



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 20 de Abril de 2017

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Karoll Cachaya Polania, con C.C. No. 36065530

Linda Estefany Esquivel, con C.C. No. 1075222089

Autor (es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado: FACTORES DE RIESGO PARA INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA, presentado y aprobado en el año 2017 como requisito para optar al título de Especialista en Pediatría.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Karol Cuchaga

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Yvona Esquivel



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** FACTORES DE RIESGO PARA INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NEIVA.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Cachaya Polanía	Karol Natasha
Esquivel Ortiz	Linda Estefanny

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Salgado	Doris Martha

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Montalvo Arce	Carlos

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Especialista en Pediatría

**FACULTAD:** Salud

**PROGRAMA O POSGRADO:** Pediatría

**CIUDAD:** Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2017 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 66

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_  
Tablas o Cuadros\_x\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: Microsoft

**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

**Inglés**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Infección asociada a la atención en salud | Health care–acquired infection |
| 2. Pediatría                                 | Paediatrics                    |
| 3. Infección asociada a dispositivos         | Device-associated infection    |
| 4. Incidencia                                | Incidence                      |
| 5. Vigilancia                                | Surveillance                   |
| 6. Factores de riesgo                        | Risk Factors                   |
| 7. Países en vía de desarrollo               | Developing countries           |
| 8. Prevención                                | Prevention                     |
| 9. Cuidado crítico                           | Critical care                  |
| 10. Carga                                    | Bundle                         |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son un pilar en la calidad de la atención de los pacientes, su presencia conlleva a cargas importantes en cuanto a morbimortalidad, estancia hospitalaria y costos. Alrededor de 1.4 millones de personas en el mundo adquieren IAAS cada año, la prevalencia oscila entre 3.5 a 12% en países desarrollados y 5.7 a 19% en países en desarrollo. La población pediátrica es

Vigilada mieducación



especialmente vulnerable, la prematurez, malnutrición, inmunodeficiencias, enfermedades crónicas, neoplasias y necesidades básicas de su grupo etario son los principales factores de riesgo.

Realizamos un estudio observacional de tipo descriptivo, de corte transversal y retrospectivo en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Neiva durante el año 2015 con el fin de establecer quienes están en mayor riesgo de adquirir IAAS, caracterizar la población, conocer la incidencia, asociación con el uso de dispositivos, principales gérmenes causales y establecer recomendaciones de control.

Encontramos una incidencia de IAAS del 10.3%; el grupo etario de mayor incidencia corresponde a los escolares; los pacientes oncológicos y aquellos que requirieron IOT representaron condiciones independientes asociadas a un mayor riesgo de IAAS; la estancia hospitalaria prolongada y el ingreso a UCIP tienen relación indiscutible con mayor incidencia de IAAS; la *Klebsiella pneumoniae* fue el agente más frecuente aislado seguido por el *Estafilococo aureus*; la vigilancia activa según parámetros internacionales SENIC – CDC, se recomienda como la estrategia principal para reducir la incidencia de IAAS y mejorar la calidad de atención del paciente.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

Infections associated with health care (IAHC) are a pillar in the quality of care of patients, their presence leads to important burdens in terms of morbidity and mortality, hospital stay and costs. About 1.4 million people in the world acquire IAHC every year, prevalence ranges from 3.5 to 12 percent in developed countries and 5.7 to 19 percent in developing countries. The pediatric population is especially vulnerable, the prematurity, malnutrition, immunodeficiencies, chronic diseases, neoplasms and basic needs of its age group are the main risk factors.

We performed a descriptive, cross-sectional and retrospective observational study in the pediatric service of the University Hospital of Neiva during the year 2015 in order to establish those who are at greater risk of acquiring IAHC, to characterize the population, to know the incidence, association With the use of devices, main causative germs and establish control recommendations.

We found an IAHC incidence of 10.3%; The highest incidence group corresponds to schoolchildren; Oncologic patients and those requiring IOT represented independent conditions associated with an increased risk of IAHC; Prolonged hospital stay and ICU admission are indisputably related to higher incidence of IAHC; *Klebsiella pneumoniae* was the most frequent isolated agent followed by *Staphylococcus aureus*; The active surveillance according to international parameters SENIC - CDC, is recommended as the main strategy to reduce the incidence of IAHC and improve the quality of patient care.



### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: William Andres Pinto Candelo

Firma: *William A. Pinto C.*

Nombre Jurado: William Andres Pinto Candelo

Firma: *William A. Pinto C.*

Nombre Jurado: Jorge Eduardo Manrique

Firma: *[Signature]*

**Nota de aceptación:**

5.0 (cinco)

felicitaciones!

William A. Pinto C.

Firma del presidente del jurado

William A. Pinto C.

Firma del jurado



Firma del jurado

FACTORES DE RIESGO PARA INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN  
EN SALUD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO  
DE NEIVA.

KAROLL NATASHA CACHAYA POLANIA  
LINDA ESTEFANY ESQUIVEL ORTIZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA  
NEIVA - HUILA

2016

FACTORES DE RIESGO PARA INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN  
EN SALUD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO  
DE NEIVA.

KAROLL NATASHA CACHAYA POLANIA

LINDA ESTEFANY ESQUIVEL ORTIZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Médico  
Especialista en Pediatría.

Asesores

Dra. DORIS MARTHA SALGADO

Infectóloga Pediatra

Dr. CARLOS MONTALVO ARCE

Medico Epidemiólogo Salubrista

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

NEIVA - HUILA

2016

**Nota de aceptación:**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----

Firma del presidente del jurado

-----

Firma del jurado

-----

Firma del jurado

Neiva, Abril del 2017

## DEDICATORIA

*A Dios por ser el motor fundamental en mi vida.*

*A mi familia por ser mi fuente de motivación para superarme cada día más.*

*A mi esposo por su apoyo incondicional, comprensión, paciencia y así continuar edificando una vida juntos.*

Karoll

*A Dios que es mi principal Guía.*

*A mi familia que me apoya e incentiva a seguir adelante siempre.*

*A mis pacientes que son mi motivación de cada día.*

Linda

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras expresan sus agradecimientos:

A la Universidad Surcolombiana, por permitirme la formación con ética y responsabilidad en la especialización de Pediatría.

A los docentes de la especialización en Pediatría, que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

A los asesores de tesis Doctores DORIS MARTHA SALGADO Especialista en Pediatría y Reanimación y CARLOS MONTALVO ARCE, Medico Epidemiólogo Salubrista, por el conocimiento científico, siendo guías durante el desarrollo de la investigación.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. JUSTIFICACIÓN	18
5. MARCO TEÓRICO	19
5.1. INTRODUCCIÓN	19
5.2. EPIDEMIOLOGIA	20
5.3. DEFINICIÓN	24
5.4. RESERVORIOS Y TRANSMISIÓN DE LAS IAAS	25
5.4.1 Modos de transmisión de las IAAS	26
5.4.1.1. Transmisión por gotas.	26
5.4.1.2 Transmisión por vía aérea o aerosoles.	26
5.4.1.3 Transmisión por contacto.	27
5.5. TIPOS DE IAAS Y PRINCIPALES MICROORGANISMOS CAUSALES	28
5.5.1 Neumonía Asociada a la atención en salud.	28
5.5.2 Infección del Torrente Sanguíneo asociada catéter.	29
5.5.3 Flebitis.	31

5.5.4	Infección sintomática del tracto urinario asociada catéter.	31
5.5.5	Infecciones del sitio operatorio.	33
5.5.6	Otras IAAS.	34
5.6.	FACTORES DE RIESGO	35
5.6.1	Factores relacionados con el huésped.	35
5.6.2	Factores relacionados con el agente.	35
5.6.3	Factores relacionados con los dispositivos..	35
5.6.4	Factores que incrementan la colonización y adquisición de microorganismos resistentes.	36
5.6.5	Factores inherentes a los pacientes pediátricos.	36
5.7.	RESISTENCIA	36
5.8.	VIGILANCIA	38
5.9.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	40
5.9.1	Higiene de las manos..	40
5.9.2	Estrategias de personal	40
5.9.3	Reducción de la estadía hospitalaria y de las unidades de cuidados intensivos..	41
5.9.4	Monitoreo microbiológico.	41
5.9.5	Aislamiento de contactos..	42
5.9.6	Rotación de los antibióticos..	42
5.9.7	Combinaciones de estrategias.	42
6.	METODOLOGÍA	44
6.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO.	44
6.2.	UBICACIÓN DEL ESTUDIO.	44
6.3.	PERIODO DE ESTUDIO	44
6.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	44
6.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
6.6.	TÉCNICA Y PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	49
6.7.	CODIFICACIÓN Y TABULACIÓN	50
6.8.	PLAN DE ANÁLISIS	50
7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	52
8.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	54

9.	RESULTADOS	55
10.	DISCUSIÓN	65
11.	CONCLUSIONES.	70
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
<b>Tabla 1</b>	Caracterización sociodemográfica de los pacientes del servicio de pediatría y presencia de IAAS. Hospital Universitario de Neiva.	55
<b>Tabla 2</b>	Comorbilidad y estado nutricional de los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.	57
<b>Tabla 3</b>	Días de hospitalización y servicio de atención de los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.	58
<b>Tabla 4</b>	Tipo de IAAS presentadas por los pacientes del servicio de pediatría.	60
<b>Tabla 5</b>	Tipo de IAAS según servicio de atención de los pacientes del servicio de pediatría.	61
<b>Tabla 6</b>	Agentes etiológico por tipo de IAAS en los pacientes del servicio de pediatría.	62
<b>Tabla 7</b>	Uso de dispositivos en los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.	63
<b>Tabla 8</b>	Factores de riesgo asociados a la presentación de IAAS en los pacientes del servicio de pediatría.	64

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
<b>Figura 1</b>	Porcentajes acumulados de tiempo de estancia hospitalaria frente a casos de IAAS.	59
<b>Figura 2</b>	Porcentaje de IAAS según servicio.	60
<b>Figura 3</b>	Frecuencia relativa de presentación de los tipos de IAAS por servicio de atención en pediatría.	61

## RESUMEN

**Introducción:** Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son un pilar en la calidad de la atención de los pacientes, su presencia conlleva a cargas importantes en cuanto a morbilidad, estancia hospitalaria y costos. Alrededor de 1.4 millones de personas en el mundo adquieren IAAS cada año, la prevalencia oscila entre 3.5 a 12% en países desarrollados y 5.7 a 19% en países en desarrollo. La población pediátrica es especialmente vulnerable, la prematuridad, malnutrición, inmunodeficiencias, enfermedades crónicas, neoplasias y necesidades básicas de su grupo etario son los principales factores de riesgo.

**Materiales y Métodos:** Realizamos un estudio observacional de tipo descriptivo, de corte transversal y retrospectivo en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Neiva durante el año 2015 con el fin de establecer quienes están en mayor riesgo de adquirir IAAS, caracterizar la población, conocer la incidencia, asociación con el uso de dispositivos, principales gérmenes causales y establecer recomendaciones de control.

**Resultados:** Encontramos una incidencia de IAAS del 10.3%; el grupo etario de mayor incidencia corresponde a los escolares; los pacientes oncológicos y aquellos que requirieron IOT representaron condiciones independientes asociadas a un mayor riesgo de IAAS; la estancia hospitalaria prolongada y el ingreso a UCIP tienen relación indiscutible con mayor incidencia de IAAS; la *Klebsiella pneumoniae* fue el agente más frecuente aislado seguido por el *Stafilococo Aureus*.

**Conclusiones:** La incidencia de IAAS fue del 10,3%, principalmente afecta la población en edad escolar y los pacientes con antecedentes de patología oncológica. La vigilancia activa según parámetros internacionales SENIC – CDC, se recomienda como la estrategia principal para reducir la incidencia de IAAS y mejorar la calidad de atención del paciente.

## SUMMARY

**Introduction:** Infections associated with health care (IAHC) are a pillar in the quality of care of patients, their presence leads to important burdens in terms of morbidity and mortality, hospital stay and costs. About 1.4 million people in the world acquire IAHC every year, prevalence ranges from 3.5 to 12 percent in developed countries and 5.7 to 19 percent in developing countries. The pediatric population is especially vulnerable, the prematurity, malnutrition, immunodeficiencies, chronic diseases, neoplasms and basic needs of its age group are the main risk factors.

**Methods:** We performed a descriptive, cross-sectional and retrospective observational study in the pediatric service of the University Hospital of Neiva during the year 2015 in order to establish those who are at greater risk of acquiring IAHC, to characterize the population, to know the incidence, association With the use of devices, main causative germs and establish control recommendations.

**Results:** We found an IAHC incidence of 10.3%; The highest incidence group corresponds to schoolchildren; Oncologic patients and those requiring IOT represented independent conditions associated with an increased risk of IAHC; Prolonged hospital stay and ICU admission are indisputably related to higher incidence of IAHC; *Klebsiella pneumoniae* was the most frequent isolated agent followed by *Staphylococcus Aureus*.

**Conclusions:** The incidence of IAAS was 10.3%, mainly affecting the school-age population and patients with a history of oncological pathology. The active surveillance according to international parameters SENIC - CDC, is recommended as the main strategy to reduce the incidence of IAHC and improve the quality of patient care.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a atención en salud (IAAS) representan un problema frecuente en cualquier hospitalización y una preocupación constante para el equipo de salud ya que producen una morbilidad significativa, prolongan la hospitalización, aumentan los costos de atención y contribuyen a la muerte de los pacientes.

Las IAAS representan un indicador de la calidad de la atención hospitalaria, y está demostrado que las medidas de vigilancia y programas de control permiten reducir en forma muy importante la incidencia de este tipo de infecciones. Se han reportado muchos estudios en todo el mundo sobre IAAS pero estos se centran principalmente en los adultos, Los esfuerzos para reducir las tasas de IAAS en los niños a menudo se ven obstaculizados por la falta de investigación en la población pediátrica, la falta de medidas específicas pediátricas para guiar la prevención de estas y la implementación de prácticas de prevención de infecciones validadas sólo en poblaciones adultas.

Poco se ha investigado sobre la identificación de factores de riesgo pediátricos específicos para la infección y las soluciones necesarias para reducir las IAAS pediátrica. Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central, y las infecciones virales en pacientes pediátricos ilustran las diferencias importantes pero no descritas entre los adultos con IAAS y pacientes pediátricos.

Existen factores de riesgo claramente identificados en la población pediátrica : edad menor de un año, hospitalización prolongada, salas compartidas, hospitalización en unidad de paciente crítico (UPC) y procedimientos invasores, como uso de catéter venoso central, catéteres de vía urinaria y tubos endotraqueales.

Nuestro objetivo es determinar los factores de riesgo de infección asociada a la atención en salud en los niños hospitalizados en el servicio de pediatría del

Hospital Universitario de Neiva mediante un estudio descriptivo, con el fin de caracterizar la población, determinar la incidencia, identificar los agentes etiológicos mas prevalentes y generar recomendaciones para implementar medidas de vigilancia y programas de control que permitan reducir el riesgo de este tipo de infecciones.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones asociadas a atención en salud (IAAS) representan un problema frecuente en cualquier hospitalización y una preocupación constante para el equipo de salud.

El hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo es una institución prestadora de servicios de salud de tercer y cuarto nivel, es el principal centro de referencia del departamento del Huila, con afluencia de pacientes de otros departamentos como Caquetá, Putumayo, el occidente del Cauca y el sur del Tolima. Entre los servicios ofertados por el hospital se incluye pediatría, el servicio de urgencias es por donde ingresan todos los pacientes y según su diagnóstico y nivel de complejidad se hospitalizan en los diferentes servicios incluyendo UCIP.

Nos proponemos investigar sobre los factores de riesgo de infección asociada a la atención en salud en el servicio de pediatría, teniendo en cuenta que las IAAS representan un indicador de la calidad de la atención hospitalaria, además que se asocian a mayor morbi-mortalidad y a un aumento de los costos, por lo que consideramos importante conocer el comportamiento en nuestra población; hasta el momento no se cuenta en la institución ni en la región con información acerca de esta condición. Existe la necesidad de conocer quiénes están en mayor riesgo de adquirir una IAAS, caracterizando la población, estableciendo la incidencia, los agentes etiológicos más prevalentes, con el fin de definir problemas y crear soluciones significativas que nos ayude a fortalecer la supervisión de la infección nosocomial y establecer medidas de prevención específicas en pediatría.

## **2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Del planteamiento del problema se definió la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles fueron los factores de riesgo para adquirir una infección asociada a la atención en salud en el servicio de pediatría durante el año de 2015 en el Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar los factores de riesgo de infección asociada a la atención en salud en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Neiva, durante el año 2015.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Caracterizar la población pediátrica con diagnóstico de infección asociada a la atención en salud hospitalizada en el servicio de pediatría del Hospital Universitario de Neiva.

Determinar la incidencia de infección asociada al cuidado de la salud en los pacientes hospitalizados en servicio de pediatría.

Identificar los principales gérmenes causantes de IAAS en los pacientes mayores de 1 mes hospitalizados en el servicio de pediatría del HUN.

Establecer la relación entre infección asociada a la atención en salud y el uso de dispositivos invasivos en los pacientes hospitalizados en el servicio de pediatría del HUHMP.

Proporcionar recomendaciones para reducir el riesgo de adquirir una infección asociada a la atención en salud en el servicio de pediatría del HUHMP.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Los pacientes hospitalizados que presentan infecciones asociadas a atención en salud (IAAS) representan un problema frecuente dadas las complicaciones que pueden presentar y los costos que implica prolongar la hospitalización por esta causa, como se ha planteado, esta condición conlleva a un incremento significativo en la morbilidad y mortalidad, sumado a que existe un desconocimiento total respecto a la incidencia y el comportamiento de esta condición en el hospital y en la región para el grupo pediátrico; por esta razón consideramos de utilidad la información que pueda obtenerse y poner a disposición de la institución y el servicio de pediatría que permitan generar una política para el control y reducción de las IAAS.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud se han definido como un proceso localizado o sistémico resultado de una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso, cuya adquisición se relacione con la atención en salud, puede ser resultado directo del tratamiento o contacto con el entorno hospitalario, la atención sanitaria prestada a la comunidad, o en la comunidad traído por los pacientes, personal o visitantes y transmitidos a otros. (1).

La historia del control de la infección se encuentra estrechamente relacionada con la población pediátrica. Ignaz Semmelweis no solo hizo la asociación entre la higiene de manos y la fiebre puerperal en mujeres, sino que también observó su relación con la alta incidencia de enfermedades infecciosas en salas de pediatría. Así como varias medidas de control de la infección se han implementado y probado en centros de cuidados infantiles antes que en ambiente de adultos (1).

Tanto en adultos como niños, algunos pacientes están en especial riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria, entre estos se destacan desnutridos, neutropénicos, los que ingresan a unidades de cuidado intensivo y que requieren del uso de dispositivos invasivos; otros factores de riesgo para IAAS como el contacto físico estrecho con trabajadores de la salud y permanecer en ambientes donde existen microorganismos resistentes a los antibióticos son comunes a todos los grupos etarios. Sin embargo los niños debido a factores como la inmadurez inmunológica, inmunodeficiencias congénitas o adquiridas, síndromes congénitos, contacto cercano entre niños enfermos, salas de hospitalización, áreas de juego, intercambio de juguetes y visitas de familiares, están en un mayor riesgo de infecciones adquiridas a nivel nosocomial.(2).

El manejo de las infecciones asociadas a la atención en salud se hace más complejo si se contempla el uso inadecuado de antimicrobianos, considerado como importante factor responsable de la emergencia y diseminación de microorganismos resistentes. (3).

Desde la década de 1950 se empezó a hablar de la importancia de reconocer la IAAS por ser una de las causas de enfermedad y muerte potencialmente prevenibles, en el momento se tiene claro que el control y la prevención de la infección asociada a la atención sanitaria es un importante problema de salud pública y estándar de la calidad de atención en los pacientes hospitalarios, de modo que han evolucionado los programas de vigilancia aumentando la complejidad y sofisticación para hacer frente a los desafíos planteados.(3).

El conocimiento de la problemática en torno de estas infecciones constituye una necesidad de las instituciones y los gobiernos para poder orientar mejor las acciones de prevención y control. El personal de atención en salud debe involucrarse activamente en el diagnóstico, vigilancia y manejo temprano de las IAAS, a fin de reducir el riesgo de complicaciones evitables. Realizar trabajos de prevalencia puntual se han encontrado útiles para detectar cambios en el patrón de infección y pueden estar acompañados por una disminución de la misma (4).

## **5.2. EPIDEMIOLOGIA**

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud y a su vez el aumento de la Resistencia Bacteriana a los antimicrobianos se ha considerado como un problema de interés en salud pública dado al alto impacto en la morbilidad, aumento de la estancia hospitalaria y a su vez el aumento de los costos derivados de la prestación de los servicios de salud. (4)

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestran que más de 1,4 millones de personas en el mundo contraen infecciones en el hospital, entre el 5% y el 10% de los pacientes que ingresan a los hospitales de países desarrollados contraerán una o más infecciones y en países en desarrollo el riesgo de adquirir una infección asociada a la atención hospitalaria es 2 a 20 veces mayor que en los países desarrollados (6).

Para el 2011, en el meta-análisis sobre la carga de enfermedad de las IAAS en los países desarrollados, se demostró que estos eventos representan un gran problema para la seguridad del paciente. Se encontraron diferencias sustanciales

entre la prevalencia de IAAS entre Estados Unidos y Europa, siendo la europea más elevada, 7 por 100 pacientes frente a un 4,5 por 100 pacientes en Estados Unidos (6). En países desarrollados la prevalencia de pacientes hospitalizados que adquieren al menos una IAAS se encuentra entre un 3,5% y 12%, mientras que en países en vía de desarrollo varía entre un 5,7% y 19,1%, alcanzando en estos últimos una proporción incluso mayor al 25% de pacientes afectados (5). En los servicios de Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) adultos en países de altos ingresos se han documentado tasas acumuladas de infecciones relacionadas con el uso de ventilación mecánica, catéteres centrales y catéteres urinarios de 7.9, 3.5, 4.1 por 1.000 días dispositivo (7).

El European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) en el estudio realizado en el 2013 a Centros hospitalarios de 17 países enfocado en determinar la prevalencia de las IAAS, encontró que del total de población un 3,4% ha presentado una IAAS, con un estimado de 4,2 millones de habitantes para el mismo año, lo cual es más elevado que lo reportado para los años anteriores. Datos del Programa de Seguimiento muestran que las IAAS afectan en promedio 1 de cada 20 pacientes hospitalizados, es decir 4,1 millones de pacientes, de estos, se estima que unos 37.000 fallecen cada año por estas infecciones (8).

Para el 2014 se encontró que de un total de 110945 pacientes un 5,3% adquirió neumonía en su estancia en UCI y de estos el 92% estuvo asociada al uso de ventilador mecánico, la tasa de incidencia de la NAV fue de 6,4 casos por 1000 días dispositivo. En cuanto a las Infecciones del torrente sanguíneo en pacientes hospitalizados en UCI, se encontró una tasa de incidencia media de 3,3 casos por 1000 días paciente, de las cuales el 43,3% de los casos estuvo relacionada con uso de catéter central. En el 3,1% de los pacientes que estuvieron hospitalizados en UCI se presentaron Infecciones del tracto urinario y de estas el 96,7% estuvieron asociadas a uso de catéter urinario, la tasa de ISTUAC se encontró en 3,9 casos por 1000 días dispositivo, el promedio de uso de catéter urinario fue del 83,9%. (9)

En América Latina, a pesar que las IAAS son una causa importante de morbilidad y mortalidad, se desconoce la carga de enfermedad producida por estas infecciones (10). Algunos países como Argentina, Chile, Uruguay tienen una vigilancia adecuada de las IAAS en sus servicios con datos institucionales y

nacionales; sin embargo, sus objetivos, indicadores, definiciones y metodologías varían entre ellos (11). Estudios puntuales realizados en algunos países de la región en vía de desarrollo, documentaron la incidencia de Infecciones asociadas a dispositivos (IAD) en 55 UCI, se identificó que entre las IAAS la neumonía fue la infección más frecuente con una tasa de 24,1 casos por 1.000 días ventilador, seguida por las infecciones asociadas a catéteres centrales con 12,5 casos por 1.000 días catéter y las infecciones del tracto urinario asociadas con el uso de catéteres 8,9 casos por 1.000 días catéter urinario. (10)

En Colombia, la implementación de la vigilancia en IAAS es reciente, los datos conocidos vienen de iniciativas aisladas solo en algunas ciudades, teniendo en cuenta la necesidad de contar con información nacional que permita una mejor aproximación a esta problemática y generar acciones para su contención, desde el 2012 mediante la circular 045 del MSPS se pactaron bases de para el seguimiento de las IAAS en el país priorizando la monitorización de las IAD. (12)

Datos de un estudio observacional descriptivo y prospectivo en 10 instituciones de salud, públicas y privadas, de alta complejidad de Antioquia, Valle del Cauca y de Bogotá publicado en el 2014 reporta, de 34 unidades de cuidado intensivo estudiadas de las cuales el 61.8% correspondió a adultos, 23.5% pediátricas y 14.7% neonatales, se notificaron 523 casos de infecciones asociadas a dispositivos, 107969 días dispositivo y 89195 días paciente; 45.7% fueron infecciones del torrente sanguíneo asociada a catéter, 28.9% infecciones del tracto urinario asociados a catéter vesical (> adultos) y 25.4% neumonías asociadas a ventilador. Las tasas por 1000 días dispositivo fueron para ITS AC 5.5, 6.6, 4.9; NAV 4.5, 5.5, 3.4 en adultos, niños y neonatos respectivamente; para ITU AC 4.5 y 2.2 para adultos y niños. Las tasas son menores que las reportadas en otros países subdesarrollados probablemente por el subregistro. (12)

Adicional al impacto que las IAAS causan en la calidad de vida de los pacientes, se tiene la carga económica atribuible a las mismas. Estudios Estadounidenses han estimado que las IAAS tienen un costo de atención que oscila entre \$28 y \$33 billones de dólares al año (13). Otros han logrado evidenciar que las bacteriemias asociadas a dispositivos son el tipo de infección que demanda más recursos, llegando a costar un episodio hasta \$36.441 dólares (10).

En América latina, las IAAS generan un aumento importante de los costos de la atención médica. Por ejemplo, los costos de la atención UCI por concepto de día cama atribuibles a infecciones nosocomiales se estimaron en \$1.233.751 y \$1.741.872 en dos hospitales de Argentina (2006); \$40.500, \$51.678 y \$147.600 en tres hospitales diferentes de Ecuador (2006); \$1.090.255 en un hospital de Guatemala (2005); \$443.300 en un hospital de Paraguay (2006), y \$607.200 en un hospital de Uruguay (2005) (14).

Específicamente en la población pediátrica no hay muchos estudios a nivel internacional ni nacional relevantes acerca de la prevalencia de IAAS, probablemente debido al pequeño tamaño de los hospitales, limitación del personal capacitado y dificultades en el seguimiento; la vigilancia de las infecciones asociadas a la atención en salud data desde la década de 1950 en iniciativas generadas desde el CDC (Centers for Diseases Control and Prevention), sin embargo solo hasta el año 1996 se instauró un sistema de vigilancia que incluye de forma prioritaria la población pediátrica en Alemania, en 1999 en España y en el 2006 en Estados Unidos con la creación de La Asociación Nacional de Hospitales e Instituciones Conexas – Red de Prevención Pediátrica (NACHRI, siglas en ingles), en colaboración con el CDC. (13)

Sin embargo son múltiples las iniciativas que han surgido para conocer la carga de las infecciones asociadas al cuidado de la salud en los países en desarrollo, en donde los niños son la población más vulnerable. Hacia 1987 fue publicado el primer estudio en Suráfrica que reporta una prevalencia del 19.3% y 22.4 casos por 100 admisiones de infecciones gastrointestinales o respiratorias y una prevalencia en UCIP del 43%. Estudios de países en vías de desarrollo (LMIC) desde el año 2000 muestran una importante incidencia, 22.6% y 29 por 1000 pacientes día en Indonesia, 15.4% y 9.2 por 1000 pacientes día en Brasil, 15 por 1000 pacientes día en México y 21% en Uganda. (15). En la India en un estudio retrospectivo publicado en el año 2000 reportan una incidencia de 38 IAAS por 1000 nacidos vivos que se considera bastante subestimada; en el 2011 se realizó en una UCI pediátrico de Nueva Deli un estudio prospectivo que reportó una tasa de incidencia de IAAS de 19.3 por 100 pacientes, de los cuales el 61% fueron neumonías, 27% bacteremias y 9% infecciones del tracto urinario; la estancia se prolongó a 25 días vs 7 y la mortalidad registrada fue del 50% vs 27.8% en pacientes no afectados.(16)

En el 2012 El Consorcio Internacional de Infección Nosocomial (INICC) reporta las tasas de neumonía asociada a ventilador, Bacteremia asociada a catéter e infección de vías urinarias asociada a catéter vesical en población pediátrica de países en desarrollo de 6, 8.1 y 4.1 por 1000 días dispositivo vs reportes en Estados Unidos de 0.7, 1.0 y 3.5 respectivamente. La carga en UCIP de países en vías de desarrollo se estima mayor al 75%. El estudio mas reciente de IAAS en población pediátrica se registra en el 2016 en Suráfrica con una prevalencia de 24.1%, 94.4 vs 22.5 por 1000 pacientes día en UCIP, con un reporte de neumonías en el 44%, sepsis 15%, ITU 11%, Bacteremia 16%, ISO 5%.(12)

### **5.3. DEFINICIÓN**

Se ha establecido que las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son aquellos procesos infecciosos que pueden presentarse en los pacientes de manera localizada o sistémica, como resultado de una reacción adversa a la presencia de un agente(s) infeccioso(s) o su toxina y que no están presentes ni incubándose en el momento de la admisión, pero que se observan durante la estadía hospitalaria al menos luego de 48 horas o al alta del paciente luego de 72 horas, excepto infección de sitio quirúrgico, 30 días después. (4)

Las IAAS ocurren en cualquier ámbito de atención, incluyendo hospitales, centros de atención ambulatoria, sitios de cuidado crónico y centros de rehabilitación (5). Las infecciones se asocian con varias causas, incluyendo pero no limitándose al uso de dispositivos médicos, complicaciones postquirúrgicas, transmisión entre pacientes y trabajadores de la salud o como resultado de un consumo frecuente de antibióticos.(4) Además, las IAAS son causadas por una variedad de agentes infecciosos, incluyendo bacterias, hongos y virus que con frecuencia son de difícil manejo debido a que están asociadas en su mayoría a microorganismos altamente resistentes a la acción de los antimicrobianos.(6)

Las IAAS en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son las infecciones que no se encuentran presentes ni incubándose en el momento de la admisión a la UCI y que pueden estar relacionadas con el período de internación en la UCI e incluso detectarse después del alta de la unidad (3). La IAAS asociada a procedimientos invasivos es la infección que se asocia a los procesos de atención que no está

presente ni incubándose en el momento de la admisión a la UCI y que puede relacionarse con el período de internación en esa unidad y con procedimientos invasivos realizados al paciente durante su estancia en ella (3). La Infección Asociada a Dispositivo (IAD) es la infección que se presenta en un paciente con un dispositivo invasivo (por ejemplo, un ventilador o un catéter central) que se utilizó en el plazo de 48 horas antes del inicio de la infección. (4)

#### **5.4. RESERVORIOS Y TRANSMISIÓN DE LAS IAAS**

Las IAAS pueden ocurrir por varias razones y son producidas por una multitud de patógenos. Primeramente debe mencionarse a la que ocurre en pacientes severamente inmunocomprometidos ya sea por una enfermedad de base o por medidas terapéuticas en los que un microbio que raramente produce una infección, puede colonizar y finalmente infectar a un paciente hospitalizado. En segundo lugar debe mencionarse que la hospitalización y los procedimientos diagnósticos o terapéuticos asociados a ella pueden brindarle al patógeno acceso a partes del cuerpo que normalmente están protegidas. Por ejemplo, la inserción de un catéter percutáneo a través de la piel provee de una puerta de entrada al torrente sanguíneo. En tercer lugar debemos mencionar que otros patógenos no se encuentran en el hospedero en el momento del ingreso y sólo lo colonizan después del mismo, frecuentemente después de haber estado sólo unas 24 h en el hospital. (17)

Debido a que muchos pacientes quedan colonizados o infectados con patógenos asociados a las IAAS, puede ocurrir una gran diseminación entre los pacientes a través del contacto directo, por contacto con las superficies ambientales contaminadas o quizás y con mayor frecuencia por las manos contaminadas, ropas o equipamientos de los prestadores de cuidados de salud (15).

Los prestadores de salud se mueven de paciente a paciente y en ausencia de una adecuada higiene de las manos pueden transmitir fácilmente los patógenos asociados a las IAAS. Se ha demostrado por investigaciones realizadas que, como promedio sólo cumplen las instrucciones de higiene de las manos después del 40 % de los contactos que lo requieren (14). Las enfermeras y otros profesionales similares lo cumplen con mayor frecuencia que los médicos, pero ninguno alcanza

valores superiores al 70 %. Las peores tasas de cumplimiento son observadas en los lugares en que existe mayor riesgo de transmisión, como las unidades de cuidados intensivos, donde están ingresados los pacientes con mayor riesgo de infección y peores pronósticos de sobrevivida y que son manipulados con mayor frecuencia y con procedimientos invasivos que favorecen la colonización e infección.(17)

**5.4.1 Modos de transmisión de las IAAS.** Existen 3 rutas principales de transmisión de las IAAS: gotas, vía aérea y contacto.

**5.4.1.1. Transmisión por gotas.** Ocurre a través del contacto próximo con un paciente. Las gotas respiratorias que transportan agentes patógenos infecciosos transmiten la infección cuando viajan directamente de las vías respiratorias de la persona infectada a la superficie de las mucosas sensibles del receptor, generalmente en distancias cortas. El tamaño de las gotas es  $>5$  micras y se generan cuando una persona infectada tose, estornuda o habla o durante procedimientos como la aspiración, intubación endotraqueal, la inducción de la tos de fisioterapia torácica y la reanimación cardiopulmonar. La distancia máxima para la transmisión de las gotas está actualmente sin resolver y depende de varios factores tales como la velocidad y el mecanismo por el cual son impulsadas desde la fuente, la densidad de las secreciones respiratorias, factores ambientales tales como temperatura y humedad, y la capacidad del patógeno para mantener la infectividad sobre esa distancia, sin embargo se ha definido una zona de riesgo de más o menos 1 metro alrededor del paciente (18,19).

**5.4.1.2 Transmisión por vía aérea o aerosoles.** Ocurre por diseminación de gotas en el aire que tienen un tamaño  $<5$  micras que contiene agentes infecciosos o que siguen siendo infecciosos a través del tiempo y la distancia (por ejemplo, las esporas de *Aspergillus spp*, y *Mycobacterium tuberculosis*). Los microorganismos transportados en esta forma pueden dispersarse a grandes distancias por las corrientes de aire y pueden ser inhaladas por personas susceptibles que no han estado cara a cara con (o ha estado en la misma habitación) la persona infectada (19).

La transmisión de microorganismos por vía aérea puede ocurrir en las siguientes situaciones:

- Cuando un paciente con una enfermedad respiratoria no es aislado siguiendo las precauciones adecuadas o cuando el personal de la salud o visitantes con procesos infecciosos (resfriados, tuberculosis, varicela, etc) no siguen las recomendaciones para evitar la transmisión de microorganismos.
- Cuando el sistema de ventilación se contamina con microorganismos. La patogenicidad del germen podrá variar y representar diferentes riesgos de acuerdo al estado inmune del huésped.
- Cuando las condiciones del aire o los sistemas de agua se contaminan con bacterias que se vuelven aerosoles y pueden ser inhaladas por los pacientes.

**5.4.1.3 Transmisión por contacto.** Es el modo de transmisión más común y se puede clasificar en dos subgrupos contacto directo y contacto indirecto (19). El contacto directo se produce cuando los microorganismos se transfieren de una persona infectada a otra sin un intermediario, como por ejemplo el contacto directo con trabajadores de la salud que transportan agentes infecciosos durante procesos asistenciales con fluidos corporales, piel o mucosas contaminadas. Se considera que las manos contaminadas del personal sanitario son importantes contribuyentes a la transmisión de microorganismos (20).

El contacto indirecto implica la transferencia de un agente infeccioso a través de un objeto contaminado o de una persona infectada como por ejemplo el uso de dispositivos, juguetes, prendas de vestir o instrumentos que no están adecuadamente limpios ni cumplen con los adecuados procesos de limpieza y desinfección, de igual manera cuando los alimentos y el agua no se preparan ni se mantienen de acuerdo a los estándares sanitarios, cuando los residuos biológicos y el material contaminado no se disponen de manera apropiada, cuando las preparaciones farmacéuticas no se preparan, almacenan o administran de acuerdo a los estándares sanitarios, entre otros. (20)

## 5.5. TIPOS DE IAAS Y PRINCIPALES MICROORGANISMOS CAUSALES

**5.5.1 Neumonía Asociada a la atención en salud.** La neumonía asociada a la atención en salud es un concepto introducido en el 2005 por la American Thoracic Society y la Infectious Diseases Society of America para diferenciarla de la neumonía adquirida en la comunidad (15). Se ha establecido que el evento más frecuente para su desarrollo es la aspiración de bacterias de la orofaringe. Durante una hospitalización, la flora orofaríngea normal del huésped es a menudo alterada y reemplazada por la flora nosocomial. Cuando se produce aspiración de pequeñas cantidades de secreciones ya colonizadas por esta flora nosocomial, puede desencadenar la proliferación de estas bacterias en el tracto respiratorio inferior.

La neumonía asociada a la atención en salud u hospitalaria ocurre 48 horas o más después de la admisión hospitalaria y no se estaba incubando al momento de la admisión, y hasta 72 horas después de la salida hospitalaria. La neumonía asociada al ventilador se refiere a la neumonía que ocurre 48 horas después de la intubación orotraqueal (12).

La neumonía es la segunda causa más común de infección asociada a la atención en salud. La mayoría de los pacientes con neumonía por IAAS tienen edades extremas, enfermedad severa subyacente, inmunosupresión, depresión del sistema nervioso central, enfermedades cardiopulmonares, o fueron intervenidos de cirugías toraco-abdominales. Aunque los pacientes con ventilación mecánica asistida no comprenden una proporción mayor de pacientes con neumonía por IAAS, tienen el riesgo más alto de desarrollar la infección (10).

Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de Estados Unidos (NNIS reporta que las Neumonías diagnosticadas con base en definición del C.D.C. de Neumonía asociadas al atención en salud son aproximadamente 15% de todas las infecciones intrahospitalarias y son la segunda infección asociada a la atención en salud, después de las infecciones del tracto urinario. La incidencia por 1000 pacientes egresados está en el rango de 4,2 en hospitales no universitarios y de 7.7 en hospitales universitario (11).

En Colombia no hay un perfil epidemiológico en el ámbito nacional, pues sólo existe información parcial de las grandes ciudades como Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga. La Secretaria de Salud de Bogotá, recolectó información de los años 1991- 1992, mostrando que los índices de infección intrahospitalaria variaron entre el 3.8% y 7.1% (9).

Las neumonías por IAAS son con frecuencia polimicrobianas y los bacilos Gram-negativos son usualmente los organismos predominantes. Sin embargo, *Staphylococcus aureus* especialmente el resistente a metilina y otros cocos Gram-positivos, incluyendo *Streptococcus pneumoniae* (han tenido recientemente aislamientos significativos. En hospitales del NNIS, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia Coli*, *Serratia marcescens* y *Proteus spp.* Comprenden la mitad de los microorganismos aislados de cultivos del tracto respiratorio de pacientes a los que se les diagnosticó neumonía por IAAS. (17)

Diagnosticar este tipo de infección sigue siendo un reto para los profesionales de la salud. Los signos y síntomas de la Neumonía no son específicos. Desafortunadamente, muchos procesos no infecciosos tales como la insuficiencia cardíaca congestiva, tromboembolismo pulmonar, síndrome de distress respiratorio, entre otros, pueden ocasionar cambios radiológicos nuevos que pueden conducir a una sobreestimación de la incidencia de las neumonías en el ámbito hospitalario. Los criterios diagnósticos de la neumonía bacteriana pueden ser variables por múltiples razones como la población de pacientes, disponibilidad de recursos clínicos y de laboratorio, y si los criterios son usados para vigilancia o tratamiento (20).

**5.5.2 Infección del Torrente Sanguíneo asociada catéter.** En general hay dos fuentes principales de Infecciones del Torrente Sanguíneo (ITS) asociada al uso de catéteres: la colonización del dispositivo (infección relacionada al catéter) y la contaminación de los fluidos administrados a través de los dispositivos (infección relacionada a la infusión). La contaminación de las infusiones o fluidos es la causa de la mayoría de infecciones epidémicas del torrente sanguíneo asociada al uso de catéteres, mientras que las infecciones relacionadas a los catéteres son responsables de la mayoría de infecciones endémicas (21).

Los gérmenes que con mayor frecuencia se relacionan con ITS AC son *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Enterococcus spp*, *Cándida spp*, *Staphylococcus aureus* y los bacilos gramnegativos tales como la *Klebsiella pneumoniae* y el *Enterobacter spp*. Aunque definitivamente los *Staphylococcus coagulasa negativa* causan este tipo de infecciones, la mayoría de los cultivos que muestran este germen en realidad constituyen contaminaciones y no verdaderamente infecciones (13).

Los microorganismos que causan las ITS asociadas a catéter acceden primero a la superficie intra o extraluminal del dispositivo donde se adhieren y se incorporan al biofilm que les permite mantener y diseminar la infección por la vía sanguínea. Estos microorganismos acceden al torrente sanguíneo de tres maneras: 1. Mediante invasión percutánea de organismos de la piel en el momento de la inserción del catéter; 2. Por la contaminación de los dispositivos por inadecuada manipulación y 3. Por diseminación de microorganismos de otros focos de infección a distancia (por ejemplo: neumonía) que se implantan a los dispositivos. (13)

La mayoría de las ITS asociadas a catéter de corta duración (<10 días de inserción) son de origen cutáneo del sitio de inserción y acceden extraluminalmente, mientras que las ITS asociadas a catéter de larga duración (como los tunelizados Hickman, Broviack) son características de la contaminación de los fluidos y por fortuna son las más infrecuentes. (21)

Antes de tomar una decisión sobre la terapia antimicrobiana o la remoción del catéter, se debe examinar completamente al paciente para identificar todos los sitios posibles de infección, incluyendo la neumonía asociada a ventilador, infecciones urinarias, infecciones del sitio quirúrgico, colitis asociada a antibióticos, entre otros. La identificación de la fuente de infección constituye un reto, sin embargo, algunos hallazgos clínicos, epidemiológicos y microbiológicos pueden orientar a pensar en los dispositivos vasculares como la fuente de un episodio de sepsis. (10)

Pacientes con signos y síntomas de sepsis de aparición abrupta sin una fuente identificable se les debe sospechar infección de un dispositivo vascular. La

presencia de inflamación o pus en el sitio de inserción del catéter es poco común en pacientes con ITS asociada a catéter. Sin embargo, si estos signos de infección local aparecen asociados a signos de respuesta inflamatoria sistémica es altamente probable que el paciente tenga una ITS asociada a catéter y requiera el retiro inmediato del dispositivo (14).

**5.5.3 Flebitis.** Es la inflamación del vaso, y puede clasificarse, según el factor predisponente, como flebitis química, cuando se relaciona con la administración de medicamentos o soluciones de riesgo; Flebitis mecánica, que puede resultar del traumatismo causado por el catéter en la pared del vaso y flebitis infecciosa, relacionada con la contaminación de la solución, el sitio de inserción del catéter y el dispositivo. Como signos y síntomas se pueden observar edema, calor local, hiperemia, cordón fibroso en la trayectoria del vaso, dolor y salida de exudado en el sitio de la punción. Para la Infusion Nursing Society (INS), la proporción del 5% de flebitis se considera máxima aceptada para la aparición de este tipo de complicación.

Según algunos investigadores, la flebitis es una complicación frecuente relacionada con el uso de PIC en adultos y niños hospitalizados y puede causar incomodidad al paciente, necesidad de nueva punción venosa periférica, hospitalización prolongada y consecuente aumento de los costos.

**5.5.4 Infección sintomática del tracto urinario asociada catéter.** El tracto urinario es el sitio más común de infección asociada a la atención en salud, ya que representa más de 40% del total de infecciones a la atención en salud (IAAS) notificadas. En Estados Unidos se estima que afecta a cerca de 600 mil pacientes cada año (10).

La mayoría de estas infecciones, entre 66% y 86%, ocurre después de procedimientos que implican instrumentación del tracto urinario, principalmente por la sonda vesical o catéteres vesicales (11).

Las infecciones del tracto urinario asociadas a catéter son causadas por una variedad de patógenos, los más frecuentemente relacionados son Escherichia coli,

Candida spp, Enterococcus spp, Pseudomona aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Enterobacter spp, Proteus, Serratia, Staphylococcus coagulasa negativa, Staphylococcus aureus, Acinetobacter baumannii y Klebsiella oytoca. Muchos de estos microorganismos son parte de la flora endógena intestinal del paciente, pero también pueden adquirirse por contaminación cruzada, de otros pacientes, de personal del hospital o por la exposición a soluciones contaminadas y equipos no estériles (11).

La infección urinaria asociada a sondas es la causa más común de infección asociada a la atención en salud, y representa hasta 30% de las infecciones adquiridas en el hospital. La tasa de adquisición de una nueva infección es cercana a 3% a 7% por día, cuando se usan sondas permanentes. La infección urinaria asociada a sondas se relaciona con morbilidad (bacteriemias, 1%), mortalidad (13% de quienes desarrollan bacteriemia), aumento de los días de estancia y costos hospitalarios (18).

Mientras del 10% al 20% de las ITU sintomáticas asociadas a catéter son causadas por la introducción de patógenos durante la inserción del catéter urinario, del 30%al 45% están asociadas a la migración de microorganismos de la superficie externa del catéter a lo largo de la interface del catéter y la uretra hasta la vejiga. Cuando el catéter permanece por más de 5 días, la ITU puede ocurrir en la mitad de los pacientes (21).

La formación de biofilms firmemente adheridos a las superficies de los catéteres, se da a partir de la adherencia de los microorganismos con los polisacáridos que conforman la matriz extracelular, lo cual es favorecido por las superficies rugosas. A partir de los biofilms, los patógenos pueden migrar y alcanzar la vejiga y producir una infección. Dentro del biofilm los organismos suelen ser más resistentes ya que les provee protección ante la respuesta inflamatoria sistémica del huésped y la acción de los antimicrobianos

Con el propósito de diagnosticar una infección, las muestras de orina deben ser recolectadas antes de la administración de la primera dosis de antimicrobiano, siempre y cuando no se ponga en riesgo la vida del paciente. Se debe emplear una técnica estéril apropiada para la punción del catéter con aguja para la toma de

la muestra. La sonda o catéter no debe ser desconectado para obtener la muestra por el riesgo de introducir microorganismos dentro del sistema colector de orina. La orina tampoco se debe tomar de las bolsas colectoras, ya que con frecuencia éstas contienen múltiples microorganismos que verdaderamente no se encuentran en la vejiga o en la sonda (18).

Cuando se sospecha de un paciente con ITU sintomática se recomienda cambiar la sonda antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano debido a la probable presencia de biofilms. Por tanto, la muestra para el urocultivo debe ser obtenida después del reemplazo del catéter para resultados más confiables y debe ser llevada al laboratorio tan pronto como sea posible.

**5.5.5 Infecciones del sitio operatorio.** La infección del sitio operatorio (ISO) es la infección asociada a la atención en salud más frecuente en los hospitales del mundo, con tasas variables de acuerdo a las características propias de cada institución (5). En la actualidad, en Estados Unidos se calcula que se realizan 27 millones de procedimientos quirúrgicos cada año, basado en informes del sistema NNIS, informa que la ISO ocupa el tercer lugar de infección intrahospitalaria, con tasas entre 14% y 16% en ese país (6).

En Colombia la infección del sitio operatorio (ISO) son consideradas la segunda causa de infección asociadas a la atención en salud más frecuentemente reportada. Los pacientes a los que se les realiza cirugía limpia extrabdominal tienen una posibilidad de desarrollar infección del sitio operatorio entre 2% y 5%, mientras que los pacientes a quienes se les practica un procedimiento abdominal hasta 20% (7).

La ISO se puede clasificar en tres tipos según su localización: infección incisional superficial, que constituye entre el 60-80% de las infecciones de las heridas; infección incisional profunda e infección de órgano o espacio del sitio quirúrgico. Se presenta generalmente entre el día 5 - 10 del post-operatorio (8).

Se han establecido Criterios para clasificar las infecciones en el sitio quirúrgico el cual establece que todo evento que ocurre hasta 30 días después del

procedimiento o un año si se implantó prótesis e involucra la herida superficial o el tejido celular subcutáneo y el paciente presenta alguna de las siguientes características: A) Drenaje purulento con o sin confirmación del laboratorio a partir de la incisión superficial; B) Microorganismos aislados a partir de un cultivo obtenido asépticamente a partir de fluidos o tejidos de la incisión superficial encontrada durante el examen directo, durante la reoperación o por confirmación histopatológica o radiológica, y C) Diagnóstico de infección profunda realizada por un cirujano o por el médico tratante (12).

Los gérmenes más comúnmente involucrados en este tipo de infección en orden decreciente son el *Staphylococcus aureus*, el *Staphylococcus coagulasa negativa*; *Enterococcus spp*, los bacilos gramnegativos tales como la *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella spp*, y el *Acinetobacter baumannii*, y finalmente la *Candida spp*.6 (17)

A pesar de los avances en las prácticas de control de infección como la circulación adecuada de aire en las salas de cirugía, métodos de esterilización, uso de barreras, técnica quirúrgica y disponibilidad de profilaxis antibiótica, la ISO continúa siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad asociada. Esto puede ser explicado parcialmente por la aparición de microorganismos resistentes a antibióticos y el aumento de pacientes quirúrgicos de edad avanzada o que sufren una gran variedad de patologías crónicas debilitantes que causan inmunosupresión, incluyendo los pacientes trasplantados con injertos o prótesis (11).

**5.5.6 Otras IAAS.** Aproximadamente el 6 % de las infecciones asociadas a la atención en salud no ocurren en ninguna de estas cuatro localizaciones previamente abordadas. El CDC y La Red Nacional de Seguridad Sanitaria (NHSN) publican en el 2008 el último consenso de definiciones de IAAS, enumerando 13 categorías principales en donde incluyen: Infecciones del tracto urinario, Sitio operatorio, Bacteremia / Sepsis, Neumonía, Infecciones de hueso y articulaciones, Sistema nervioso central, Cardiovasculares, Ojos, oídos, nariz y boca, Gastrointestinales, Infecciones respiratorias bajas diferentes a neumonía, Piel y sistémicas (8,16).

Actualmente el 25 % son de tipo misceláneo. Estas incluyen las infecciones gastrointestinales por el Clostridium difficile, rotavirus, y Salmonella spp. También se incluyen las infecciones virales por varicela, influenza, adenovirus y el virus sincitial respiratorio, infecciones respiratorias por Bordetella Pertusis y Mycobacterium tuberculosis, así como las infecciones orales, esofágicas y vaginales por cándida (16).

Es de anotar que en la población pediátrica las infecciones virales son una causa importante de enfermedades transmisibles a nivel comunitario y en el ámbito de atención en salud, sin embargo son escasos o nulos los datos que se tienen acerca de las mismas, debido a que no hay una cultura de reporte o información, están mal identificadas o no se identifican (15).

## **5.6. FACTORES DE RIESGO**

**5.6.1 Factores relacionados con el huésped.** Edades extremas (<1 año, >65 años), condiciones de base como Inmunosuprimidos (inmunodeficiencias primaras o adquiridas), VIH, Transplantados, Desnutrición, Obesidad, Enfermedad neoplásica, Traumas, Quemaduras, Enfermedades crónicas pulmonares, renales, hepáticas, Anomalías estructurales congénitas, Diabetes, Embarazo, Hospitalizaciones recientes e historia de uso de dispositivos invasivos. (9, 13, 17)

**5.6.2 Factores relacionados con el agente.** Uno o varios agentes infecciosos. La mayor parte de las IAAS se asocian a bacteria o virus; a hongos ocasionalmente y a parásitos, muy rara vez. La duración de la exposición, el inóculo y la patogenicidad de los agentes infecciosos también influye significativamente sobre el riesgo de infección. (15)

**5.6.3 Factores relacionados con los dispositivos.** Intubación orotraqueal >24 horas, ventilación mecánica continua > 3 días, sonda oro o nasogástrica, frecuencia de los cambios en los circuitos de ventilación, catéter venoso central, catéteres centrales de inserción periférica (PICC) y catéteres arteriales, cateterización vesical, catéteres suprapúbicos y cateterización intermitente. (12, 17, 21).

**5.6.4 Factores que incrementan la colonización y adquisición de microorganismos resistentes.** Ingreso a UCI, administración de antibióticos de amplio espectro, falta de profilaxis para úlcera gástrica por estrés con antiácidos o bloqueadores H2, exposición a equipos médicos contaminados e inadecuada higiene de manos, estancia hospitalaria >4 días, traslado de otro centro asistencial o servicio, uso de esteroides, quimio o radioterapia, uso de antibióticos dentro de los 14 días por más de 3 días, Número incrementado de exámenes y procedimientos, Nutrición parenteral total, Hiperalimentación o inicio tardío de nutrición enteral, Diálisis y Transfusiones.(14,15,18)

**5.6.5 Factores inherentes a los pacientes pediátricos.** Prematurez (baja acidez gastrointestinal, piel frágil, no tienen flora bacteriana normal), bajo peso al nacer; hacinamiento en salas de urgencias en temporadas de pico respiratorio o gastrointestinal, manejo de leche, juguetes, zonas de juego, necesidades de ambiente y emocionales como el contacto estrecho con padres, familiares y trabajadores de la salud. (1, 15, 17)

## **5.7. RESISTENCIA**

Las infecciones por microorganismos resistentes a los antibióticos se convirtieron en un problema en las instituciones de salud muy pocos años después de la introducción de los antibióticos en la terapia clínica. En ocasiones han sido detectadas sólo pocos meses después de la introducción de nuevas drogas. La resistencia generalmente se identifica primero en los hospitales y después en la comunidad. Algunas resistencias parecen haber aparecido por el uso de suplementos nutricionales en la producción animal como lo es el de la Avoparcina en Europa que provocó la emergencia del Enterococo resistente a la Vancomicina por ser un compuesto relacionado con la Vancomicina (21).

Estas infecciones son importantes porque se asocian a enfermedad y estadías hospitalarias prolongadas, riesgo incrementado de muerte y mayor costo a los sistemas de atención de salud que las infecciones causadas por cepas susceptibles a los antibióticos de las mismas especies. Han sido identificados dos factores de riesgo principales para el desarrollo de infecciones por patógenos

resistentes a los antibióticos (22):

1. El volumen de agentes antimicrobianos (especialmente los de amplio espectro) utilizados en la institución.
2. Diseminación de la infección entre pacientes en una institución (frecuentemente por el personal sanitario).

La razón de la elevada prevalencia de las infecciones nosocomial resistentes a los antibióticos se explica por la ley de selección natural enunciada por Charles Robert Darwin, quien advirtió que la naturaleza selecciona a las especies o cepas mejores adaptadas para sobrevivir en cada medio ambiente.(21) Debido a que hasta la mitad de los pacientes ingresados en hospitales y casi la totalidad de los admitidos en unidades de cuidados intensivos reciben antibióticos, el agente infeccioso que sea resistente a las drogas antimicrobianas administradas en ese momento tiene una ventaja selectiva para sobrevivir, proliferar y dispersarse. Para algunas combinaciones de microbios y antibióticos la probabilidad de que aparezcan mutaciones de resistencia a esa droga particular es tan elevada que la administración de la misma como monoterapia resulta invariablemente en la aparición de resistencia antimicrobiana. Los dos mejores ejemplos son la terapia de las infecciones por el Virus de la Inmunodeficiencia Adquirida (VIH) y la Tuberculosis (22). Por ejemplo, la resistencia del Mycobacterium tuberculosis aparece en el 70 % de los pacientes que reciban monoterapia con Isoniacida y la monoterapia del VIH resulta invariablemente en la aparición de la resistencia siempre con cualquier droga antiretroviral. Para otras combinaciones las probabilidades son inferiores, como por ejemplo las combinaciones del Estreptococo y la Vancomicina y del Staphylococcus aureus y la Meticilina, que requieren de la adquisición de determinantes genéticos de resistencia. Más que de mutaciones espontáneas en el genoma del patógeno (21).

Por lo tanto el uso amplio e indiscriminado de los antibióticos en conjunto con la transmisión de los agentes infecciosos en forma libre entre los pacientes en las instituciones de salud ha llevado a la emergencia de tasas alarmantes de organismos resistentes a los antimicrobianos, incluyendo a múltiples antibióticos, con el agravante de que dichos eventos no son notificados.(22)

El proyecto epidemiológico de resistencia antibiótica en Unidades de Cuidado Intensivo, (NNIS) junto con la encuesta de prospectiva de supervivencia pediátrica del año 2007 realizada en 31 hospitales y 2647 pacientes reporta uso frecuente de ampicilina, Vancomicina y cefalosporinas de primera y tercera generación, así mismo la presencia de Estafilococo meticilino resistente en el 16% de aislamientos en bacteremias y 11% de los enterococos faecium y faecalis resistentes a Vancomicina. En unidades de cuidado intensivo pediátricas y neonatales se evidencian los mayores índices de microorganismos resistentes, los pacientes oncológicos con alta tasa de resistencia en aislamientos de gérmenes gram negativos y candida resistente a azoles; así como una emergente y preocupante tasa de aislamientos de estreptococo pneumoniae resistente a penicilina y no susceptible a carbapenémicos por reacción cruzada.(23)

En Colombia, el estudio realizado en el 2014 reporta un elevado consumo de meropenem en unidades de cuidado intensivo adultos, pediátricos y neonatales, con aumento de resistencia por aparición de carbapenemasas en más del 11.6% de la población estudiada, así como una alta frecuencia de resistencia a cefalosporinas de tercera generación en más de un 25.6% de las enterobacterias aisladas. (15)

## **5.8. VIGILANCIA**

Uno de los métodos epidemiológicos más efectivos es la vigilancia. Los resultados del estudio del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) acerca de la eficacia del control de infecciones nosocomiales (Estudio SENIC) recomendó la aplicación de cuatro importantes medidas para la prevención efectiva de IAAS(24,25):

- Vigilancia activa (principalmente prospectiva)
- Designación de al menos un profesional capacitado, (enfermero(a)) encargado del control de infecciones por cada 250 camas
- Equipo epidemiológico con al menos un epidemiólogo clínico
- Medidas de control y retroalimentación como análisis regular de las tasas de IAAS y uso de datos para la toma de decisiones como políticas y estrategias de control.

La vigilancia en IAAS es la observación sistemática, activa y permanente de la ocurrencia y distribución de IAAS, y de los eventos o condiciones que aumentan el riesgo de que se produzca una IAAS. Esta información permite a los centros de atención en salud centrar sus esfuerzos en los problemas y riesgos más serios de IAAS, obtener el apoyo del personal y entregar retroalimentación acerca del resultado de cambios preventivos (26).

La información aportada por la vigilancia epidemiológica puede usarse para elaborar tasas de infección endémicas de línea de base, identificar epidemias, aportar datos acerca de la ocurrencia de IAAS, evaluar la eficacia de las medidas de control, reforzar prácticas adecuadas de prevención y cuidado del paciente, como argumento de defensa en casos legales, para estudios comparativos, resolución de problemas, investigación, y para planificar y medir el impacto de la implementación de las recomendaciones.(27)

Una buena vigilancia epidemiológica puede mejorar el desempeño de un centro de atención en salud y reducir los riesgos de resultados adversos. SENIC encontró reducción de hasta el 32% de IAAS en hospitales que adoptaron sus estrategias de vigilancia. En 2006 NACHRI iniciativa de erradicación de infecciones, estudio en 27 hospitales, reportó reducción 41% bacteremias asociadas a catéter. Los países en vías de desarrollo no han sido ajenos a estas recomendaciones, estudios similares evaluando la adherencia a estrategias SENIC han reportado éxito en la disminución de IAAS; Argentina 76%, México 58%, Turquía 47%, India 39% en UCI adultos, pediátricos y neonatales en un 33, 51 y 55% respectivamente (28,29).

Estudios Colombianos como el de Olarte y Rosenthal en el 2006, Osorio 2011, Villalobos 2014 y Álvarez en el 2016 reportan una reducción de 12.9 a 3.5 IAAS por 1000 días paciente, con una tasa importante de reducción del 73%. (26)

## **5.9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

**5.9.1 Higiene de las manos.** La higiene adecuada de las manos reduce efectivamente la transmisión nosocomial de gérmenes productores de la IAAS, incluyendo los resistentes. El incumplimiento de sus regulaciones constituye la principal causa de la transmisión de IAAS entre pacientes a través del personal sanitario.

Las manos visiblemente sucias o contaminadas deben ser lavadas con agua y jabón y aquellas que no lo están, deben ser frotadas con una solución alcohólica antes de contactarse a pacientes o realizarse procedimientos clínicos. Asimismo, se deben frotar las manos con esta solución después de haber contactado la piel de un paciente estuviese la misma intacta o no, las mucosas o líquidos corporales. Finalmente, se debe realizar la higiene de las manos después de la retirada de los guantes y el contacto con los objetos inanimados o los equipos médicos en la vecindad del paciente (25,27).

Las soluciones alcohólicas han demostrado ser superiores al agua y jabón para la higiene de las manos. Son rápidamente bactericidas y más fáciles de usar, no requieren de un lavamanos, ahorran tiempo y son menos irritantes para la piel que el lavado con agua y jabón. No obstante ello, este último es el método preferido en la prevención de transmisión de la infección en pacientes con afección por *Clostridium difficile*, ya que las esporas no son eliminadas en forma confiable por el alcohol. (28,30)

**5.9.2 Estrategias de personal:** La segregación del personal a través de la dedicación de trabajadores sanitarios dedicados únicamente a brindar cuidados de salud a pacientes conocidos como que están infectados o colonizados por patógenos resistentes ha mostrado un significativo mecanismo de prevención de la transmisión de infecciones por estos agentes, sobre todo en condiciones de brotes. Este personal no puede en ningún momento atender a los pacientes no infectados y viceversa. Se ha demostrado que la insuficiencia de personal contribuye claramente a la diseminación de organismos resistentes, particularmente en condiciones epidémicas, habiéndose demostrado en múltiples

estudios una relación estrecha entre este factor, la aglomeración de los pacientes y la diseminación de enfermedades infecciosas. (25)

**5.9.3 Reducción de la estadía hospitalaria y de las unidades de cuidados intensivos.** La reducción de la estancia o frecuencia de ingreso en el hospital, o ambas, así como en las unidades de cuidados intensivos, ha sido sugerida ser un mecanismo efectivo para la reducción del riesgo de la diseminación de organismos resistentes y los resultados de múltiples estudios le dan soporte a esto (30).

**5.9.4 Monitoreo microbiológico.** El control de los antimicrobianos en diferentes instituciones no ha dado resultados homogéneos. Por ello algunos han propuesto la identificación acometedora de los pacientes colonizados por microorganismos resistentes<sup>4</sup> a través de la realización de escrutinios prospectivos de cultivos a los pacientes y entonces la implementación de medidas de aislamiento y tratamiento para limitar la posibilidad de su transmisión a otros pacientes. Esta medida ha demostrado disminuir la diseminación de patógenos resistentes incluso en ausencia de medidas de control antibiótico, aunque esto probablemente varíe entre microorganismos diferentes. Las limitaciones son la intensiva actividad laboral requerida y su elevado costo y desde el punto de vista práctico, sólo pudiesen ser fijados como meta algunos microorganismos específicos. Por el contrario, esta medida permite identificar patógenos problemáticos rápidamente, antes de que aparezcan brotes de infección y aplicar medidas que impidan su transmisión en el ambiente asistencial. Sin embargo, la eficacia de esta estrategia no ha sido demostrada definitivamente en las investigaciones realizadas debido a su instauración concomitante con otras medidas preventivas (30).

En Holanda se utiliza un método de búsqueda intensiva para la prevención de la transmisión del SAMR combinado con la restricción de antibióticos a través de la realización de cultivos a toda persona ingresada, combinada con barreras estrictas de aislamiento a las personas identificadas como portadoras del germen, licenciamiento temporal al personal de salud infectado por este germen y cierre de las salas o incluso de instituciones enteras cuando las tasas de infección se elevan. Como ejemplo de la efectividad de estas medidas, la prevalencia de aislamientos del germen ha disminuido a menos del 2 % en todo el país. Similares medidas han sido adoptadas por otros países escandinavo (28).

**5.9.5 Aislamiento de contactos.** La mayoría de las guías para el control de la IAAS recomiendan el aislamiento de los pacientes que hospedan a estos microorganismos y la categoría más utilizada es el aislamiento de contactos. Una descripción de sus resultados informó de una reducción de las tasas de transmisión en 16 veces. A su vez, su aplicación concomitante con otras medidas ha limitado su interpretación más específica. Esta medida tiene consecuencias adversas no intencionadas, como que esos pacientes tienden a tener más complicaciones durante su ingreso y a tener inadecuadas notas evaluativas en sus historias clínicas por parte de sus doctores y enfermeros. También se ha descrito el fallo en la recepción de medidas de soporte, como son la ocurrencia de caídas, aparición de escaras de decúbito y desbalances hidrominerales. Esto parece debido a cambios de actitud y conducta en el personal de atención, por lo cual estos profesionales deben realizar un esfuerzo consciente para asegurar a estos pacientes un nivel de atención adecuado y similar al brindado a los pacientes no aislados (30).

**5.9.6 Rotación de los antibióticos.** La rotación o reciclaje de diferentes antibióticos o de sus combinaciones en el tiempo ha sido propuesta como una posible medida de control de la limitación de la aparición de resistencias en las instituciones de salud, aunque hasta ahora sus resultados han sido limitados y hasta contradictorios. Más aún, han sido probados solamente en unidades de cuidados intensivos y no se deberían generalizar a toda la institución de salud. Hasta el momento no existe veredicto final respecto a esta estrategia (25,27).

**5.9.7 Combinaciones de estrategias.** Basados en modelos matemáticos las estrategias que pudiesen reducir en forma efectiva la prevalencia de bacterias resistentes en los hospitales incluyen al control antibiótico, la reducción de la estadía hospitalaria y la instauración de medidas de control de la transmisión de infecciones. Estas últimas incluyen la restricción del contacto entre pacientes y asistentes de salud que sean portadores de bacterias resistentes, mejoramiento de la higiene de las manos y el uso de equipamientos de protección personal como los guantes, máscaras, espejuelos o escudos faciales y gorros. Estos modelos también sugieren que estas intervenciones pueden reducir la transmisión de todo tipo de bacteria dentro del hospital y en una forma muy desproporcionada, reducir la prevalencia de la colonización de bacterias resistentes. (29,30)

Sin embargo, a un nivel más pragmático, la educación del personal de salud acerca de la epidemiología, patogénesis y rutas generales de transmisión de estos gérmenes resistentes, así como el papel que juega el uso del antibiótico en la emergencia y diseminación de la resistencia bacteriana resulta de máxima importancia. Se requiere del conocimiento de estos aspectos por parte del personal de salud tanto para entender la lógica de las intervenciones como para estimular el cumplimiento de estas medidas (28).

Las actividades de control de infecciones son un desafío para implementar en los países en desarrollo donde los recursos son limitados, estas actividades son importantes para la seguridad del paciente y el ahorro de recursos.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

La investigación que se aplicara en el presente trabajo comprende un estudio observacional de tipo descriptivo, de corte transversal y retrospectivo.

### **6.2. UBICACIÓN DEL ESTUDIO**

El presente estudio se realizará en el servicio de pediatría del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, institución prestadora de servicios de salud de carácter público, con servicios de tercer y cuarto nivel, principal centro de referencia de los departamentos del Huila, sur del Tolima, Caquetá, Cauca y Putumayo.

### **6.3. PERIODO DE ESTUDIO**

El presente estudio evaluará los pacientes cuya atención se haya realizado durante el año 2015.

### **6.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población de estudio fueron todos los niños mayores de un mes y hasta 14 años hospitalizados en los diferentes servicios del Hospital Universitario de Neiva con una estancia mayor a 48 horas. Durante el año 2015 se hospitalizaron 10.118 paciente en los diferentes servicios pediátricos y 3.015 de ellos tuvieron una estancia mayor a 48 horas.

Se seleccionó una muestra del total de pacientes de la población de estudio mediante muestreo aleatorio simple. Se utilizó la fórmula para cálculo de tamaño muestral para variables cuantitativas:

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2p(1-p)}$$

Donde

N (tamaño de población) = 3015

Z (intervalo de confianza) = 1,96 (IC 95%)

e (error de muestreo aceptable)= 3%

p (proporción de IAAS según la literatura) = 7,5%

n (tamaño muestral)

Con base en estos valores se obtuvo un n de 296 pacientes y con un porcentaje de 10% de pérdidas, se calcula una muestra ajustada de 296 pacientes.

En la muestra seleccionada se identificarán los pacientes que presentan algún tipo de IAAS con los siguientes criterios:

Infección de sitio operatorio: todo evento que ocurre hasta 30 días después del procedimiento o un año si se implantó prótesis e involucra la herida superficial o el tejido celular subcutáneo con las siguientes características: A) Drenaje purulento con o sin confirmación del laboratorio a partir de la incisión superficial; B) Microorganismos aislados a partir de un cultivo y C) Diagnóstico de infección profunda realizada por un cirujano o por el médico tratante.

Infección de tracto urinario: ocurre después de procedimientos que implican instrumentación del tracto urinario, principalmente por la sonda vesical o catéteres vesicales

Neumonía: evento que ocurre 48 horas o más después del ingreso hospitalario y no se estaba incubando al momento de la admisión, y hasta 72 horas después de la salida hospitalaria

Bacteremia: signos y síntomas de sepsis de aparición abrupta sin una fuente identificable en pacientes con infecciones del torrente sanguíneo (ITS) asociada al uso de catéteres.

Flebitis: Inflamación de la pared interna de una vena y puede clasificarse, como flebitis química, flebitis mecánica y flebitis infecciosa.

Enfermedad Diarreica Aguda: aparición de síntomas gastrointestinales que ocurren 48 horas o más después de la admisión hospitalaria y no se estaba incubando al momento de la admisión.

## 6.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables seleccionadas para el estudio se describen en la tabla de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION	CATEGORIA	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES
Género	Diferenciación sexual del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el momento del diagnóstico	<p>Meses</p> <p>Años</p>	Discreta	Medidas de tendencia central y nominal
Seguridad social	Entidad promotora de servicios de	Nombre de la EPS del paciente	Nominal	Medidas de tendencia central y

	salud del paciente			nominal
Procedencia	Hace referencia a si el paciente es de procedencia rural o urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rural</li> <li>• Urbana</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Antecedentes	Historia perinatal y médica relevante del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prematurez</li> <li>• Bajo peso al nacer</li> <li>• Inmunodeficiencia primaria</li> <li>• HIV</li> <li>• Enfermedad oncológica</li> <li>• Enfermedad renal crónica</li> <li>• Parálisis cerebral</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Reingreso	Hace referencia a si el paciente tuvo una hospitalización institucional mayor a 48 horas y 7 días previos al ingreso seleccionado en el estudio	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Remitido	Es cuando el paciente ingresa derivado de otra institución prestadora de servicios de salud	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Servicio	Lugar del hospital donde se realiza el diagnóstico y atención por IAAS del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urgencias – Observación</li> <li>• Hospitalización general</li> <li>• Infectología</li> <li>• UCIP</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Peso	Es el peso del paciente	Kilogramos	Continua	Medidas de tendencia central y nominal
Talla	Es la longitud o altura del paciente	Centímetros	Continua	Medidas de tendencia central y

				nominal
Días hospitalarios	Es el número de días que permanece el paciente en la institución	Días	Discreta	Medidas de tendencia central y nominal
Dispositivos	Hace referencia al uso de elementos invasivos en la atención del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catéter</li> <li>• TOT</li> <li>• Sonda vesical</li> <li>• SNG</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Tratamiento antibiótico	Hace referencia al uso de antibiótico en el tratamiento del paciente previo al diagnóstico de IAAS	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Antibiótico	Nombre del antibiótico utilizado en el paciente previo al diagnóstico de IAAS	Nombre del antibiótico utilizado en el paciente previo al diagnóstico de IAAS	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
IAAS	Son infecciones que el paciente adquiere mientras recibe tratamiento para alguna condición médica o quirúrgica y en quien la misma no se había manifestado ni estaba en el periodo de incubación en el momento del ingreso	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Tipo IAAS	Hace referencia al tipo de infección que cumple los criterios de IAAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacteremia</li> <li>• Neumonía</li> <li>• EDA</li> <li>• ITU</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal

		• ISO		
Aislamiento	Hace referencia al hallazgo de cultivo positivo relacionado con el diagnóstico de IAAS	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Tipo de cultivo	Hace referencia al sitio de toma de cultivo en el que se realizó el aislamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemocultivo</li> <li>• Urocultivo</li> <li>• Cultivo de secreción</li> </ul>	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Gérmén	Es el nombre del microorganismo aislado al que se le atribuye la IAAS	Nombre del microorganismo aislado al que se le atribuye la IAAS	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Resistencia	Resistencia antibiótica del agente productor de IAAS	Nombre de los antibióticos a los que el germen es resistente	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Inicio o escalonamiento de antibiótico	Cubrimiento antibiótico para IAAS	Si No	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal
Antibiótico	Nombre del antibiótico iniciado luego del diagnóstico de IAAS	Nombre del antibiótico iniciado luego del diagnóstico de IAAS	Nominal	Medidas de tendencia central y nominal

## 6.6. TÉCNICA Y PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Una vez establecido el número de pacientes de la muestra, se realizó un muestreo aleatorio simple de la base de datos suministrada por la oficina de estadísticas del Hospital Universitario de 3.015 pacientes que cumplan el criterio de

hospitalización por más de 48 horas, identificando las 296 historias clínicas a revisar.

Posteriormente se realizó la revisión de las historias clínicas seleccionadas y la información requerida fue recopilada en un instrumento diseñado en una hoja Excel que incluía la totalidad de las variables a observar, permitiendo construir la base de datos para el estudio. La información fue recopilada directamente por los investigadores.

## **6.7. CODIFICACIÓN Y TABULACIÓN**

Para el procesamiento de la información las variables fueron organizadas en una base de datos construida en Excel de tal forma que permitiera su tabulación y análisis. La información fue presentada en tablas que presentaban sus frecuencias y sus mediciones.

La información fue tabulada diferenciando entre el total de pacientes al grupo con IAAS y sin IAAS, permitiendo la comparación de los grupos y la identificación de variables en las que se observaran diferencias estadísticamente significativas

## **6.8. PLAN DE ANÁLISIS**

Se realizará estadística descriptiva en el análisis univariado. Para las variables cualitativas se realizará la presentación de la frecuencia absoluta y el cálculo de la frecuencia relativa y relativa acumulado en las variables ordinales. Para las variables cuantitativas se realizará el cálculo de la media, mediana como medidas de tendencia central y desviación estándar y rango y como medidas de dispersión.

Para el análisis multivariado se considerará como variable dependiente la presentación o no de IAAS y se realizará evaluación de la asociación estadística con variables cualitativas mediante la prueba de Chi-cuadrado y la asociación de riesgo mediante el cálculo del RR. Para la comparación de las medias de las variables cuantitativas y la evaluación de la significancia estadística de sus

diferencias, se utilizará la prueba paramétrica *t* de Student y la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney, previo análisis de normalidad con las pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilks de acuerdo al *n* para cada variable a evaluar.

## 7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación se realizará basada en los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía, teniendo en cuenta el código de Núremberg (1947), la declaración de Helsinki (1964), el informe Belmont (1969) y especialmente la resolución 8430 de 1993, la cual presenta las “normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud” en Colombia.

Prevalecerá el criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y el bienestar de los seres humanos, se protegerá la privacidad de los pacientes, puesto que las intervenciones se realizarán en los sitios de procedimientos establecidos por la institución para tal fin, las historias clínicas y los registros de procedimientos no serán divulgados y la identidad de cada paciente será salvaguardada.

Según el artículo 11 de la presente resolución, este estudio se clasifica como “investigación sin riesgo”, puesto que no implica intervención ni modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

El estudio tiene un componente principalmente retrospectivo, por lo que se garantiza que la participación, rechazo o retiro del proceso investigativo del paciente, no afectará de ninguna manera la atención que le sea brindada en ninguna de las fases de su tratamiento.

La información que se obtiene de los pacientes y la revisión de las historias clínicas solo será analizada por los investigadores de este proyecto de investigación.

**Riesgo:** Éste proyecto de investigación se clasifica como sin riesgo según lo estipulado en el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993.

**Alcance:** Con este trabajo de investigación se espera resaltar ante la comunidad científica local, nacional e internacional el impacto de las infecciones asociadas al cuidado de la salud en la población pediátrica, además se plantearán las estrategias de prevención para disminuir las tasas de incidencia y la morbimortalidad asociada.

**Impacto:** Se espera que este proyecto de investigación genere nuevos conocimientos en los investigadores, disminuir las tasas de incidencia y la morbimortalidad asociada a las infecciones derivadas de la atención en salud, planteando estrategias de prevención , además de aportar al desarrollo investigativo de la universidad Surcolombiana y el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo.

**Costo – Beneficio:** establecer los factores de riesgo involucrados en la incidencia de las infecciones asociadas al cuidado de la salud, con el fin de establecer estrategias de prevención para disminuir morbimortalidad en los paciente de la institución, dicha información la aportarán las historias clínicas de los pacientes objeto de estudio, sin verse involucrada en gastos de tipo económico para el desarrollo del trabajo.

El proyecto fue presentado al Comité de Ética del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, siendo aprobado para su ejecución mediante el acta.

## 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Revisión bibliográfica													
Seguimiento de pacientes													
Análisis de los datos													
Presentación de resultados													

## 9. RESULTADOS

Se obtuvo información de 291 pacientes menores de 14 años que fueron hospitalizados por más de 48 horas en el servicio de pediatría del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, en el año 2015. En la Tabla 1 se exponen los hallazgos comparativos de las variables demográficas de los pacientes incluidos en el estudio, así como la comparación entre el grupo de quienes presentaron infecciones asociadas a la atención en salud y aquellos en quienes no se encontró esta condición. La media de edad fue de 64,9 meses, el 54% correspondieron al género masculino y el 58,4% proceden del área urbana, mientras el 73,9% pertenecen al régimen subsidiado. Solamente en el 15,6% de los pacientes se encontraron comorbilidades, siendo las más frecuentes la prematurez y la patología oncológica con el 6,1% y el 15,6% de la totalidad de menores incluidos en el estudio. El servicio de observación aportó el 43% de los pacientes. Estos resultados se muestran en la Tabla 2 y Tabla 3.

La incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) fue del 10,3%. El 43% de ellos pertenecían al grupo etario de escolares que corresponde a una incidencia del 16,3% mientras que la frecuencia más baja se encontró en los adolescentes con tan solo el 7%. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la media de edad ni en la incidencia por grupos etarios entre los dos grupos. Las variables género, procedencia y seguridad social tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 1.** Caracterización sociodemográfica de los pacientes del servicio de pediatría y presencia de IAAS. Hospital Universitario de Neiva.

Variable	Total (n=291)	Grupo con IAAS (n = 30)	Grupo sin IAAS (n = 261)	p
Edad <sup>d</sup>	64,9; 53,3 (58,7-71,0)	72,4; 48,4 (54,3-90,5)	64,0;53,9 (57,4-70,6)	0,282 <sup>a</sup>
Lactante menor	69 (23,7; 18,6-28,8)	5 (7,2; 0-18,8)	64 (92,8; 89,5-96,0)	0,426 <sup>b</sup>
Lactante mayor	34 (11,7; 6,2-17,2)	3 (8,8; 0-25,2)	31 (91,2;86,1-96,3)	

Preescolar	65 (22,3; 22,5-32,5)	6 (9,2; 0-21,0)	59 (90,8; 87,0-94,5)	
Escolar	80 (27,5; 9,4-20,2)	13 (16,3; 6,0-26,5)	67 (83,8; 79,2-88,3)	
Adolescente	43 (14,8; (18,6-28,8)	3 (7,0; 0-21,7)	40 (93,0; 89,0-97,1)	
<b>Sexo</b>				
Masculino	157 (54,0; 51,0-56,9)	19 (12,1; 4,6-19,6)	138 (87,9; 85,1-90,7)	0,276 <sup>c</sup>
Femenino	134 (46,0; 43,1-49,0)	11 (11,6; 3,0-20,1)	123 (91,8; 89,3-94,3)	
<b>Procedencia</b>				
Urbano	170 (58,4; 55,5-61,4)	16 (9,4; 2,1-16,7)	154 (90,6; 88,2-92,9)	0,342 <sup>c</sup>
Rural	121 (41,6; 38,7-44,5)	14 (11,6; 3,0-20,1)	107 (85,3-91,5)	
<b>Régimen</b>				
No asegurado	2 (0,7; 0,2-1,2)	0	2 (0,8; 0,2-1,3)	
Subsidiado	215 (73,9; 71,2-76,6)	25 (83,3; 76,5-90,1)	190 (72,8; 70,0-75,6)	0,730 <sup>c</sup>
Contributivo	61 (21,0; 18,6-23,4)	4 (13,3; 7,1-19,5)	57 (21,8; 19,3-24,4)	
Especial	9 (3,1; 2,1-4,1)	1 (3,3; 0,1-6,6)	8 (3,1; 2,0-4,1)	
SOAT	4 (1,4; 0,7-2,1)	0	4 (1,5; 0,8-2,3)	
<b>Total</b>	291	30 (10,3; 4,8-15,9)	261 (89,7; 87,8-91,6)	

Se presentan para todas las variables frecuencia absoluta y en paréntesis, proporción e intervalo de confianza de la proporción, excepto para la edad como variable cuantitativa.

**a.** Se utilizó la prueba U Mann-Whitney para comparación de medias; **b.** Se utilizó prueba exacta de Fischer; **c.** Se utilizó Chi-cuadrado. **d.** Para la edad se presenta la media, desviación estándar e intervalo de confianza de la media.

La discriminación por comorbilidades expuesta en la Tabla 2, mostró diferencias estadísticamente significativas. En el grupo con IAAS el 33,3% de los pacientes presentaron al menos una comorbilidad, mientras que solo se encontraron patologías asociadas en el 13% del grupo sin infecciones, siendo el grupo de

pacientes con patología oncológica el de mayor incidencia (40%) seguido por el de inmunodeficiencia primaria con un 33%. No se encontraron diferencias significativas en el estado nutricional de los dos grupos, donde la mayor incidencia de IAAS fue para los pacientes con sobrepeso (19%).

**Tabla 2.** Comorbilidad y estado nutricional de los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.

Variable	Total (n=291)	Grupo con IAAS (n = 30)	Grupo sin IAAS (n = 261)	p
<b>Comorbilidades</b>				
✓ Prematurez	18 (6,1; 0,5-11,9)	2 (11,1; 0-33,3)	16 (88,9; 81,0-96,7)	0,015 <sup>a</sup>
✓ Bajo peso al nacer	2 (0,7; 0-6,5)	0	2 (100)	
✓ Inmunodeficiencia 1ria.	3 (1,0; 0-6,9)	1 (33,3; 0-80,5)	2 (66,7; 33,3-100)	
✓ Enfermedad oncológica	15 (5,1; 0-10,9)	6 (40,0; 12,7-27,3)	9 (60,0; 43,7-76,3)	
✓ Enfermedad renal crónica	3 (1,0; 0-6,9)	0	3 (100)	
✓ Parálisis cerebral	5 (1,7; 0-7,5)	1 (20,0; 0-60,0)	4 (80,0; 60,0-100,0)	
✓ Sin comorbilidades	247 (84,3; 82,6-87,2)	20 (8,1;2,0-14,2)	227 (91,9; 90,1-93,7)	
<b>Estado nutricional</b>				
✓ Sobrepeso	26 (8,9;3,3-14,5)	5 (19,2; 1,6-36,9)	21 (80,8; 78,3-83,2)	0,202 <sup>a</sup>
✓ Normal	226 (77,7; 74,9-80,4)	23 (10,2; 3,9-16,5)	203 (89,8; 88,0-91,7)	
✓ Desnutrición	39 (13,4; 7,9-18,9)	2 (5,1; 0-20,7)	37 (94,9; 93,5-96,2)	

Se presentan para todas las variables frecuencia absoluta y en paréntesis, proporción e intervalo de confianza de la proporción.

a. Se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa para la duración de la estancia hospitalaria (Tabla 3), con una media de 20,7 días hospitalarios para los

pacientes con IAAS frente a 6,5 días en el grupo sin IAAS. De la misma manera, el servicio en el cual se hospitalizaron los pacientes, mostró diferencias significativas para la presentación de IAAS, donde la mayor incidencia de infecciones se encontró en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica (23,1%), mientras el servicio de observación que aportó el 43% de los pacientes al estudio, solamente tuvo una incidencia de IAAS del 4,8%. (Tabla 3. Y Figura 2.)

**Tabla 3.** Días de hospitalización y servicio de atención de los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.

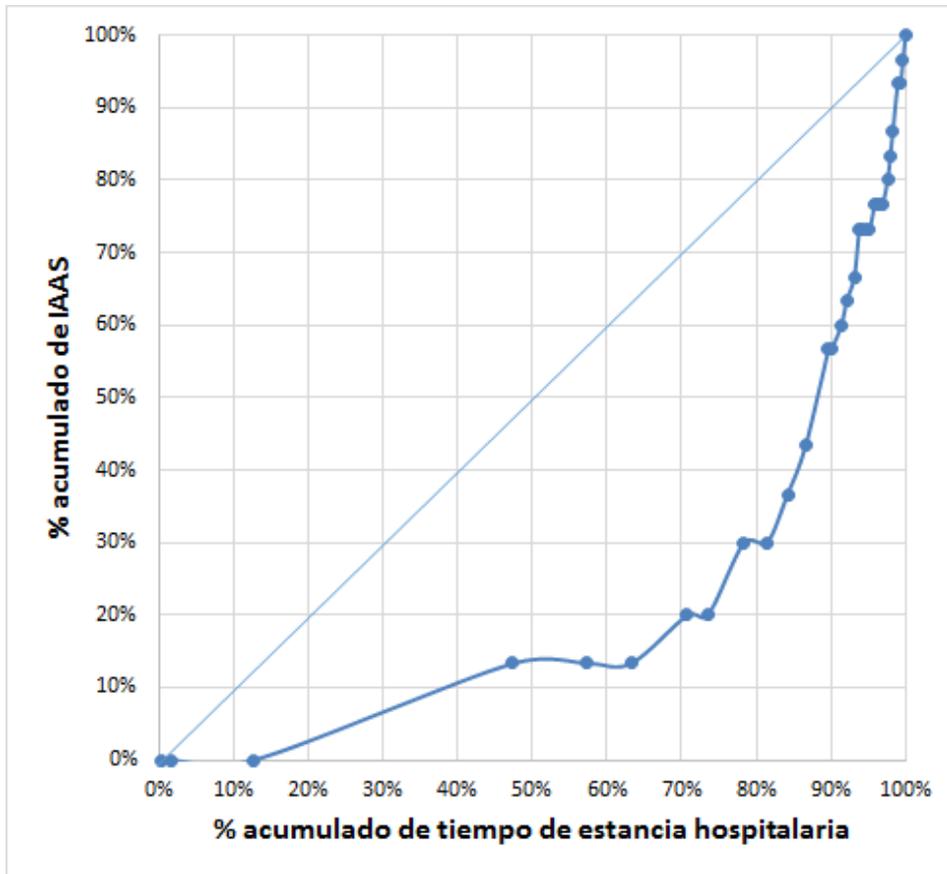
Variable	Total (n=291)	Grupo con IAAS (n = 30)	Grupo sin IAAS (n = 261)	p
Días hospitalarios <sup>a</sup>	8,0; 13,0; 9,7 (3-102)	20,7; 4; 21,4 (4-102)	6,5; 5,7 (3-25)	0,000 <sup>b</sup>
<b>Servicio</b>				
✓ Observación	125 (43,0; 40,0-45,9)	6 (4,8; 0-13,5)	119 (95,2; 93,9-96,5)	0,012 <sup>c</sup>
✓ Hospitalización	70 (24,1; 21,5-26,6)	11 (15,7; 4,7-26,7)	59 (84,3; 82,0-86,5)	
✓ Infectología	70 (24,1; 21,5-26,6)	7 (10,0; 0-21,3)	63 (90,0; 88,1-91,9)	
✓ UCIP	26 (8,9; 7,3-10,6)	6 (23,1; 5,9-40,3)	20 (23,1-76,9)	

Se presentan para todas las variables frecuencia absoluta y en paréntesis, proporción e intervalo de confianza de la proporción.

**a.** Se presenta la Media, Mediana; DE y rango; **b.** Se utilizó la prueba U Mann-Whitney para comparación de medias; **c.** Se utilizó la prueba Chi-cuadrado

La figura 1 muestra que durante el 50% del tiempo acumulado de estancia hospitalaria, se presentaron tan sólo el 13% del total de casos de IAAS. Por el contrario, el 25% de los pacientes que tienen la estancia más prolongada, es decir, por encima del cuartil 3 correspondiente a 9 días, se acumula el 80% de los casos de IAAS.

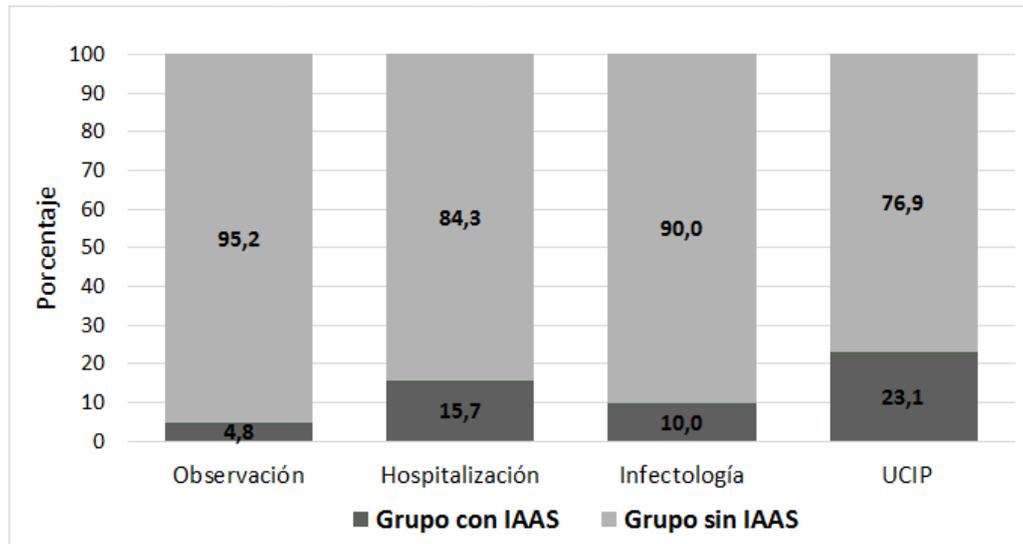
**Figura 1.** Porcentajes acumulados de tiempo de estancia hospitalaria frente a casos de IAAS.



Para el presente estudio los cuartiles de la estancia hospitalaria fueron Q1: 4 días, Q2: 5 días y Q3: 9 días; con un rango de 1 a 102 días.

En la Tabla 4 se presenta el tipo de IAAS presentadas por los pacientes del servicio de pediatría. 2 pacientes presentaron simultáneamente 2 infecciones asociadas a la atención en salud por lo que el total de IAAS fue de 34. La infección del sitio operatorio (ISO) fue la infección más frecuentemente encontrada correspondiendo al 29,4% de los casos y al 3,4% de la población general incluida en el estudio. Por el contrario, la enfermedad diarreica aguda (EDA) fue la de menor incidencia con solo el 1,4% de la totalidad de pacientes.

**Figura 2.** Porcentaje de IAAS según servicio.



Los valores representan la incidencia de IAAS por cada servicio.

**Tabla 4.** Tipo de IAAS presentadas por los pacientes del servicio de pediatría.

Tipo de IAAS	Frecuencia*
Infección de sitio operatorio (ISO)	10 (3,4; 2,4-4,5)
Neumonía	8 (2,7; 1,8-3,7)
Bacteremia	7 (2,4; 1,5-3,3)
Flebitis	5 (1,7; 1,0-2,5)
Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)	4 (1,4; 0,7-2,1)
<b>Total</b>	<b>34 (11,7; 9,8-13,6)</b>

Se presentaron 34 IAAS en 30 pacientes. 4 pacientes presentaron simultáneamente 2 IAAS.

\* Se presenta la frecuencia absoluta, la proporción respecto al total de la muestra (n=291) y el intervalo de confianza del 95% de la proporción.

En la Tabla 5 se clasifican los diferentes tipos de IAAS según el servicio donde fueron encontradas. El 50% de las infecciones del sitio operatorio, que fueron las de mayor incidencia global, se encontraron en el servicio de hospitalización, siendo también la infección más frecuente en este servicio (41%). El 50% de las IAAS de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica fue la neumonía, correspondiente al 50% de las neumonías encontradas en el estudio. La flebitis

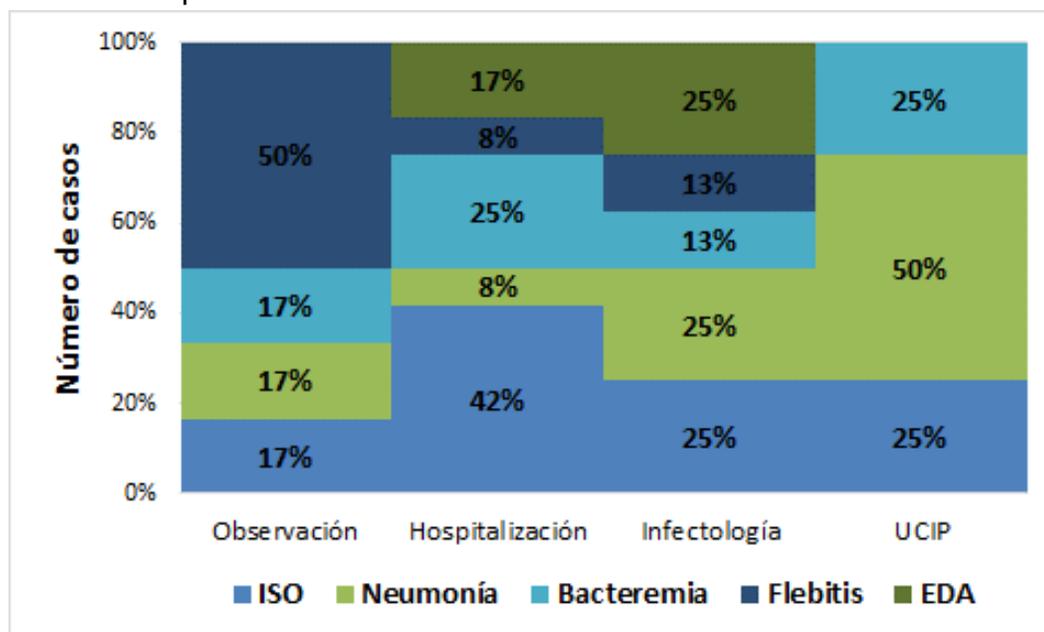
por su parte fue la IAAS de mayor incidencia en Observación, donde se encontraron el 60% de todas las flebitis (Figura 3).

**Tabla 5.** Tipo de IAAS según servicio de atención de los pacientes del servicio de pediatría.

Variable	Observación	Hospitalización	Infectología	UCIP	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
ISO	1 (10,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	2 (20,0)	<b>10 (32; 24-40)</b>
Neumonía	1 (12,5)	1 (12,5)	2 (25,0)	4 (50,0)	<b>8 (23; 16-30)</b>
Bacteremia	1 (14,3)	3 (42,9)	1 (14,3)	2 (28,6)	<b>7 (20,6; 7-27,5)</b>
Flebitis	3 (60,0)	1 (20,0)	1 (20,0)	0	<b>5 (14; 8-20)</b>
EDA	0	2 (50,0)	2 (50,0)	0	<b>4 (2,9; 0-5,8)</b>
<b>Total</b>	<b>6 (17; 11-24,2)</b>	<b>12 (35,3; 27,1-43,5)</b>	<b>8 (23; 16-30,8)</b>	<b>8 (23; 16-30,8)</b>	<b>34</b>

Los porcentajes en paréntesis están calculados para el total de cada tipo de IAAS; en la columna y fila de total se presenta el porcentaje y su intervalo de confianza del 95% frente al total de IAAS.

**Figura 3.** Frecuencia relativa de presentación de los tipos de IAAS por servicio de atención en pediatría.



Los porcentajes corresponden al tipo de IAAS presentado en cada servicio.

En la Tabla 6 se relacionan los tipos de IAAS según los gérmenes identificados. En el 36% de los pacientes no se realizaron cultivos, entre los que se encontraban el 100% de los pacientes con diagnóstico de flebitis y el 50% de los diagnosticados con EDA. En el 38% de los pacientes se aisló al menos un germen considerado como agente causal de su IAAS, siendo la *Klebsiella Pneumoniae* la más frecuentemente encontrada, correspondiendo al 30,7% de los pacientes que tuvieron aislamiento microbiológico, seguido por el *Estafilococo Aureus* con el 15,5%. En el 26% de los pacientes con IAAS se realizaron cultivos pero no se aisló ningún germen.

**Tabla 6.** Agentes etiológico por tipo de IAAS en los pacientes del servicio de pediatría.

Aislamiento/Agente etiológico	Tipo de IAAS					Total
	ISO	Neumonía	Bacteremia <sup>a</sup>	Flebitis	EDA	
Con aislamiento (cultivo positivo)	3 (40)	3 (37,5)	7 (71)	0 (0)	2 (50)	13 (38)
✓ <i>Acinetobacter Baumannii</i>			1			1
✓ <i>Estafilococo aureus</i>		1	1			2
✓ <i>Estafilococo hominis</i>		1				1
✓ <i>Estreptococo Pyogenes</i>	1					1
✓ <i>Klebsiella Pneumoniae</i>			2		2	4
✓ <i>Proteus vulgaris</i>	1					1
✓ <i>Enterobacter Cloacae</i>		1				1
✓ <i>Candida albicans</i>			1			1
✓ <i>Estafilococo Haemolyticus</i>	1					1
Sin aislamiento (cultivo negativo)	4 (40)	3 (37,5)	2 (39)			9 (26)
Sin cultivo	3 (30)	2 (25)	0 (0)	5 (100)	2 (50)	12 (36)

Se presenta la frecuencia absoluta y en paréntesis la frecuencia relativa frente al total de cada tipo de IAAS. a. En un paciente se tuvieron dos hemocultivos positivos para *S. aureus* y *C. albicans*.

En la **Tabla 7** se expone la asociación entre el uso de dispositivos y presentación de IAAS. En el 8,6% del total de pacientes incluidos en el estudio se registró el uso de algún tipo de los dispositivos listados. En estos pacientes la incidencia de IAAS fue de 28%, más de 3 veces superior a la registrada en los pacientes que no

usaron dichos dispositivos, diferencia que fue estadísticamente significativa con un valor de p de 0,008. El 71,4% de los pacientes con intubación orotraqueal se encontraron en el grupo con IAAS, mientras los pacientes con sonda vesical tuvieron la menor incidencia con 25%.

**Tabla 7.** Uso de dispositivos en los pacientes del servicio de pediatría y presentación de IAAS.

Variable	Total (n=291)	Grupo con IAAS (n = 30)	Grupo sin IAAS (n = 261)	P
Uso de dispositivos				
✓ Si	25 (8,6; 3,0-14,2)	7 (28,0; 11,0-45,0)	18 (72,0; 69,2-74,8)	0,008 <sup>a</sup>
✓ No	266 (91,4; 89,7-93,1)	23 (8,6; 2,8-14,5)	243 (91,4; 89,6-93,1)	
Tipo de dispositivos				
✓ Catéter	19 (39,6; 28,4-50,8)	7 (36,8; 18,6-55,1)	12 (63,2; 49,2-77,1)	0,282 <sup>b</sup>
✓ SNG	14 (29,2; 17,0-41,3)	5 (35,7; 14,3-57,1)	9 (64,3; 48,3-80,3)	
✓ Sonda vesical	8 (16,7; 3,5-29,8)	2 (25,0; 0-55,6)	6 (75,0; 57,3-92,7)	
✓ TOT	7 (14,6; 1,2-27,9)	5 (71,4; 51,2-91,6)	2 (28,6; 0-60,5)	

Se presentan para todas las variables frecuencia absoluta y en paréntesis, proporción e intervalo de confianza de la proporción. a. Se utilizó la prueba Chi-cuadrado; b. Se utilizó la prueba exacta de Fisher.

Finalmente, en la Tabla 8 se listan los factores de riesgo asociados a la presencia de IAAS, encontrando significancia estadística con la presencia de comorbilidades (RR 2,68; IC95% 1,35-5,36) donde los pacientes con enfermedad oncológica mostraron un riesgo casi 5 veces mayor de tener IAAS. De igual forma, los pacientes del servicio de UCIP mostraron un riesgo de IAAS 4,8 veces mayor que el de los pacientes que no ingresaron a éste servicio, mientras el riesgo de los pacientes del servicio de hospitalización fue 3 veces mayor que el de la población general. En cuanto al uso de dispositivos, la mayor asociación la presentaron los pacientes con intubación orotraqueal, puesto que con su uso, se incrementó el riesgo de IAAS 8,2 veces, así como el catéter venoso central (RR 4,26; IC95% 2,10-8,64) y la sonda nasogástrica (RR 4,13; IC95% 1,85-9,23). La sonda vesical fue el único de los dispositivos evaluados que no mostró un mayor riesgo de contraer una IAAS en el servicio de pediatría.

**Tabla 8.** Factores de riesgo asociados a la presentación de IAAS en los pacientes del servicio de pediatría.

<b>Factores de riesgo</b>	<b>RR (IC95%)</b>
<b>Comorbilidades</b>	2,68 (1,35 – 5,36)
✓ Sin comorbilidades	1
✓ Prematurez	1,37 (0,35 – 5,41)
✓ Bajo peso al nacer	NC
✓ Inmunodeficiencia 1ria.	4,12 (0,79 - 21,53)
✓ Enfermedad oncológica	4,94 (2,34 – 10,45)
✓ Enfermedad renal crónica	NC
✓ Parálisis cerebral	2,47 (0,41 – 14,98)
<b>Servicio</b>	NC
✓ Observación	1
✓ Hospitalización	3,27 (1,27 – 8,47)
✓ Infectología	2,08 (0,73 – 5,96)
✓ UCIP	4,81 (1,68 – 13,74)
<b>Uso de dispositivos</b>	3,24 (1,54 – 6,79)
✓ Cateter	4,26 (2,10 – 8,64)
✓ SNG	4,13 (1,85 – 9,23)
✓ Sonda Vesical	2,89 (0,82 – 10,22)
✓ TOT	8,26 (4,49 – 15,20)

NC: No calculable

## 10. DISCUSIÓN

Los datos de la OMS reportan que las IAAS son una complicación de al menos 5 al 10% de los pacientes que ingresan a hospitales de países desarrollados y que en países en desarrollo el riesgo es de 2 a 20 veces mayor. El presente trabajo describe los primeros resultados acerca de IAAS en población pediátrica que fueron hospitalizados por más de 48 horas en el servicio de pediatría del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 2015, teniendo en cuenta que existen muy pocos estudios relevantes acerca de IAAS en esta población quisimos resaltar la importancia en cuanto a carga de morbimortalidad de las IAAS en población vulnerable como los niños. En la literatura se encontraron dos estudios realizados en la última década en Países en desarrollo, India y Sur África que podemos equiparar con nuestra población teniendo en cuenta similares características sociales. Se recopiló información de 291 pacientes en donde se exponen los hallazgos comparativos de las variables demográficas, así como la comparación entre el grupo de quienes presentaron infecciones asociadas a la atención en salud y aquellos en quienes no se encontró esta condición.

Según últimos estudios presentados por Drampwski A. Y col la incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en países desarrollados se encuentra entre un 3.5 y 12%, en contraste con los países en vías de desarrollo en donde la incidencia es de 5.7 a 19%, siendo nuestro país catalogado como en vía de desarrollo nuestra incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) fue del 10,3% dato similar al encontrado en la literatura. El 43% de ellos pertenecían al grupo etario de escolares que corresponde a una incidencia del 16,3% a diferencia del estudio realizado Drampwski A. En un hospital de Sur Africa donde se encontró mayores episodios de IAAS en población menor de un año, con una media de 8.4 meses. Al evaluar otras características de los pacientes incluidos en el estudio se encontró una mayor proporción pertenecientes al régimen subsidiado y procedencia del área urbana. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la media de edad ni en la incidencia por grupos etarios.

En cuanto a los factores de riesgo asociado a IAAS se pueden clasificar según el huésped, el agente, el uso de dispositivos que incrementan la colonización y adquisición de microorganismos resistentes, en nuestra cohorte de pacientes con IAAS el 15,6% de los pacientes presentaron comorbilidades, siendo las más frecuentes la enfermedad oncológica seguida de antecedente de prematurez, en concordancia con el estudio reportado por Drampwski A. Y col. (1) en donde en orden de frecuencia las enfermedades crónicas (renales, pulmonares, hepáticas), neoplasias, prematurez, bajo peso al nacer y la desnutrición fueron las condiciones relacionadas. Aunque en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas en el estado nutricional entre los dos grupos.

En un estudio reportado por Posfay-Barbe k y col. el ingreso a UCI, administración de antibióticos de amplio espectro, estancias hospitalarias prolongadas (>4 días) favorecen la aparición de IAAS en todas las poblaciones. Estos resultados son similares a los expuestos en nuestro estudio encontrando diferencia estadísticamente significativa en cuanto al servicio en el cual se hospitalizaron los pacientes, donde la mayor incidencia de infecciones se encontró en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica (23,1%), de la misma manera la duración de la estancia hospitalaria ocupa una condición importante en la presencia de IAAS. Otros aspectos de gran importancia corresponden a los factores propios de los niños como el hacinamiento al que son expuestos en salas de urgencias en temporadas de pico respiratorio o gastrointestinal, salas de juego, y la necesidad de contacto estrecho con padres, familiares y trabajadores de la salud.

En cuanto al tipo de IAAS presentadas por los pacientes del servicio de pediatría, la infección del sitio operatorio (ISO) fue la entidad más frecuente correspondiendo al 29,4% de los casos, valor que se encuentra por encima de estudios realizados por Drampwski A y col. donde se registró una incidencia del 5% de los pacientes analizados, en segundo lugar encontramos neumonía, está relacionado en mayor proporción con ingreso a UCI condición también encontrada por Gupta. A y col. y el tercer lugar corresponde a bacteremias, estos datos difieren en cuanto al orden de incidencia pero son similares en cuanto a que son las patologías presentadas en pacientes con IAAS.

En cuanto a las IAAS asociadas a dispositivos en población pediátrica, En el 2012

el Consorcio Internacional de Infección Nosocomial (INICC) reporta las tasas de neumonía asociada a ventilador, Bacteremia asociada a catéter e infección de vías urinarias asociada a catéter vesical en población pediátrica de países en desarrollo de 6, 8.1 y 4.1 por 1000 días dispositivo vs reportes en Estados Unidos de 0.7, 1.0 y 3.5 respectivamente. En Colombia no se conocen datos exactos a nivel Nacional, sin embargo la vigilancia se ha enfatizado en las asociaciones con el uso de dispositivos; en el estudio Colombiano realizado por Villalobos y cols. Las tasas por 1000 días dispositivo fueron para ITS AC 5.5, 6.6, 4.9; NAV 4.5, 5.5, 3.4 en adultos, niños y neonatos respectivamente; para ITU AC 4.5 y 2.2 para adultos y niños.

Dadas las características de nuestro estudio, teniendo en cuenta su realización en solo un centro asistencial, con un número reducido por cada tipo de IAAS no podemos hacer asociaciones que sean estadísticamente significativas en cada caso específico. Sin embargo del total de nuestra población hubo uso de dispositivos en el 8.6% de los pacientes y entre estos el 28% presentó IAAS, más de 3 veces a la registrada en los pacientes que no usaron dichos dispositivos, diferencia que fue estadísticamente significativa con un valor de p de 0,008. El uso de tubo orotraqueal, catéter venoso central y sonda nasogástrica aumentaron el riesgo de IAAS en 8.2, 4.26 y 4.13 veces respectivamente con intervalos de confianza estadísticamente significativos; el único dispositivo que en nuestra población no se encontró asociado a IAAS fue la sonda vesical, en concordancia con otros estudios realizados en población pediátrica teniendo en cuenta a que el cateterismo vesical no se realiza de rutina en niños a diferencia que en los adultos.

Haciendo referencia a los aislamientos microbiológicos asociados a IAAS, en el 38% de nuestros pacientes se aisló al menos 1 germen causal, la *Klebsiella pneumoniae* fue el más frecuente seguido por el *Estafilococo aureus*; otros gérmenes aislados fueron el *Acinetobacter baumani*, *Estafilococos coagulasa negativo*, *Proteus* y *Cándida*, lo cual es acorde a la literatura mundial. En el 26% de los pacientes no se obtuvo aislamientos. Vemos con preocupación que en el 36% de los pacientes en nuestro estudio no se realizaron cultivos de ninguna clase, correspondiendo el 100% de estos a pacientes con flebitis y EDA, se subestima la carga de enfermedad de este tipo de eventos, limitándose de esta forma la vigilancia y el control.

Finalmente cabe resaltar que hacer estudios de prevalencia puntual son de suma importancia y ayudan en la reducción en la incidencia de IAAS, sin embargo para mejorar resultados y disminuir la carga de morbilidad en estos eventos es vital establecer programas de vigilancia de acuerdo a parámetros internacionales establecidos con comprobada reducción en la carga de estas patologías tan llamativo como de hasta el 32%.

De acuerdo a las recomendaciones de SENIC y el CDC un programa de vigilancia eficaz debe contar con las siguientes características: Vigilancia activa (principalmente prospectiva), Designación de al menos un profesional capacitado, (enfermero(a)) encargado del control de infecciones por cada 250 camas, Equipo epidemiológico con al menos un epidemiólogo clínico, Medidas de control y retroalimentación como análisis regular de las tasas de IAAS y uso de datos para la toma de decisiones como políticas y estrategias de control tales como Higiene de manos, Asignación de personal específico, Reducción de estancia hospitalaria e ingreso a UCI, Monitoreo microbiológico, Rotación de antibióticos. En Colombia se han realizado estudios dirigidos específicamente a verificar la reducción de ITS AC con la implementación de estrategias específicas INICC como el de Olarte en 2006, Osorio en 2011, Villalobos en 2014 y Álvarez en 2016, reportan una tasa importante de reducción de hasta el 73%.

Las actividades de control de infecciones son un desafío para implementar en los países en desarrollo donde los recursos son limitados, estas actividades son importantes para la seguridad del paciente y el ahorro de recursos, la nuestra fue una iniciativa que sirve de punto de partida, conocer nuestra epidemiología, hacernos conscientes de nuestra problemática y que desde aquí se sumen voluntades para implementar verdaderas estrategias de control que se reflejen en la mejoría de la atención a nuestros pacientes.



## 11. CONCLUSIONES

En el presente estudio la incidencia de IAAS en el servicio de pediatría del hospital universitario de Neiva fue de 10,3%.

El grupo etario de mayor incidencia de IAAS corresponde a los escolares.

Los pacientes oncológicos y aquellos que requirieron IOT representaron condiciones independientes asociadas a un mayor riesgo de IAAS.

La estancia hospitalaria prolongada y el ingreso a UCIP se relacionan con mayor incidencia de IAAS.

En nuestro estudio la *Klebsiella pneumoniae* fue el agente más frecuente aislado seguido por el *Estafilococo aureus*.

La vigilancia activa según parámetros internacionales SENIC es la estrategia principal para reducir la incidencia de IAAS y mejorar la calidad de atención del paciente en todas las instituciones y en el servicio de pediatría del HUN.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Posfay-Barbe k, Zerr Danielle. Infection control in paediatrics. The Lancet. January 2008.
2. Coffin SE, Zaoutis TE. Infection control, hospital epidemiology, and patient safety. Infectious disease clinics of North America. 2005;19(3):647-65. Epub 2005/08/17.
3. Horan. T. Andrus. M. CDC / NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care
4. Barrero L. Villalobos A. Protocolo de Vigilancia en Salud Publica, Infecciones Asociadas a Dispositivos. Instituto Nal de Salud. MSPS. Colombia 2016.
5. Drampwski A. Whitelaw. A. Cotton M. Burden, spectrum and impact of healthcare-associated infection at a South African childrens hospital. Journal of Hospital Infection. August 2016.
6. Gupta. A. Kapil A. Lodha. R. Kabra. S. K. Sood. S. Dhawan. B. Das. B.K. Sreenivas. V. Burden of healthcare-associated infections in a paediatric intensive care unir of a developing country: a single experience using active surveillance. Journal of Hospital Infection. June 2011.
7. Humphreys. H. Newcombe. R.G. Enstone. Smyth. E.T.M. Four Country Healthcare Assoiated Infection Prevalence Survey 2006: Risk Factor Analysis. The Hospital Infection Society. 2008.
8. Villalobos. A. Barrero. L. Rivera. S. Ovalle. M. Valera. D. Vigilancia de

infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia 2011. *Biomedica*. 2014.

9. Martínez. L. Díaz. H. Infección asociada a la atención de Salud. Artículo de revisión. *Biomedica*. Cuba. 2015.

10. Peleg AY, Hooper DC. Hospital-acquired infections due to gram-negative bacteria. *The New England journal of medicine*. 2010;362(19):1804-13. Epub 2010/05/14.

11. Bhattacharya S. Early diagnosis of resistant pathogens: how can it improve antimicrobial treatment? *Virulence*. 2013;4(2):172-84. Epub 2013/01/11.

12. Mietto C, Pinciroli R, Patel N, Berra L. Ventilator associated pneumonia: evolving definitions and preventive strategies. *Respiratory care*. 2013;58(6):990-1007. Epub 2013/05/28.

13. Staszewicz W, Eisenring MC, Bettschart V, Harbarth S, Troillet N. Thirteen years of surgical site infection surveillance in Swiss hospitals. *The Journal of hospital infection*. 2014;88(1):40-7. Epub 2014/07/27.

14. Romero-Sánchez RE L-SM, García-Rodríguez M. Actualidad en infecciones quirúrgicas. *Rev Arch med Camagüey* 2012;16n(4):1507-17.

15. Martínez-Morel HR, Sánchez-Paya J, Molina-Gómez MJ, García-Shimizu P, García Roman V, Villanueva-Ruiz C, et al. Catheter-related bloodstream infection: burden of disease in a tertiary hospital. *The Journal of hospital infection*. 2014;87(3):165-70. Epub 2014/06/15.

16. Rosenthal VD. Central line-associated bloodstream infections in limited-resource countries: a review of the literature. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2009;49(12):1899-907. Epub 2009/11/17.
  
17. Kallen AJ, Patel PR, O'Grady NP. Preventing catheter-related bloodstream infections outside the intensive care unit: expanding prevention to new settings. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2010;51(3):335-41. Epub 2010/06/25.
  
18. Dumyati G, Concannon C, van Wijngaarden E, Love TM, Graman P, Pettis AM, et al. Sustained reduction of central line-associated bloodstream infections outside the intensive care unit with a multimodal intervention focusing on central line maintenance. *American journal of infection control*. 2014;42(7):723-30. Epub 2014/05/27.
  
19. Alvarez. C. Valderrama. s. Rosenthal. Multicenter study in Colombia: Impact of a multidimensional International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) approach on central line - associated bloodstream infection rates. *American Journal of Infection Control*. 2016.
  
20. Rosenthal VD, et al. Impact of a multidimensional infection control strategy on central line-associated bloodstream infection rates in pediatric intensive care units of five developing countries: findings of the international nosocomial
  
21. Osorio J, Alvarez D, Pacheco R, Gomez CA, Lozano A. Implementation of an insertion bundle for preventing central line-associated bloodstream infections in an intensive care unit in Colombia. *Rev Chilena Infectol* 2013; 30:465-73.

22. Moreno CA, Rosenthal VD, Olarte N, Gomez WV, Sussmann O, Agudelo JG, Device-associated infection rate and mortality in intensive care units of 9 Colombian hospitals: findings of the international nosocomial infection control consortium. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:349-56.
23. Olarte NM, Valderrama IA, Reyes KR, Garzon MI, Escobar JA, Castro BE, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in a Colombian hospital intensive care unit: phenotypic and molecular characterization. *Biomedica* 2011;30:353-61.
24. Healthcare-associated infections. NICE National Institute for Health and Care Excellence. February 2016.
25. Infection control consortium (INICC). *Infection* 2012;40:415-23.
26. Mehta. Y. Gupta. A. Todi. S. Myatra S. N. Guidelines for prevention of hospital acquired infections. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. March 2014.
27. Jaffar. A. mahmoud. A. Al-Yami. N. Promoting and sustaining a hospital-wide, multifaceted hand hygiene program results in significant reduction in health care-associated infections. *American Journal of Infection Control*. 2013.
28. Barahona. N. Rodriguez. M. Olarte. N. Rosental. V. Impact of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) multidimensional hand hygiene approach in three cities of Colombia. *International Journal of Infections Diseases*. 2013.
29. Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, Perl TM, Bolon M, Herwaldt LA, et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *The New England journal of medicine*. 2013;368(6):533-42. Epub 2013/02/08.

30. Brett. G. Gardner. A. A model for influences on reliable and valid health care-associated infection data. American Journal of Infection Control. 2014.