

Infecciones asociadas con dispositivos, perfil microbiológico y resistencia bacteriana en unidades de cuidados intensivos de Casanare, Colombia

Yeimy Yised Ávila Torres¹ , María Fernanda Cáceres Rojas² , Astrid Maribel Aguilera-Becerra³ 

RESUMEN

Introducción: Entre las infecciones asociadas con la atención en salud, las relacionadas con dispositivos constituyen la patología más común en los pacientes que ingresan al servicio de cuidados intensivos.

Objetivos: Determinar la distribución de las infecciones asociadas con dispositivos, su perfil microbiológico y resistencia bacteriana en las unidades de cuidados intensivos del departamento de Casanare, Colombia entre 2019 y 2020.

Materiales y métodos: Estudio observacional retrospectivo de corte transversal. La población de estudio fueron 93 pacientes admitidos entre enero de 2019 y diciembre de 2020 en dos unidades de cuidados intensivos del departamento de Casanare. La información fue suministrada por la Secretaría de Salud Departamental, a través de los reportes de los laboratorios clínicos por medio del programa WHONET 5.6.

Resultados: Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el uso de catéter fueron las más frecuentes, con un 84% (n: 78); seguidas de las infecciones sintomáticas de las vías urinarias asociadas con catéter, con un 12% (n: 11), y en menor proporción las neumonías asociadas con ventilador mecánico, en un 4% (n: 4). Las bacterias gramnegativas presentaron mayor frecuencia (61%; n: 14) en relación con las grampositivas (39%; n: 9).

Conclusión: Las infecciones más frecuentes en los servicios analizados fueron las del torrente sanguíneo asociadas con el catéter y *Pseudomonas aeruginosa* fue el microorganismo más prevalente en los tres tipos de infección; mientras que el *Enterococcus faecium* fue resistente a una variedad de antibióticos. Tales resultados, al ser comparados con estudios realizados en varios países, demostraron que la distribución de estas infecciones es variable.

Palabras clave: infecciones oportunistas; unidad de cuidados intensivos; dispositivos de acceso vascular; neumonía asociada al ventilador; infecciones relacionadas con catéteres; agentes antibacterianos; resistencia a medicamentos.

¹ Secretaría de Salud Departamental de Casanare, Yopal, Colombia.

² Laboratorio Clínico Santa Lucía, Bogotá, Colombia.

³ Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

Autora de correspondencia: Astrid Maribel Aguilera Becerra. Correo electrónico: amaguilera@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Ávila Torres YY, Cáceres Rojas MF, Aguilera-Becerra AM. Infecciones asociadas con dispositivos, perfil microbiológico y resistencia bacteriana en unidades de cuidados intensivos de Casanare (Colombia). Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):44-61. <https://doi.org/10.24267/23897325.640>

Device-Associated Infections, Microbiological Profile and Bacterial Resistance in Intensive Care Units of Casanare – Colombia

ABSTRACT

Introduction: Among health care associated infections, device associated infections are the most common pathology in patients admitted to the intensive care service.

Objectives: To determine the distribution of device-associated infections, their microbiological profile and bacterial resistance, in the intensive care units of the Department of Casanare between 2019 and 2020.

Materials and methods: An observational, retrospective, cross-sectional study was carried out. The study population was 93 patients admitted between January 2019 and December 2020 in two Intensive Care Units of the Department of Casanare. The information was provided by the Departmental Health Secretariat through the reports of the Clinical Laboratories through the WHONET 5.6 program. Results: Catheter-associated bloodstream infections were the most frequent with 84% (n: 78), followed by catheter-associated symptomatic urinary tract infections with 12% (n: 11) and associated pneumonia to a lesser extent 4% mechanical ventilator (n: 4). Gram negative bacteria had a higher frequency 61% (n: 14) compared to Gram positive ones 39% (n: 9).

Conclusion: The infection associated with devices, the most frequent in the analyzed services were the infections of the blood stream associated with the catheter and *P. aeruginosa* was the most prevalent microorganism in the three types of infection. *E. faecium* presented resistance to a variety of antibiotics, results that when compared with studies carried out in several countries worldwide showed that the distribution of these infections is variable.

Keywords: opportunistic infections; intensive care unit; vascular access devices; ventilator associated pneumonia; catheter related infections; antibacterial agents; drug resistance.

Infecções associadas a dispositivos, perfil microbiológico e resistência bacteriana em unidades de terapia intensiva em Casanare (Colômbia)

RESUMO

Introdução: Entre as infecções associadas aos cuidados de saúde, as infecções associadas a dispositivos são a patologia mais comum em pacientes internados em terapia intensiva.

Objetivo: Determinar a distribuição de infecções associadas a dispositivos, seu perfil microbiológico e resistência bacteriana em unidades de terapia intensiva no departamento de Casanare, Colômbia entre 2019 e 2020.

Materiais e métodos: Estudo retrospectivo observacional transversal. A população do estudo foi de 93 pacientes admitidos entre janeiro de 2019 e dezembro de 2020 em duas unidades de terapia intensiva no departamento de Casanare. As informações foram fornecidas pela Secretaria de Saúde do Departamento, através de informes de laboratório clínico utilizando o programa WHONET 5.6.

Resultado: As infecções da corrente sanguínea associadas a cateteres foram as mais frequentes com 84% (n: 78), seguidas pelas infecções do trato urinário sintomáticas associadas a cateteres com 12% (n: 11), e em menor grau as pneumonias associadas a ventiladores mecânicos com 4% (n: 4). As bactérias gram-negativas eram mais frequentes (61%; n: 14) do que as gram-positivas (39%; n: 9).

Conclusão: As infecções mais frequentes nos serviços analisados foram infecções associadas a cateteres e *Pseudomonas aeruginosa* foi o microrganismo mais prevalente nos três tipos de infecção, enquanto *Enterococcus faecium* era resistente a uma variedade de antibióticos. Tais resultados, quando comparados com estudos realizados em vários países, demonstraram que a distribuição dessas infecções é variável.

Palavras-chave: infecções oportunistas; unidade de terapia intensiva; dispositivos de acesso vascular; pneumonia associada ao ventilador; infecções relacionadas a cateteres; agentes antibacterianos; resistência a drogas.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en unidades de cuidados intensivos (UCI) son las que no se encuentran presentes ni incubando en el momento de ingreso del paciente, pero que se observan durante la estadía hospitalaria. Las infecciones se asocian con varias causas, como uso de dispositivos médicos, complicaciones posquirúrgicas, transmisión entre pacientes y trabajadores de la salud o consumo frecuente de antibióticos que conllevan a la multirresistencia de microorganismos (1).

Las IAAS son el evento adverso más frecuente en la atención sanitaria. Su verdadera carga mundial aún no se conoce con exactitud, debido a la dificultad de reunir datos fiables. La mayoría de los países carece de sistemas de vigilancia de las IAAS, y aquellos que disponen de ellos se ven confrontados con la complejidad y la falta de uniformidad de los criterios para diagnosticarlas (2).

Entre las IAAS asociadas con procedimientos invasivos se encuentran las infecciones asociadas con dispositivo (IAD), que se clasifican en infección del torrente sanguíneo asociada al catéter (ITS-AC), neumonía asociada al ventilador mecánico (NAV) e infección sintomática del tracto urinario asociado con catéter urinario (ISTU-AC) (1). Este tipo de infecciones aumentan la morbilidad y la mortalidad, debido al tiempo de estancia hospitalaria y a

los costos socioeconómicos que se relacionan con la atención en salud (3).

El Sistema Europeo de Vigilancia reportó que en 2017, el 8,3% (11 787) de los pacientes que permanecieron en UCI durante más de dos días presentaron al menos una infección asociada con la atención médica adquirida en dicho servicio, de los cuales el 6% presentó neumonía; el 4%, infección del torrente sanguíneo, y el 2%, infección de las vías urinarias (4).

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud, por medio del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, para el año 2020, reportó 6857 casos de IAD, donde la ITS-AC fue la más frecuente, con un total de 3420 casos; seguida de las NAV, con 1816 casos, y las ISTU-AC, con 1504 casos (5).

En el Caribe colombiano, entre 2018 y 2019 se encontró que la prevalencia de ITS-AC (49%) e ISTU-AC (36%) superó la media nacional (47,5% y 28,9%, respectivamente). La ITS-AC tuvo la tasa de incidencia más alta con 8,8 por cada 1000 días dispositivos en 2018 y 6 casos por cada 1000 días dispositivo en los meses estudiados para 2019 (3).

En Casanare, la vigilancia de las IAAS, en especial las IAD, inició a mediados de 2018 y no existen estudios que evidencien el comportamiento de estas infecciones en el departamento. Por ello, los resultados de la presente investigación brindarán

a Casanare una perspectiva de estas infecciones y una alerta a la vigilancia respecto a medidas de cuidado sanitario con los pacientes que están expuesto a dispositivos médicos invasivos, en el ámbito institucional. En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue determinar la distribución de las IAD, su perfil microbiológico y resistencia bacteriana en las UCI del departamento de Casanare durante el periodo 2019-2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional-retrospectivo de corte transversal. La población objeto de estudio correspondió al 100% (n: 93) de los pacientes que presentaron IAD admitidos entre el 1.º de enero del 2019 y el 31 de diciembre de 2020 en dos UCI del departamento de Casanare (Colombia), quienes presentaron un resultado positivo para bacterias con su respectivo antibiograma. Los servicios de UCI incluidos en el estudio se describieron como UCI-adulto, UCI-pediátrico y UCI-neonatal.

Se analizaron las frecuencias absolutas según los tipos de IAD, los perfiles fenotípicos de resistencia y el perfil microbiológico. Adicionalmente, se analizó la variable sociodemográfica de sexo. La información fue suministrada por la Secretaría de Salud departamental, a través de los reportes de los laboratorios clínicos, por medio del WHONET 5.6 (programa para el manejo de bases de datos y la administración de los resultados del laboratorio

de microbiología de la Organización Mundial de la Salud). Este programa analiza datos por listado de aislamiento, porcentaje de resistencia (%RIS) y por concentración mínima inhibitoria, según la guía del Clinical and Laboratory Standards Institute. Esta información es obtenida en una base de Excel, de la cual se obtuvieron variables como: fecha de toma de la muestra, servicio hospitalario, tipo de IAD, sexo, microorganismos aislados y resistencia antimicrobiana *in vitro*. Dichos datos se estudiaron en el programa SPSS, versión 26.0.

RESULTADOS

Distribución de infecciones asociadas con dispositivos

Durante el tiempo de estudio se reportaron 93 casos de IAD en los tres servicios de UCI. Las ITS-AC fueron las más frecuentes, con un 84% (n: 78); seguidas de las (ISTU-AC), con un 12% (n: 11), y de las NAV, en un 4% (n: 4). Cabe resaltar que en esta última se incluyeron únicamente las infecciones notificadas con resultados de laboratorio y no las diagnosticadas con criterio clínico.

De total de los casos de IAD, el 74% (n: 69) correspondió al servicio de UCI adulto; el 14% (n: 13), a pacientes internados en la UCI neonatal, y el 12% (n: 11), a la UCI pediátrica. De estos casos, el 66% (n: 61) correspondía a personas del sexo masculino, y el 34% (n: 32), al sexo femenino.

Perfil microbiológico

En los 93 aislamientos se identificaron bacterias en un 91% de los casos (n: 85), y hongos, en un 9% (n: 8). Con mayor frecuencia se hallaron bacterias gramnegativas, con un 61% (n: 14), y grampositivas, con un 39% (n: 9). Predominaron la *Pseudomonas aeruginosa*, la *Klebsiella pneumoniae* y el *Staphylococcus hominis* en los tres servicios, en las UCI de adulto, pediátrica y neonatal; excepto *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus epidermidis*, en la UCI neonatal, y el *Staphylococcus haemolyticus*, en la UCI adulto.

Las ITS-AC presentaron un alto porcentaje de la *K. pneumoniae* en la UCI adulto (18%; n: 10), en la UCI pediátrica (10%; n: 1), y en la UCI neonatal (25%; n: 3). La *P. aeruginosa* presentó el mismo porcentaje que *K. pneumoniae* en la UCI adulto y en la UCI pediátrica (30%; n: 3).

En cuanto a las ISTU-AC, la *P. aeruginosa* obtuvo un 100% (n: 1) en la UCI pediátrica y un 40% (n: 4) en la UCI adulto. Para este mismo servicio se aisló *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*, con 20% (n: 2), *K. pneumoniae* y *Candida sp.*, con un 10% (n: 1).

Respecto a las NAV, se identificó con mayor frecuencia *K. pneumoniae* en la UCI adulto (33%; n: 1) y en la UCI neonatal (100%; n: 1) (tabla 1).

Perfil de resistencia

Gramnegativos

Se realizó un análisis discriminado por el tipo de UCI (tabla 2). En las UCI adulto y neonatal se observó la presencia de *E. coli*, con porcentajes de resistencia a la ampicilina del 100% (n: 3); a la ampicilina/sulbactam, del 100% (n: 1), en la UCI neonatal, y a la trimetoprima/sulfametoxazol del 100% (n: 2) en la UCI adulto. En este último servicio se evidenció mayor número de resistencia a una variedad de antibióticos. Para *K. pneumoniae* en la UCI adulto se presentaron porcentajes de resistencia a bacitracina (100%; n: 1) y a 12 antibióticos más en menor porcentaje de resistencia. En la UCI pediátrica hubo un 100% (:1) de resistencia a ampicilina/sulbactam, ceftriaxona, ciprofloxacina y betalactamasa. Entre tanto, en la UCI neonatal se evidenció una resistencia del 100% (n: 1) para ampicilina, trimetoprima/sulfametoxazol y cefalosporinas, y en menor porcentaje dos antibióticos. En *P. aeruginosa*, los mayores porcentajes de resistencia se observaron en carbapenémicos para UCI adulto y UCI pediátrica.

Los microorganismos nombrados a continuación solo se aislaron en el servicio de UCI adulto, como son *K. oxytaca* y *Proteus rettgeri*, con una resistencia del 100% (n: 1) a ampicilina/sulbactam, respectivamente. Este último patógeno reportó un antibiótico adicional piperacilina/tazobactam

Tabla 1. Frecuencia de los microorganismos aislados en los diferentes servicios y causantes de las infecciones asociadas con dispositivos

Microorganismo	UCI-ADU						UCI-PED				UCI-NEO				Aislamientos	
	ITS-AC		ISTU-AC		NAV		ITS-AC		ISTU-AC		ITS-AC		NAV		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	18	4	40	1	33	3	30	1	100	-	-	-	-	19	20
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	18	1	10	1	33	1	10	-	-	3	25	1	100	17	18
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>Staphylococcus hominis</i>	4	7	-	-	-	-	1	10	-	-	1	8	-	-	6	6
<i>Candida sp.</i>	4	7	1	10	-	-	2	20	-	-	1	8	-	-	8	9
<i>Escherichia coli</i>	3	5	2	20	-	-	-	-	-	-	1	8	-	-	6	6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	5	-	-	-	-	1	10	-	-	1	8	-	-	5	5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Pseudomonas putida</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterococcus faecium</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Proteus rettgeri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	33	-	-	4	4
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Citrobacter koseri</i>	-	-	-	-	1	33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Streptococcus mitis</i>	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Burkholderia cepacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-	-	1	1%

ITS-AC: infecciones del torrente sanguíneo asociadas con catéter; ISTU-AC: infecciones sintomáticas del tracto urinario asociadas con catéter; NAV: neumonías asociadas con ventilador mecánico; UCI: unidad de cuidados intensivos.

(100%; n: 1). Para *Enterobacter aerogenes*, la resistencia a la cefoxitina fue del 100% (n: 2), y en menor porcentaje tres antibióticos más. Respecto a *P. mirabilis*, se reflejó una resistencia del 100% (n: 2) a la nitrofurantoina y a nueve antibióticos (50%; n: 2). En *Aeromonas hydrophilas*, hubo una resistencia del 100% (n: 1) a carbapenémicos y a ampicilina/sulbactam, respectivamente. Para *Pseudomonas putida* hubo un 100% (n: 2) de resistencia a la cefazolina, trimetoprima/sulfametoxazol y un 100% (n: 2) a la ceftriaxona, respectivamente, y 50% (n: 2) a dos antibióticos. Por último, la *A. baumannii* tuvo una resistencia del 100% (n: 1) a la cefazolina y a ocho antibióticos, en menor porcentaje.

En el servicio de UCI pediátrica se aisló *Enterobacter cloacae*, que presentó resistencia a dos cefalosporinas en un 100% (n: 1). En la UCI neonatal solo se identificó *Burkholderia cepacia*, con una resistencia del 100% (n: 1) para ceftriaxona, cefotaxima y gentamicina, respectivamente.

Grampositivos

Se identificaron siete tipos de microorganismos grampositivos. *S. hominis* se aisló en los tres servicios, aun cuando fue la UCI adulto la que mayor número de antibióticos presentó con porcentajes de resistencia bajos, comparados con los servicios de UCI neonatal y pediátrica, que obtuvieron una resistencia del 100% (n: 1) a todos los antibióticos

reportados. Se encontró cefoxitina y oxacilina en los dos servicios; mientras que tetraciclina únicamente en la UCI pediátrica, y eritromicina con clindamicina en la UCI neonatal.

A continuación, se describen las bacterias que se identificaron en la UCI adulto únicamente, entre ellas *E. faecalis*, con resistencia del 100% (n: 1) para minociclina, quinupristina/dalfopristina y tetraciclina. Con el mismo porcentaje de resistencia, *E. faecium* para quinupristina/dalfopristina, tetraciclina, ampicilina, ciprofloxacina, eritromicina, levofloxacina, linezolid, nitrofurantoína, teicoplanina y vancomicina. Para *S. aureus* se encontró resistencia a dos tipos de antibióticos, cefoxitina y oxacilina, del 100% (n: 3). En *S. haemolyticus* se observó una resistencia de 100% (n: 6 y n: 5) a cefoxitina, eritromicina y oxacilina, respectivamente, y ocho más en menor porcentaje.

S. epidermidis se identificó únicamente en la UCI neonatal con resistencia a cefoxitina, oxacilina del 100% (n: 4) y a cuatro antibióticos con porcentajes diferentes. Finalmente, *S. mitis* se detectó en la UCI pediátrica, con una resistencia del 100% (n: 1) a eritromicina (tabla 3).

DISCUSIÓN

Pardo Jaramillo (3), en un estudio realizado en 2019 en Santa Marta (Colombia), informó que la IAD más prevalentes fueron las ITS-AC (49%), seguidas

de las ISTU-AC (39%) y de las NAV (15%). Estos resultados son similares con lo encontrado en el presente estudio, donde se observó una distribución de las ITS-AC del 84%, de las ISTU-AC del 12% y de las NAV del 4%. Sin embargo, en dos estudios de 2017 se evidenciaron únicamente diferencias entre las NAV (33%-37,2%) y las ISTU-AC (26%-14%), lo que refleja que las ITS-AC (42%-48,8%) siguen siendo las más frecuentes, al igual que los resultados de esta investigación (4-6).

Igualmente, Prakash et al. (7) demostraron diferencias en las distribuciones de las IAD, donde predominaron las NAV (44,5%), seguidas de las ITS-AC (29,9%) y de las ISTU-AC (25,6%). Finalmente, varios estudios llevados a cabo en diferentes países han descrito que las IAD más frecuentes en las UCI fueron las NAV, seguidas de las ISTU-AC y de las ITS-AC (8-10). Sin embargo, según lo encontrado en las UCI del departamento de Casanare, la IAD más frecuente fue la ITS-AC.

En cuanto a la distribución por sexo, lo hallado en el estudio coincide con lo reportado por otros trabajos, en los cuales los hombres suelen ser los más afectados (6,9-12); pero difieren con lo mencionado por Pardo Jaramillo (3), quien identificó una mayor prevalencia en el sexo femenino.

Respecto al perfil microbiológico, Khan et al. (13), en 2016, encontraron como causantes de las ITS-AC, *K. pneumoniae*, *S. aureus* y *A. baumannii*; en

las ISTU-AC evidenciaron *E. coli* y *K. pneumoniae*; en las NAV, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *A. baumannii*. Los resultados son comparables con el presente estudio y muestran similitud con *K. pneumoniae*, que se identificó en las tres IAD, pero con frecuencias diferentes para las ISTU-AC y las NAV. Para 2018, Nawawy et al. (14) informaron que en la UCI pediátrica los microorganismos predominantes fueron *K. pneumoniae* (22,2%) y *P. aeruginosa* (16,6%), lo cual, al compararlo con los resultados obtenidos en este trabajo, evidencia frecuencias para *P. aeruginosa* del 30% y para *K. pneumoniae* del 10%.

En un estudio publicado en 2016 por Haque et al. (15), en una UCI pediátrica, describe que las bacterias gramnegativas predominan, con un 71,4%, de las cuales *Acinetobacter* spp. y *E. coli* son las más frecuentes. Por otra parte, respecto a las bacterias grampositivas, reportan *Enterococcus* spp. Estos son resultados diferentes a los obtenidos en ese servicio, pues dichos microorganismos no fueron encontrados en este estudio.

Lake et al. (16), en 2018, en un estudio en UCI pediátrica y neonatal, encontraron que las NAV fueron causadas por cinco patógenos: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* y *Enterobacter* spp., situación diferente a la presentada en el presente estudio, donde solo se determinó la presencia de *K. pneumoniae*.

Tabla 2. Perfil de resistencia a gramnegativos en las unidades de cuidados intensivos adulto, pediátrica y neonatal en infecciones asociadas con dispositivos, 2019-2020

Antibiótico	<i>E. coli</i>				<i>K. pneumonia</i>				<i>P. aeruginosa</i>				<i>K. oxytaca</i>		<i>E. aerogenes</i>		<i>E. cloacae</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>P. rettgeri</i>		<i>A. hydrophilas</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>B. cepacia</i>		<i>P. putida</i>	
	UCIAD		UCINE		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIAD		UCIPE		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCINEO		UCIAD	
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n
Doripenem	-		NR		25	12	-	-			64,3	14	50	4	-	-	NR	NR	NR					100	1	50	2	NR	-	
Imipenem	-		NR		25	12	-	-			78,6	14	50	4	NR	-	NR	NR	-					100	1	50	2	NR	-	
Meropenem	-		-		25	12	-	-			60	15	50	4	-	-	-	-	-					100	1	33,3	3	-	50	2
Ertapenem	-		-		25	12	-	-			NR		NR		-	50	2	-	-	-				NR		NR		NR	NR	
Ampicilina	100	2	100	1	NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		50	2	NR		NR		NR		NR		NR	
Ampicilina/Sulbactam	40	5	100	1	66,7	12	100	1	-		NR		NR		100	1	NR		NR		-	100	1	100	1	33,3	3	NR	NR	
Cefepima	20	5	-		25	12	-	-			33,3	15	25	4	-	50	2	-	-	-				-		33,3	3	-	-	
Cefotaxima	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		50	2	NR		NR		NR		NR		100	1
Ceftazidima	20	5	-		41,7	12	-	-			33,3	15	25	4	-	-	NR		50	2	-			-		33,3		-	-	
Cefazolina	-		-		-		-	-			NR		NR		-	-	-		-		-		-		100	1	NR		100	1
Ceftriaxona	40	5	-		50	12	100	1	25	4	NR		NR		-	50	2	-	50	2	-		NR		33,3	3	100	1	100	2
Cefuroxima	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		100	1	50	2	NR		NR		NR		NR	
Cefuroxima axetil	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		100	1	50	2	NR		NR		NR		NR	
Ciprofloxacina	40	5	-		16,7	12	100	1	-		33,3	15	-	-	-	-	-		50	2	-		-		-		-	50	2	
Gentamicina	20	5	-		33,3	12	-	25	4	46,7	15	-	-	-	-	-	-		-		-		-		-		100	1	-	
Norfloxacina	50	2	NR		NR		NR		-		-		-	NR	NR	-	50	2	NR		NR		NR		NR		NR		NR	
Trimetoprima/ Sulfametoxazol	100	2	-		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		50	2	NR		NR		NR		-	-	100	1
Beta-lactamasa	40	5	-		50	10	100	1	25	4	NR		NR		-	NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR	NR	
Cefoxitina	-		NR		-		-	-			NR		NR		-	100	2	NR		NR		-		-		NR		NR	NR	

Antibiótico	<i>E. coli</i>				<i>K. pneumonia</i>				<i>P. aeruginosa</i>				<i>K. oxytaca</i>		<i>E. aerogenes</i>		<i>E. cloacae</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>P. rettgeri</i>		<i>A. hydrophilas</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>B. cepacia</i>		<i>P. putida</i>			
	UCIAD		UCINE		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIAD		UCIPED		UCIAD		UCIAD		UCIPE		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCINEO		UCIAD	
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n
Bacitracina	NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR	
Piperacilina/Tazobactam	-		-		33,3	12	-		-		46,2	13	25	4	-		-		NR		NR		100	1	-		33,3	3	NR		-	
Nitrofurantoina	-		-		NR		NR		-		NR		NR		NR		NR		-		100	2	NR		NR		NR		NR		NR	
Amicacina	NR		NR		NR		NR		NR		33,3	15	-		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		-	

UCIAD: unidad cuidados intensivos adulto; UCIPE: unidad cuidados intensivos pediátrica; UCINE: unidad cuidados intensivos neonatal; %R: porcentaje de resistencia; (-): resistencia cero por cientos. NR: no reporta este antibiótico.

Tabla 3. Perfil de resistencia grampositivos en UCI adulto, pediátrica y neonatal, 2019-2020

Antibiótico	E. faecalis		E. faecium		S. aureus		S. haemolyticus		Staphylococcus hominis				S. epidermidis		S. mitis			
	UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIPE			
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n		
Minociclina	100	1	NR		-		-		-		-		-		-		NR	
Quinupristina/ dalfopristina	100	1	100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Tetraciclina	100	1	100	1	-		16,7	6	25	4	100	1	-	25	4	-	-	
Ampicilina	-		100	1	NR		NR		NR		NR		NA		NR		-	
Ciprofloxacina	-		100	1	-		83,3	6	25	4	-		-		-		NR	
Eritromicina	-		100	1	-		100	6	25	4	-		100	1	75	4	100	1
Levofloxacina	-		100	1	-		83,3	6	25	4	-		-		-		-	
Linezolid	-		100	1	-		-		-		-		-		-		-	
Nitrofurantoina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Teicoplanina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Vancomicina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		-	
Cefoxitina	NR		NR		100	3	100	6	66,7	3	100	1	100	1	100	4	NR	
Oxacilina	NR		NR		100	3	100	5	33,3	3	100	1	100	1	100	4	NR	
Clindamicina	NR		NR		-		66,7	6	25	4	-		100	1	50,0	4	-	
Gentamicina	NR		NR		-		66,7	6	-		-		-		25	4	NR	
Moxifloxacina	NR		NR		-		66,7	6	-		-		-		-		-	
Rifampicina	NR		NR		-		83,3	6	-		-		-		-		NR	
Trimetoprima/ Sulfametoxazol	NR		NR		-		66,7	6	25	4	-		-		-		NR	

UCIAD: unidad cuidados intensivos adulto; UCIPE: unidad de cuidados intensivos pediátrica; UCINE: unidad de cuidados intensivos neonatal; resistencia cero por ciento; NR: no reporta este antibiótico.

En 2019, Martínez Ocampo et al. (17) informó que el microorganismo más frecuente en la UCI adulto para las ITS-AC fue *K. pneumoniae* y *E. faecalis*; por otra parte, en la UCI pediátrica predominó *Candida*

sp., *Serratia sp.* y *E. faecalis*. Con nuestro estudio, solo presentó concordancia con *K. pneumoniae* en la UCI adulto.

En una publicación de la India, de 2017, Kumar et al. (18) encontraron que los microorganismos con mayor prevalencia en las IAD fueron *K. pneumoniae*, *Enterococcus* sp. y *Acinetobacter* sp. Al comparar los resultados con los obtenidos se encontró concordancia con *K. pneumoniae*, que fue el microorganismo aislado con mayor frecuencia.

En Lima (Perú), Fernández-Merjildo et al. (19), en 2017, reportaron que en las NAV el microorganismo con mayor número de aislamiento fue *Acinetobacter* sp. (28%), seguido de *P. aeruginosa* (22%) y *K. pneumoniae* (14%). Comparados con el presente estudio, se obtuvo la presencia de *K. pneumoniae* (50%) y *P. aeruginosa* (25%) como causantes de NAV en todos los servicios.

En 2020, Rosenthal et al. (20), en un estudio del Consorcio Internacional para el Control de Infecciones Nosocomiales, describieron que el perfil microbiológico de las ITS-AC estuvo conformado principalmente por bacterias grampositivas, siendo el *Staphylococcus coagulasa* negativo el más frecuente (31%), seguido de *S. aureus* (14%). Respecto a las bacterias gramnegativas, se encontró *E. coli* (7%), *K. pneumoniae* (8%) y *P. aeruginosa* (5%). Tales resultados son comparables con los del presente estudio, en relación con las bacterias gramnegativas, con aislamientos de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *E. coli*. En relación con las grampositivas, se halló *S. aureus* en menores porcentajes.

Para 2020, en Polonia, Duszynska et al. (10) reportaron que el microorganismo de mayor periodicidad en las NAV e ISTU-AC fue *A. baumannii* (53% y 31%), y en las ITS-AC, con el mismo porcentaje (9%), se encontró *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. faecalis* y *E. cloacae*, respectivamente. Los resultados obtenidos difieren a los de este estudio, en los cuales para las NAV y las ITS-AC el microorganismo más frecuente fue *K. pneumoniae*, y en las ISTU-AC, la *P. aeruginosa*. Sin embargo, concuerda en menor proporción con lo encontrado en las ITS-AC, donde se aisló *A. baumannii* (5%).

Iordanou et al. (6) encontraron para 2017 que los microorganismos más frecuentes para las NAV fueron *P. aeruginosa* y *Candida* sp.; en las ITS-AC fue *S. epidermidis*, y en las ISTU-AC, *C. albicans*. Dichos resultados fueron diferentes a los presentados en este estudio.

En cuanto a la resistencia bacteriana, Khan et al. (13), en 2016 reportaron la *K. pneumoniae* como resistente a carbapenémicos (82,1%) y a ciprofloxacina (92,8%); *E. coli*, a la ciprofloxacina (96%); *E. aerogenes*, a la ceftriaxona/oxacilina (100%), y *A. baumannii*, a ceftriaxona/oxacilina (100%). En comparación con los resultados de este estudio, se evidenciaron porcentajes de resistencia menores a los mismos antibióticos, aclarando que estos mismos microorganismos en este estudio presentaron mayor resistencia a otros antibióticos.

En 2017, Garay (12) encontró en la UCI adulto resistencia a cefalosporina del 33% en *K. pneumoniae*, 50% en *E. coli*, 50% en *P. aeruginosa*, y para carbapenémicos, 33% de *K. pneumoniae*. Comparado con lo encontrado en este estudio, *K. pneumoniae*, *E. coli* y *P. aeruginosa* presentaron resistencia a cefalosporinas con rangos entre el 20% y el 50%. En cuanto a los carbapenémicos, para *K. pneumoniae*, un 25%.

Kumar et al. (18) hallaron que respecto de los carbapenémicos, la *K. pneumoniae* mostraba una resistencia del 85,71%; que el *Acinetobacter* sp., una del 100%, y que el *E. coli*, una del 80%. Se evidenció una concordancia para *K. pneumoniae* en carbapenémicos pero con un menor porcentaje (25%), y de la misma manera para *A. baumannii*, en carbapenémicos (33,3% y 50%). Respecto a *E. coli*, no hubo concordancia ya que en el estudio no se evidencia resistencia a carbapenémicos, la resistencia en ampicilina, ampicilina sulbactam y trimetoprima/sulfametoxazol.

Por otra parte, Fernández-Merjildo et al. (19) describieron la resistencia para *Acinetobacter* sp. a ciprofloxacino (92%), meropenem (90%) e imipenem (88%); para *P. aeruginosa*, resistencia del 68% a imipenem, del 66% a meropenem y 48% a cefepima. *K. pneumoniae* tiene mayor resistencia a la ceftriaxona (43%) y al aztreonam (37%). Esos resultados son similares a los obtenidos en este trabajo, aunque en menor porcentaje de

resistencia a algunos antibióticos. Hubo diferencia en *K. pneumoniae* en aztreonam, que no se reportó.

Rosenthal et al. (20) hallaron que la *P. aeruginosa* tiene resistencia a ciprofloxacino (33%), a piperacilina tazobactam (28,57%), a amikacina (28,57%) y a carbapenémicos (meropenem-imipenem) (14,28%). Respecto de *A. baumannii*, es resistente a carbapenémicos (meropenem-imipenem) (58,3%). *K. pneumoniae* es resistente a ceftriaxona y ceftazidima (58,82%), a carbapenémicos (meropenem-imipenem-ertapenem) (20%); mientras que *E. coli* lo es para ceftriaxona o ceftazidima (50%). *S. aureus* es resistente a oxacilina (50%) y *E. faecalis*, a vancomicina (20). En este estudio se encontraron los mismos microorganismos resistentes a los antibióticos reportados, solo que con una diferencia porcentual.

Iordanou et al. (6) mencionaron que el *S. aureus* es resistente a la oxacilina, que *A. baumannii* lo es a los carbapenémicos y que *P. aeruginosa* lo es a la piperacilina y a los carbapenémicos. Estos resultados son similares a los encontrados en este trabajo.

Oliveira et al. (21), en 2019, reportaron para las UCI neonatal y pediátrica *K. pneumoniae* y *E. coli*, productoras de BLEE. *S. aureus* es resistente a la meticilina; en tanto que *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. y las enterobacterias son resistentes a los carbapenémicos y a cefalosporinas de

tercera y cuarta generación. Comparado con los resultados de este estudio en estos mismos servicios, se observó similitud de resistencia en algunos microorganismos como *P. aeruginosa*, resistente a carbapenémicos, y las enterobacterias, a las cefalosporinas de tercera generación.

Finalmente, dentro de las limitaciones del estudio se encontraron dificultades en algunos datos, por lo que se recomienda incentivar a las instituciones a manejar un programa de capacitación y vigilancia epidemiológica que a futuro permita una mayor adherencia a la notificación obligatoria de dichos eventos, pues generan un impacto en la conducta y decisión clínica que de ellos se deriva.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, la IAD más frecuentes en los servicios de UCI del departamento de Casanare fueron las ITS-AC, seguidas de las ISTU-AC. Adicionalmente, los microorganismos más comunes fueron *P. aeruginosa*, que fue más prevalente en los tres tipos de IAD y en los servicios de UCI adulto y pediátrico, seguido de la presencia de *K. pneumoniae* en los tres servicios de UCI analizados. Con relación al perfil de resistencia, se evidenció que *E. faecium* reportó resistencia a una variedad de antibióticos. Los resultados de esta investigación, al ser comparados con estudios de otros países, reflejan este mismo comportamiento para las IAD.

Finalmente, se concluye que el comportamiento de las IAD, el perfil microbiológico y de la resistencia que presentan algunos microorganismos bacterianos difiere de un lugar a otro, debido a varios factores, como la capacidad instalada de las instituciones, las medidas sanitarias de los médicos con los pacientes o, incluso, la vigilancia epidemiológica realizada a este evento de interés en salud pública.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Salud del departamento de Casanare, por proveer los datos para la ejecución del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

Ninguna

REFERENCIAS

1. Pardo Jaramillo R. Protocolo de vigilancia en salud pública: brote de infecciones asociadas a la atención de salud. Inst Nac Salud [internet]. 2019;37. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3450.pdf>

2. Delgadillo L, Lorenzo S, Jiménez HJ. Implementación de medidas preventivas de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) en un departamento de cuidados intensivos pediátricos. *Rev Cienc Salud UP*. 2019;1(2):79-89. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.08>
3. Pardo Jaramillo JR. caracterización epidemiológica de infecciones asociadas a dispositivos en hospital del Caribe colombiano, 2018-2019. *Repos Inst* [internet]. 2019 [citado 2021 abr 20];8(5):55. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/19976>
4. Empaire GD, Guzman Siritt ME, Rosenthal VD, Pérez F, Ruiz Y, Díaz C, et al. Multicenter prospective study on device-associated infection rates and bacterial resistance in intensive care units of Venezuela: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Int Healt*. 2017;9(1):44-9. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihw049>
5. Rivera SM. Infecciones asociadas a dispositivos en UCI. *Inst Nac Salud* [internet]. 2020. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Infecciones asociadas a dispositivos PE XIII 20200.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Infecciones%20asociadas%20a%20dispositivos%20PE%20XIII%202020.pdf)
6. Iordanou S, Middleton N, Papathanassoglou E, Raftopoulos V. Surveillance of device associated infections and mortality in a major intensive care unit in the Republic of Cyprus. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):607. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2704-2>
7. Prakash SS, Rajshekar D, Cherian A, Sastry AS. Care bundle approach to reduce device-associated infections in a tertiary care teaching hospital, South India. *J Lab Physicians*. 2017;9(04):273-8. https://doi.org/10.4103/JLP.JLP_162_16
8. Fortaleza CMCB, Filho SPF, Silva M de O, Queiroz SM, Cavalcante R de S. Sustained reduction of healthcare-associated infections after the introduction of a bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in medical-surgical intensive care units. *Brazilian J Infect Dis* 2020;24(5):373-9. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.08.004>
9. Antonio M, Cuevas S, León-Gutiérrez MA, García-Peniche C, Romero-Gutiérrez L, Tanus-Hajj J et al. Infecciones asociadas a la atención de la salud: tratamiento antibiótico empírico apropiado. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [internet]. 2017;55(4):383-8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457755452011%0APDF>
10. Duszynska W, Rosenthal VD, Szczesny A, Zajczkowska K, Fulek M, Tomaszewski J. Device associated-health care associated infections

- monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015-2017). *BMC Infect Dis* [internet]. 2020;20(1):761. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05482-w>
11. Reynol Rubiera Jiménez AVA, Garcell HG, Cordié F, Muñoz, Cardoso AAH. Infección asociada a dispositivos en unidad de cuidados intensivos: oeste de Qatar Device-Associated. *Rev Habanera Cienc Méd* [internet]. 2019;18(2):231-40. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000200231&lng=es&tlng=es
 12. Garay Z. Infecciones asociadas a procedimientos invasivos: hospital de alta complejidad. Paraguay en el 2015. *Rev Cient Estud Investig*. 2017;6(1):7. <https://doi.org/10.26885/rcei.6.1.7>
 13. Khan ID, Basu A, Kiran S, Trivedi S, Pandit P, Chattoraj A. Device-Associated Healthcare-Associated Infections (DA-HAI) and the caveat of multiresistance in a multidisciplinary intensive care unit. *Med J Armed Forces India*. 2016;73(3):222-31. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2016.10.008>
 14. El-Nawawy A, Ashraf GA, Antonios MAM, Meheissen MA, El-Alfy MMR. Incidence of multidrug-resistant organism among children admitted to pediatric intensive care unit in a developing country. *Microb Drug Resist*. 2018;24(8):1198-206. <https://doi.org/10.1089/mdr.2017.0414>
 15. Haque A, Ahmed SA, Rafique Z, Abbas Q, Jurair H, Ali SA. Device-associated infections in a paediatric intensive care unit in Pakistan. *J Hosp Infect*. 2016;95(1):98-100. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.10.021>
 16. Lake JG, Weiner LM, Milstone AM, Saiman L, Magill SS, See I. pathogen distribution and antimicrobial resistance among pediatric health-care-associated infections reported to the national healthcare safety network, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(1):1-11. <https://doi.org/10.1017/ice.2017.236>
 17. Martínez Ocampo SE, Roncancio Villamil G, Vargas García AR, González Pérez JM, Franco L, Pérez Villa M. Perfil epidemiológico de la infección asociada a la atención en salud en pacientes atendidos en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Medellín. *Med UPB*. 2020;39(1):4-12. <https://doi.org/10.18566/medupb.v39n1.a03>
 18. Kumar S, Sen P, Gaiind R, Verma PK, Gupta P, Suri PR, et al. Prospective surveillance of device-associated health care-associated infection in an intensive care unit of a tertiary care hospital in New Delhi, India. *Am J Infect Control*.

2017;46(2):202-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.08.037>

19. Fernández Merjildo D, García Apac C, Zegarra Piérola J, Granados Bullon L. Susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de secreción endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, 2016. *Rev Medica Hered.* 2017;28(4):236-41. <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i4.3223>
20. Rosenthal VD, Belkebir S, Zand F, Afeef M, Tanzi VL, Al-Abdely HM, et al. Six-year multi-center study on short-term peripheral venous catheters-related bloodstream infection rates in 246 intensive units of 83 hospitals in 52 cities of 14 countries of Middle East: Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kingdom of Saudi Arabia, Kuwait, Leb. *J Infect Public Health.* 2020;13(8):1134-41. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.012>
21. Oliveira PMN de, Buonora SN, Souza CLP, Simões Júnior R, Silva TC da, Bom GJT, et al. Surveillance of multidrug-resistant bacteria in pediatric and neonatal intensive care units in Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:1-7. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0205-2019>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional