



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA INTERNA
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"**



INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD POR *Serratia marcescens*. HOSPITAL MILITAR "DR. CARLOS ARVELO". OCTUBRE 2015 - OCTUBRE 2016

Autor: Yasmin Andrea Alvarez Carrillo.

Valencia, octubre 2017



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA INTERNA
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”**



INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD POR *Serratia marcescens*. HOSPITAL MILITAR “DR. CARLOS ARVELO”. OCTUBRE 2015 - OCTUBRE 2016

Autor: Yasmin Andrea Alvarez Carrillo.

Tutor: Darío José Saturno.

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO QUE SE PRESENTA COMO
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
INTERNA**

Valencia, octubre 2017



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

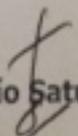
INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD POR SERRATIA MARCESCENS. HOSPITAL MILITAR "DR. CARLOS ARVELO". OCTUBRE 2015-OCTUBRE 2016

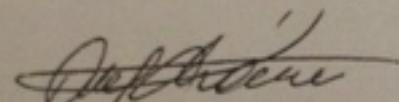
Presentado para optar al grado de **Especialista en Medicina Interna** por el (la) aspirante:

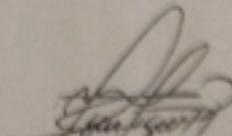
ALVAREZ C., YASMIN A.
C.I. V - 16241666

Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Darío Saturno C.I. 4863230, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

Acta que se expide en valencia, en fecha: **19/10/2017**


Prof. Darío Saturno (Pdte)
C.I. 4863230
Fecha 19-10-17


Prof. Ana M. Chacín
C.I. 4031211
Fecha 19/10/2017


Prof. Luis Pérez Carreño
C.I. 15.722.041
Fecha 19/10/17



ÍNDICE GENERAL

Índice General	iii
Índice de gráficos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	1
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	6
Metodología	7
Resultados	9
Discusión	12
Conclusiones	16
Recomendaciones	16
Referencias bibliográficas	17
Anexo A	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	
Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad y sexo	23
Gráfico 2.	
Distribución de los casos de acuerdo a su aparición en el periodo de estudio	24
Gráfico 3,	
Distribución de los pacientes de acuerdo a la unidad clínica	25
Gráfico 4.	
Distribución de los pacientes de acuerdo al sitio anatómico del aislamiento microbiológico	26
Gráfico 5.	
Distribución de acuerdo a la sensibilidad a los antimicrobianos	27
Gráfico 6.	
Distribución de acuerdo a los mecanismos de resistencia a los antibióticos	28
Gráfico 7.	
Distribución de acuerdo al fallecimiento según la edad, sexo y sitio anatómico de aislamiento	29

INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE SALUD POR *Serratia marcescens*. HOSPITAL MILITAR “DR. CARLOS ARVELO”. OCTUBRE 2015 - OCTUBRE 2016

Autor: Yasmin Andrea Alvarez Carrillo.
Año: 2017.

RESUMEN

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) constituyen un problema de salud pública debido a la frecuencia con que se producen y a la elevada morbimortalidad que conllevan, dada su asociación con estancias hospitalarias prolongadas, discapacidad a largo plazo, elevados gastos sanitarios y mayor resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos. **Objetivo:** Describir las IAAS causadas por *Serratia marcescens* en pacientes ingresados en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el periodo octubre 2015 - octubre 2016. **Metodología:** Se realizó un estudio no experimental, retrospectivo, de tipo descriptivo. El universo estuvo constituido por todos los pacientes con aislamiento de *Serratia marcescens* hospitalizados en las distintas unidades clínicas del hospital. La muestra final la conformaron 99 pacientes. **Resultados:** La prevalencia de infección fue del 3,03%. El 56,56% fueron hombres. La media de edad fue de 36,65 años (0,8 – 95 años). La principal unidad clínica afectada fue Pediatría, seguida de Neurología/Neurocirugía. Los principales aislamientos se obtuvieron de hemocultivos (64,64%). La sensibilidad a fluorquinolonas, amikacina y carbapenémicos fue buena. El 67,67% de las cepas expresaron betalactamasas de espectro expandido (BLEE). La mortalidad asociada fue del 17,17% principalmente en pacientes bacteriémicos. **Conclusiones:** Durante el periodo en estudio se identificó un brote a partir de julio 2016 hasta el final del intervalo. Dada la alta frecuencia de BLEE en las cepas de esta institución de salud, y la sensibilidad expresada a los antibióticos se puede considerar tratamiento con amikacina o carbapenémicos.

Palabras claves: infecciones asociada a la atención de salud, *Serratia marcescens*

HEALTH CARE-ASSOCIATED INFECTIONS BECAUSE OF *Serratia marcescens*. MILITARY HOSPITAL "DR. CARLOS ARVELO". OCTOBER 2015 - OCTOBER 2016

Author: Yasmin Andrea Alvarez Carrillo
Year: 2017.

SUMMARY

Health care-associated infections (HAI) are a public health problem due to their high frequency, morbidity, mortality and their association with prolonged hospital stays, long-term disability, high health costs and multidrug resistant microorganisms. **Objective:** To describe the HAI caused by *Serratia marcescens* in patients admitted to the Military Hospital "Dr. Carlos Arvelo" during the period October 2015 - October 2016. **Methodology:** A non-experimental, retrospective, descriptive study was carried out. The universe consisted of all patients with isolation of *Serratia marcescens* hospitalized in the different clinical units of the hospital. The final sample consisted of 99 patients. **Results:** The prevalence of infection was 3.03%. 56.56% were men. The mean age was 36.65 years (0.8 - 95 years). The main clinical unit affected was Pediatrics, followed by Neurology/Neurosurgery. The main isolates were obtained from blood cultures in 64.64%. Sensitivity to fluorquinolones, amikacin and carbapenems was good. 67.67% of the strains expressed expanded spectrum betalactamases (ESBL). The associated mortality was 17.17%, mainly in bacteriemic patients. **Conclusions:** During the study period an outbreak was identified from July 2016 until the end of the interval. Given the high frequency of ESBL in the strains of this health institution, and the sensitivity expressed to the antibiotics, could be considered empiric treatment with amikacin or carbapenemics.

Key words: Health care-associated infections, *Serratia marcescens*.

INTRODUCCIÓN

El sistema de salud comprende todas las organizaciones, instituciones, recursos y personas cuya finalidad primordial es mejorar la salud. Se reconoce cada vez más que para mantener y mejorar el grado de salud de la población, se deben diseñar sistemas de salud sólidos y eficientes, que presten buenos servicios preventivos y curativos¹. A pesar de ello, la permanencia en cualquier institución de salud puede condicionar la adquisición de procesos infecciosos inherentes a la estancia en éstos, es así como se desarrollan las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), también conocidas como nosocomiales ó intrahospitalarias².

Se define como IAAS a toda aquella infección contraída en el hospital o cualquier establecimiento de salud por un paciente internado por una razón distinta, y en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. En este aspecto se incluyen las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento².

Las IAAS constituyen actualmente un problema de salud pública importante tanto en países desarrollados como subdesarrollados, ello debido a la frecuencia con que se producen y a la elevada morbimortalidad que conllevan, adicional a la carga que imponen a los pacientes, al personal sanitario y a los sistemas de salud. Es bien conocida su asociación con estancias hospitalarias prolongadas, discapacidad a largo plazo, elevados gastos adicionales para los centros de salud y mayor resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos^{3,4,5}.

Si bien en el Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo" se instaló la Comisión de Infecciones Hospitalarias desde el año 1985, ésta trabaja día a día en la vigilancia, prevención y control de las IAAS, sin embargo, no se escapa del

hecho que desde enero 2011 a junio 2015 la tasa de infección promedio fue 6,87%, con una mínima de 2,25% en el 2013 y una máxima de 12,25% para el año 2015⁶. Es por ello que surge el interés por conocer ¿Cuáles son las características de las IAAS causadas por *Serratia marcescens* en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el período octubre 2015 – octubre 2016?

Debido a la significancia de las IAAS se han desarrollado comunidades científicas alrededor del mundo destinadas a la reducción de éstas, entre ellas destacan: Joint Commission International (JCI), International Federation of Infection Control (IFIC), Asia Pacific Society of Infection Control (APUSIC), Eastern Mediterranean Regional Network for Infection Control (EMR-NIC), Southeastern Europe Infection Control (SEEIC), PanAmerican Association of Infection Control, The Infection Prevention & Control Africa Network (IPCAN)⁷. Por su parte, en Estados Unidos el Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), a través del National Healthcare Safety Network (NHSN) y del Emerging Infections Programs (EIP) genera reportes locales⁷.

Una de las comunidades más importantes es el International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) constituido por más de 300 centros en 66 países de cuatro continentes, incluido América⁷. En América Latina, se desconoce la carga de enfermedad producida por estas infecciones y se dispone de datos provenientes de trabajos puntuales; los principales han reportado los elevados costos de la atención en unidades de cuidados intensivos por concepto de día cama atribuibles a IAAS en diversos nosocomios de la región, los cuales oscilan de \$40.500 a \$1.741.872⁹. Es así, como esta situación ha motivado la realización de múltiples investigaciones.

Mejía E. presenta su estudio realizado en el Hospital Binacional de Macará en Ecuador durante el año 2009, donde las neumonías e infecciones del tracto urinario (ITU) representan las IAAS más prevalentes; y, a pesar de no haberse realizado cultivo a ningún paciente hospitalizado bajo diagnóstico

de IAAS, demuestra como la flora hospitalaria estuvo conformada por *Serratia marcescens* (45,4%) y *Enterobacter cloacae* (18,1%)¹⁰.

En el año 2010, Correa R y cols publican una investigación donde tras realizar la caracterización fenotípica y genotípica de *Serratia marcescens* proveniente de una unidad de neonatología en Belém, Pará, Brasil, demuestran que todas las cepas presentan resistencia a la ampicilina, ampicilina-sulbactam, gentamicina y cefazolina, y mantienen susceptibilidad a ciprofloxacino y carbapenémicos¹¹.

Adamson V y cols, presentan en el año 2012 los resultados de un estudio llevado a cabo desde julio 2005 a diciembre 2006 en la UCI neonatal del Hospital Universitario de Tartu, Estonia, donde se identifican como factores de riesgo independientes para desarrollar infecciones por *Serratia marcescens* la edad gestacional, el uso de catéter central y el uso de antibióticos¹².

Dos estudios, realizados en continentes diferentes y publicados en el año 2013, aportan datos interesantes. El primero de ellos realizado en Argentina por Merquier y cols, demuestra un incremento significativo de IAAS por *Serratia marcescens* desde el año 2005 al 2007, identificando un brote desde noviembre 2007 – abril 2008 con una mortalidad del 40%, las infecciones se asociaron mayoritariamente a bacteremias y gérmenes multirresistentes portadores del gen *bla*CTX-M-2¹³. El segundo, desarrollado en la Clínica Ortopédica del Centro Clínico de la Universidad de Sarajevo en Bosnia Herzegovina, detalla las características de un brote ocurrido desde enero a diciembre 2010 donde *Serratia marcescens* sólo muestra sensibilidad a imipenem, meropenem, amikacina, ciprofloxacino, levofloxacino y piperacilina/tazobactam¹⁴.

Brito C, tras caracterizar las IAAS en el Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizárraga” de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, en Valencia, Venezuela durante el período en estudio abril – julio del 2013 reporta 133 casos. La incidencia general con aislamiento corroborado bacteriano fue de

5,6%, siendo producidas el 76,5% de las IAAS por gérmenes Gram negativos, correspondiendo *Klebsiella pneumoniae* al principal aislamiento, seguido de *Serratia marcescens*. Esta última expresó betalactamasas de espectro expandido en el 73% de los casos¹⁵.

Dentro de los agentes etiológicos de IAAS prevalecen entre las bacterias grampositivas, *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina y *Enterococcus* spp. resistentes a vancomicina; y para los gramnegativos *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes, así como otros bacilos no fermentadores¹⁶.

Sin embargo, las enterobacterias con patrones de resistencia elevados cada día están mayormente implicadas en IAAS^{16,17}. Por su parte, *Serratia marcescens* se ha asociado a brotes de IAAS sobretodo en unidades de cuidados neonatales, terapias intensivas y más recientemente en brotes asociados al uso de agentes antisépticos del tipo clorhexidina acuosa^{18,19,20}.

Las especies de *Serratia* pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por producir tres enzimas hidrolíticas: lipasa, gelatinasa y ADNasa. La resistencia a colistín y a cefalotina es otra característica distintiva. En la actualidad existen catorce especies reconocidas, siete de las cuales se han aislado en seres humanos. El miembro más importante es *Serratia marcescens*²¹.

Serratia marcescens constituye una bacteria anaerobia facultativa, gramnegativa, móvil, rara vez fermenta la lactosa y produce una ADNasa extracelular. El microorganismo está diseminado en el medio ambiente, pero no es un componente común de la flora humana fecal. Dentro de sus mecanismos de resistencia destacan una β -lactamasa AmpC cromosómica inducible y plásmidos que codifican resistencia a cefalosporinas, penicilinas, carbapenémicos y aminoglucósidos²².

Se han establecido definiciones para identificar las IAAS en determinados sitios del organismo y éstas se basan en criterios clínicos y biológicos y comprenden unos 50 sitios de infección potenciales. Las IAAS más

frecuentes son las de heridas quirúrgicas, vías urinarias y las vías respiratorias inferiores. Y todas éstas se pueden presentar de forma epidémica o esporádica^{2,7}.

Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de un individuo a otro en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena); y en ocasiones pueden ser transmitidas por fómites o sustancias recién contaminadas provenientes de otro paciente (infección ambiental). Ahora bien, los factores que influyen en la manifestación de las IAAS dependen de las características propias del microorganismo, del huésped y del ambiente hospitalario. Así, se conoce que la prevalencia es mayor por gérmenes más virulentos, en las edades extremas de la vida, inmunosuprimidos, unidades de cuidados intensivos, pabellones quirúrgicos y ortopédicos^{2,3,4,5}.

Una elevada frecuencia de IAAS traduce una calidad deficiente de la prestación de los servicios de salud. Resulta así de gran interés conocer la epidemiología de las IAAS, no sólo para comprender su origen y distribución, sino principalmente para facilitar su control y desarrollar estrategias de prevención dirigidas de acuerdo a la prevalencia^{23,24}.

Es así como los datos aportados por esta investigación no solo contribuyen al conocimiento de lo que está ocurriendo en las distintas unidades clínicas del hospital con relación a las IAAS causadas por *Serratia marcescens*, sino también, constituyen la base para la planificación de intervenciones destinadas a mejorar el desempeño del personal para el control y prevención de las IAAS conllevando a una reducción en su prevalencia, mejorando así la calidad de atención de la institución de salud.

Se plantea para esta investigación el siguiente objetivo general:

Describir las IAAS causadas por *Serratia marcescens* en pacientes ingresados en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el periodo octubre 2015 - octubre 2016.

Y como objetivos específicos:

1. Calcular la prevalencia de IAAS por *Serratia marcescens*.
2. Estratificar a los pacientes de acuerdo a las características edad, sexo y unidad clínica.
3. Identificar de acuerdo al sitio anatómico el tipo de IAAS más frecuente.
4. Determinar el perfil de susceptibilidad a los antimicrobianos de la *Serratia marcescens*.
5. Describir los mecanismos asociados a resistencia a los antibióticos que se expresan en los aislamientos de *Serratia marcescens*.
6. Conocer la evolución de los pacientes posterior al diagnóstico de IAAS por *Serratia marcescens*.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación no experimental, retrospectiva, y de tipo descriptivo.

La población estuvo constituida por todos los pacientes con aislamiento de *Serratia marcescens* hospitalizados en las distintas unidades clínicas del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo", desde el 01 de octubre de 2015 al 31 de octubre de 2016.

La muestra de tipo no probabilística e intencional, quedó constituida por 99 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: pacientes con ingreso hospitalario mayor o igual a 48 horas o egreso hospitalario menor o igual a 48 horas y aislamiento en muestra biológica representativa de *Serratia marcescens* más signos clínicos de infección activa. Los criterios de exclusión fueron: casos de colonización por *Serratia marcescens*, y pacientes no evaluados por algún representante del Departamento de Infectología del hospital o de la Comisión de Infecciones Hospitalarias.

La técnica de recolección de datos fue la revisión de las historias médicas que reposan en el Departamento de Archivos Médicos del Hospital y la información requerida se descargó en un instrumento desarrollado para tal fin (anexo A). El reporte bacteriológico emitido por la sección de Bacteriología del Laboratorio Central para describir el perfil de susceptibilidad empleó el sistema automatizado VITEK 2 siguiendo la recomendación del fabricante y los hallazgos se corroboraron a través del método de difusión de disco realizado en agar de acuerdo a las recomendaciones del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Del mismo modo, para la detección de betalactamasas de espectro expandido (BLEE) y carbapenemasas se siguieron las recomendaciones del CLSI.

Los datos recopilados se descargaron en una base de datos Microsoft® Excel, y a través del procesador estadístico SPSS versión 20 se analizaron mediante estadística descriptiva empleando medidas de tendencia central y de dispersión; toda la información se representó en gráficos.

RESULTADOS

Se ingresaron 3266 pacientes al Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el periodo octubre 2015 a octubre 2016, se reportaron 155 aislamientos de *Serratia marcescens* en muestra biológica, sin embargo, en 99 pacientes se cumplieron los criterios de inclusión, lo que constituyó la totalidad de la muestra estudiada, estimándose una prevalencia de infección del 3,03%.

En 26 de los 99 pacientes, se aisló en más de una muestra *Serratia marcescens*. De la totalidad de la muestra objeto del estudio, el 56,56% fueron hombres y 43,43% mujeres (Gráfico 1). La media de edad fue de 36,65 años (0,8 – 95 años). Destaca el hecho que se registró un brote, dada el ascenso de la media de los casos, durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre del año 2016 (Gráfico 2).

Prevalcieron las infecciones en el área de pediatría con 28 casos, distribuidos de la siguiente manera: 18 en la emergencia, 6 en hospitalización, 3 en oncología y 1 caso en cardiovascular (FUNDACARDIN). Continuaron en frecuencia la unidad de Neurología/Neurocirugía con 20 casos, seguido de la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos (UTIA) y Oficiales Superiores con 9 casos, respectivamente, luego Gastroenterología (n=6), Medicina Norte (n=5), Nefrología (n=4), Medicina Sur (n=3), Trauma Noreste (n=3), Cirugía Norte (n=3); se registraron 2 casos en Cirugía Plástica, Oficiales Subalternos y Obstetricia, cada una, y 1 caso en las unidades de Cirugía Cardiovascular, Familiares y Trauma Sur (Gráfico 3).

Con relación al sitio anatómico, las bacteremias se presentaron en un 64,64%, de éstas se confirmaron 3 bacteremias asociadas a catéter y 2 pacientes en los cuales se aisló de manera simultánea en otra localización la bacteria con el mismo patrón de resistencia, en uno de ellos se aisló en secreción de herida operatoria y en otra paciente que permaneció en la UTIA

se aisló en secreción traqueal y secreción de herida operatoria. En el mismo orden de ideas, las infecciones de catéter vascular y las infecciones de sitio quirúrgico fueron las otras locaciones donde mayormente se reportó infección con 12 casos cada una. No se presentó ninguna infección urinaria por esta bacteria (Gráfico 4).

Al evaluar la susceptibilidad a los antibióticos, la mayoría de las cepas aisladas conserva susceptibilidad a las quinolonas. Con respecto a los aminoglucósidos, la resistencia a amikacina sólo se mostró en una cepa pero 65 aislamientos resultaron intermedios a éste fármaco, el resto sensibles; pero con gentamicina en el 65,33% de los aislamientos se demostró resistencia (Gráfico 5).

Para los betalactámicos, en aquellos aislamientos en los cuales se probó ampicilina/sulbactam (90/99) la resistencia fue del 97,77%, para ceftriaxone (94/99) 71,27%, a ceftazidime (92/99) 71,73%, a cefepime (92/99) 67,39%; a carbapenémicos sólo en 1 cepa aislada de la UTIA se demostró resistencia tanto a ertapenem como meropenem, el resto de los aislamientos mostraron sensibilidad a éstos fármacos. En el caso de monobactam, se probó la susceptibilidad para aztreonam en 88/99 cepas conservándose la sensibilidad solo en 26 cepas (Gráfico 5).

Considerando que *Serratia marcescens* es productora de Amp-C por mecanismos inducidos cromosómicamente, en 31 aislamientos se expresó sólo este mecanismo de resistencia y, destaca como 67 cepas fueron productoras de BLEE y en 1 cepa se expresó carbapenemasas (Gráfico 6). Resultó relevante una cepa, aislada en nefrología, en la cual se demostró susceptibilidad solo a cefepime mas no a otras cefalosporinas, conservando sensibilidad a quinolonas, aminoglucósidos y carbapenémicos, y aunque en dicha cepa no se realizó la genotipificación se presumió se trataba de una cepa productora de Amp-C de espectro expandido o se haya asociado algún mecanismo alternativo de pérdida de porina.

Durante el período en estudio fallecieron a consecuencia de este agente patógeno 17 pacientes, 9 mujeres y 8 hombres; primordialmente las muertes se sucedieron en pacientes bacteriémicos (n=13), en 2 fallecidos se aisló el patógeno en el catéter venoso más no en sangre, y en una paciente con neumonía asociada a ventilación mecánica (Gráfico 7). En la mayoría de los pacientes (82,82%) se reportó mejoría clínica tras instaurar tratamiento antibiótico dirigido. Ningún paciente egresó bajo contraopinión médica.

DISCUSIÓN

En este estudio la prevalencia de IAAS por *Serratia marcescens* superó a lo reportado por Soltani J y cols en Irán donde la prevalencia para *Serratia marcescens* fue tan sólo del 0,55% tras un año de observación¹⁷. Del mismo modo, la frecuencia fue mayor en hombres que en mujeres contrario a lo demostrado por Šiširak M y cols¹⁴ pero similar a lo evidenciado por Dossi M y cols²⁵; igualmente la media de edad de los pacientes en esta investigación fue menor con respecto a los dos estudios ya citados.

La mayor frecuencia de casos fue en el área de pediatría, 28,28%, principalmente en pacientes ingresados bajo condiciones médicas, esto a diferencia de lo evidenciado en otros estudios realizados en hospitales terciarios de distintos países^{17,25,26}; éste resultado también contrasta con otras investigaciones donde las unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales son las principales áreas pediátricas asociadas a brotes^{11,12,27}.

Serratia marcescens es una bacteria que generalmente está implicada en brotes de unidades de terapia intensiva y servicios quirúrgicos, considerando que en este estudio siguió en frecuencia la unidad de Neurología/Neurocirugía, seguido de la UTIA, esto es similar a lo descrito en la literatura^{12,14,18}. Sin embargo, llama la atención que el área de Oficiales Superiores tuvo una casuística importante (9,09%) para la Institución y aunque los pacientes tenían antecedentes de procedimientos ortopédicos y neuroquirúrgicos, los aislamientos se obtuvieron mayoritariamente de muestras de hemocultivos y punta de catéter.

En este sentido, la mayor parte de aislamientos se obtuvieron de muestras de hemocultivos, similar a lo reportado por Merkier y cols en Buenos Aires, Argentina¹³. Y si bien los siguientes aislamientos más prevalentes fueron en punta de catéter y secreción de herida, los hallazgos en la literatura contrastan con esta investigación, pues Faidah y cols en un

hospital terciario de Arabia Saudita reportaron 2,5% de aislamientos en catéteres y 32% en secreciones de heridas²⁶. Por su parte, Martínez y cols tras caracterizar los agentes etiológicos de infecciones post-quirúrgicas en un hospital de Valencia, Venezuela, no aislaron *S. marcescens*²⁷.

Llama la atención como durante el período de evaluación se documentaron 4 episodios de meningitis por este patógeno, lo cual es relevante considerando que Wu Y y cols tras diez años de revisión en un hospital universitario de Taiwán documentaron 33 casos²⁸.

En las últimas dos décadas, las enterobacterias han demostrado una capacidad excepcional de adquirir, transferir y modificar la expresión de múltiples genes de resistencia a los antibióticos²⁹. *Serratia marcescens* es intrínsecamente resistente a algunas penicilinas como ampicilina, amoxicilina, a cefalosporinas como cefuroxime y cefamicinas, así como a macrólidos, tetraciclinas, nitrofurantoína y colistín^{22,29}. Los aminoglucósidos, las fluoroquinolonas y las cefalosporinas de tercera generación constituían el pilar del tratamiento de la infección por *Serratia marcescens*, sin embargo, ya se ha demostrado resistencia a estos agentes^{13,31,32}.

Con respecto a la susceptibilidad a los antibióticos en este estudio se reportó 9,37% y 9,57% de resistencia a ciprofloxacina y levofloxacina, respectivamente, la cual es mucho más baja con respecto a los resultados de la encuesta de resistencia antimicrobiana SENTRY, 2009-2012, que registró tasas de resistencia reducidas a ciprofloxacino (15%) y levofloxacino (11%) en *Serratia marcescens* aisladas en unidades de cuidados intensivos estadounidenses y europeas³³. En el mismo orden de ideas, un estudio realizado de 2008 a 2010 en distintos centros de salud militares demostró que el 95% de los aislamientos eran sensibles a las fluoroquinolonas, bastante similar a lo encontrado en esta Institución³⁴.

Para los aminoglucósidos, la resistencia para amikacina fue del 1,03% contrario a las altas tasas de resistencias que se han reportado en otros nosocomios del mundo^{13,18,25}; incluso en un estudio nacional llevado a cabo

en un hospital pediátrico de Valencia, la resistencia para amikacina fue del 18%, es decir, aún las cepas de este estudio conservan buena susceptibilidad a este antibiótico. Con respecto a gentamicina se demostró resistencia del 65,33% contrario a lo reportado en un estudio saudí donde la resistencia fue del 31%²⁶.

Se conoce que en presencia de agentes betalactámicos, la expresión de Amp-C es inducible. Sin embargo, aún en ausencia de betalactámicos el gen Amp-C es capaz de sufrir una mutación para producir un estado de desrepresión excesiva o una sobreproducción constitutiva de betalactamasas, conocidos como mutantes deprimidos o hiperproductores respectivamente, que demuestran resistencia cruzada a la mayoría de los agentes betalactámicos incluyendo monobactámicos y aquellos con inhibidores de las betalactamasas²⁹. Este hecho se ve reflejado en los resultados de este estudio donde las cepas mostraron altas tasas de resistencia para ampicilina/sulbactam, cefalosporinas de tercera y cuarta generación así como aztreonam similar a lo reportado por la mayoría de los estudios^{1,12,13,14,15,17,18,19}.

En esta investigación se identificó una cepa de la unidad de nefrología que para las cefalosporinas sólo conservaba susceptibilidad a cefepime, siendo sensible para amikacina, fluorquinolonas y carbapenémicos, se planteó una probable cepa productora de Amp-C de espectro expandido o que se haya asociado algún mecanismo alternativo de pérdida de porina este hallazgo resultó similar a las cepas identificadas por Yatsuyanagi J y cols en las áreas neuroquirúrgicas de un hospital japonés³⁵.

Para los carbapenémicos, la sensibilidad fue mayor del 98% similar a la investigación de Correa R y cols quienes tras caracterizar fenotípica y genotípicamente las *Serratia marcescens* de la unidad de neonatología en un hospital de Brasil demuestran sensibilidad del 100%¹¹. Aunque a nivel mundial la susceptibilidad a estos fármacos es buena se han descrito algunos casos aislados de cepas resistentes a estos fármacos^{36,37}.

La prevalencia de BLEE varía, se han observado altas tasas de expresión en varias regiones, incluyendo Tailandia, Corea del Sur, India, donde se han encontrado BLEE en 24%³⁸, 30%³⁹, y 33%⁴⁰ respectivamente. En Venezuela, Marcano y cols⁴¹ demuestran en distintos centros de salud de Caracas una tasa del 50% para *Serratia marcescens* productoras de BLEE, lo cual es más bajo con respecto a esta investigación donde el 67,67% de las cepas expresó este mecanismo de resistencia. Sólo 1 cepa resultó productora de carbapenemasas coincidiendo con los casos excepcionales registrados en el mundo^{19,36,37}.

En esta investigación la mortalidad asociada fue del 17,17% principalmente en pacientes cursando con bacteremia, este resultado supera lo reportado por otras investigaciones entre ellas las llevadas a cabo en Irán, Estonia y Chile donde la mortalidad asociada fue del 2,15%, 4% y 7,69%, respectivamente^{12,17,25}.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Posterior al análisis y discusión de los resultados, se concluye que las IAAS causadas por *Serratia marcescens* en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” se presentaron con mayor frecuencia en hombres y, en los servicios pediátricos y neuroquirúrgicos. Durante el periodo en estudio, los casos fueron en ascenso identificándose un brote a partir de julio 2016 hasta el final del intervalo analizado. Las bacteremias fueron el principal foco donde se identificó infección. Las cepas aisladas expresaron BLEE en su mayoría, sin embargo, conservaron susceptibilidad a fluorquinolonas, amikacina y carbapenémicos, por lo que en el contexto de esta institución de salud, se puede considerar dirigir antibioticoterapia empírica con alguno de estos agentes considerando siempre los riesgos de daño colateral. La mortalidad asociada a este agente patógeno fue alta principalmente en adultos.

Se recomienda en primera instancia garantizar la disponibilidad de los insumos de laboratorio para la identificación y confirmación oportuna de bacterias resistentes; del mismo modo, se recomienda proveer a la institución de los recursos necesarios para cumplir las medidas de prevención de las IAAS y dirigir estrategias para el control de brotes, algunas de ellas son el lavado de manos, uso de equipos de protección personal, limpieza y desinfección de superficies y áreas, zonas de aislamiento apropiadas, manejo adecuado de catéteres vasculares centrales y periféricos, normas de cuidados de heridas operatorias, entre otras. En este mismo orden de ideas, se deben dirigir talleres y/o charlas de capacitación del personal de salud en éste ámbito, así como realizar mayor cantidad de estudios epidemiológicos.

En vista de la mortalidad asociada a *Serratia marcescens* resulta fundamental disponer de manera continua de los antibióticos necesarios para el tratamiento eficaz de los pacientes infectados por este agente patógeno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2000. Mejorar el desempeño de los sistemas de salud. Ginebra: OMS; 2000.
2. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica. Malta: OMS; 2003.
3. Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención de la salud: Módulo III información para gerentes y personal directivo. Washington, DC: OPS; 2012.
4. Rosenthal V. Epidemiology of HAIs: Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). En: 20th International Intensive Care Symposium. Istanbul: 2015.
5. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Geneve: WHO; 2011
6. Vasquez Y, Ilarraza J, Ruiz N, Alvarez Y, Wong R, Morales C et al. Incidencia de infección asociada a la atención de salud en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”
7. Rosenthal V. Epidemiology and Control of Health Care Acquired Infections in Limited Resource Settings En: Jarvis W. Bennett and Brachman’s Hospital Infection. 6ª ed. Philladelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer; 2013. p. 230-316.
8. Centers for Disease Control and Prevention. HAI Data and Statistics. Atlanta: CDC; 2016
9. Schmunis G, Gordillo A, Acosta S, Bologna R, Ruvinsky S, Aragón J et al. Costo de la infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos de cinco países de América Latina: llamada de atención para el personal de salud. Rev Panam Infectol [en línea] 2008 [fecha de acceso 07 de diciembre de 2016] 10 (4): S70-77. URL disponible en: <http://infeciosashr.org/download/118/>.
10. Mejía E. “Presencia de infecciones nosocomiales y uso de antibióticos en los pacientes internados en el Hospital Binacional de la ciudad de Macará de la provincia de Loja durante el período septiembre – 2005 a septiembre – 2008”. [Tesis Doctoral]. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja; 2009.
11. Correa R, Souza I, Sena M, Da Costa S, Roffe P, Dias S et al. La caracterización fenotípica y genotípica de *Serratia marcescens* proveniente de la Unidad de Neonatología de Referencia de Belém, Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude [en línea] 2010 [fecha de acceso noviembre 2016]; 1(1):101-106. URL disponible en: http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/rpas/v1n1/es_v1n1a15.pdf.

12. Adamson V, Mitt P, Pisarev H, Metsvaht T, Telling K, Naaber P et al. Prolonged outbreak of *Serratia marcescens* in Tartu University Hospital: a case–control study. BMC Infectious Diseases. [en línea] 2012 [fecha de acceso noviembre 2016]; 12: 281. URL disponible en: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-12-281>
13. Merquier A, Rodríguez M, Togneri A, Brengi S, Osuna C, Pichel M, et al. Outbreak of a cluster with epidemic behavior due to *Serratia marcescens* after colistin administration in a hospital setting. JCM [en línea] 2013 [fecha de acceso 24 de noviembre 2016]; 51 (7): 2295–2302. URL disponible en: <http://jcm.asm.org/content/51/7/2295.full>
14. Šiširak M, Hukić M. An outbreak of multidrug-resistant *Serratia marcescens*: The importance of continuous monitoring of nosocomial infections. Acta Medica Academica [en línea] 2013 [fecha de acceso 22 de noviembre 2016]; 42(1):25-31. URL disponible en: http://ama.ba/index.php/ama/article/view/170/pdf_5
15. Brito C. Bacterias aisladas en infecciones asociadas a la atención de salud y su patrón de sensibilidad en el Departamento de Pediatría del Hospita de Niños “Jorge Lizarraga” de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera” abril-julio 2013. [Tesis Doctoral]. Valencia: Universidad de Carabobo; 2013.
16. Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic Resistance Patient Safety Atlas Antibiotic Resistance HAI Data. Atlanta: CDC; 2016.
17. Soltani J, Poorabbas B, Miri N, Mardaneh J. Health care associated infections, antibiotic resistance and clinical outcome: A surveillance study from Sanandaj, Iran. World J Clin Cases [en línea] 2016 [fecha de acceso 24 de noviembre de 2016]; 4 (3): 63-70. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4792166/>
18. Khanna A, Khanna M, Aggarwal A. *Serratia marcescens*: A rare opportunistic nosocomial pathogen and measures to limit its spread in hospitalized patients. J Clin Diagn Res. [en línea] 2013 [fecha de acceso 24 de noviembre de 2016]; 7 (2): 243-246. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3592283/>
19. Nastro M, Monge R, Zintgraff J, Vaulet L, Boutureira M, Famiglietti A, et al. First nosocomial outbreak of VIM-16-producing *Serratia marcescens* in Argentina. Clin Microbiol Infect [en línea] 2013 [fecha de acceso 24 de noviembre de 2016]; 19 (7): 617–619. URL disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X14618334>
20. Hervé B, Chomali M, Gutiérrez C, Luna M, Rivas J, Blamey R et al. Brote de infección nosocomial por *Serratia marcescens* asociado a contaminación intrínseca de clorhexidina acuosa. Rev Chilena Infectol [en línea] 2015 [fecha de acceso 22 de noviembre de 2016]; 32 (5): 517-522. URL disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000600004

21. Winn W, Allen S, Koneman E, Procop G, Janda W, Schreckenberger P et al. Konemam diagnostico microbiológico. 6ta ed. Madrid: Panamericana, 2006.
22. Donenberg M. Enterobacteriaceae. En: Mandell G, Bennett J, Dolin R dir. Mandell, Douglas y Bennett enfermedades infecciosas principios y práctica. 7ma ed. España: Elsevier; 2012. p.2817-2836.
23. Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. Enferm Infecc Microbiol Clin [en línea] 2013 [fecha de acceso 08 de diciembre de 2016]; 31:108-113 URL disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-epidemiologia-general-las-infecciones-nosocomiales--S0213005X13000025>
24. Kohn L, Corrigan J, Donaldson M. Editores. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington (DC): National Academies Press (USA); 2000.
25. Dossi M, Escalona M, Serrano C, Silva M, Juliet Ch, Fernández A et al. *Serratia marcescens*: Descripción de un brote de infección intrahospitalaria. Rev Chil Infect [en línea] 2002 [fecha de acceso 25 de marzo de 2017]; 19 (4): 262-266. URL disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v19n4/art07.pdf>
26. Faidah H, Ashgar S, Barhameen A, El-Said H, Elsayy A. *Serratia marcescens* as opportunistic pathogen and the importance of continuous monitoring of nosocomial infection in Makah City, Saudi Arabia. Open Journal of Medical Microbiology [en línea] 2015 [fecha de acceso 10 de marzo de 2017]; 5: 107-112. URL disponible en: http://file.scirp.org/pdf/OJMM_2015081314392084.pdf
27. Martínez V, Perdomo M, Luigi T, Ibarra B. Agentes etiológicos en infecciones post-quirúrgicas en servicios del hospital “Luis Blanco Gásperi”. Carabobo, Venezuela. Salus [en línea] 2014 2015 [fecha de acceso 15 de noviembre de 2016]; 18 (3): 7-14. URL disponible en: <http://www.scielo.org.ve/pdf/s/v18n3/art03.pdf>
28. Wu YM, Hsu P, Yang Ch, Chang H, Ye J, Huang C et al. *Serratia marcescens* meningitis: epidemiology, prognostic factors and treatment outcomes. Journal of Microbiology, Immunology and Infection [en línea] 2013 [fecha de acceso 22 de noviembre de 2016]; 46: 259 – 265. URL disponible en: [http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182\(12\)00150-8/pdf](http://www.e-jmii.com/article/S1684-1182(12)00150-8/pdf)
29. Livermore D. β -Lactamase-mediated resistance and opportunities for its control. Journal of Antimicrobial Chemotherapy [en línea] 1998 [fecha de acceso 28 de marzo de 2017]; 1, Suppl. D, 25–41. URL disponible en: https://doi.org/10.1093/jac/41.suppl_4.25
30. Stock I, Grueger T, Wiedemann B. Natural antibiotic susceptibility of strains of *Serratia marcescens* and the *S. liquefaciens* complex: *S. liquefaciens sensu stricto*, *S. proteamaculans* and *S. grimesii*. International Journal of Antimicrobial Agents [en línea] 2003

- [fecha de acceso 28 de marzo de 2017]; 22: 35-47. URL disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579\(02\)00163-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-8579(02)00163-2)
31. Yang HF, Cheng J, Hu LF, Ye Y, Lia JB. Plasmid-mediated quinolone resistance in extended-spectrum--lactamase- and AmpC -lactamase-producing *Serratia marcescens* in China. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* [en línea] 2012 [fecha de acceso 28 de marzo de 2017]; 56 (8): 4529 – 4531. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3421568/pdf/zac4529.pdf>
 32. Młynarczyk A, Młynarczyk G, Pupek J, Bilewska A, Kawecki D, Łuczak M, et al. *Serratia marcescens* isolated in 2005 from clinical specimens from patients with diminished immunity. *Transplantation Proceedings* [en línea] 2007 [fecha de acceso 29 de marzo de 2017]; 39, 2879–2882. URL disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2007.08.046>
 33. Sader H, Farrell D, Flamm R, Jones R. Antimicrobial susceptibility of Gram-negative organisms isolated from patients hospitalised with pneumonia in US and European hospitals: Results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 2009–2012. *International Journal of Antimicrobial Agents* [en línea] 2014 [fecha de acceso 29 de marzo de 2017]; 43: 328–334. URL disponible: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924-8579\(14\)00021-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924-8579(14)00021-1)
 34. Malen S. *Serratia* infections: from military experiments to current practice. *Cin Microbiol Rev* [en línea] 2011 [fecha de acceso 29 de noviembre de 2017]; 24 (4): 755–791. URL disponible en: <http://cmr.asm.org/content/24/4/755.full.pdf+html>
 35. Yatsuyanagi J, Saito Sh, Konno T, Harata S, Suzuki N, Kato J et al. Nosocomial outbreak of ceftazidime-resistant *Serratia marcescens* strains that produce a chromosomal AmpC variant with N235K substitution. *Jpn J Infect Dis* [en línea] 2006 [fecha de acceso 24 de noviembre de 2016]; 59: 153-159. URL disponible en: <http://www0.nih.go.jp/JJID/59/153.pdf>
 36. Queenan A, Torres C, Gold H, Carmeli Y, Eliopoulos G, Moellering R, et al. SME-type carbapenem-hydrolyzing class A beta-lactamases from geographically diverse *Serratia marcescens* strains. *Antimicrob Agents Chemother* [en línea] 2000 [fecha de acceso 16 de abril de 2017]; 44 (11): 3035 - 3039. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC101599/pdf/ac003035.pdf>
 37. Tsakris A, Voulgari E, Poulou A, Kimouli M, Pournaras S, Ranellou K et al. In vivo acquisition of a plasmid-mediated bla(KPC-2) gene among clonal isolates of *Serratia marcescens*. *J Clin Microbiol* [en línea] 2010 [fecha de acceso 16 de abril de 2017]; 48 (7): 2546 - 2549. URL disponible en: <http://jcm.asm.org/content/48/7/2546.full.pdf+html>
 38. Kiratisin P, Henprasert A. Resistance phenotype-genotype correlation and molecular epidemiology of *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Salmonella* and *Serratia* that carry extended-

- spectrum β -lactamases with or without plasmid-mediated AmpC β -lactamase genes in Thailand. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [en línea] 2011 [fecha de acceso 16 de abril de 2017]; 105: 46 – 51. URL disponible en: <https://academic.oup.com/trstmh/article-abstract/105/1/46/1926175/Resistance-phenotype-genotype-correlation-and?redirectedFrom=fulltext>
39. Kim J, Lim Y. Prevalence of derepressed ampC mutants and extended-spectrum beta-lactamase producers among clinical isolates of *Citrobacter freundii*, *Enterobacter spp.*, and *Serratia marcescens* in Korea: dissemination of CTX-M-3, TEM-52, and SHV-12. *J Clin Microbiol* [en línea] 2005 [fecha de acceso 16 de abril de 2017]; 43: 2452-2455. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1153749/pdf/1615-04.pdf>
40. Rizvi M, Fatima N, Rashid M, Shukla I, Malik A, Usman A, Siddiqui S. Extended spectrum AmpC and metallo-beta-lactamases in *Serratia* and *Citrobacter spp.* in a disc approximation assay. *J Infect Dev Ctries* [en línea] 2009 [fecha de acceso 16 de abril de 2017]; 3: 285-294. URL disponible en: <http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/19759492/63>
41. Marcano D, De Jesús A, Hernández L, Torres L. Frecuencia de enzimas asociadas a sensibilidad disminuida a betalactámicos en aislados de enterobacterias, Caracas, Venezuela. *Rev Panam Salud Publica* [en línea] 2011 [fecha de acceso 22 de noviembre de 2016]; 30(6): 529 – 534. URL disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v30n6/a05v30n6.pdf>

ANEXO A**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Caso Nro. _____

Identificación: _____ Sexo: M ___ F: ___ Edad: _____

Unidad Clínica: _____

Tipo de Muestra:

Hemocultivo ___ Punta de catéter ___ Urocultivo ___

Secreción traqueal ___ Secreción de herida ___ Líquido: Pleural ___

Abdominal ___ Sinovial ___ LCR ___ Hueso ___ Tejido Blando ___

Sensibilidad a los antibióticos:

Quinolonas: Acido nalidíxico ___ CIP ___ LEV ___ MOX ___

Aminoglucósidos: AK ___ GEN ___ Monobactam: ATM ___

Penicilinas: AM ___ SAM ___ TZP ___

Cefalosporinas: CRO ___ COX ___ CAZ ___ FEP ___

Carbapenémicos: ETP ___ IMI ___ MEM ___

Otros: TYG ___ CL ___

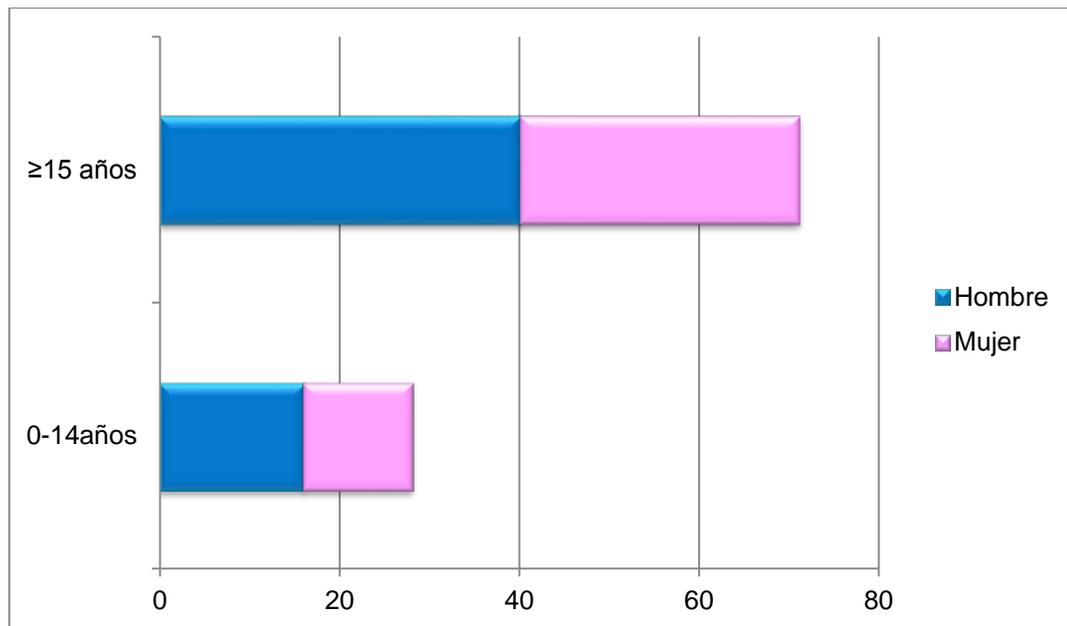
Mecanismo de resistencia:

Amp-C ___ BLEE ___ Carbapenemasas ___ Otro ___

Evolución:

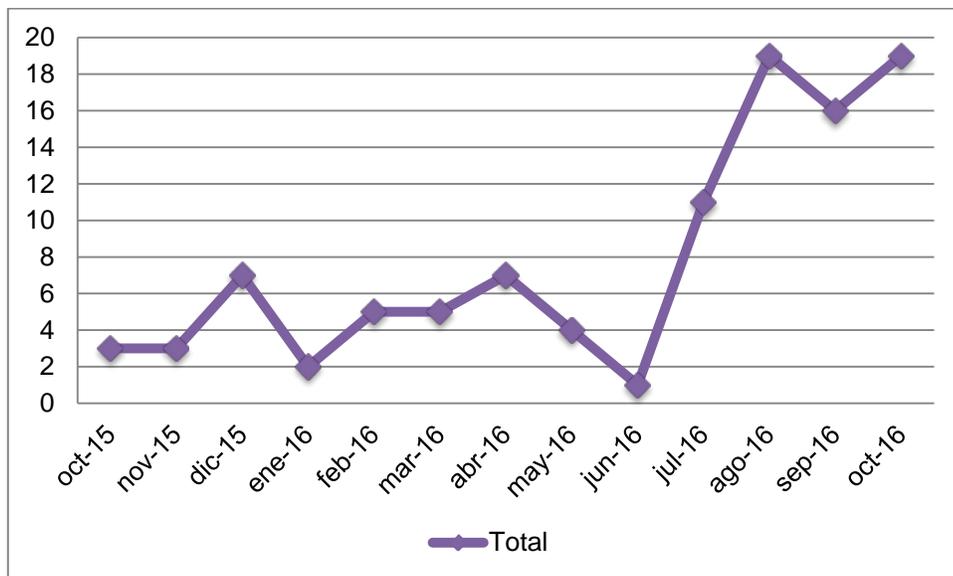
Mejoría___ Contraopinión médica___ Defunción___

Gráfico 1. Distribución de los pacientes de acuerdo a la edad y sexo



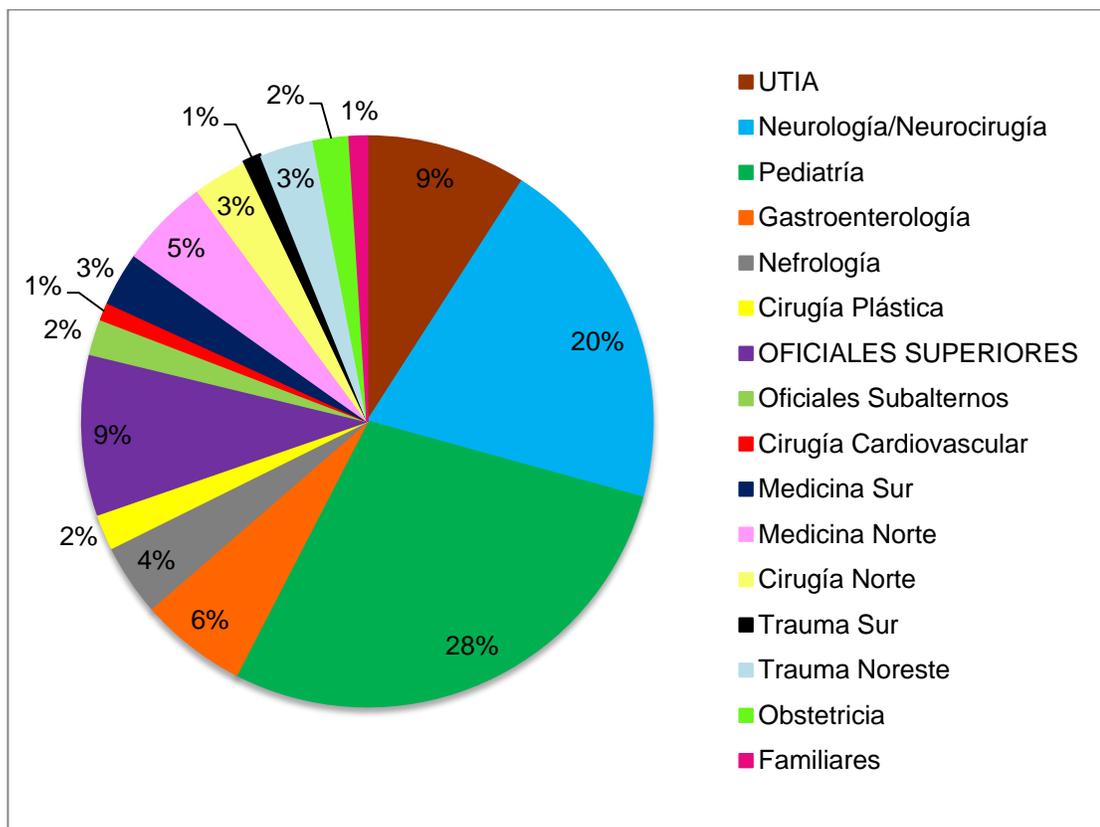
Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 2. Distribución de los casos de acuerdo a su frecuencia en el periodo de estudio



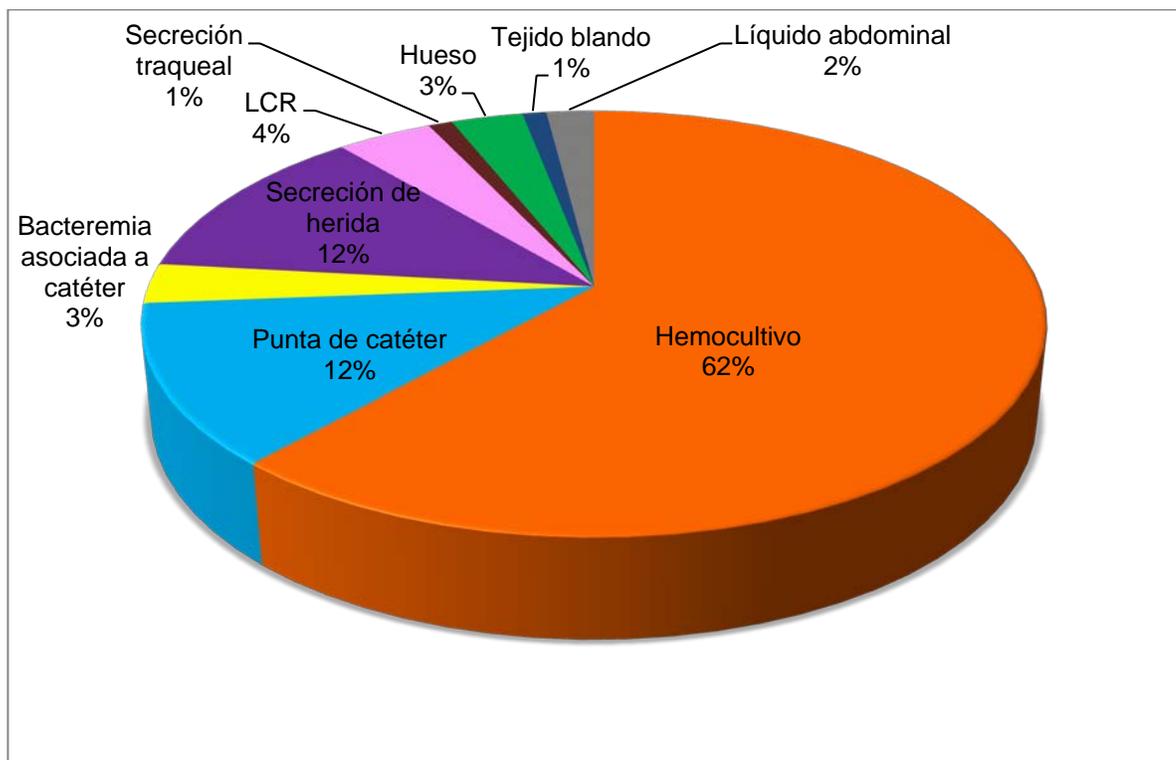
Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 3. Distribución de los pacientes de acuerdo a la unidad clínica



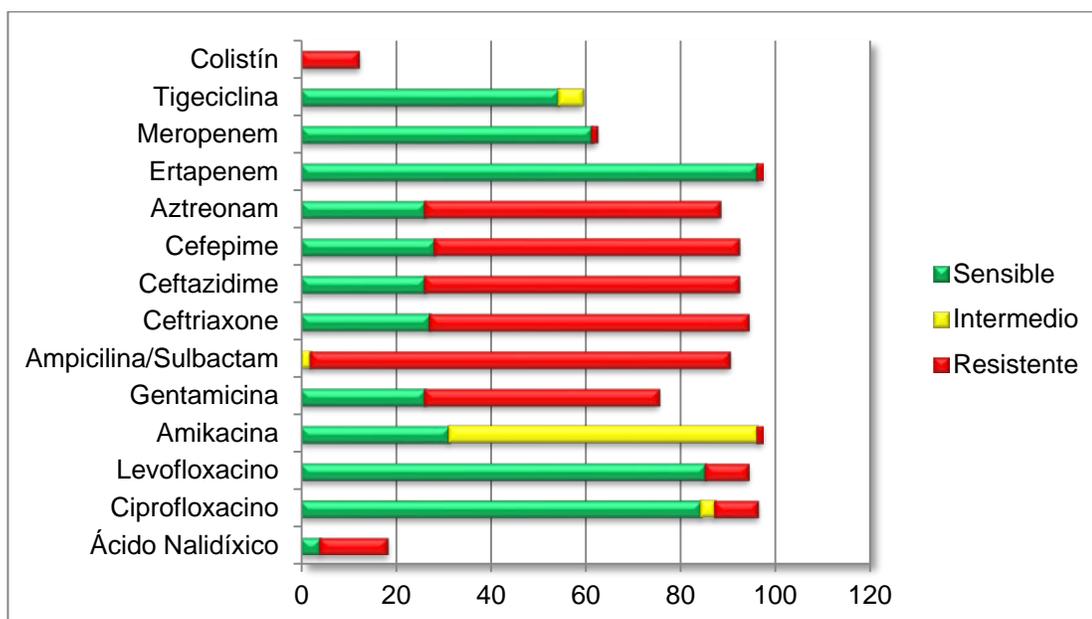
Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 4. Distribución de los pacientes de acuerdo al sitio anatómico del aislamiento microbiológico



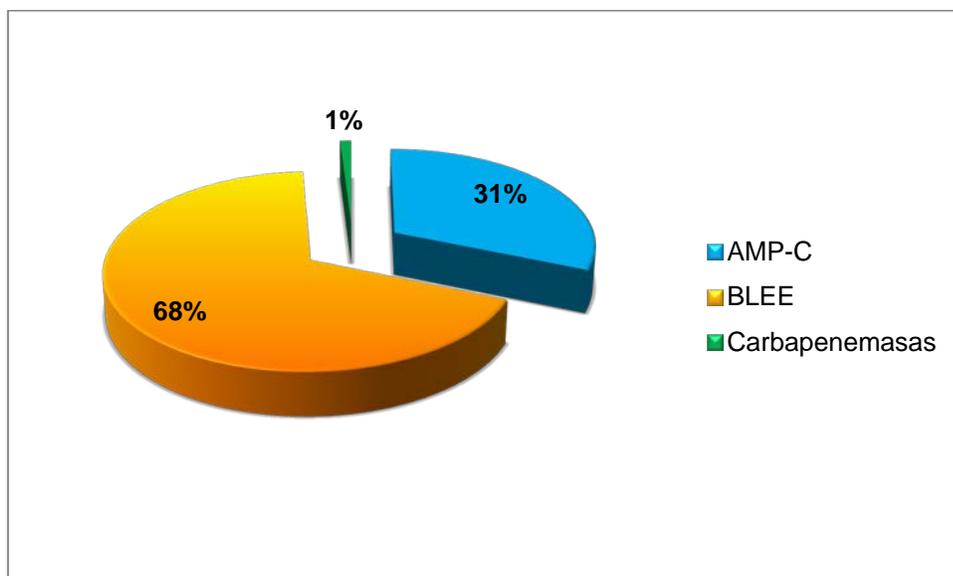
Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 5. Distribución de acuerdo a la sensibilidad a los antimicrobianos



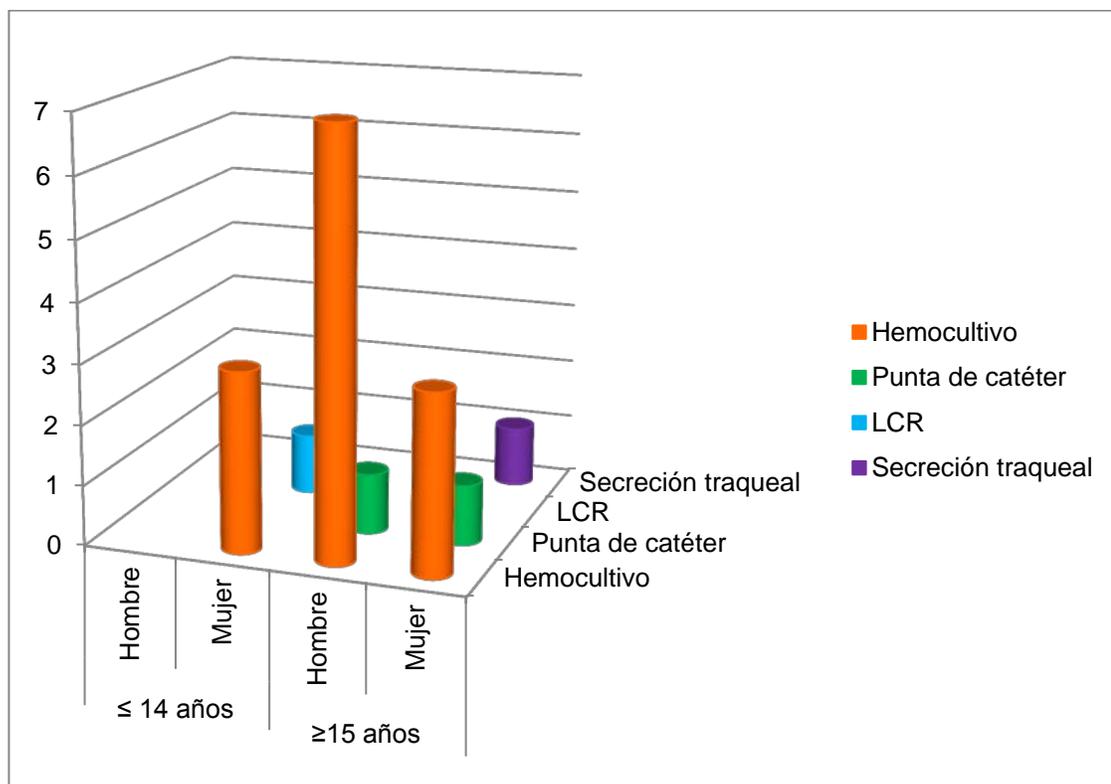
Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 6. Distribución de acuerdo a los mecanismos de resistencia a los antibióticos



Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

Gráfico 7. Distribución de acuerdo al fallecimiento según la edad, sexo y sitio anatómico de aislamiento



Fuente: datos del estudio (2015-2016). Autor: Alvarez Y.

