la complicación más relevante fue la oclusión del catéter y lo relaciona con medicamentos (fenitoina) desconexión, reflujo, baja velocidad de infusión, desconocimiento del manejo del catéter, y en un gran porcentaje no se identificó la causa de la oclusión.

Por otro lado, el estudio descriptivo retrospectivo realizado por Matsuzaki A y Colaboradores ⁽¹¹⁾ donde resaltan los beneficios que tienen los catéteres centrales de inserción periférica en la población pediátrica con afecciones oncológicas concluyen que la presencia de estas complicaciones está relacionada con el uso después de 30 días.

Una posible causa es la falencia de un equipo de cuidado para los catéteres venosos, que brinde capacitación continua en el manejo y cuidado de los mismos, para el personal de salud y para la familia del paciente. La institución requiere de un equipo que audite el funcionamiento de los catéteres, investigue, eduque y participe administrativamente de la elección del catéter y la necesidad de usarlo. La institución podría conocer y adquirir tecnología moderna que acompaña a estos dos procedimientos que garantizan mejores resultados y menos complicaciones, tales como: equipos médicos que permitan visualizar el vaso sanguíneo, sistemas de flujo que evitan las oclusiones, materiales con mayor bio-compatibilidad y resistencia, kit de limpieza que genera mayor seguridad y asepsia.

Un hallazgo relevante en el presente estudio es que la intervención para colocar un PICC, por un profesional de enfermería entrenado, en un tiempo promedio de 60 min., parece ser más costo efectivo que un grupo quirúrgico para colocar un CVC, en un tiempo promedio de 30 min., ya que requiere de mayor cantidad de personal como, cirujano pediátrico, anestesiólogo, instrumentadora, circulante y recuperadora cuando se realiza en sala de operaciones.

El costo total para la inserción de un PICC fue significativamente menor (\$207484,2) que el costo total para la inserción de un CVC (\$231641,2). Un costeo con metodología ABC nos permitió aproximaciones en todo el proceso, que determinaron el valor de los procedimientos, los sitios donde se ejecutan, los costos indirectos, el catéter utilizado y el recurso humano que interviene. Tabla 6.

Por otro lado, cuando el procedimiento PICC se realiza en la unidad de cuidados intensivos, sigue siendo menos costoso que la colocación de un CVC, por un médico especialista.

En este estudio, los costos promedio del recurso humano en la inserción del CVC, resultaron elevados (\$76689,45) porque la gran mayoría fueron colocados en sala de operaciones, donde están incluidos cirujano, anestesiólogo, ayudante, instrumentadora, circulante y recuperación. En cambio en la inserción del PICC está solo el costo de la enfermera (\$25860) al lado de la cama del paciente. Tabla 7.

En los costos indirectos en la inserción del CVC, ocurrió lo mismo que con los costos de recurso humano, porque los costos indirectos en sala de operaciones (\$21872,1), son mayores a los de Cipaf (\$4096,35) y a los de la inserción al lado de la cama del paciente por las enfermeras en los PICC (\$2692,22). Tabla 7.

Aunque se encontró también menores costos de insumos en el PICC comparado con los del CVC, esta diferencia fue mucho menor que la diferencia encontrada entre los costos de recurso humano y costos indirectos. Tabla 6 y 7.

Los costos del catéter en el procedimiento PICC, fueron mayores que en el CVC porque en el primero se utilizó una amplia variedad de catéteres, con valores de \$82345, \$116640, \$262500 y catéteres con valor de \$273244. En cambio en el procedimiento del CVC se usaron catéteres de dos precios: \$82345 y \$116640.

Tabla 7. Además con el CVC se utilizó en el 83% catéter bilumen y con el PICC se utilizó en un 50% unilumen y en el otro 50% bilumen.

Lo anterior estuvo relacionado con la disponibilidad del catéter en el mercado, donde el insumo ofrecido no tiene en cuenta las características de esta población pediátrica. Además, la institución donde se realizó este estudio tiene disponibilidad limitada de los catéteres para PICC que ofrecen en el mercado, de tal forma y ante la demanda, para PICC, no solo se usa el catéter percutáneo comercialmente conocido, si no que se usa el catéter para el CVC comúnmente usado por cirujanos para inserción de CVC y al acceder por una vía periférica, estos catéteres se convierten en una opción de PICC y con su corta longitud, la región axilar, yugular y safena son una opción de inserción periférica. De allí la gran variedad en forma y costos, la similitud con los catéteres usados para CVC.

El valor de un procedimiento está inmerso en varios aspectos además del monetario, lo que hace relevante o no el costo del catéter que en este estudio es considerado mayor.

La oportunidad, la comodidad, el confort para el niño y su familia, además el cumplimiento oportuno del tratamiento farmacológico, son aspectos que se deben considerar por la institución. Una estrategia de manejo lo demuestra, el análisis realizado en un estudio retrospectivo del Servicio PICC, Vanderbilt, refiere que establecer este tipo de servicio atendido por enfermeras altamente calificadas, responsables de la colocación y manejo, dejan abiertos espacios para anestesiólogos intervencionistas. En el presente estudio el espacio podría ser para los cirujanos pediátricos, para que se ocupen de otras intervenciones de mayor complejidad, los beneficios económicos son potencialmente significativos y el ahorro de costos operativos pueden acercarse a 90% ^(32, 33)

Lo anterior es tratado igualmente por Cowl CT y colaboradores⁽¹³⁾, en su estudio donde concluye, que el PICC puede proporcionar una alternativa segura, con

potencial de ahorro de costos para las instituciones ya que recurso humano no médico puede insertarlo.

Fueron colocados 27 PICC en pacientes que solo estuvieron en las salas de hospitalización, donde la sedación superficial no está autorizada ya que no cumple con los requisitos de habilitación para ofrecer este servicio y donde se cuenta con el apoyo y colaboración del niño y la familia.⁽⁴⁹⁾ Lo anterior podría motivar la implementación de infraestructura donde se pueda brindar el manejo adecuado y eficiente del dolor, privacidad y confort a la población pediátrica en el momento de insertar un catéter PICC.

8. CONCLUSIONES

En términos de costos y calidad este estudio arroja las siguientes conclusiones:

- a) A quienes se les colocó CVC, el 47% eran del sexo femenino y 53% masculino; su edad promedio fue 32,5 +/- 42,1 meses, con predominio de la raza mestiza (49%) seguida por la afro-descendiente (41%). La mayoría con régimen de seguridad social subsidiada (86%), principalmente Emssanar con 24 procedimientos. La edad de los niños a quienes se les insertó un CVC, fue significativamente menor que la de los niños con PICC.
- b) Con respecto al análisis de costos por tipo de catéter utilizado, el costo total de un PICC (\$207484,2) fue significativamente menor que el costo total de un CVC (\$231641,2), debido principalmente a menores costos de recurso humano, insumos y costos indirectos comparados con los CVC
- c) La instalación de los PICC fue menos costosa que la instalación de los CVC a espesas del recurso humano y de los costos indirectos, podría contribuir a optimizar el recurso humano (grupo quirúrgico) y el quirófano
- d) En relación con la calidad,
 - Los PICC tuvieron una mejor oportunidad para su colocación, fueron colocados más rápidos que los CVC, lo cual puede contribuir al inicio temprano del tratamiento instaurado y podría verse reflejada una menor estancia hospitalaria. .
 - Respecto a la suficiencia de la descripción del procedimiento, el PICC tuvo mayor cumplimiento, el CVC presentó mayor descripción de número de punciones, en algunas ocasiones se omite la descripción, sería adecuado e importante dar cumplimiento a esta variable, pues es una muestra de calidad

en la atención, además es útil para mejorar las herramientas de costeo y facturación.

- El subregistro del número de catéteres desechados en un 60% se presentó en los dos procedimientos, el no registro se convierte en una limitante para realizar un adecuado costeo y valorar la calidad del insumo y la experticia profesional.

9. RECOMENDACIONES

- a) Teniendo en cuenta que las complicaciones más relevantes de los dos procedimientos fueron, el desalojo, la ruptura y la oclusión, se recomienda la conformación de un grupo que participe de manera activa en la instauración, cuidado y educación tanto al personal de salud como a los familiares de los menores.
- b) Adecuar un cuarto en la unidad de cuidados intensivos, para la inserción de este y se dé adecuado manejo del dolor y seguridad al colocar los PICC.
- c) Siendo la inserción del catéter PICC más económica que el CVC, que tiene múltiples usos y que los pacientes que lo utilizaron tuvieron egreso más pronto, se recomienda que este procedimiento sea de primera elección en los pacientes pediátricos que requieran tratamientos endovenosos mayores a 5 días
- d) Generar estrategias que permitan mejorar la descripción quirúrgica de los procedimientos y medidas de control como la lista de chequeo para que no se omita, ya que con ello se disminuirá las glosas y se logrará una adecuada facturación.
- e) Revisión por parte de la institución, del modelo de facturación y costeo de los dos procedimientos, teniendo en cuenta su valor económico, frecuencia de uso y de utilidad

BIBLIOGRAFÍA

1. Indicadores Salas De Pediatría. Hospital Universitario Del Valle. Oficina de Calidad. 2014.
2. Pittiruti M., Hamilton H., Biffi R., MacFie J., Pertkiewicz M. Guidelines on Parenteral Nutrition: Central Venous Catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). Clin Nutr. 2009; 28:365–377.
3. Catéter central de acceso periférico Neonatal y Pediátrico. Manual básico Manual Vygón Corporation. París 2005.
4. Cotogni P. y Pittiruti M. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. World J Crit Care Med. 2014 Nov 4; 3 (4):80-94 .
5. Jones S.A., Giacom A. Complication associated with central line removal in the pediatric population: retained fixed catheter fragments. J Pediatr Surg. 2003 Apr; 38(4): 594-6.
6. Datos estadísticos Cirugía Pediátrica Hospital Universitario del Valle. 2011.
7. Fajuri M. P., Pino A. P., Castillo M. A. Central venous catheter for peripheral insertion in pediatrics. Rev Chil Pediatr 2012; 83 (4): 352-357.
8. Advani S., Reich N.G., Sengupta A., Gosey L. and Milstone Aaron M. Associated Bloodstream Infection in Hospitalized Children with Peripherally Inserted Central Venous Catheters: Extending Risk Analyses Outside the Intensive Care Unit. Clin Infect Dis. May 1, 2011; 52(9): 1108–1115.
9. Jumaní K., Advani S., and Milstone A. Risk Factors for Peripherally Inserted Central Venous Catheter Complications in Children. Jama pediatrics. 2013. May; 167(5):429-35.
10. Thomas D., Parameswaran N., and Harish B. N. Catheter related blood stream infections in the pediatric intensive care unit: A descriptive study Indian J Crit Care Med. 2013 May-Jun; 17(3): 135–139.

11. Matsuzaki A., Suminoe A., Koga Y., Hatano M., Hattori S. Hara Long-term use of peripherally inserted central venous catheters for cancer chemotherapy in children. Support Care Cancer. 2006 Feb;14(2):153-60
12. Loughran S.C., Borzatta M. Catéteres centrales insertados periféricamente: un informe de 2506 días de catéter. JPEN J Parenter enteral Nutr. 1995 Mar-Apr; 19 (2):133-6.
13. Cowl, C.T.; Weinstock, J. V., Al-Jurf, A., Ephgrave, K.; Murray, J.A.; Dillon, K. Complications and cost associated with parenteral nutrition delivered to hospitalized patients through either subclavian or peripherally-inserted central catheters. Clinical Nutrition 2000, Volume 19, p. 237-243.
14. Schwengel, D. A. McGready, J.E.M.; Berenholtz S.M. Catéteres centrales de inserción periférica: un ensayo aleatorio, controlado, prospectivo en pacientes quirúrgicos pediátricos. Anesth Analg. 2004 Oct;99(4):1038-43
15. Van Winkle P, Whiffen T, Liu IL. Experience using peripherally inserted central venous catheters for outpatient parenteral antibiotic therapy in children at a community hospital. Pediatr Infect Dis J. 2008 Dec; 27(12): 1069-72.
16. Abedin S., Kapoor G. Peripherally inserted central venous catheters are a good option for prolonged venous access in children with cancer. Pediatr Blood Cancer. 2008 Aug; 51(2):251-5.
17. Periard D.P., Monney Waeber G, Zurkinden C., Mazzolai L., Hayoz D., Doenz F.et al. Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters vs. peripheral catheters for middle duration in-hospital intravenous therapy. Thromb Haemost J. 2008 Aug; 6(8): 1281-8
18. Di Giacomo. Comparación de tres catéteres centrales insertados periféricamente: estudio piloto. Br J Nurs. 2009 Jan 8-21;18(1):8-16
19. Hernández P.R., López JL, Martín JG, Eguía BR. Los indicadores de atención y coste-utilidad de los catéteres PICC de alto flujo: un estudio. Br J Nurs. 2011.24 febrero-9 marzo, 20 (4): S22-7.
20. Echeverri de Pimiento S., Ucrós S. Castañeda J., Rojas A., Díaz B.C., Valencia A., Piñero J.G.. Complicaciones De La Cateterización Venosa Central

Según La Vía De Inserción En Pacientes Pediátricos. Revista de Actual. Enferm. 2004 7(3):8-14.

21. Malbezin S., Gauss T, Smith I, Bruneau B, Mangalsuren N, Diallo T. et al. A review of 5434 percutaneous pediatric central venous catheters inserted by anesthesiologists. Paediatr Anaesth. 2013 Nov; 23 (11):974-9.
22. López-Herce J. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos 4ª. 2013. Ed.Autores: Editorial: PUBLIMED.
23. Casado-Flores J., Barja J., Martino R., Serrano A., Valdivieso A. Las complicaciones de la cateterización venosa central en los niños críticamente enfermos. Pediatr Crit CarMed. 2001. Ene; 2 (1): 57-62.
24. Díaz R.F., Donoso F.A., Camacho A. J., Cruces R. P., José León B. Subclavian vein catheterization in children with weight less than 10 kg. Rev. Chil. Pediatr. 2006. V. 77. No 5.
25. Fajuri M. P., Pino A. P., Castillo M. Uso de catéter venoso central de inserción periférica en pediatría Central venous catheter for peripheral insertion in pediatrics. Rev Chil Pediatr; 2012. 83 (4): 352-357.
26. O'Grady N. P. Guía de Recomendaciones para la prevención de infecciones relacionadas con accesos vasculares. American Journal of Infection Control May 2011. Volume 39, Pages S1–S34.
27. Abedin S, Kapoor G. Matsuzaki A, Suminoe A, Koga Y, Hatano M ,et al. Catéteres venosos centrales insertados periféricamente son una buena opción para el acceso venoso prolongado en niños con cáncer. Pediatría Cáncer de Sangre. 2008. 51: 251.
28. Shen G., Gao Y., Wang Y., Mao B., Wang X. Survey of the long-term use of peripherally inserted central venous catheters in children with cancer: experience in a developing country. J Pediatr Hematol Oncol. 2009 Jul; 31 (7).
29. Griffiths V.R., Philpot P. Peripherally inserted central catheters (PICCs): do they have a role in the care of the critically ill patient? Intensive Crit Care Nurs. . 2002. 18:37–47.

30. Pittiruti M., Brutti A., Celentano D., Pomponi M., Biasucci D.G., Annetta M.G. Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. *Crit Care*. 2012. 16: R 21.
31. Gallieni M., Pittiruti M., Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA Cáncer J Clin*. 2008. 58: 323–346.
32. Investigación Clínica: Análisis retrospectivo El Servicio PICC Vanderbilt. *Revista de la Asociación para el acceso vascular (JAVA)*, 2005.vol. 10 No. 4.
33. Royer T. Nurse-driven interventional technology. A cost and benefit perspective. *J Infus Nurs*. 2001. Sep-Oct; 24(5):326-31.
34. Guerrero Muñoz L.A. Royer T. Técnica colocación del catéter central de inserción periférica (PICC) *Rev Per Obst Enf*. 2008. v.4 n. 2
35. Tsotsolis N. Pneumothorax as a complication of central venous catheter insertion. *Ann Transl Med*. 2015.Mar; 3(3): 40.
36. Argo P.P., Kimura A.F., Tsunechiro M.A. Localização inicial da ponta de cateter central de inserção periférica (PICC) em recém-nascidos. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2008. Dezembro; 42(4):723-8.
37. Evans RS, Lorraine H, Linford LH, Sharp JH, White G, Lloyd JF, et al. Computer Identification of Symptomatic Deep Venous Thrombosis Associated with Peripherally Inserted Central Catheter. *AMIA Annu Symp Proc*. 2007.Oct 11:226-30.
38. Agramonte Piña E. y Céspedes H.R. Infecciones relacionadas con el uso de catéter venoso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Archivo Médico de Camagüey*; 2006.10 (5) ISSN 1025-0255. Hospital Pediátrico.
39. Huertas Pacheco O.M. Guía Metodológica para la elaboración de Guías Atención Integral en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano ISBN: 978-958-8361-81-9 Bogotá, 2013. Colombia.
40. Carrasquilla G. Elaboración de guías de práctica clínica basadas en la evidencia, evaluaciones económicas de guías de práctica clínica y del impacto de la implementación de las guías en el POS y en la unidad de pago por capitación del Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano. Ministerio de la Protección Social. 2008.

41. Drummond M., Stoddart G.; Torrance G. Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud. 1991. Madrid: Díaz de Santos.
42. Castrillón Cifuentes J. Costos para gerenciar servicios de salud. 2011. Tercera edición. Editorial Universidad del Norte.
43. Castaño Convers S. Cómo calcular sus costos. Guía para profesionales de la salud. 1997. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá.
44. Charlita Hidalgo P. Gestión de costos en salud. Teoría, cálculo y uso. 2009. Segunda edición. Ecoe Ediciones. Bogotá.
45. Castaño S. y colaboradores. Finanzas y Costos, Un acercamiento a la gestión financiera de las organizaciones de salud. 2002. Grupo editor Alfa y omega. Bogotá.
46. Ministerio de Salud. República de Colombia. Marco ético internacional. Resolución 008430.1993 Santa fe de Bogotá. 4 Octubre. Disponible en [on line]: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/a2/a24fb07a-f561-4fcc-b611-affff4374bb7.pdf
47. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. 59ª asamblea General, Seúl, Corea, octubre. 2008.
48. Hernández, Fernández, C. & Baptista, P. Metodología de la Investigación. 2007. McGraw-Hill: México.
49. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL RESOLUCIÓN NÚMERO 00002003 DE 2014 . 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

ANEXOS

Anexo A. Instrumento

ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE CALIDAD Y COSTOS DEL CATETER VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN QUIRÚRGICA Y EL CATETER VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA

INFORMACIÓN GENERAL DEL PACIENTE									
1. No. historia clínica		2. Fecha de ingreso		3. Sexo		1. Femenino		2. Masculino	
4. Edad		meses		5. Raza		1. Afrodescendiente		2. Blanca	
						3. Indígena		4. Mestiza	
						5. Otra			
6. Sala de hospitalización		1. CIPAF		2. Ana Frank		7. Régimen SSS		1. Contributivo	
		3. Pediatría General		4. Anhelos de Vida				2. Subsidado	
								3. Vinculado	
								4. Especial	
								5. Particular	
8. Fecha egreso		10. Días estancia		11. Diagnóstico al egreso		11-1 Dx. 1		Ninguna	
						11-2 Dx. 2		Ninguna	
12. Grupo de diagnóstico		1. Asfixia		2. Infecciones		3. Malf. Congénitas		4. Respiratorias	
								5. Trauma	
								6. Otras	
DEL CATETER 1									
13.1 Tipo de cateter 1		1. Central		2. Percutáneo		14.1 Clase de Cateter 1		1. Monolumen	
								2. Bilumen	
								3. Trilumen	
15.1 Uso del cateter 1		1. Tto. Farmacológico		2. Tto. con Intrópicos		16.1 No. cateteres desechados 1		1. Uno	
		3. Tto. con Soluciones Hiperosmolares		4. Nutrición Parenteral				2. Dos	
								3. Tres	
								4. Cuatro	
								5. Ninguno	
								6. Sin dato	
DEL PROCEDIMIENTO 1									
17.1 Profesional que inserta el cateter 1		1. Medico Cirujano		2. Medico Intensivista		3. Enfermera			
18.1 Lugar donde se realiza el procedimiento 1		1. Sala de Operaciones		2. Sala de Hospitalización		3. CIPAF			
19.1 No. de días de utilización del cateter 1				20.1 Cateter simultaneo 1		1. Si		2. No	
PARÁMETROS DE CALIDAD 1									
21.1 Presencia de complicaciones relacionadas con el uso del cateter 1		1. Si		2. No					
22.1 Complicaciones 1		1. Infecciones		2. Ruptura		3. Oclusión		4. Desalojo accidental	
								5. Extravasación	
23.1 Oportunidad (tiempo desde solicitud 1 hasta su colocación) (minutos)				24.1 Suficiencia descripción del procedimiento 2		1. Sitio de colocación		2. No. de punciones	
						Cumple 1			
						3. No. de cateteres		4. Clase de cateter	
						24.1 Legibilidad en registro del procedimiento 1		1. Letra legible	
								2. Uso siglas o acrón.	
								Cumple 1	
DEL CATETER 2									
13.2 Tipo de cateter 2		1. Central		2. Percutáneo		14.2 Clase de Cateter 2		1. Monolumen	
								2. Bilumen	
								3. Trilumen	
15.2 Uso del cateter 2		1. Tto. Farmacológico		2. Tto. con Intrópicos		16.2 No. cateteres desechados 2		1. Uno	
		3. Tto. con Soluciones Hiperosmolares		4. Nutrición Parenteral				2. Dos	
								3. Tres	
								4. Cuatro	
								5. Ninguno	
								6. Sin dato	
DEL PROCEDIMIENTO 2									
17.2 Profesional que inserta el cateter 2		1. Medico Cirujano		2. Medico Intensivista		3. Enfermera			
18.2 Lugar donde se realiza el procedimiento 2		1. Sala de Operaciones		2. Sala de Hospitalización		3. CIPAF			
19.2 No. de días de utilización del cateter 2				20.2 Cateter simultaneo 2		1. Si		2. No	
PARÁMETROS DE CALIDAD 2									
21.2 Presencia de complicaciones relacionadas con el uso del cateter 2		1. Si		2. No					
22.2 Complicaciones 2		1. Infecciones		2. Ruptura		3. Oclusión		4. Desalojo accidental	
								5. Extravasación	
23.2 Oportunidad (tiempo desde solicitud 2 hasta su colocación) (minutos)				24.2 Suficiencia descripción del procedimiento 2		1. Sitio de colocación		2. No. de punciones	
						Cumple 2			
						3. No. de cateteres		4. Clase de cateter	
						24.2 Legibilidad en registro del procedimiento 2		1. Letra legible	
								2. Uso siglas o acrón.	
								Cumple 2	
DEL CATETER 3									
13.3 Tipo de cateter 3		1. Central		2. Percutáneo		14.3 Clase de Cateter 3		1. Monolumen	
								2. Bilumen	
								3. Trilumen	
15.3 Uso del cateter 3		1. Tto. Farmacológico		2. Tto. con Intrópicos		16.3 No. cateteres desechados 3		1. Uno	
		3. Tto. con Soluciones Hiperosmolares		4. Nutrición Parenteral				2. Dos	
								3. Tres	
								4. Cuatro	
								5. Ninguno	
								6. Sin dato	
DEL PROCEDIMIENTO 3									
17.3 Profesional que inserta el cateter 3		1. Medico Cirujano		2. Medico Intensivista		3. Enfermera			
18.3 Lugar donde se realiza el procedimiento 3		1. Sala de Operaciones		2. Sala de Hospitalización		3. CIPAF			
19.3 No. de días de utilización del cateter 3				20.3 Cateter simultaneo 3		1. Si		2. No	
PARÁMETROS DE CALIDAD 3									
21.3 Presencia de complicaciones relacionadas con el uso del cateter 3		1. Si		2. No					
22.3 Complicaciones 3		1. Infecciones		2. Ruptura		3. Oclusión		4. Desalojo accidental	
								5. Extravasación	
23.3 Oportunidad (tiempo desde solicitud 3 hasta su colocación) (minutos)				24.3 Suficiencia descripción del procedimiento 3		1. Sitio de colocación		2. No. de punciones	
						Cumple 3			
						3. No. de cateteres		4. Clase de cateter	
						24.3 Legibilidad en registro del procedimiento 3		1. Letra legible	
								2. Uso siglas o acrón.	
								Cumple 3	

Anexo B. Instrumento de Costos

COSTOS 1. CVC EN SALA DE OPERACIONES

OBJETO DE COSTO	PASO DE CATETER CENTRAL			
ACTIVIDAD No.	Procedimiento			
DURACIÓN	30 minutos			
SITIO DE REALIZACIÓN	sala de operaciones			
OBSERVACIONES				
Insumo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario (COSTO 2014)	valor total
Catéter central bilumen pediátrico	Unidad			
apósito transparente para catéter	Unidad			
Jeringas desechables de 10cc	Unidad			
Equipo extensión anestesia pediátrico	Unidad			
Esparadrapo Tipo Hospital de 3 (12x10yardas)	Centímetro			
GASA DE 7.5 X 7.5 CM (SOBRE X 2UND)	Sobre			
Guantes estéril 8 ½	Par			
Guantes desechables medianos	Unidad			
Jabón quirúrgico a base de yodo espuma	Centímetro			
Lidocaína al 2% simple x 5 ml	centímetro cubico			
Derecho a sala				
Mascara de gases	Minutos			
ketamina : vial X 10 ml/500 mg	centímetro cubico			
midazolan :Amp x 5 / 5 mg	centímetro cubico			
solución salina x 100 cc	Bolsa			
Llaves de 3 vias desechables	Unidad			
Seda 3/0 C.A Circulo 24-26 mm DS -24	Sobre			
Solución antiséptica a base de yodo	Centímetro			
Blusa desechable manga larga x 35 Gr	Unidad			
Gafas de seguridad	Tiempo procedimiento			
Gorro desechable	Unidad			
Tapa boca	Unidad			
TOTAL PARCIAL				

RECURSO HUMANO				
Cargo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Anestesiólogo	Tiempo de procedimiento			
cirujano pediatra	Tiempo de procedimiento			
Instrumentadora	Tiempo de procedimiento			
auxiliar de enfermería- recuperación	Tiempo de procedimiento			
Auxiliar de enfermería- circulante	Tiempo de procedimiento			
TOTAL				
Costo Indirecto	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Alimentación	Tiempo de procedimiento			
Caja Menor	Tiempo de procedimiento			
Energía	Tiempo de procedimiento			
Acueducto y Alcantarillado	Tiempo de procedimiento			
Aseo	Tiempo de procedimiento			
Seguridad	Tiempo de procedimiento			
Trasporte				
Mantenimiento	Tiempo de procedimiento			
Arrendamiento	Tiempo de procedimiento			
Papelería				
Teléfono	Tiempo de procedimiento			
Depreciación Planta	Tiempo de procedimiento			
Depreciación de equipos	Tiempo de procedimiento			
SUBTOTAL				

Costos Administrativos	tiempo de procedimiento			
Costos de las Unidades Administrativas y de Apoyo Logístico	tiempo de procedimiento			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				
COSTO TOTAL				

RECURSO HUMANO				
COSTO INSUMOS				
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN				
COSTO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO				

COSTOS 2. PICC

OBJETO DE COSTO		PASO DE CATETER PERCUTANEO		
ACTIVIDAD No.	Procedimiento			
DURACIÓN	60 minutos			
SITIO DE REALIZACIÓN	UNIDAD DEL PACIENTE			
OBSERVACIONES				
Insumo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario (COSTO 2014)	valor total
Catéter percutáneo	Unidad			
apósito transparente para catéter	Unidad			
Jeringas desechables de 10cc	Unidad			
Equipo extensión anestesia pediátrico	Unidad			
Esparadrapo Tipo Hospital de 3 (12x10yardas)	Centímetro			
Gasa DE 7.5 X 7.5 CM (SOBRE X 2UND)	Sobre			
Guantes estéril	Par			
Guantes desechables medianos	Unidad			
Jabón quirúrgico a base de yodo espuma	Centímetro			
ketamina : vial X 10 ml/500 mg	centímetro cubico			
midazolan :Amp x 5 / 5 mg	centímetro cubico			
solución salina x 100 cc	Bolsa			
Llaves de 3 vías desechables	Unidad			
Seda 3/0 C.A Circulo 24-26 mm DS -24	Sobre			
Solución antiséptica a base de yodo	Centímetro			
Blusa desechable manga larga x 35 Gr	Unidad			
Gafas de seguridad	Tiempo procedimiento			
Gorro desechable	Unidad			
Tapa boca	Unidad			
TOTAL				

RECURSO HUMANO				
Cargo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Enfermera	tiempo de procedimiento			
TOTAL				
Costo Indirecto	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Energía	Tiempo de procedimiento			
Acueducto y Alcantarillado	Tiempo de procedimiento			

Aseo	Tiempo de procedimiento			
Depreciación equipos	Tiempo de procedimiento			
Seguridad	Tiempo de procedimiento			
Mantenimiento	Tiempo de procedimiento			
Teléfono	Tiempo de procedimiento			
Depreciación de planta	Tiempo de procedimiento			
TOTAL				

Costos Administrativos	tiempo de procedimiento			
Costos de las Unidades Administrativas y de Apoyo Logístico	tiempo de procedimiento			
SUBTOTAL				
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				
COSTO DE INSUMOS				
RECURSO HUMANO				
COSTO TOTAL				

COSTOS 3. CVC EN UCI

OBJETO DE COSTO		PASO DE CATETER CENTRAL		
ACTIVIDAD No.	Procedimiento			
DURACIÓN	15 minutos			
SITIO DE REALIZACIÓN	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS			
OBSERVACIONES				
Insumo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario (COSTO 2014)	valor total
Catéter central bilumen	Unidad			
apósito transparente para catéter	Unidad			
Jeringas desechables de 10cc	Unidad			
Equipo extensión anestesia pediátrico	Unidad			
Esparadrapo Tipo Hospital de 3 (12x10yardas)	Centímetro			
GASA DE 7.5 X 7.5 CM (SOBRE X 2UND)	Sobre			
Guantes estéril	Par			
Guantes desechables medianos	Unidad			
Jabón quirúrgico a base de yodo espuma	Centímetro			
solucion salina x 100 cc	Bolsa			
Llaves de 3 vias desechables	Unidad			
Seda 3/0 C.A Circulo 24-26 mm DS -24	Sobre			
Solución antiséptica a base de yodo	Centímetro			
Blusa desechable manga larga x 35 Gr	Unidad			
Gafas de seguridad	Tiempo procedimiento			
Gorro desechable	Unidad			
Tapa boca	Unidad			
TOTAL				

Recurso humano				
Cargo	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Enfermera	tiempo de procedimiento			
Médico especialista (pediatra / cirujano Pediatra)	tiempo de procedimiento			
TOTAL				

Costo Indirecto	Inductor	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Alimentación	Tiempo de procedimiento			
Caja Menor	Tiempo de procedimiento			
Energía	Tiempo de procedimiento			
Acueducto y Alcantarillado	Tiempo de procedimiento			
Aseo	Tiempo de procedimiento			
Depreciación equipos	Tiempo de procedimiento			
Seguridad	tiempo de procedimiento			
Mantenimiento	tiempo de procedimiento			
Teléfono	Tiempo de procedimiento			
Depreciación de planta	tiempo de procedimiento			
TOTAL				

Costos Administrativos	tiempo de procedimiento			
Costos de las Unidades Administrativas y de Apoyo Logístico	tiempo de procedimiento			
RECURSO HUMANO				
COSTO INSUMOS				
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN				
COSTO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO				