



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

TÍTULO DE LA TESIS

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS,
EPIDEMIOLÓGICAS Y FACTORES ASOCIADOS A
INFECCIÓN POR CATÉTER VENOSO CENTRAL DE
PACIENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE
PEDIATRÍA DURANTE EL PERIODO 2019 A 2021**

PRESENTA:

DRA. KARLA SÁNCHEZ OLIVERA

TUTOR DE TESIS:

DR. GIANCARLO HERNÁN CRISTERNA TARRASA

ASESORES METODOLÓGICOS

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO**

INP

Ciudad de México, 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

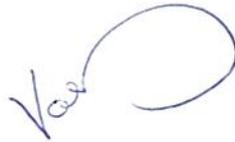
**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, EPIDEMIOLÓGICAS Y FACTORES ASOCIADOS A
INFECCIÓN POR CATÉTER VENOSO CENTRAL DE PACIENTES DEL INSTITUTO
NACIONAL DE PEDIATRÍA DURANTE EL PERIODO 2019 A 2021.**



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA**



**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
ENCARGADA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



**DR. GIANCARLO HERNÁN CRISTERNA TARRASA
TUTOR DE TESIS**

ÍNDICE

1. Resumen.....	1
2. Antecedentes.....	2
3. Planteamiento del Problema.....	17
4. Justificación.....	17
3. Objetivo General y Específicos	18
4. Material y Métodos.....	18
5. Resultados.....	22
6. Discusión.....	30
7. Conclusión.....	36
8. Bibliografía.....	37
9. Anexos.....	41

Título de tesis	Características clínicas, epidemiológicas y factores asociados a infección por catéter venoso central de pacientes del instituto nacional de pediatría durante el periodo 2019 a 2021.
Autor y tutor	Autora: Dra. Sánchez Olivera Karla, Tutor: Giancarlo Hernán Cristerna Tarrasa.
Introducción	La infección de torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central tiene diversas definiciones como las de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud en México que se utilizan en el sistema de vigilancia centinela a nivel nacional que es la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Existen diferentes entidades que engloban las IAC, como lo son bacteriemia asociada a catéter (BAC), infección del sitio de inserción, infección del túnel. A nivel mundial no contamos con una tasa de incidencia, morbilidad y mortalidad específica, en México, cuando se calcularon las tasas por procedimiento invasivo en un estudio de prevalencia puntual de IAAS en 53 instituciones de salud, la tasa global de bacteriemia por 1,000 días catéter central fue de 8.8 lo que es varias veces superior a lo reportado por otros países. El conocimiento sobre la epidemiología de estas infecciones, sobre la metodología más apropiada para su diagnóstico y sobre las estrategias terapéuticas y, sobre todo, preventivas ha experimentado un notable crecimiento lo cual resulta benéfico para normar conducta terapéutica en el área de salud de México.
Justificación	El uso de catéteres venosos centrales resulta esencial en el ambiente intrahospitalario, sin embargo, la colocación de los catéteres venosos centrales es un procedimiento que debe realizarse bajo altos estándares de calidad, ya que el mal uso y manipulación de este conlleva complicaciones siendo las infecciosas las más frecuentes. La finalidad de realizar investigación en este campo es identificar los sitios más afectados y microorganismos asociados con mayor frecuencia a ITSAC con el fin de normar conducta terapéutica específica en el tercer nivel de atención.
Planteamiento del problema	En hospitales de tercer nivel se tiene la posibilidad de colocar un número superior de CVC en comparación con otros centros de atención de salud. El uso de los catéteres vasculares produce, en ocasiones, infecciones de tipo local o sistémico, este tipo de complicaciones tiene una importante morbilidad y una mortalidad, sin embargo, la evidencia aún es limitada y requiere de información estandarizada y de adecuada calidad a nivel nacional, por lo que resulta fundamental identificar los factores epidemiológicos asociados a ITSAC con la finalidad de normar una conducta Institucional.
Objetivo general y específicos	Objetivo General: Describir las características clínicas y epidemiológicas de la infección asociada a catéter venoso central en un centro de atención de tercer nivel para identificar los sitios anatómicos y microorganismos más frecuentemente identificados como etiología de la ITSAC. Objetivos Específicos - Describir las manifestaciones clínicas sistémicas y locales más comunes en los pacientes con infección asociada a catéter - Describir la frecuencia de los sitios anatómicos que se asociaron a IAC - Describir las IAC y sus enfermedades de base - Describir los microorganismos identificados en las IAC - Describir los días de exposición a catéter venoso central - Describir los sitios anatómicos identificados - Describir los sitios anatómicos en función de los microorganismos identificados - Describir la resistencia antibiótica de los microorganismos aislados - Describir la frecuencia de las complicaciones relacionadas a IAC - Describir complicaciones asociadas a uso de catéteres agudos y crónicos
Tipo de estudio	Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo que incluyó a todos los pacientes con infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central verificados por el Comité de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en el periodo del 2019 al 2021.
Criterios de selección	Expedientes de pacientes de 0 a <18 años de ambos sexos del Instituto Nacional de Pediatría con infección asociada a catéter confirmada en el periodo comprendido del 2019 al 2021.
Análisis estadístico	La evaluación estadística se llevó a cabo de manera descriptiva por medio de: a) análisis univariado: frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y mediana como medida de tendencia central y rango intercuartil como medida de dispersión para variables cuantitativas, de acuerdo con prueba de normalidad; y b) análisis bivariado: comparación entre grupos utilizando pruebas de hipótesis chi cuadrada para variables cualitativas, con valor $p < 0.05$ considerado estadísticamente significativo. Finalmente, los resultados se presentaron en tablas o gráficas de sectores, barras o de cajas, según corresponda.



CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, EPIDEMIOLÓGICAS Y FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN POR CATÉTER VENOSO CENTRAL DE PACIENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DURANTE EL PERIODO 2019 A 2021

2. AUTORES

Alumna: Dra. Karla Sánchez Olivera

Tutor: Dr. Giancarlo Hernán Cristerna Tarrasa

Asesores metodológicos:

Dra. Patricia Cravioto Quintana.

Físico Matemático Fernando Galván Castillo.

3. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Los catéteres vasculares centrales son dispositivos que permiten el acceso al torrente sanguíneo a nivel central para la administración de medicamentos, fluidoterapia, nutrición parenteral, monitorización hemodinámica con hemodiálisis. Se estima que más del 80% de los pacientes hospitalizados han llevado en algún momento un catéter intravascular, periférico o central durante su ingreso. (1)

Existen diferentes tipos de catéteres venosos centrales disponibles (tabla 1) con el fin de brindar opciones para su uso de acuerdo a las necesidades. (2)

Tabla 1. Tipos de catéteres venosos centrales.

Catéter central tunelizado	venoso no	Es el más usado dentro de los catéteres venosos centrales (CVC). Se inserta percutáneamente en venas centrales (yugular interna, subclavia o femoral). Generalmente de longitud superior a 8 cm. Suponen el 90% de las bacteriemias relacionadas a catéter, siendo el riesgo de bacteriemia de 2.7 por 1000 días catéter. La localización yugular aumenta el riesgo de infección aunque presenta menores complicaciones mecánicas. La localización en subclavia se relaciona con menor riesgo de infección aunque presenta más complicaciones como neumotórax, punción traqueal, punción arterial y lesión nerviosa periférica. La localización femoral puede ser usada en niños pues en adultos presenta mayor riesgo de trombosis venosa profunda.
-----------------------------------	------------------	--

Catéter venoso central tunelizado	Son de implantación quirúrgica. Algunos ejemplos son los catéteres de silicona de Hickman [®] , Broviac [®] , Groshog [®] o Quinton [®] . La porción tunelizada está en contacto con la piel y el anillo se sitúa en la salida, de manera que estimula el crecimiento del tejido circundante evitando la progresión de microorganismos. Se usan para proporcionar un acceso vascular en pacientes que requieren quimioterapia intravenosa prolongada, terapias de infusión domiciliaria o hemodiálisis. El riesgo de bacteriemia es menor que CVC (1.6 por 1000 días de catéter).
Catéter central de inserción periférica	Es una alternativa al catéter de subclavia o yugular, su inserción es a través de una vena periférica (cefálica, basilica, radial accesoria) hasta la vena cava superior. Miden por lo general más de 20 cm. El más conocido y usado es el Drum [®] . Los principales inconvenientes son la dificultad de infundir grandes volúmenes por su estrecha luz y la canalización de una vía venosa de suficiente calibre. Su mantenimiento es más fácil y se asocian con menos complicaciones mecánicas que los CVC no tunelizados, así como menor incidencia de bacteriemia (2.1 por 1000 días de catéter).
Catéter arterial pulmonar	Insertado a través de un introductor de teflón suelen mantenerse una media de 3 días. Dependiendo de la talla del paciente, suelen medir más de 30 cm. El uso de heparina reduce los eventos trombóticos en el catéter así como la adherencia microbiana al mismo. La incidencia de bacteriemia es similar a la de un CVC, 2.6 por cada 1000 días de catéter en el caso de los heparinizados y de 5.2 en los no heparinizados.
Dispositivos subcutáneos de implantación total	El dispositivo se cubre por piel intacta en su superficie. El más conocido es el Port-a-Cath [®] . Tienen bajo riesgo de infección (0.1 por 1000 días de catéter)

Fuente: Lomas J, Márquez R. Grupo para el estudio de las infecciones cardiovasculares de la SAEI.

Documento de consenso sobre infecciones relacionadas con catéteres vasculares. 2011;12(1): 1-68.

HISTORIA

Está documentado que los primeros usos del catéter venoso central (CVC), iniciaron en el siglo XVIII. En el año de 1733 el clérigo inglés Stephen Hales fijó un tubo de vidrio en la vena yugular de un caballo para medir la presión arterial sistémica; y en 1844 Claude Bernard, realizó la primera cateterización cardíaca, canulando la arteria carótida y el ventrículo izquierdo siguiendo sobre la yugular interna y el ventrículo derecho, señalando por primera vez de forma científica una complicación derivada de la colocación de un catéter venoso central, refiriendo una perforación del ventrículo derecho generando hemorragia intrapericárdica. En 1905 Bleichröder colocó por primera vez un catéter venoso en un ser humano, quien posteriormente con la ayuda de Unger y Loeb presentaron ante la Sociedad Médica de Hufeland casos de complicaciones como neumotórax. (3)

La posibilidad de utilizar los vasos sanguíneos con fines diagnósticos y terapéuticos fue explorada hace ya algunos siglos. El desarrollo tecnológico que se produce a partir de 1950 posibilita la utilización de unos materiales adecuados, esto, junto a las medidas de prevención de la infección hace posible el acceso a los vasos sanguíneos con garantías. Es a partir de estos momentos cuando la terapia intravenosa (TIV) se universaliza y toma un papel relevante en la atención de los pacientes. (4)

En 1956 Werner Forssman describió aplicaciones clínicas y complicaciones de la cateterización venosa central, acto que lo llevó a recibir el premio Nobel de Medicina en el mismo año. (5)

Las vías de acceso central también fueron estudiadas siendo así que en 1958 Moncrief colocó catéteres a nivel femoral en pacientes quemados, siendo hasta 1977 que Burrl y Ahnfeld compilaron la frecuencia de complicaciones registradas a 658 inserciones en dicho sitio, observando 16.55% de trombosis, 1.8% de émbolo, 4.17% flebitis y sepsis en 2.61%. Lo anterior mientras en 1966 Hemosura, Vanages y Dickey mostraban la técnica para acceso por medio de la vena yugular interna. (6)

En la actualidad existen una amplia variedad de tipos de catéteres, diversas técnicas para su colocación, y con ello se han descrito las complicaciones que puede conllevar su uso de acuerdo al sitio anatómico de colocación, tiempo de uso, microorganismo infectante a nivel local o sistémico.

De tal forma que en la actualidad a nivel mundial se reconoce la necesidad de contar con sistemas de vigilancia nacionales de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), que permitan conocer las tendencias de morbimortalidad y la toma de decisiones en materia de política pública. En México, desde 1997, se cuenta con un sistema de vigilancia centinela a nivel nacional, la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) la cual genera información de uso clínico, epidemiológico, estadístico y de salud pública, estableciendo de tal forma definiciones operacionales estandarizadas en México (RhoVE) para la identificación de la infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central. (7)

EPIDEMIOLOGÍA

A nivel mundial no contamos con una tasa de incidencia, morbilidad y mortalidad específica por infección asociada a catéter, sin embargo en EE. UU, según datos del International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) se estima que desde enero del 2010 hasta diciembre del 2015 (703 unidades de cuidados intensivos en 50

países) informaron una tasa de infección del torrente sanguíneo asociada al catéter venoso central (ITSAC) en las unidades de cuidados intensivos (UCI) de 4.1 por 1000 días catéter. (8)

En México, cuando se calcularon las tasas por procedimiento invasivo en un estudio de prevalencia puntual de IAAS en 53 instituciones de salud en México, la tasa global de bacteriemia por 1,000 días catéter central fue de 8.8 lo que es varias veces superior a lo reportado por otros países. (9)

En un hospital de occidente de México se encontró que de 204 pacientes, la edad promedio para IAC fue de 4.6 años, siendo el sexo masculino el predominantemente infectado (66.2%).(10)

En un estudio de vigilancia epidemiológica en el servicio de terapia intensiva pediátrica (UTIP) en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) en 2011 Lombardo y colaboradores demostraron que aumentaba el tiempo de estancia en UTIP identificando como uno de los factores de riesgo importante el uso de catéter venoso central (92.8%) equiparando este riesgo al mismo que se tiene usando ventilación asistida avanzada en esa población. (11)

En otro estudio que tuvo como objetivo determinar la frecuencia de IAAS realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, se evidenció tras el análisis de más de 8000 pacientes en el año 2004 y 2005, una tasa de bacteriemia asociada a uso de catéter endovenoso de 4.7 y 3 por 1,000 días catéter respectivamente, siendo los principales gérmenes aislados *S. epidermidis* y *S. aureus*, en las bacteriemias causadas por catéter endovenoso. (12)

ETIOLOGÍA

En los Estados Unidos de Norteamérica del año 2009 al 2012 se realizó un estudio que involucró 299 hospitales, con el objetivo de comparar los microorganismos etiológicos de ITSAC en unidades de atención oncológica y no oncológica; identificando de tal forma como microorganismos causantes de CLABSI más comunes en unidades de atención oncológica entidades monomicrobianas (57.5% gram positivos, 35.1% gram negativos, 7% etiología fúngica, 0.4% otros), mientras que en ambas unidades los microorganismos más comunes fueron estafilococos coagulasa negativos. (13)

En un estudio realizado en un hospital del occidente de México, los microorganismos identificados en orden descendente de frecuencia como etiología fueron los mostrados en la tabla 2:

Tabla 2. Microorganismos por orden de frecuencia como causantes de las IAC.

Cocos Gram positivos	37.5%, (n = 6)
Bacilos Gram negativos	37.5% (n = 6)
Candida albicans	25% (n = 4)

Fuente: Lona-Reyes Juan Carlos, López-Barragán Brenda, Celis de la Rosa Alfredo de Jesús, Pérez-Molina J. Jesús, Ascencio-Esparza Elba Patricia. Bacteriemia relacionada con catéter venoso central: incidencia y factores de riesgo en un hospital del occidente de México. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [revista en Internet]. 2016 Abr [citado 2021 Nov 16]; 73(2): 105-110.

En ese mismo estudio se observó que la mayor manipulación del catéter por día se asoció con mayor riesgo de bacteriemia (HR 1.14, IC95% 1.06-1.23), mientras que el uso de antibióticos intravenosos mostró un efecto protector (HR 0.84, IC95% 0.76-0.92). (14)

Las complicaciones asociadas a microorganismos relacionadas con el catéter venoso central y su localización se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Comparación de las complicaciones asociadas a catéter femoral y no femorales

Complicaciones	Femoral (n = 240)		No Femoral (n = 278)		p*
	No. (%)	No. / 1000 días catéter	No. (%)	No. / 1000 días catéter	
Sepsis relacionada a catéter	54 (22.5)	10.9	34 (12.2)	6.8	0.002, 0.012
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	23 (42.6)		14 (41)		0.045
<i>Staphylococcus aureus</i>	9 (16.7)		4 (11.8)		0.157
<i>Enterococcus</i>	1 (1.9)		1 (2.9)		0.712
<i>Klebsiella**</i>	10 (8.5)		4 (11.8)		0.063
<i>Enterobacter***</i>	5 (9.3)		5 (14.7)		0.531
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2 (0.8)		3 (8.8)		0.569
<i>Escherichia coli</i>	2 (0.8)		0 (0)		0.214
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 (0)		1 (2.9)		0.537
<i>Candida</i>	2 (0.8)		2 (5.9)		0.631
Flebitis	0 (0)	0	29 (9.3)	5.8	<0.001, <0.001
Trombosis	2 (0.8)	0.4	0 (0)	0	0.214, 0.464
Inflamación del sitio del catéter	6 (2.5)	1.2	30 (13.3)	6	<0.001, <0.001
Fuga	4 (1.7)	0.8	4 (2.3)	0.8	0.555, 0.943
Ruptura	8 (3.3)	1.6	5 (1.5)	1	0.265, 0.426

Extravasación	5 (2.1)	1	3 (1.5)	0.6	0.481, 0.408
Oclusión	18 (7.5)	3.6	19 (6.8)	3.8	0.769, 0.870

*El valor de p es expresado como (porcentaje, No. 1000 días catéter).

**Incluye *K. oxytoca* y *K. pneumoniae*.

***Incluye *E. cloacae* y *E. aerogenes*.

Fuente: Tomado de Dato VM, Dajani AS. Candidemia in children with central venous catheters:

Role of catheter removal and amphotericin B therapy. *Pediatr Infect Dis J.* 1990;9(5):309–13.

PATOGÉNESIS

Existen diferentes fuentes por las que los microorganismos tienen acceso para causar una infección asociada al catéter venoso central (tabla 4). (15)

Tabla 4. Vías de acceso en infección asociada al catéter venoso central

Vía extraluminal	Es la vía más frecuente de infección de un CVC, por migración de los microorganismos de la piel por tracto percutáneo facilitado por la acción capilar de fibrina alrededor del catéter al momento de la inserción, estos contaminan el conector del catéter y la luz cuando se inserta, generalmente ocurre dentro de los primeros 7 días tras la colocación del CVC.
Vía intraluminal	La colonización endoluminal se produce a través de las conexiones externas por manipulación frecuente, produciendo migración a través de la superficie interna del catéter; ocurre comúnmente tras más de 7 días tras la inserción del CVC.
Vía hematógena	Los microorganismos son transportados vía hematógena al dispositivo implantado de fuentes remotas de infección local, esta vía es más importante en pacientes críticos.
Contaminación por infusión	Introducción de patógenos a partir de líquidos infundidos a través del sistema de catéter, ya sea por contaminación de los líquidos de infusión o por formación de trombos en la punta del catéter.

Fuente: Dimitrios Doganis, Basim Asmar, Maxim Yankelevich, Ronald Thomas & Yaddanapudi

Ravindranath (2013) How Many Sources Should Be Cultured for the Diagnosis of a Blood Stream Infection in Children with Cancer?, *Pediatric Hematology and Oncology*, 30:5, 416-424,

DOI: 10.3109/08880018.2013.783892

Se tiene documentado tras un estudio prospectivo en donde participaron 1,098 pacientes que tras la colocación de CVC de corta duración, la vía extraluminal es la más frecuente de infección en un 45%, seguida de la vía intraluminal en un 26% y otros mecanismos (vía hematógica y contaminación por infusiones) en un 29%. En el mismo estudio, se identificaron los microorganismos causantes de ITSAC siendo los principales *estafilococos coagulasa negativos*. (16)

La contaminación de los fluidos administrados por vía parenteral es excepcional en la actualidad, debido a los rigurosos controles de esterilidad y de caducidad a los que están sometidos dichos productos. En estos casos pueden producirse bacteriemias ocasionadas generalmente por bacterias gramnegativas (Enterobacterias y bacilos Gram negativos no fermentadores) de especial gravedad y de tipo epidémico. Las soluciones para la NTP que contienen lípidos son las que presentan un riesgo superior, sobre todo si se preparan en los propios centros sanitarios y no se cumplen las debidas normas de esterilidad durante su proceso de elaboración. Estas soluciones pueden contaminarse por diferentes especies bacterianas o fúngicas (como *Candida parapsilosis* o *Malassezia furfur*). (17)

La colonización de un catéter depende de un proceso de adhesión bacteriana mediada por una interacción físico química (interacción hidrofóbica, fuerzas de Van der Waals), que afecta también al depósito de proteínas séricas en la superficie del catéter. La adhesión varía según el material del catéter, siendo mayor en los de polivinilo o látex siliconado y menor en los catéteres de poliuretano, polietileno o teflón. A este primer paso, que es reversible, le sigue un proceso de adherencia bacteriana mediante un sistema de adhesinas a diferentes receptores como son el fibrinógeno o la fibrina. Mientras el *Staphylococcus epidermidis* se une al catéter principalmente mediante interacción hidrofóbica, la adhesión de *Staphylococcus aureus* o *Cándida* está estimulada por las proteínas séricas, siendo su adherencia mayor. Una vez colonizado el catéter, los microorganismos forman la llamada biocapa bacteriana, mediante una sustancia polimérica ("slime"), que protege a las bacterias facilitando su adhesión y disminuyendo su sensibilidad a los antibióticos, favoreciendo la aparición de resistencias. (18)

FACTORES DE RIESGO

Edad - Dato y Dajani reportaron que pacientes entre el primer y los 4 años de edad mostraron un mayor riesgo de desarrollar infecciones causadas por *Candida albicans*;

respecto a otros microorganismos no se han documentado en México prevalencia por edad en el área de pediatría. (19)

Sitio de inserción - Se ha mostrado que el sitio de inserción del CVC influye en la incidencia de ITSAC así como con sus complicaciones. En general el sitio con menos complicaciones es la inserción vía subclavia en comparación con la femoral y de la vena yugular interna, siendo de estos últimos la inserción a nivel femoral particularmente susceptible a la colonización e infección (22,5% frente a 12,2%, P 0.002 respectivamente).

La aparición de *Staphylococcus* coagulasa negativo fue significativamente mayor para los catéteres centrales colocados por vía periférica (PICC) femorales (P 0,045). Las complicaciones de la flebitis o la inflamación del sitio del catéter con la consiguiente necesidad de extracción temprana fueron significativamente más comunes para los PICC no femorales (p= 0,001). En última instancia, la selección del sitio debe individualizarse y está determinado por la experiencia del insertador del catéter, el riesgo de complicaciones (mecánicas / infecciosas / trombóticas), la duración prevista del cateterismo, y la potencial necesidad de terapia de reemplazo renal y otros factores del paciente. (20) De igual forma, Tsai y cols., encontraron mayor incidencia en infección asociadas a catéter en neonatos con bajo peso al nacer, cuando éste se colocaba a nivel femoral con respecto a la inserción no femoral. (21)

Tiempo de uso - No se tiene un periodo específico de tiempo recomendable para utilización de catéter venoso central, sin embargo, se ha intentado limitar el tiempo de permanencia siempre que esto resulte posible considerando el riesgo de reemplazo frecuente de catéter. Según una revisión sistemática del 2018, se identificó el tiempo de uso prolongado de catéter en neonatos como un factor de riesgo para infección asociada a catéter venoso central. (22)

Nutrición parenteral - En la literatura se comunican tasas de bacteriemia de 2,9 a 11,3 casos por 1.000 días de empleo de catéter venoso central (CVC), pero no se dispone de datos sobre la incidencia de infección asociada a catéter en pacientes pediátricos que reciben nutrición parenteral (NPT) durante su ingreso. El uso de NPT se ha asociado a un aumento en la tasa de infección, por la naturaleza de su composición. Algunos factores como el número de lúmenes del catéter y el lugar de inserción del mismo se han relacionado con un riesgo aumentado de infección. (23)

CUADRO CLÍNICO

En cuanto a las características clínicas encontramos en una infección local presencia de eritema, aumento de temperatura local, dolor y en ocasiones presencia de material purulento en el punto de inserción del catéter en la piel, inflamación subcutánea o cutánea, celulitis, trombosis venosa o tromboflebitis infecciosa. Los síntomas sistémicos van a variar dependiendo del microorganismo causal y de su capacidad de virulencia; sin embargo, en general se describe que se presentan con fiebre persistente o que aparece posterior a la manipulación del catéter, piloerección, y en casos graves, datos de sepsis. Por tanto, se debe sospechar en sepsis asociada a CVC en todo paciente portador de CVC que presenta un cuadro febril sin foco aparente que lo justifique.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de una ITSAC debe ser inicialmente clínico y apoyarse con aislamientos microbiológicos. Es importante recalcar que hay datos locales y sistémicos para el diagnóstico de una infección asociada a CVC, que pueden variar dependiendo del origen de la infección. Para ello, existen definiciones operacionales que requieren hallazgos tanto clínicos como microbiológicos para su diagnóstico, los cuales se describen a continuación:

Infección del sitio de inserción del catéter:

Un cultivo positivo del sitio de inserción, trayecto o puerto del catéter y/o aislamiento de microorganismos en la tinción de Gram del sitio de entrada del catéter o del material purulento, de acuerdo a lo establecido en los lineamientos de vigilancia epidemiológica por laboratorio de las IAAS + Dos o más de los siguientes signos y síntomas: Calor, edema, rubor, dolor, drenaje purulento del sitio de entrada del catéter.

Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITSAC)

Existen múltiples definiciones de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, siendo de las más representativas las descritas por los Centros de Control de Enfermedades de U.S.A (CDC), quienes brindan la definición operacional para infección de torrente sanguíneo confirmado por laboratorio, los criterios 1 y 2, pueden ser utilizados incluso en pacientes de 1 año de edad, debiendo cumplir con al menos 1 de los siguientes criterios:

Tabla 5. Criterios para el diagnóstico de infección asociada al catéter venoso central

- El paciente con un patógeno reconocido cultivado de 1 o más hemocultivos y que no se relaciona con infección en otro sitio. Paciente con al menos 1 de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38.8^{\circ}\text{C}$), escalofríos, hipotensión y el resultado de laboratorio no está relacionado con otro sitio de infección, y si se trata de contaminantes comunes de la piel (es decir, difteroides como *Corynebacterium* spp, bacilos sin incluir a *B. anthracis*, *Propionibacterium* spp, *Staphylococcus* coagulasa negativo, incluyendo, *S. epidermidis*, estreptococo del grupo viridans, *Aerococcus*, *Micrococcus*), sean cultivados a partir de 2 o más hemocultivos en diferentes ocasiones.
- Paciente con al menos 1 de los siguientes signos o síntomas:
- Pacientes con 1 año de edad con al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre (38.8°C tomada rectal) o hipotermia, apnea, bradicardia, así como resultado de laboratorio no relacionado a otro sitio de infección ni a contaminantes de la piel, obtenidos de 2 o más hemocultivos tomados en diferentes ocasiones. (24)

Además, parte de los criterios para considerar esta entidad son una diferencia >2 horas entre la positividad del cultivo de la muestra de catéter vía central y del obtenido vía periférica, o una razón de $>5:1$ colonias en el cultivo de vía central vs. periférico. (25)

Fuente: Horan, T. C., Andrus, M., & Dudeck, M. A. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American journal of infection control*, 36(5), 309–332.
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.03.002>

Por otro lado, de acuerdo a la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud en México por medio de la RHoVE y de la cual se derivan los diagnósticos de este trabajo, la definición operacional es la siguiente:

Tabla 6. Definición operacional de infección asociada al catéter venoso central

Antecedente de instalación de catéter central dentro de las 48 horas previas al inicio de los síntomas. Más la presencia de alguno de los siguientes criterios.

- **Criterio 1:** Hemocultivos cualitativos obtenidos a través del catéter y de punción periférica (incubados con sistema automatizado), un tiempo de positividad de más de dos horas (primero el central seguido del hemocultivo periférico) o de 103 UFC en hemocultivos cuantitativos (del catéter contra periférico).

Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: Fiebre, distermia o hipotermia. Escalofríos. Hipotensión. Taquicardia. Taquipnea (>20 respiraciones por minuto) PCO₂ <32 mmHg. Leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml) Leucopenia (<4.000 leucocitos/ml) Recuento de neutrófilos inmaduros en sangre periférica (bandas) >10%

- **Criterio 2:** Paciente con uno o más hemocultivos que han permitido el aislamiento de un microorganismo patógeno que no se encuentra relacionado a otro sitio infección. Así como: El mismo microorganismo aislado en el cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) con 15 UFC por placa en caso de cultivos semicuantitativos o 102 UFC/mL para cultivos cuantitativos

Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: Fiebre, distermia o hipotermia. Escalofríos. Hipotensión. Taquicardia. Taquipnea (>20 respiraciones por minuto) PCO₂ <32 mmHg Leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml) Leucopenia (<4.000 leucocitos/ml) Recuento de neutrófilos inmaduros en sangre periférica (bandas) >10%

- **Criterio 3:** Paciente con dos o más hemocultivos tomados de diferentes sitios de punción el mismo día o días consecutivos (no más de 24 horas entre ellos), con el mismo microorganismo comensal (ej. *difteroides* [*Corynebacterium* spp. no *C. diphtheriae*], *Bacillus* spp. [no *B. anthracis*], *Propionibacterium* spp. *Estafilococo* coagulasa negativo [incluye *S. epidermidis*], *Estreptococo* del grupo viridans, *Aerococcus* spp., y *Micrococcus* spp.).

Así como el mismo microorganismo aislado en el cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) con 15 UFC por placa en caso de cultivos semicuantitativos o 102 UFC/mL para cultivos cuantitativos.

Y con dos o más de los siguientes signos, síntomas y/o datos de laboratorio: Fiebre, distermia o hipotermia. Escalofríos. Hipotensión. Taquicardia. Taquipnea (>20 respiraciones por minuto). PCO₂ <32 mmHg. Leucocitosis (>12.000 leucocitos/ml) Leucopenia (<4.000 leucocitos/ml) Recuento de neutrófilos inmaduros en sangre periférica (bandas) >10%. (11, Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica hospitalaria)

Fuente: Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica hospitalaria. RHOVE. SSA. 2016.

Una forma de determinar la infección es obteniendo hemocultivos de todos los lúmenes disponibles de un catéter, recomendación a la que hace hincapié el estudio retrospectivo de Doganis en el 2013, mostrando que si no hubiesen tomado hemocultivos de todos los lúmenes de un catéter, no se detectarían el 52% de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter. (26)

TRATAMIENTO

Una vez que se sospecha ITSAC, la terapia antimicrobiana empírica debe administrarse después de obtener los cultivos apropiados. La elección del agente antimicrobiano empírico depende de lo siguiente: patógeno causal más probable, tipo de catéter, características del huésped, patrones locales de susceptibilidad antimicrobiana, estabilidad clínica del paciente y presencia de complicaciones. Algunas consideraciones para la terapia antibiótica adecuada son las siguientes:

- Cobertura en sospecha de Gram positivos: Se puede iniciar Vancomicina o se recomienda la daptomicina en entornos de atención de la salud debido a la alta prevalencia presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina y *Staphylococcus coagulasa-negativa*.
- Cobertura en sospecha de Gram negativos: Pacientes con neutropenia, enfermedad crítica, IAC relacionada con catéter femoral o foco de infección conocido de bacilos gramnegativos en el momento de la sospecha de ITSAC. En general, se recomienda una cefalosporina de cuarta generación, una combinación de betalactámicos/inhibidores de betalactamasas (Piperacilina/Tazobactam, Ceftazidima/Avibactam) o Carbapenem (Imipenem o Meropenem), con o sin un aminoglucósido para cobertura tanto de Enterobacterales (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp, *Serratia marcescens* entre otros) y *Pseudomonas aeruginosa*. En pacientes críticamente enfermos o pacientes con colonización reciente documentada con bacilos Gram negativos multirresistentes (MDR), está recomendada la terapia combinada con 2 clases diferentes de antimicrobianos contra bacilos Gram negativos MDR, basado en los hallazgos del antibiograma.
- Las indicaciones para la terapia antifúngica empírica para la candidemia incluyen pacientes en estado crítico, exposición prolongada a antibióticos de amplio espectro, cirugía gastrointestinal reciente, BSI relacionada con catéter femoral, neoplasias malignas hematológicas con uso de quimioterapia, trasplante de

células madre, trasplante de órganos sólidos, pacientes con nutrición parenteral total y presencia de colonización por *Candida* en múltiples sitios del cuerpo. Las equinocandinas son los agentes antimicóticos preferidos para el tratamiento empírico de la candidemia, en particular si la prevalencia local de infección por *Candida krusei* y *Candida glabrata*, o si un paciente ha recibido un antimicótico azólico en los 3 meses anteriores. En los lugares donde se documente que la resistencia a Azoles es baja, se puede iniciar Fluconazol.

Como medida importante de control de la infección, existen indicaciones de retiro del CVC en el contexto de una ITSAC, las cuales incluyen las siguientes: Sepsis grave, endocarditis infecciosa, tromboflebitis séptica o bacteriemia persistente durante más de 72 horas a pesar de la terapia antimicrobiana adecuada, ITSAC debido a *S. aureus*, bacilos Gram negativos MDR, infección fúngica o por *Mycobacterium spp*, *Micrococcus spp* o *Cutibacterium spp*. (27)

SENSIBILIDAD A TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO

Otro punto importante es la sensibilidad a antibióticos de los microorganismos implicados, citando entonces que el uso indiscriminado de antibióticos probablemente incrementa la presencia de cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos MDR y bacilos Gram negativos no fermentadores de alta resistencia a antimicrobianos (p.e. *Stenotrophomonas maltophilia*) a nivel mundial. Los antibióticos modifican la microbiota del paciente comprometiendo su inmunidad, favoreciendo con ello la resistencia bacteriana y predisponiendo a infecciones oportunistas. Es importante hacer énfasis en que el manejo antibiótico brindado debe estar enfocado en dos aspectos importantes: el microorganismo aislado y el sitio en donde se colocó el catéter venoso central. (28)

PREVENCIÓN

La piedra angular del manejo de infección asociada a catéter venoso central es mejorar la seguridad de colocación asegurando altos estándares en control de infecciones dentro de una unidad hospitalaria, reduciendo con ello morbilidad y mortalidad, tiempos de estancia hospitalaria y costos, siendo lo anterior un compromiso por parte del sistema de salud Nacional. En estudios de hace más de 30 años se ha demostrado que un programa de control de infecciones que incluya la vigilancia de las infecciones asociadas con el cuidado de la salud reduce hasta 30% su incidencia y, en forma concomitante, sus costos. (29)

La transmisión de microorganismos que se asocia a la atención de la salud de un paciente a otro se produce a través de las manos de los trabajadores de salud, siendo un factor de riesgo determinante para las infecciones debido a múltiples razones:

- Los microorganismos están presentes en la piel del paciente y en los objetos que lo rodean.
- Por contacto directo o indirecto, las manos de los trabajadores de la salud se contaminan con los microorganismos del paciente.
- Los microorganismos sobreviven y se multiplican en las manos de los trabajadores de la salud.
- Una técnica inadecuada de higiene de manos tiene como resultado manos aún contaminadas.
- La transmisión cruzada de microorganismos entre el paciente A y el paciente B a través de las manos del trabajador de la salud.

Es por lo anterior que la higiene de manos es la medida más sencilla y eficaz para la prevención de IAAS, incluido las ITSAC y se recomienda de acuerdo con la técnica definida por la OMS, y ser utilizada durante los cinco momentos de la atención médica al paciente: fricción de manos con alcohol gel al 70% o agua y jabón, esto último cuando las manos están visiblemente sucias o estuvieron en contacto con fluidos corporales.
(30)

Múltiples instituciones usan un "checklist" con el fin de contribuir a estandarizar procedimientos apropiados y documentar la adherencia a los mismos, lo anterior para crear programas encaminados a mejorar la seguridad del paciente, mejorando la adherencia a los procesos que ayudan a reducir los riesgos de IAAS. De manera adicional se ha descrito que promueven una colaboración multidisciplinaria a través del involucramiento del personal de salud.

En el uso de estos checklist se instruye a personal para completar la lista de verificación y el observador debe tener la facultad de detener el procedimiento de inserción del catéter si se produce un error en el proceso aséptico al observar la técnica. Se establece el uso de listas de verificación para implementar paquetes, principios y prácticas claves que verifiquen el cumplimiento y establezcan una cultura de responsabilidad, incluyendo básicamente higiene adecuada de manos, barreras de precaución, antisepsia cutánea, evaluación y cambio de la línea central, reemplazo de manipulaciones innecesarias, y la rápida eliminación de la línea central una vez siendo reconocida como el sitio de origen de infección.

Se ha demostrado que un programa de vigilancia por procesos utilizando paquetes o “bundles” mejora los resultados generales en cuanto a prevención, esto porque cuando se implementan prácticas en conjunto se espera un mejor resultado que cuando se aplican individualmente.

De tal forma que los “bundles” son un conjunto de intervenciones que disminuyen, cada una por sí misma, la tasa de infecciones y que, al ser integradas como parte de un procedimiento, potencialmente actúan de manera sinérgica, aumentando los efectos favorables; cada estrategia debe estar respaldada por evidencia científica de alto nivel. Es importante resaltar que estos paquetes funcionan como un todo o nada, esto es, sólo se considera que se aplicó adecuadamente cuando todas las intervenciones se llevan a cabo de manera conjunta. (31)

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En hospitales de tercer nivel se tiene la posibilidad de colocar un número superior de CVC en comparación con otros centros de atención de salud. El uso de los catéteres vasculares produce, en ocasiones, infecciones de tipo local o sistémico, este tipo de complicaciones tiene una importante morbilidad y una mortalidad, siendo la ITSAC causa más frecuente que obliga a su retirada en cualquier tipo de dispositivo, lo cual obliga a plantearnos cuáles son los microorganismos que condicionan esta complicación en orden de frecuencia, para con ello contar con una estrategia que permita la identificación de las IAAS y su prevención a través de una verificación activa sistematizada orientada a la reducción de riesgos de los pacientes. En México se han documentado algunos artículos relacionados a la implementación de prevención utilizando los criterios de los CDC con la finalidad de reducir la incidencia de las IAAS; sin embargo, la evidencia aún es limitada, sobretodo en población pediátrica, y requiere de información estandarizada y de adecuada calidad a nivel nacional, por lo que resulta fundamental identificar los factores epidemiológicos asociados a ITSAC con la finalidad de normar una conducta Institucional. (32, 33)

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son las características clínicas y anatómicas de las infecciones asociadas a catéter venoso central en un tercer nivel de atención?

5. JUSTIFICACIÓN

El uso de catéteres venosos centrales resulta esencial en el ambiente intrahospitalario, sin embargo, la colocación de los catéteres venosos centrales es un procedimiento que debe realizarse bajo altos estándares de calidad, ya que el mal uso y manipulación del mismo conlleva complicaciones siendo las infecciosas las más frecuente, por lo anterior resulta fundamental su estudio. La finalidad de realizar investigación en este campo es identificar los sitios más afectados y microorganismos asociados con mayor frecuencia a ITSAC con el fin de normar conducta terapéutica específica en el tercer nivel de atención, siendo prioritario su estudio ya que secundario a la técnica de colocación, tipo, lugar anatómico y duración del catéter venoso central pueden desarrollarse complicaciones en la atención integral del paciente hospitalizado, ocasionando aumento en la morbilidad, mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria y costos en la atención. Parte de la importancia del estudio dentro de las instituciones de salud es dirigir estrategias multimodales a la prevención y conducta terapéutica de dicha patología, por lo que resulta fundamental su estudio.

6. OBJETIVOS.

a) Objetivo General

Describir las características clínicas y epidemiológicas de la infección asociada a catéter venoso central en un centro de atención de tercer nivel para identificar los sitios anatómicos y microorganismos más frecuentemente identificados como etiología de la ITSAC.

b) Objetivos Específicos

- Describir las manifestaciones clínicas sistémicas y locales más comunes en los pacientes con infección asociada a catéter
- Describir la frecuencia de los sitios anatómicos que se asociaron a IAC
- Describir las IAC y sus enfermedades de base
- Describir los microorganismos identificados en las IAC
- Describir los días de exposición a catéter venoso central
- Describir los sitios anatómicos identificados
- Describir los sitios anatómicos en función de los microorganismos identificados
- Describir la resistencia antibiótica de los microorganismos aislados
- Describir la frecuencia de las complicaciones relacionadas a IAC
- Describir complicaciones asociadas a uso de catéteres agudos y crónicos

7. MATERIAL Y MÉTODOS

a) Clasificación de la investigación: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo que incluyó a todos los pacientes con infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central verificados por el Comité de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2021.

b) Universo de estudio

-Criterios de inclusión: Expedientes de pacientes de 0 a < 18 años de ambos sexos del Instituto Nacional de Pediatría con infección asociada a catéter confirmada en el periodo comprendido del 2019 al 2021.

-Criterios de exclusión: Pacientes con diagnóstico de infección asociada a catéter adquirida en una institución externa, información incompleta en el expediente

y aquellos que no cuenten con verificación por la Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de Prevención y Control de Infecciones de cumplir con la definición operacional de ITSAC.

c) Explicación de la selección de los sujetos

Se realizó una revisión de expedientes tanto física como electrónica de cada caso y se completó una base de datos que documentó las múltiples variables expuestas en la siguiente tabla. Los datos demográficos considerados fueron edad, sexo, enfermedad de base. De los datos clínicos y de laboratorio se registró: datos clínicos de infección, aislamientos microbiológicos, sitio de colocación del catéter, tiempo de exposición y complicaciones.

d) Variables a investigar

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Sitio de colocación del catéter	Dispositivo con forma de tubo estrecho y alargado que puede ser introducido dentro de un tejido o cava con fines terapéuticos	Se consideran catéter venoso central.	Cualitativa nominal politómica	1. Yugular 2. Subclavio 3. Femoral 4. Otros
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente	Años cumplidos que refiere el paciente.	Cuantitativa discreta	Meses
Sexo	Condición biológica que distingue a las personas en hombre y mujer	Sexo declarado al momento del estudio	Cualitativa nominal dicotómica	1. Hombre 2. Mujer
Tiempo de exposición a catéter	Tiempo en días desde la colocación del catéter	Días transcurridos desde la colocación del catéter hasta la documentación de la infección	Cuantitativa discreta	Número de Días
Enfermedad de base	Diagnósticos actuales al momento de presentar la ITSAC	De acuerdo a lo reportado en el expediente clínico	Cualitativa nominal politómica	1. Hematooncológico 2. Inmunosupresión 3. Neoplásico 4. Quirúrgicos 5. Renal

				6. Desnutrición grave 7. Alteración genética 8. Otros
Tipo de catéter	Dispositivo en forma de tubo con diferentes medidas de largo y en su luz (french)	Los disponibles en el INP	Cualitativa nominal dicotómica	1. No tunelizado 2. Tunelizado
Uso de NPT	La nutrición parenteral es el suministro de nutrientes por vía intravenosa.	Incluye nutrición parenteral parcial y total	Cualitativa nominal dicotómica	1. Sí 2. No
Fiebre	Aumento de temperatura superior al rango normal	Aumento de temperatura reportado al momento del inicio de infección clínica	Cuantitativa continua	Grados centígrados
Complicaciones	Consecuencias patológicas relacionadas a una infección asociada a catéter	Detectadas durante la infección o hasta 1 mes posterior a infección documentada	Cualitativa nominal dicotómica	1. Bacteriemia persistente 2. Tromboflebitis 3. Endocarditis infecciosa 4. Otras
Infección de sitio de inserción de catéter	Datos clínicos de infección en el sitio de inserción de catéter	Definido por la RHoVE	Cualitativa nominal dicotómica	1. Sí 2. No

8. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Muestreo por conveniencia que incluyó a todos los pacientes que acudieron al Instituto Nacional de Pediatría del 1 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2021 que cumplieron la definición de infección asociada a catéter. Se esperaba contar con aproximadamente 100 pacientes.

9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

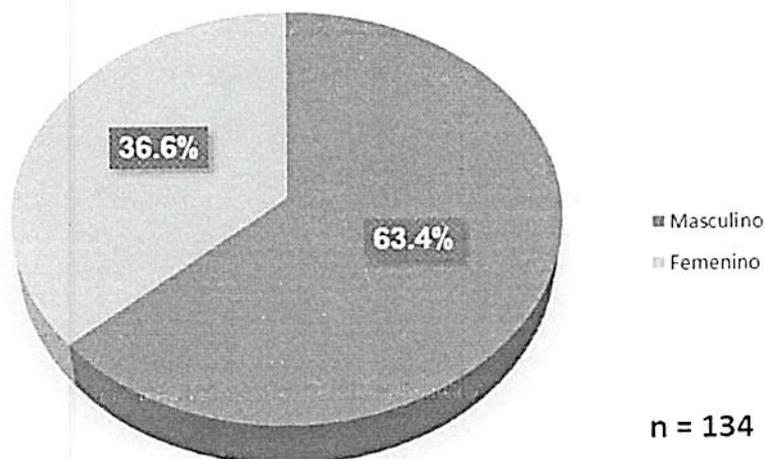
Se elaborará una base de datos en excel que incluya todas las variables presentadas, posteriormente se exportará al paquete estadístico SPSS v.25 para su posterior validación de la información y el análisis de los datos.

La evaluación estadística se llevó a cabo de manera descriptiva por medio de: a) análisis univariado: frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y mediana como medida de tendencia central y rango intercuartil como medida de dispersión para variables cuantitativas, de acuerdo con prueba de normalidad; y b) análisis bivariado: comparación entre grupos utilizando pruebas de hipótesis chi cuadrada para variables cualitativas con valor $p < 0.05$ considerado estadísticamente significativo. Finalmente, los resultados se presentaron en tablas o gráficas de sectores, barras o de cajas, según corresponda.

10. RESULTADOS

Se analizaron en total 134 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, de los cuales 63.4% eran del sexo masculino y 36.6% del femenino. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución de pacientes de acuerdo a sexo



Se obtuvo mediana de edad 31.5 meses, con rango intercuartil (RIC) 144, edad mínima 0 meses y máxima 226 meses. (Tabla 1 y Gráfica 2).

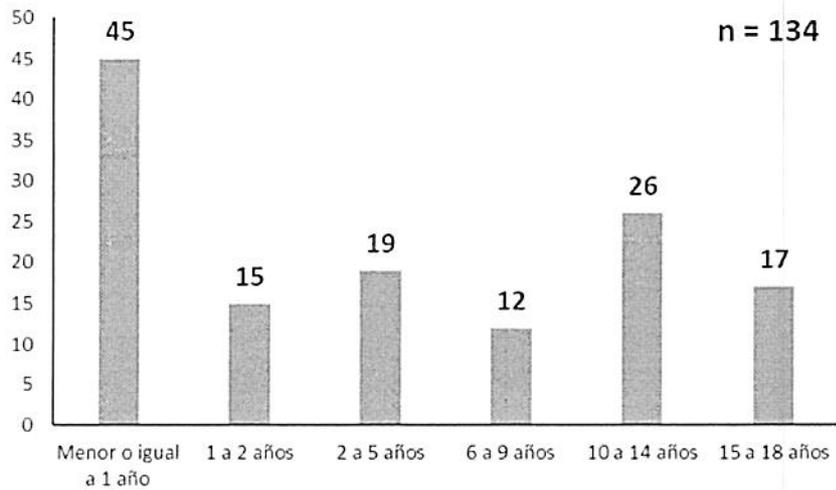
Tabla 1. Descripción cuantitativa de la edad de los pacientes en meses

Variable	Mediana	Rango intercuartil	Valor mínimo	Valor máximo
Edad (meses)	31.5	144	0	226

*Kolmogorov-Smirnov = 0.000

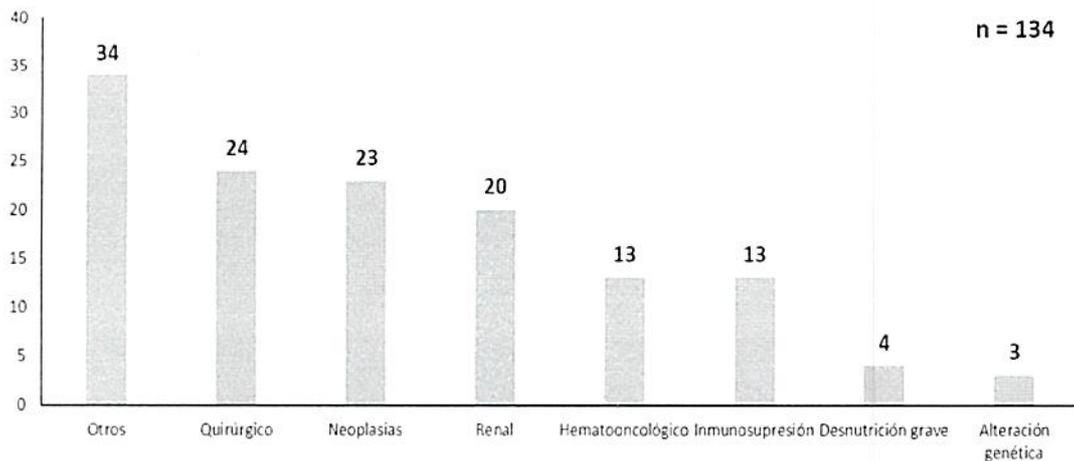
Por grupos de edad, se observó predominio del grupo de menores de 1 año con 45 pacientes (33.6%), seguido de 10 a 14 años con 26 pacientes (19.4%), 2 a 5 años con 19 (14.2%), 15 a 18 años con 17 (12.7%), 1 a 2 años con 15 (11.2%), y 6 a 9 años con 12 (9%). (Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución de los pacientes por grupos de edad



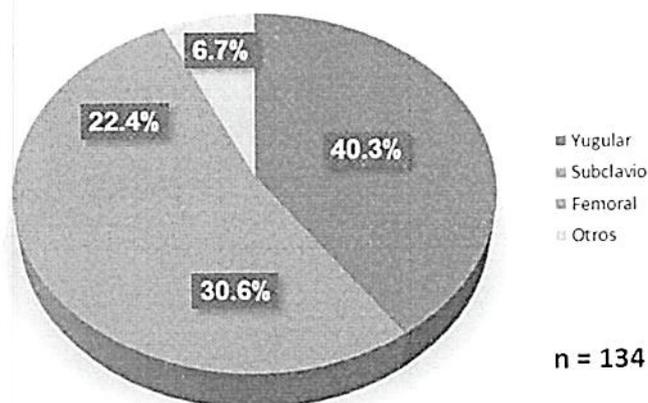
En cuanto a la enfermedad de base, se observó predominio de antecedente de intervención quirúrgica en 24 pacientes (17.9%), neoplasias en 23 pacientes (17.2%) y enfermedad renal en 20 (14.9%). El resto de las enfermedades observadas fueron hematooncológico en 13 pacientes (9.7%), inmunosupresión en 13 (9.7%), desnutrición grave en 4 (3%), alteración genética en 3 (2.2%) y otros en 34 pacientes (25.4%). (Gráfica 3).

Gráfica 3. Enfermedades de base en los pacientes



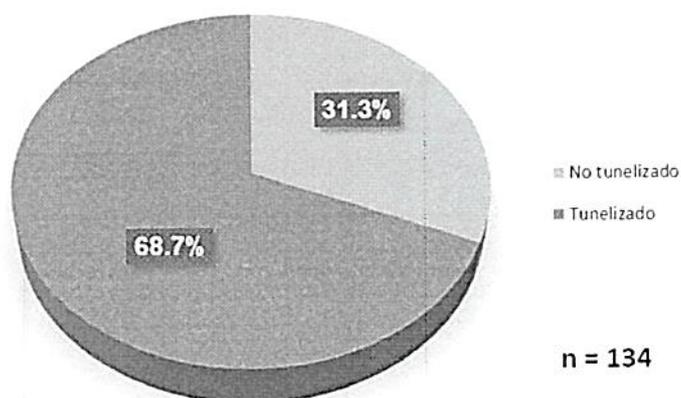
El sitio de colocación del catéter más frecuente fue yugular en 54 pacientes (40.3%), y en el resto de pacientes fue subclavio en 41 (30.6%) o femoral en 30 (22.4%). (Gráfica 4).

Gráfica 4. Sitio de colocación de catéter en los pacientes



El tipo de catéter en la mayoría fue tunelizado con 92 pacientes (68.7%) y no tunelizado en 42 (31.3%). (Gráfica 5).

Gráfica 5. Tipo de catéter en los pacientes



En cuanto a los días de exposición a catéter, se identificó mediana de 15.5 días, con RIC 22, tiempo mínimo 0 días y máximo 365. (Tabla 2).

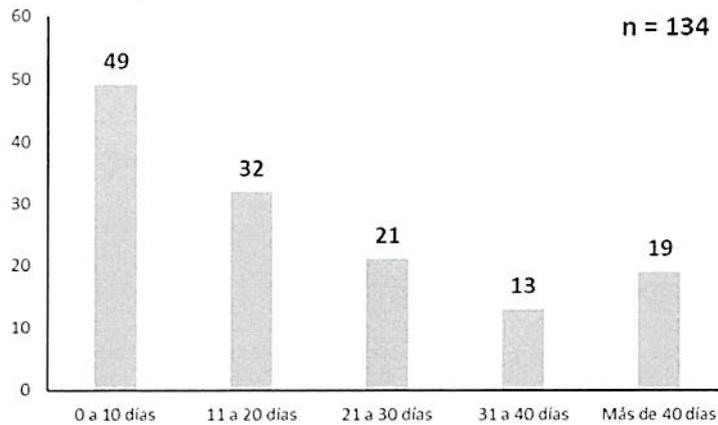
Tabla 2. Descripción cuantitativa de los días de exposición a catéter

Variable	Mediana	Rango intercuartil	Valor mínimo	Valor máximo
Días catéter	15.5	22	0	365

*Kolmogorov-Smirnov = 0.000

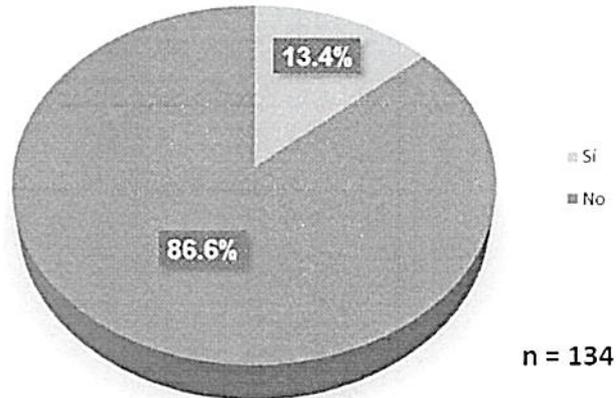
De forma agrupada, se identificó en orden de frecuencia, que 49 pacientes (36.6%) tenían de 0 a 10 días con catéter, 32 (23.9%) de 11 a 20 días, 21 (15.7%) de 21 a 30 días, 19 (14.2%) más de 40 días, y 13 (9.7%) de 31 a 40 días. (Gráfica 6).

Gráfica 6. Número de días con catéter



El uso de nutrición parenteral se identificó en 18 pacientes (13.4%), y los 116 pacientes (86.6%) no tenían NPT. (Gráfica 7).

Gráfica 7. Uso de NPT en los pacientes



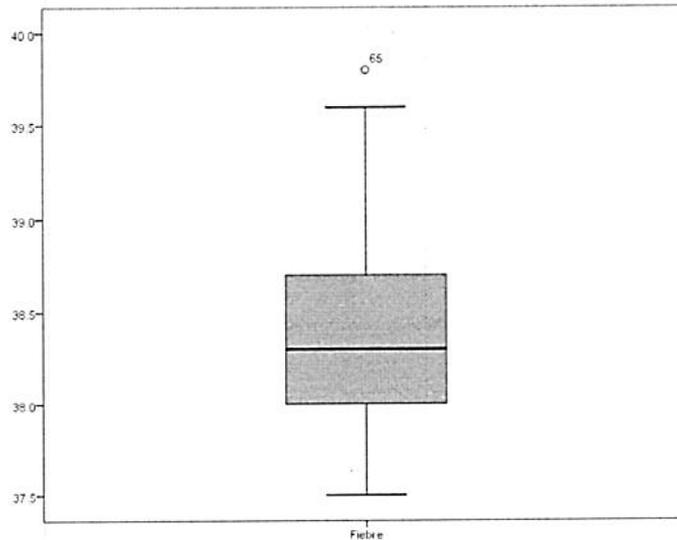
Con respecto a la temperatura registrada, se observó mediana 38.3°C, RIC 0.7°C, temperatura mínima 37.5°C y máxima 39.8°C. (Tabla 3 y Gráfica 8).

Tabla 3. Descripción cuantitativa de la temperatura registrada

Variable	Mediana	Rango intercuartil	Valor mínimo	Valor máximo
Fiebre (°C)	38.3	0.7	37.5	39.8

*Kolmogorov-Smirnov = 0.000

Gráfica 8. Fiebre reportada en los pacientes con IAC



Por número de microorganismos identificados, en 127 pacientes se aisló únicamente un microorganismo (94.8%), en 5 pacientes (3.7%) se identificaron 2 microorganismos, y en 2 pacientes (1.5%) 3 microorganismos. Con base en lo anterior, en los 134 pacientes se identificaron 143 aislamientos de microorganismos, de los cuales 74 (51.7%) fueron de tipo Gram negativo, 57 (39.9%) Gram positivo, y en 12 (8.4%) micótico. (Tabla 4).

Tabla 4. Número y tipo de microorganismos aislados en los pacientes con IAC

Variable	No.	%
	134	100.0
Número de microorganismos		
1 microorganismo	127	94.8
2 microorganismos	5	3.7
3 microorganismos	2	1.5
Tipo de microorganismo (n = 143)		
Gram +	57	39.9
Gram -	74	51.7
Micótico	12	8.4

En los pacientes en quienes se identificó un microorganismo, de los Gram positivos los más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* en 27 pacientes (20.1%), *Staphylococcus aureus* en 14 (10.4%) y *Enterococcus faecalis* en 4 (3%); de los Gram negativos los más comunes fueron *Klebsiella pneumoniae* en 19 (14.2%), *Pseudomonas aeruginosa* en 9 (6.7%), *Enterobacter cloacae* en 6 (4.5%), *Escherichia coli* en 5 (3.7%) y *Klebsiella oxytoca* en 5 (3.7%); y de los micóticos, los más frecuentes fueron *Candida albicans*, *Candida tropicalis* y *Candida parapsilosis* identificada cada una en 3 pacientes

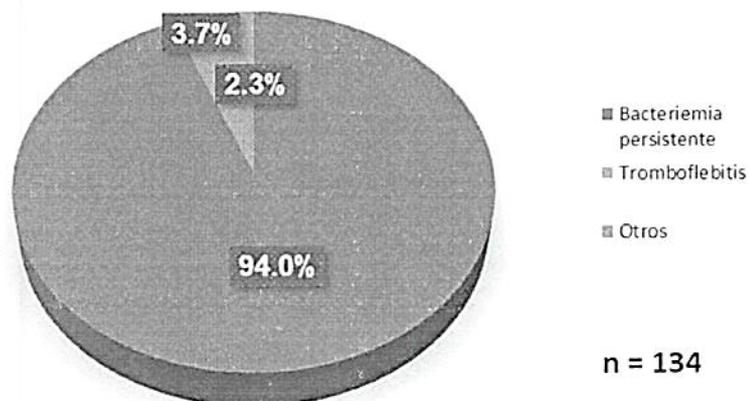
(2.2%) respectivamente. En los pacientes en quienes se identificaron 2 o 3 microorganismos, predominó la combinación de Gram negativos, principalmente *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, mientras que en los Gram positivos se identificaron *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*. (Tabla 5).

Tabla 5. Microorganismos aislados en los pacientes con IAC

Microorganismo identificado	No.	%
	134	100.0
1 microorganismo		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	27	20.1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19	14.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	10.4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	6.7
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	4.5
<i>Escherichia coli</i>	5	3.7
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5	3.7
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	3.0
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	4	3.0
<i>Staphylococcus hominis</i>	3	2.2
<i>Candida albicans</i>	3	2.2
<i>Candida parapsilosis</i>	3	2.2
<i>Candida tropicalis</i>	3	2.2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	1.5
<i>Enterococcus faecium</i>	2	1.5
<i>Pseudomonas oryzae</i>	2	1.5
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	2	1.5
<i>Bacillus clausii</i>	1	0.7
<i>Brevibacterium casei</i>	1	0.7
<i>A. dijkshorniae</i>	1	0.7
<i>Acinetobacter ursingii</i>	1	0.7
<i>Enterobacter asburiae</i>	1	0.7
<i>E. coli BLEE</i>	1	0.7
<i>Morganella morganii</i>	1	0.7
<i>Pseudomonas putida</i>	1	0.7
<i>Serratia marcescens</i>	1	0.7
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	0.7
<i>Candida lusitanae</i>	1	0.7
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	1	0.7
<i>Yarrowia lipolytica</i>	1	0.7
2 microorganismos		
<i>E. coli / K. pneumoniae</i>	1	0.7
<i>E. asburiae / K. oxytoca</i>	1	0.7
<i>E. coli / S. aureus</i>	1	0.7
<i>E. faecalis / S. aureus</i>	1	0.7
<i>K. pneumoniae / S. marcescens</i>	1	0.7
3 microorganismos		
<i>E. cloacae / S. maltophilia / S. aureus</i>	1	0.7
<i>P. aeruginosa / M. morganii / E. coli</i>	1	0.7

Dentro de las complicaciones observadas, se identificó bacteriemia persistente en 126 pacientes (94%), tromboflebitis en 5 (3.7%) y otras complicaciones en 3 pacientes (2.3%). (Gráfica 9).

Gráfica 9. Complicaciones observadas en los pacientes con IAC



Se realizó una comparación del grupo de pacientes en quienes se identificó 1 microorganismo y el grupo con aislamiento de 2 o 3 microorganismos, con respecto a variables como sitio de colocación de catéter, tipo y días de exposición, y se identificó lo siguiente:

Sitio de colocación de catéter. El sitio más común fue yugular tanto en los que se aisló 1 microorganismo, como en el grupo de 2 o 3 microorganismos (40.2 y 42.9% respectivamente), seguido de subclavio con 30.7 y 28.6%, y femoral fue el menos común con 22.8 y 14.3% respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ya que se observó una distribución similar. (Tabla 6).

Tipo de catéter. El catéter tunelizado fue el más frecuente tanto en el grupo de pacientes en quienes se aisló 1 microorganismo (67.7%), como en el de 2 o 3 microorganismos (85.7%), sin diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 6).

Número de días con catéter. En el grupo de pacientes con 1 microorganismo aislado, 37.8% tenían exposición al catéter de 0 a 10 días y 21.3% de 11 a 20 días, y solamente 15% tuvo exposición mayor a 40 días. Por otro lado, en el grupo de pacientes con 2 o 3 microorganismos aislados, se identificó que 71.4% tuvieron exposición de 11 a 20 días, 14.3% de 0 a 10 días y 14.3% de 31 a 40 días, mientras que no hubo ningún paciente con exposición mayor a 40 días, con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.04$). (Tabla 6).

Tabla 6. Relación del número de microorganismos identificados con base en el sitio, tipo y días de exposición al catéter

Variable	Número de microorganismos identificados				p*
	1 microorganismo		2 o 3 microorganismos		
	n = 127	%	n = 7	%	
Sitio de colocación del catéter					
Yugular	51	40.2	3	42.9	0.83
Subclavio	39	30.7	2	28.6	
Femoral	29	22.8	1	14.3	
Otros	8	6.3	1	14.3	
Tipo de catéter					
No tunelizado	41	32.3	1	14.3	0.32
Tunelizado	86	67.7	6	85.7	
Días con catéter					
0 a 10 días	48	37.8	1	14.3	0.04
11 a 20 días	27	21.3	5	71.4	
21 a 30 días	21	16.5	0	0.0	
31 a 40 días	12	9.4	1	14.3	
Más de 40 días	19	15.0	0	0.0	

*Chi cuadrada

Por último, se realizó una comparación de pacientes por tipo de microorganismo (Gram negativo, Gram positivo u hongo), con respecto a las variables sitio de colocación de catéter, tipo y días de exposición, y se identificó lo siguiente:

Sitio de colocación de catéter. En los pacientes con aislamiento de microorganismo Gram positivo, el sitio de colocación más frecuente fue yugular (45.6%). En el grupo de pacientes con Gram negativo, los sitios más frecuentes fueron subclavio (36.5%) y yugular (35.1%). En el grupo de pacientes en quienes se identificaron hongos, de igual forma los sitios más comunes fueron subclavio y yugular con 33.3% respectivamente para cada sitio, con diferencias estadísticamente significativas, ya que la distribución de pacientes fue diferente entre los grupos comparativos ($p=0.04$). (Tabla 7).

Tipo de catéter. El catéter tunelizado tuvo una distribución similar entre los 3 grupos de microorganismos, con 66.7% en Gram positivos, 71.6% en Gram negativos y 66.7% en micóticos. (Tabla 7).

Número de días con catéter. En el grupo de pacientes con aislamiento de Gram positivos, se identificó con mayor frecuencia exposición a catéter de 0 a 10 días (40.4%), 11 a 20 días (21.1%) y más de 40 días (21.1%). En el grupo con aislamiento de Gram negativos, con mayor frecuencia se observó exposición a catéter de 0 a 10 días (32.4%) y 11 a 20 días (31.1%). Y en el grupo de aislamiento micótico, de igual forma se observó principalmente exposición de 0 a 10 días (25%) y de 11 a 20 días (25%), por lo cual ante

las distribuciones similares entre los grupos por tipo de microorganismo aislado, no se observaron diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 7).

Tabla 7. Relación del tipo de microorganismo identificado con base en el sitio, tipo y días de exposición al catéter

Variable	Tipo de microorganismo identificado						p*
	Gram +		Gram -		Micótico		
	n = 57	%	n = 74	%	n = 12	%	
Sitio de colocación del catéter							
Yugular	26	45.6	26	35.1	4	33.3	0.04
Subclavio	15	26.3	27	36.5	4	33.3	
Femoral	14	24.6	16	21.6	3	25.0	
Otros	2	3.5	5	6.8	1	8.3	
Sitio de colocación del catéter							
No tunelizado	19	33.3	21	28.4	4	33.3	0.88
Tunelizado	38	66.7	53	71.6	8	66.7	
Días con catéter							
0 a 10 días	23	40.4	24	32.4	3	25.0	0.25
11 a 20 días	12	21.1	23	31.1	3	25.0	
21 a 30 días	7	12.3	12	16.2	2	16.7	
31 a 40 días	3	5.3	10	13.5	2	16.7	
Más de 40 días	12	21.1	5	6.8	2	16.7	

*Chi cuadrada

11. DISCUSIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) representan un importante problema de salud pública por la elevada morbilidad y mortalidad que producen, afectando directamente la calidad en la prestación de servicios en las Unidades para la Atención Médica. Este problema cobra aún mayor relevancia en los pacientes pediátricos hospitalizados, ya que dependiendo de diversos factores, tienen un riesgo elevado de adquirir este tipo de infecciones. (35)

Se ha determinado que la IAAS más frecuente es infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central (ITS-AC), (36,37) con incidencia que es mayor en niños que en adultos, y en pacientes ingresados a los servicios de unidades de cuidados intensivos (UCI) neonatales y pediátricas (UCIP) que en el resto de las unidades o los servicios de hospitalización. (37) Asimismo, en los pacientes de edad inferior a 2 meses, la ITS-AC representa hasta el 34% de las IAAS y la incidencia media en UCIP oscila entre 5.3 y 2.9 infecciones por 1,000 días-catéter. (38,39)

Es importante señalar que este problema cobra especial relevancia debido a que se asocia con un incremento considerable en la estancia hospitalaria y sus costos de atención médica, (40) con duración entre 4 y 40 días de prolongación de la estancia y letalidad que oscila entre 3 y 12%, aumentando hasta 25-29% si están causadas por bacterias gramnegativas u hongos. (41,42)

A nivel nacional, la ITS-AC se encuentra dentro de las principales 5 IAAS notificadas en el servicio de Pediatría RHOVE, México, de enero a agosto de 2022, con 513 eventos reportados y tasa nacional de 2.45 por 1,000 días catéter. (43)

Se ha reportado en algunos estudios una tasa global de bacteriemia por 1,000 días catéter central de 8.8 lo que es varias veces superior a lo reportado por otros países, cobrando especial relevancia el contar con un estándar de seguimiento de este tipo de IAAS en todas las instituciones de salud, ya que actualmente existen diversos tipos de catéteres, técnicas de colocación, aunado a la diversidad de factores como sitio anatómico de colocación, tiempo de exposición, microorganismo infectante y patologías de base en cada paciente, los cuales en conjunto pueden influir en el desarrollo de complicaciones. (43)

Derivado de lo anterior, se han realizado diversos estudios para dar a conocer las tasas de IAAS identificadas, además de describir los factores que pueden influir en su desarrollo; sin embargo, en su mayoría la literatura disponible se enfoca en el estudio de población adulta y es escasa con respecto a la población pediátrica, de lo que se ha podido describir lo siguiente:

Lona-Reyes y colaboradores, realizaron un estudio de cohorte prospectivo en un Hospital de Occidente de México, en 204 pacientes con catéter venoso central (CVC). Como parte de los resultados, reportaron que la media de edad fue de 4.6 años con desviación estándar (\pm) 5.17, mínima 0.08 y máxima 16 años, con predominio del sexo masculino (66.2%), diagnóstico de neoplasias (28.9%), inserción de catéter en la vena subclavia (72.5%), yugular (20.1%) o femoral (7.4%). La media de días catéter fue 11.2 ± 8.9 , mínimo 1 y máximo 58 días de exposición, los días-catéter acumulados fueron 2,294. Se identificaron 15 eventos de ITS-AC con tasa de 6.5 por 1,000 días-catéter. Se aislaron 16

microorganismos, los cuales fueron *Staphylococcus aureus* (1) y otros bacilos Gram negativos con un aislamiento cada uno (*Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas maltophilia*). (10)

En nuestro estudio, los resultados fueron consistentes ya que de igual forma existió un predominio del sexo masculino (63.4%) sobre el femenino, la mediana de edad observada en años fue 2.5 con RIC 12.1, edad mínima 0 meses y máxima 18 años, concentrando la mayoría de los pacientes en menos de 1 año de edad (33.6%), el diagnóstico principal en la mayoría fue quirúrgico (17.9%) o por neoplasias (17.2%), el sitio de colocación más frecuente fue yugular (40.3%), seguido de subclavio (30.6%), el número de días-catéter acumulados fue 4,208, la mediana de días-catéter fue 15.5 días, RIC 22, mínimo 0 y máximo 365 días de exposición, concentrando a la mayoría de los pacientes entre 0 a 20 días-catéter (60.4%), el uso de NPT se identificó en una minoría de pacientes (13.4%). Y dentro de los microorganismos identificados, en 94.8% de los pacientes solo se identificó un aislamiento, se reportaron 143 desarrollo de microorganismos en los cultivos realizados, con predominio de Gram negativos (51.7%). Los microorganismos en general más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* (20.1%), *Klebsiella pneumoniae* (15.7%), *Staphylococcus aureus* (12.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (7.5%) y *Escherichia coli* (6%), principalmente.

Espiau y colaboradores, realizaron un estudio en España con el objetivo de estimar la tasa de incidencia de ITS-AC en la población pediátrica de un centro hospitalario en España, así como la descripción de variables sociodemográficas y la identificación de los microorganismos implicados. Dentro de los resultados, se observó que 13 de 497 pacientes desarrollaron ITS-AC, el número total de días de exposición fue 2,369, con tasa de 5.5 por 1,000 días catéter; la mediana de días desde la inserción del CVC hasta el diagnóstico fue de 9. El 84.6% de los CVC que se asociaron a infección fueron de inserción directa (femoral 53.8% y yugular 30.8%) y el 15.4% fueron CVC de inserción periférica. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus* spp. coagulasa negativo (7 casos, 53.8%), seguido de *Serratia* spp. (2 casos, 15.4%), *Enterococcus* spp. (2 casos, 15.4%), *Enterobacter* spp. (1 caso, 7.7%) y *Escherichia coli* (1 caso, 7.7%). (44)

Nuestros resultados presentaron algunas discrepancias con lo reportado por Espiau ya que el número de días de exposición fue aproximadamente el doble, con mayor implicación de infecciones relacionadas a catéter yugular, lo cual puede deberse al tamaño muestral; sin embargo, es coincidente con el aislamiento predominante de microorganismos Gram negativos.

See y colaboradores, en Estados Unidos del año 2009 al 2012 realizaron un estudio que involucró a 299 hospitales, con el objetivo de comparar los microorganismos etiológicos de ITS-AC en unidades de atención oncológica y no oncológica; identificando como microorganismos causantes de ITS-AC más comunes en unidades de atención oncológica entidades monomicrobianas (57.5% gram positivos, 35.1% gram negativos, 7% etiología fúngica, 0.4% otros), mientras que en ambas unidades los microorganismos más comunes fueron estafilococos coagulasa negativos. (13)

En nuestro estudio, el aislamiento monomicrobiano fue predominante (94.8%), con sólo 3.7% de pacientes con aislamiento doble y 1.5% con identificación de triple microorganismo. Sin embargo, el predominio de Gram negativos fue mayor (51.7%) que de Gram positivos (39.9%) y fúngicos (8.4%), y a su vez, el aislamiento más frecuente fue *Staphylococcus epidermidis* (20.1%), *Klebsiella pneumoniae* (15.7%), *Staphylococcus aureus* (12.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (7.5%) y *Escherichia coli* (6%), principalmente. Además, al comparar las variables clínicas con el número de aislamientos identificados, no se identificaron diferencias con respecto al sitio de colocación y tipo de catéter ya que tuvieron la misma distribución, excepto en los días de exposición al catéter, donde predominó de 0 a 10 días (37.8%) en aislamiento monomicrobiano, comparado con 11 a 20 días (71.4%). Y en cuanto al tipo de microorganismo identificado, se observó que en el sitio yugular predominó principalmente el aislamiento de Gram positivos, mientras que los Gram negativos y fúngicos se identificaron casi en la misma proporción en los sitios yugular y subclavio.

Se ha mostrado que el sitio de inserción del CVC influye en la incidencia de ITS-AC así como con las complicaciones secundarias, de forma que el sitio con menos complicaciones es la inserción vía subclavia en comparación con la femoral y de la vena yugular interna, siendo de estos últimos la inserción a nivel

femoral particularmente susceptible a la colonización e infección (22.5% frente a 12.2%, $P = 0.002$ respectivamente).

Con respecto a la nutrición parenteral (NPT), Beekmann ha establecido que las soluciones para la NPT que contienen lípidos son las que presentan un riesgo superior, sobre todo si se preparan en los mismos centros sanitarios y no cumplen las debidas normas durante su proceso de elaboración, por lo que pueden contaminarse con especies bacterianas o fúngicas (como *Candida parapsilosis* o *Malassezia furfur*). (17)

Opilla refiere que las ITS-AC ocurren en 1.3% al 26.2% de los pacientes con CVC utilizados para administrar NPT, debido a que sus componentes nutricionales pueden favorecer el crecimiento microbiano. El riesgo de infección aumenta en pacientes hospitalizados debido a la inmunosupresión asociada a la desnutrición, y además, los organismos más comunes son estafilococos coagulasa negativos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, *Candida spp*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. En la población con NPT a largo plazo aproximadamente 60% de las ITS-AC están causadas por estafilococos coagulasa negativos.(45)

En nuestro estudio, el porcentaje de pacientes con uso de NPT fue 13.4%, identificando en casi la totalidad de pacientes aislamiento monomicrobiano, únicamente en un paciente se identificó aislamiento de *E. coli* y *K. pneumoniae* simultáneo. De los 19 aislamientos reportados en estos pacientes con NPT, 9 fueron por Gram negativos, siendo el más representativo *K. pneumoniae*, mientras que los 10 aislamientos restantes fueron por Gram positivos, siendo el más frecuente *S. epidermidis*, y no se identificó aislamiento de fúngicos.

Con base en lo anterior, es relevante considerar que la piedra angular del manejo de ITS-AC es mejorar la seguridad de colocación de dispositivos, asegurando altos estándares en control de infecciones dentro de una unidad hospitalaria, ya que estas acciones contribuyen a reducir la morbilidad y mortalidad, los tiempos de estancia hospitalaria y costos de atención médica que generan, siendo un compromiso primordial para el sistema de salud Nacional y no específico de alguna institución en particular. Por ende, se ha establecido que contar con un

programa de control de infecciones reduce hasta 30 % su incidencia y, en forma concomitante, sus costos. (29)

Actualmente, en nuestro país la vigilancia epidemiológica de las IAAS, está a cargo de la Red de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (RHOVE), que es un Sistema de Vigilancia Centinela que forma parte de los Sistemas Especiales del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), el cual es el responsable de estandarizar los criterios y la recopilación de la información generada por todas las unidades hospitalarias que conforman la RHOVE, en cumplimiento con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las Infecciones Nosocomiales, y el Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, con el objetivo de generar información de calidad para uso clínico y epidemiológico. (27)

Derivado de esto, ha cobrado especial importancia el implementar en cada unidad hospitalaria un sistema de vigilancia de IAAS con la finalidad de identificar áreas de oportunidad y acciones de mejora que otorguen beneficios no solo para el paciente, sino también para las instituciones. Al respecto, Nakachi y colaboradores, mediante un estudio de cohorte retrospectivo realizado en Perú, con la implementación del proyecto Infecciones Zero dirigido a implementar medidas sencillas y de bajo costo fáciles de ser aceptadas por el personal de la UCIP, demostraron una reducción de ITS-AC, con tasa de incidencia de 10.01 en 2007 a 1.01 en 2013. (46) Por su parte, Carter y colaboradores, también en su estudio de cohorte prospectivo en Escocia, demostraron que la verificación de listas de cotejo y vigilancia del programa de disminución de IAAS, favoreció la reducción de la tasa de infección de 4.87 por 1,000 días catéter en 1995 a 0.78 por 1,000 días catéter en 2013, lo que corresponde a una reducción de 84%. (47)

De tal forma que en la actualidad a nivel mundial se reconoce la necesidad de contar con sistemas de vigilancia nacionales de las IAAS, que permitan conocer las tendencias de morbimortalidad y la toma de decisiones en materia de política pública, por lo cual, dentro de las fortalezas del estudio, se encuentra el tamaño de muestra analizado ya que es superior al de la mayoría de los estudios disponibles en población pediátrica, así como los resultados obtenidos que son

consistentes con resultados internacionales, por lo cual, se pueden aplicar y extrapolar a nuestra población, de forma que lo observado en este estudio contribuirá a la investigación científica y a la toma de decisiones en nuestro medio hospitalario en beneficio de los pacientes. Dentro de las debilidades del estudio, se encuentran las inherentes a los estudios de tipo transversal, los cuales al basarse en registros realizados con anterioridad, llevan inmersa la probabilidad de introducir un error en el registro de algunas variables en los pacientes incluidos.

12. CONCLUSIONES

Dentro de las variables sociodemográficas, se identificó predominio del sexo masculino (63.4%) y la mediana de edad en años 2.5 con RIC 12.1, concentrando la mayoría de los pacientes en menos de 1 año de edad (33.6%).

Como parte de las variables clínicas, se identificó con mayor frecuencia diagnóstico quirúrgico (17.9%) o neoplasias (17.2%), sitio de colocación yugular (40.3%), seguido de subclavio (30.6%), el número de días-catéter acumulados fue 4,208, con mediana 15.5 días, RIC 22, concentrando a la mayoría de los pacientes entre 0 a 20 días-catéter (60.4%), y el uso de NPT se identificó en 13.4%.

Referente a los 143 microorganismos identificados, en 94.8% se identificó aislamiento monomicrobiano, con predominio de Gram negativos (51.7%). Los microorganismos en general más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* (20.1%), *Klebsiella pneumoniae* (15.7%), *Staphylococcus aureus* (12.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (7.5%) y *Escherichia coli* (6%).

Al comparar las variables clínicas con el número de aislamientos identificados, no se identificaron diferencias con respecto al sitio de colocación y tipo de catéter ya que tuvieron la misma distribución, excepto en los días de exposición al catéter, la cantidad de días fue menor en aislamiento monomicrobiano comparado con la mayor cantidad de días en aislamientos con doble o triple microorganismo. Y en cuanto al tipo de microorganismo identificado, en el sitio yugular predominó el aislamiento de Gram positivos, mientras que los Gram

negativos y fúngicos se identificaron casi en la misma proporción en los sitios yugular y subclavio.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Seisdedos Elcuaz R, Conde García M a. C, Castellanos Monedero JJ, Agredos A, Valenzuela Gámez JC, Fraga Fuentes M a. D. Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total. *Nutrición Hospitalaria* [Internet. 2012;27(3).
2. Lomas J, Márquez R. Grupo para el estudio de las infecciones cardiovasculares de la SAEI. Documento de consenso sobre infecciones relacionadas con catéteres vasculares. 2011;12(1): 1-68.
3. Gerson R, Rojas G, Guadiana E. Catéteres venosos centrales. Historia. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 1994;39(1):22-26
4. Bellido Vallejo JC, Carrascosa García MI, García Fernández FP, Tortosa Ruiz MP, Mateos Salido MJ, Del Moral Jiménez J, Portellano Moreno A, Martínez Martos RM, Castillo Dorado B, Cabrera Castro MC, Ojeda García M, Colmenero Gutiérrez MD, Jesús Uceda T. Guía de cuidados en accesos venosos periféricos y centrales de inserción periférica.
5. Kalso E. A short history of central venous catheterization. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1985;29:7–10.
6. Davidson JT, Ben-Hur N, Nathen H. Subclavian venepuncture. *Lancet*. 1963;282(7318):1139–40.
7. Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica hospitalaria. RHOVE. SSA. 2016
8. Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N. Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection*. 2015;43(1):29–36.
9. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Boletín Epidemiológico. Secretaría de Salud. (Semana 2,2014); 31(2):1-5
10. Lona-Reyes, Juan Carlos, López-Barragán, Brenda, Celis de la Rosa, Alfredo de Jesús, Pérez-Molina, J. Jesús, & Ascencio-Esparza, Elba Patricia. (2016). Bacteriemia relacionada con catéter venoso central: incidencia y factores de riesgo en un hospital del occidente de México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 73(2), 105-110.

11. Lombardo-Aburto E, Hernández-Orozco H, Orozco, H, Soto E y col. Vigilancia epidemiológica en el Servicio de Terapia Intensiva de un hospital pediátrico de tercer nivel. *Acta Pediatr Mex* 2011;32(4):209-212.
12. Hernández-Orozco H, González-Saldaña N, Castañeda-Narváez JL, et al. Infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) 2004-2005. *Acta Pediatr Mex* 206;27(6):325-8
13. See I, Freidelf A, Magill S. Causative organisms and associative antimicrobial resistance in healthcare-associated central line-associated bloodstream infections from oncology settings, 2009-2012. *Clin Inf Dis*. 2016
14. Lona-Reyes, Juan Carlos, López-Barragán, Brenda, Celis de la Rosa, Alfredo de Jesús, Pérez-Molina, J. Jesús, & Ascencio-Esparza, Elba Patricia. (2016). Bacteriemia relacionada con catéter venoso central: incidencia y factores de riesgo en un hospital del occidente de México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 73(2), 105-110.
15. Doganis, D., Asmar, B., Yankelevich, M., Thomas, R., & Ravindranath, Y. (2013). How Many Sources Should Be Cultured for the Diagnosis of a Blood Stream Infection in Children with Cancer? *Pediatric Hematology and Oncology*, 30(5), 416–424.
16. Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med*. 2004;30(1):62–7.
17. Beekmann SE, Henderson DK. Infections caused by percutaneous intravascular devices. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, pp. 3697-3715.
18. Crnich CJ, Maki DG. The Promise of Novel Technology for the Prevention of Intravascular Device–Related Bloodstream Infection. I. Pathogenesis and Short-Term Devices. *Clinical Infectious Diseases*. 2002; 34(9): 1232–1242.
19. García F. Infecciones asociadas a catéteres venosos centrales en la unidad de cuidado intensivo pediátrico. *CES Medicina* [Internet]. 2008;22(2):77-84. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261120994008>
20. Dato VM, Dajani AS. Candidemia in children with central venous catheters: role of catheter removal and amphotericin B therapy. *Pediatr Infect Dis J*. 1990;9(5):309–314.
21. Tsai M-H, Lien R, Wang J-W, Huang H-R, Chiang C-C, Chu S-M, et al. Complication rates with central venous catheters inserted at femoral and non-femoral sites in very low birth weight infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2009;28(11):966–970.

22. Rosado V, Camargos PAM, Anchieta LM, Bouzada MCF, Oliveira GM de, Clemente WT, *et al.* Risk factors for central venous catheter-related infections in a neonatal population – systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2018;94(1):3–14.
23. Vaquero Sosa E, Izquierdo García E, Arrizabalaga Asenjo MA, Gómez Peñalba C, Moreno Villares JM. Incidencia de bacteriemia asociada a catéter en niños hospitalizados que reciben nutrición parenteral. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2011 Feb [citado 2022 Jun 02] ; 26(1): 236-238. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000100029&Ing=es.
24. Díaz RRD, Solórzano SF, Padilla BG, Miranda NMG, González RR, Treja PJJ. Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Pub Mex*. 1999;41(1):12-17.
25. Horan T, Andrus M. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-332.
26. Septimus E. CDC Clinician guide for collecting cultures. Abril 2015. Consultado en: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/core-elements/collecting-cultures.html>
27. Dirección General de Epidemiología. Manual de Procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica hospitalaria. RHOVE. SSA. 2016
28. Rupp ME, Karnatak R. Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2018 Dec;32(4):765-787. doi: 10.1016/j.idc.2018.06.002. Epub 2018 Sep 18. PMID: 30241718.
29. Hughes JM. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future. *Chemotherapy*. 1988;34(6):553–61.
30. OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de manos. 2009
31. Blot K, Bergs J, Vogelaers D, Blot S, Vandijck D. Prevention of central line-associated bloodstream infections through quality improvement interventions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2014;59(1):96–105.
32. Manual para la implementación de los paquetes de acciones para prevenir y vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS). INCMNSZ. SSA.
33. Fortún J. Infecciones asociadas a dispositivos intravasculares utilizados para la terapia de infusión. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26(3):168–74.
34. CDC. Vital Signs: Central Line–Associated Bloodstream Infections — United States, 2001, 2008, and 2009. *MMWR* 2011;60.
35. Posfay-Barbe KM, Zerr DM, Pittet D. Infection control in paediatrics. *Lancet Infect Dis*. 2008;8:19-31.

36. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics*. 1999;103:103-109.
37. Newman CD. Catheter-related bloodstream infections in the pediatric intensive care unit. *Semin Pediatr Infect Dis*. 2006;17:20-24.
38. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Tolson JS, Goulding JS, Dudeck MA, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control*. 2007;35:290-301.
39. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control*. 2008;36:609-626.
40. Marschall J, Mermel LA, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29:22-30.
41. Gray JW. A 7-year study of bloodstream infections in an english children's hospital. *Eur J Pediatr*. 2004;163: 530-535.
42. Yogaraj JS, Elward AM, Fraser VJ. Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics*. 2002;110:481-485.
43. Boletín Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Agosto, 2022.
44. Espiau M, Pujol M, Martí MC, Planes AM, Peña Y, Balcells J, et al. Incidence of central line-associated bloodstream infection in an intensive care unit. *An Pediatr*. 2011;75(3):188—193.
45. Opilla M. Epidemiology of bloodstream infection associated with parenteral nutrition. *Am J Infect Control*. 2008;36(10):5-8.
46. Nakachi-Morimoto G, Alvarado-Palacios M, Santiago-Abal M, Shimabuku-Azato R. Decrease of central venous catheter-related infections by implementing simple lowcost interventions in a pediatric intensive critical care unit. *An. Fac. med*. 2017;78(3):303-308.
47. Carter JH, Langley JM, Kuhle S, Kirkland S. Risk Factors for Central Venous Catheter-Associated Bloodstream Infection in Pediatric Patients: A Cohort Study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(8):939-945.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Búsqueda bibliográfica	X									
MARCO TEÓRICO Antecedentes Planteamiento del Problema		X	X							
Justificación, Objetivos (General y Específicos)				X						
MATERIAL Y MÉTODOS					X	X				
Plan de análisis							X			
Recolección de la información							X	X		
Procesamiento de la información								X	X	
Análisis de la información									X	
Redacción de la Tesis									X	
Presentación de tesis										X