




Enterobacterias resistentes a los carbapénemicos en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2019-2020

Carbapenemic resistant enterobacteria in the hospital Vicente Corral Moscoso in the year 2019-2020

- ¹ Juan Carlos Tapia Peñafiel  <https://orcid.org/0000-0002-4300-228X>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador
juan.tapia.21@est.ucacue.edu.ec
- ² Enmanuel Isidoro Guerrero Quiroz  <https://orcid.org/0000-0002-7976-1771>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
enmanuel.guerreroq@ucacue.edu.ec
- ³ Karla Estefanía Pacheco Cárdenas  <https://orcid.org/0000-0002-9571-9389>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
karla.pacheco@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 05/08/2022

Revisado: 10/09/2022

Aceptado: 17/10/2022

Publicado: 03/11/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i4.1.2383>

Cítese:

Tapia Peñafiel, J. C., Guerrero Quiroz, E. I., & Pacheco Cárdenas, K. E. (2022). Enterobacterias resistentes a los carbapénemicos en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2019-2020. *Anatomía Digital*, 5(4.1), 46-62. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i4.1.2383>



ANATOMÍA DIGITAL, es una revista electrónica, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Multirresistencia;
farmacorresistencia
microbiana;
resistencia bacteriana;
carbapenemasas;
enterobacterias.

Keywords:

Multiresistance;
microbial drug
resistance; bacterial
resistance;

Resumen

Introducción. La resistencia a los carbapenémicos se define como la producción de enzimas capaces de inactivar la acción de los antibióticos. Sin embargo, debido al incremento alarmante de la resistencia, se los utiliza con mayor frecuencia, llevando al aumento de la resistencia. Los carbapenémicos son β -lactámicos de amplio espectro con actividad bactericida frente a bacterias Gram positivas y Gramnegativas, considerados como antibióticos de reserva.

Objetivo. El objetivo de la presente investigación fue describir la frecuencia de enterobacterias resistentes a carbapenémicos a partir de aislados clínicos, del Hospital Vicente Corral Moscoso durante el periodo 2019-2020.

Método. El estudio fue de tipo descriptivo, documental secundario.

Resultados. La investigación recopiló un universo de 3732 cultivos positivos, los que presentaron resistencia a los carbapenémicos fueron 400 que corresponde al 10,7% de aislados. El género masculino fue el más representativo con el 60,2% frente al 39,75% del género femenino. El análisis de frecuencia evidenció que, el área de emergencia fue la más representativa con el 59,8% seguido de hospitalización con el 31,3% y UCI con el 7,9%. En el análisis por tipo de muestra se observó resistencia en secreciones respiratorias con un 54,2%. En cuanto a las especies bacterianas se evidenció el predominio de *Klebsiella pneumoniae* con el 86%, frente al 14% de otras especies. **Conclusiones:** El presente trabajo sugiere la existencia de un aumento considerable de casos de resistencia a los carbapenémicos en comparación con los diferentes tipos de muestras estudiadas, con predominio de secreciones respiratorias, con el dominio de *Klebsiella pneumoniae* frente a las demás especies bacterianas.

Abstract

Introduction. Resistance to carbapenems is defined as the production of enzymes capable of inactivating the action of antibiotics. However, due to the alarming increase in resistance, they are used more frequently, leading to increased resistance. Carbapenems are broad-spectrum β -lactams with bactericidal activity against Gram-positive and

carbapenemasas;
enterobacteria.

Gram-negative bacteria. And they are considered as reserve antibiotics. **Objective:** The objective of this research is to describe the frequency of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae from the results of antibiograms in clinical isolates. of the Vicente Corral Moscoso Hospital during the 2019-2020 period. **Methods:** The study is descriptive, secondary documentary. **Results:** The investigation compiled a total universe of 3732 positive cultures, those that presented resistance to carbapenems were 400, which corresponds to 10.7% of isolates, the male gender was the most representative with 60.2% compared to 39.75% of the Female gender. The frequency analysis showed that the emergency area was the most representative with 59.8% followed by hospitalization with 31.3% and ICU with 7.9%. In the analysis by type of sample, resistance was observed in respiratory secretions with 54.2%. Regarding the bacterial species, the predominance of *Klebsiella pneumoniae* was evidenced with 86%, compared to 14% of other species. **Conclusions:** In the present work, it suggests an increase in cases of resistance to carbapenems in comparison with the different types of samples studied, with a predominance of respiratory secretions, with the dominance of *Klebsiella pneumoniae* against the other bacterial species.

Introducción

La aparición y expansión de la resistencia a los antibióticos es el efecto de un proceso adaptativo en respuesta a su uso (1). La erradicación de una población bacteriana sensible al empleo de antibiótico permite la multiplicación y diseminación sin competencia de microorganismos que son resistentes de forma natural o debido al azar (2). Estudios moleculares han confirmado la sospecha que el porcentaje de colonización por bacterias productoras de carbapenemasas es significativamente alto, lo que constituye un serio problema en el control de infecciones, manejo terapéutico de los pacientes y salud pública (3).

La resistencia a los carbapenémicos se define como la no susceptibilidad *in vitro* por diferentes mecanismo como la producción de enzimas capaces de inactivar la acción de los antibióticos (4). Los antimicrobianos empleados como reserva son los

carbapenémicos usados solo en casos puntuales. Sin embargo, debido al incremento alarmante de la resistencia, se los utiliza con mayor frecuencia. Hasta hace algunos años atrás, la presencia de resistencia era poco frecuente. Y con la aparición de enterobacterias resistentes a los carbapenémicos por varios mecanismos como la producción de enzimas carbapenemasas, actualmente constituyen un problema de salud pública mundial, debido a su alta tasa de mortalidad (5).

La carbapenemasa identificada por primera vez en enterobacterias fue en *Serratia marcescens* en Londres en 1982 (6). Por otra parte, el primer reporte de *KPC* fue en Carolina del Norte en Estados Unidos en el año 1996, en un aislado de *Klebsiella pneumoniae* (6). En América latina el primer país en donde se confirmó la primera cepa bacteriana productora de carbapenemasa fue Guatemala en diciembre de año 2011 (7).

Con la aparición de las primeras cepa productoras de carbapenemasa tipo *KPC* en el 2013 en Perú el sistema de salud de este país emitió una alarma para la búsqueda y control de estas cepas en todo el país (8).

Las carbapenemasas desde su aparición en el año 1996 se han convertido en un grave problema para los sistemas de salud a nivel mundial. *Klebsiella pneumoniae KPC, NDM, VIM, IMP* y *OXA-48* debido a su rápida diseminación y su alta tasa de mortalidad han sido las más estudiadas. En 2006 se reportó el hallazgo de la primera cepa productora carbapenemasas *KPC-2* en Colombia. Desde aquel evento han sido publicados, varios reportes de diversas enzimas por grupos de investigación y por el Instituto Nacional de Salud en cuyo último reporte el 66% de las bacterias resistentes a carbapenémicos expresan *KPC*, 23% expresan *NDM* y 6% expresan *VIM* (9).

Los carbapenémicos son antibióticos β -lactámicos de amplio espectro con actividad bactericida frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas. Debido a estas propiedades, son considerados como antibióticos de reserva y deben ser empleados frente a casos estrictamente necesarios. Sin embargo, el uso habitual de los mismo ha llevado al aumento de la resistencia a estos antibióticos por tal motivo es necesario concientizar al personal médico para disminuir su uso (10).

Reportes realizados por la OMS identifican como principales microorganismos aislados con mayor frecuencia en el ambiente hospitalario a *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, y *Salmonella spp*, causantes del mayor porcentaje de infecciones intrahospitalarias (11).

Teniendo en cuenta el aumento ~~en el número~~ de casos reportados en el país se torna de vital importancia tener datos certeros y actuales que permita tomar medidas preventivas desde el punto de vista epidemiológico, con la finalidad de reducir el número de casos

reportados a nivel hospitalario, disminuyendo así el tiempo de estancia hospitalaria, favoreciendo al manejo en el tratamiento y cuidado de dichos pacientes.

La presente investigación tiene como objetivo describir la frecuencia de enterobacterias resistentes a carbapenémicos a partir de resultados de aislados clínicos del Hospital Vicente Corral Moscoso a durante el periodo 2019-2020.

Materiales y Métodos

Tipo de investigación

El estudio fue de tipo descriptivo, documental secundario. Para la recolección de los datos se contó con la aprobación de la autoridad máxima del Hospital Vicente Corral Moscoso, en la ciudad de Cuenca, entre el año 2019 y el 2020. Se analizaron las características fenotípicas y microbiológicas de todos los aislamientos consecutivos de enterobacterias resistentes a los carbapenémicos durante dicho período.

La selección de las muestras incluidas en el estudio debía cumplir los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- Registros de muestra provenientes de diferentes áreas de hospitalización.
- Registros de cultivos con crecimiento microbiológico de tipo bacteriano.
- Cultivos con aislamientos puros.

Criterios de exclusión

- Muestras provenientes de otros centros de salud.
- Pacientes con resistencia a los carbapenémicos al momento del ingreso, presunto portador de KPC.
- Resultados positivos con información incompleta del área de procedencia.
- Cultivo con crecimiento de hongos.

Universo de estudio, tratamiento muestral y muestra

La investigación tuvo como finalidad estudiar la población total de cepas detectadas en el área de microbiología que han desarrollado crecimiento en pacientes hospitalizados del Hospital Vicente Corral Moscoso durante los años 2019 – 2020.

El universo muestral estuvo conformado por un total de 3732 muestras clasificadas por tipo de muestra y área hospitalaria.

Identificación y antibiograma

La identificación y antibiograma fue realizada por el personal técnico y profesional del Hospital Vicente Corral Moscoso mediante el equipo automatizado, Phoenix BD el mismo que permite la identificación de bacterias Gram positivas y Gram negativas y sus respectivos antibiogramas y susceptibilidad por concentración inhibitoria mínima, previo a todo esto se prepara un inóculo con una escala de 0,5 de Mcfarland (12).

Codificación y Anonimización de los datos.

La anonimización de datos utilizados para el presente trabajo de investigación se realizó de la siguiente forma:

- A través del uso de códigos de barra que permita ordenar la información de manera anónima.
- Dotar de un número a cada muestra donde consta año mes y día de procesamiento de muestras.

Procesamiento, análisis, resumen y presentación de la información

Los datos recopilados de pacientes que fueron internados en el hospital Vicente Corral Moscoso durante el año 2019 al 2020 se tomaron del sistema informático Epicenter mediante la revisión de la información referente a los resultados del departamento de microbiología, según: tipos de muestra, servicio hospitalario, especie bacteria, resultados de antibiograma, edad cronológica y sexo biológico. Posterior a la obtención de la información se generó una base de datos en Excel, y el análisis estadístico se realizó en el programa estadístico SPSS 25.0 utilizando medidas de tendencia central, análisis de frecuencia y Chi – cuadrado.

Los resultados fueron presentados mediante tablas simples y doble entrada y tablas cruzadas.

Procedimiento ético

La información obtenida es confidencial y no pone en riesgo la identidad del paciente de esta forma se mantiene el anonimato y bajo el consentimiento voluntario del mismo. La información obtenidas de la base de datos del área de microbiología, respeta los principios bioéticos de la declaración de Helsinki, adendum Taiwán y serán empleados con fines académicos y no serán utilizado con fines experimentales u otra finalidad. Los resultados de esta investigación serán presentados como datos globales y nunca como datos individuales. Bajo la aprobación por parte del Hospital Vicenta Corral Moscoso.(13)

Resultados

En el presente trabajo de investigación se obtuvo un universo total de 3732 cultivos positivos de los cuales, 400 presentaron resistencia a los carbapenémicos lo que corresponde al 10,7 % del total de aislados. El género masculino fue el más representativo con el 60,2 % (n=241) frente al 39,75% (n=159) del género femenino.

En cuanto al análisis según el grupo etario se observó un ligero predominio en el adulto mayor con el 51,7% y con una media de 57,27 años. Al realizar el análisis de frecuencia según la distribución del servicio hospitalario se pudo evidenciar que, emergencia fue el más representativo con el 59,8% (n=239) seguido de hospitalización con el 31,3% (n=125) y UCI con el 7,9 % (n=29).

Al efectuar el análisis según el tipo de muestra se constató una resistencia marcada en secreciones respiratorias con un 54,4% (n=217) seguida de muestras de orina 15% (n=60), secreciones 14,5, % (n=58) y sangre 9,5% (n=38) las muestras restantes representan un porcentaje del 6,8%.

En cuanto a las especies bacterianas se observa de forma clara el número elevado de casos con el 86% (n=345) de *Klebsiella pneumoniae* frente al 5,5 % (n=22) de *Serratia marcescens* las especies bacterianas restantes representaron el 8,5%, como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1.

Análisis de frecuencia de enterobacterias resistentes a los carbapenémicos según grupo etario, servicio hospitalario, tipo de muestra, especie bacteriana en el hospital Vicente Corral Moscoso, periodo 2019 – 2020

Grupo Etario (N=400)		
	Frecuencia	% Válido
Adulto	193	48,3
Adulto Mayor	207	51,7
Servicio Hospitalario (N=400)		
	Frecuencia	% Válido
Consulta Externa	5	1,3
Emergencia	239	59,8
Hospitalización	125	31,3
Uci	29	7,3
Ginecología	2	0,3
Tipo De Muestra		
	Frecuencia	% Válido
Catéter	22	5,5
Líquido Biológico	5	1,3
Orina	60	15,0
Sangre	38	9,5
Secreción	58	14,5

Tabla 1.

Análisis de frecuencia de enterobacterias resistentes a los carbapenémicos según grupo etario, servicio hospitalario, tipo de muestra, especie bacteriana en el hospital Vicente Corral Moscoso, periodo 2019 – 2020 (continuación)

Grupo Etario (N=400)		
Secreción Respiratoria	217	54,2
Especie Bacteriana		
	Frecuencia	% Válido
<i>Citrobacter Freundii</i>	3,0	0,8
<i>Citrobacter Spp</i>	1,0	0,3
<i>Enterobacter Cloacae</i>	7,0	1,8
<i>Escherichia Coli</i>	4,0	1,0
<i>Klebsiella Aerogenes</i>	6,0	1,5
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	345,0	86,3
<i>Klebsiella Spp</i>	9,0	2,3
<i>Pantoea Agglomerans</i>	1,0	0,3
<i>Proteus Mirabilis</i>	2,0	0,5
<i>Serratia Marcescens</i>	22,0	5,2
Total	400,0	100,0

Al ejecutar el análisis del perfil de susceptibilidad en enterobacterias resistentes a carbapenémicos, se pudo evidenciar que dentro de los antibióticos que forman parte de esta familia, el ertapenem es el que se afecta en mayor proporción con el 99,5% de resistencia seguido de imipenem con 63,1% y finalmente al meropenem 61,4%. El resto de los antibióticos presentan un perfil de resistencia elevado como se expone en la Tabla 2. La única alternativa terapéutica de elección frente a infecciones causadas por enterobacterias resistentes a los carbapenémicos de acuerdo con su elevado perfil de sensibilidad *in vitro* es amikacina con un 97,5% la cual debe ser administrada en terapia combinada para aumentar su eficacia durante el tratamiento (Tabla 2).

Tabla 2:

Análisis del perfil de susceptibilidad antimicrobiana en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2019-2020

Perfil de susceptibilidad antimicrobiana (n=400)						
	% Intermedio	% Resistente	% Sensible	Frecuencia	R/N	N/T
AK	1,3	1,3	97,5	400	0	0
AMC	0	99,2	0,8	362	38	0
AM	6,9	93,1	0	29	371	0
ATM	0	99,5	0,5	392	0	8
CZ	0	100%	0	15	38	347
CEP	4,5	94,5	1	400	0	0

Tabla 2:

Análisis del perfil de susceptibilidad antimicrobiana en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2019-2020 (continuación)

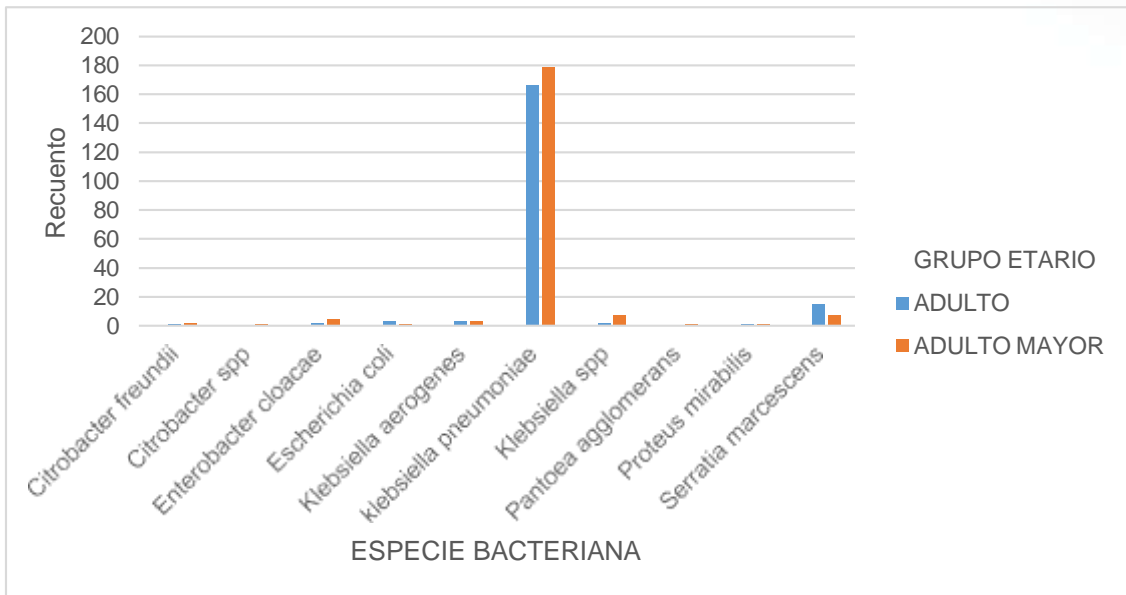
Perfil de susceptibilidad antimicrobiana (n=400)						
	% Intermedio	% Resistente	% Sensible	Frecuencia	R/N	N/T
CAZ	0	99,4	0,6	360	40	0
CRO	0	100	0	400	0	0
CXM	0	100	0	360	40	0
CIP	3,5	96,5	0	400	0	0
ETP	0,5	99,5	0	400	0	0
GN	8,8	91,3	0	400	0	0
IMP	0	63,1	36,9	388	0	12
LEV	1,5	68,5	30	400	0	0
MER	0,3	61,4	38,4	396	0	4
F	11,4	77,4	11,2	376	24	0
PTZ	2	67,8	30,3	400	0	0
SXT	0	74,8	25,3	400	0	0

Leyenda: R/N= Resistencia natural, N/T= No testeado, AM=Ampicilina; AMC=Amoxicilina/clavulanico; TZP=Piperacilina/Tazobactam; CAZ=Ceftazidima; CTX=Cefotaxima; CRO=Ceftriaxona; CZ=Cefazolina; FEP=Cefepime; FOX=Cefoxitina; ATM=Aztreonam; IPM=Imipenem; MEM=Meropenem; AK=Amikacina; GN=Gentamicina; CIP=Ciprofloxacina; SXT=Sulfa/Trimetoprim; F=Nitrofurantoina; LEV= Levofloxacina; ETP=Ertapenem.

Al realizar el cruce de variables entre especie bacteriana y grupo etario se observa que el microorganismo más frecuente que genera resistencia a los carbapenémicos es *Klebsiella pneumoniae* 86,3% pero, no existe una diferencia significativa entre el adulto y adulto mayor (Figura1). Chi-cuadrado ($X^2=0,490$; $p \geq 0.05$).

Figura 1:

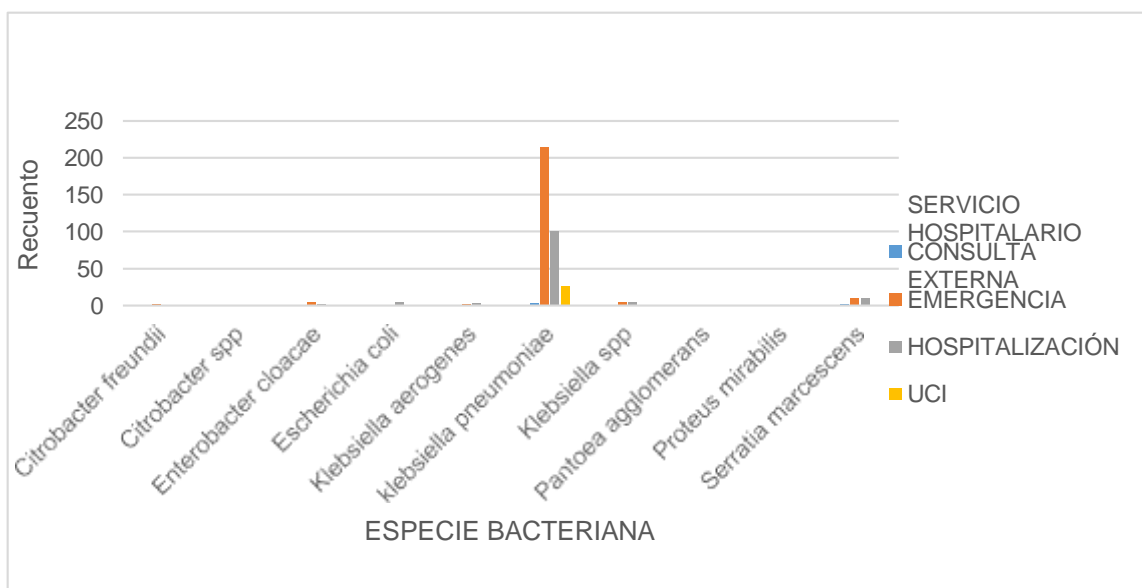
Distribución de frecuencia de especie bacteriana según el grupo etario



A continuación, al realizar la comparación se puede ver que la frecuencia más alta de casos está en emergencia, hospitalización y UCI cuya especie bacteriana es *Klebsiella pneumoniae* seguido de *Serratia marcescens* (Figura 2).

Figura 2:

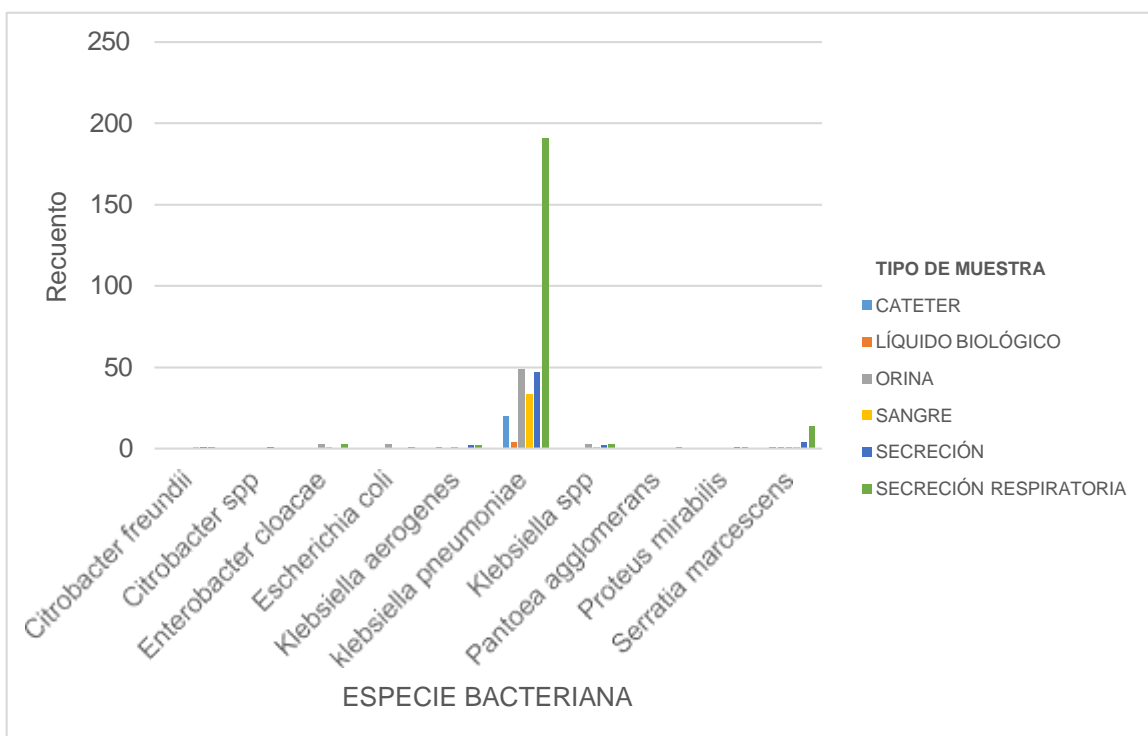
Principales enterobacterias según el servicio hospitalario



En cuanto al tipo de muestra se observó que las secreciones respiratorias presentaron un mayor número de casos (n=217), de los cuales 88,0% corresponden a *Klebsiella pneumoniae* y *Serratia marcescens* con el 6,5%, seguida de muestras de orina con 81,7% de *Klebsiella pneumoniae*, 5,0% de *Escherichia coli*, 5,0% de *Enterobacter cloacae* y secreciones con 81,0% *Klebsiella pneumoniae* y 6,9% *Serratia marcescens* (Figura 3).

Figura 3:

Periodicidad de enterobacterias según el tipo de muestra



Discusión

En los últimos años la resistencia bacteriana ha incrementado de manera alarmante. Dicha resistencia es generada por el desarrollo de diferentes mecanismos, dentro de los que destacan la producción de enzimas betalactamasas de espectro extendido y un caso muy particular, la producción de carbapenemasas que se asocian con elevadas tasas de mortalidad (14).

Otros aspectos relevantes en las enterobacterias a tomar en consideración, son: la capacidad de adaptación en ambientes hostiles y la facilidad de adquirir mecanismos de resistencia, como alteraciones o pérdida de la porina, sobreexpresión de bombas de expulsión activa, hiperproducción de la betalactamasa cromosómica AmpC (15).

En este contexto, los factores mencionados anteriormente contribuyen al incremento de bacterias multirresistentes, los cuales constituyen un problema de salud pública a nivel mundial. El Ecuador no es la excepción, es por este motivo la importancia de estudiar su comportamiento y el grado de resistencia a nivel intra y extra hospitalario. El incremento en infecciones por bacterias multirresistentes sobrepasa al descubrimiento de nuevos antibióticos, lo cual apunta a un panorama alarmante en cuanto a las farmacoterapia (16).

El uso irracional de los antibióticos, la carencia de acceso a antimicrobianos efectivos y sumado a la falta de actualización de conocimiento en cuanto a la temática en profesionales de la salud para el diagnóstico y tratamiento adecuado, son aspectos muy importantes a considerar (17).

En este estudio se observó que la frecuencia de individuos más alta está representada por los hombres con el 60,25% frente al 39,75% de las mujeres. Resultados semejantes fueron reportados en Argentina por Flavio Lipari en el Hospital Universitario de Córdoba, en donde se observó una mayor proporción de pacientes masculinos con el 64,3% versus el femenino con el 35,7% de resistencia a carbapenémicos (18).

El patógeno que se aisló con mayor frecuencia en la presente investigación fue *Klebsiella pneumoniae* con el 86,3% dicho porcentaje resulta significativo en relación al 5,5% de *Serratia marcescens*, Jessica Bueno Sancho, también informa que el mayor número de los aislados (78,94%) fueron cepas de *Klebsiella pneumoniae* multirresistentes, las cuales presentaron alta resistencia a beta-lactámicos, incluyendo ertapenem (19).

Al realizar el análisis de frecuencia de la especie bacteria frente a los servicios hospitalarios se observa que existe un predominio de secreciones respiratoria 54,3 (n=217) seguida de las muestra de orina con 15% (n=60) y secreciones con el 14,5% (n=58), estudios similares realizados por Chavez en Perú, en el hospital de Lambayeque en el año 2019-2020 la muestra de cultivos positivos en la población de estudio tuvieron un predominio de muestra provenientes de secreciones respiratorios con el 57,8% y los urocultivos con 22,9% (20), lo cual indica una similitud con el presente estudio. En tal sentido, llama la atención el incremento de las secreciones de origen respiratorio, lo cual sugiere que su incremento se debe a la aparición de la pandemia que elevó exponencialmente las enfermedades respiratorias en la región, país y a nivel mundial, conllevado esto a un aumento de la resistencia bacteriana.

La amikacina se ha convertido en uno de los tratamientos de última línea en pacientes hospitalizados por infecciones de enterobacterias con resistencia a múltiples antibióticos, ya que, mantiene una tasa de sensibilidad bastante alta en nuestro contexto local con el 97,5%. La elevada tasa de sensibilidad de las cepas del presente estudio frente a amikacina coinciden con los resultados publicado por investigadores de Etiopia y España, que encontraron niveles de sensibilidad del 100% (21). Un estudio piloto realizado en

Ecuador en pacientes UCI del Hospital Los Ceibos, constató una alta tasa de resistencia, siendo la colistina y la amikacina las únicas alternativas terapéuticas en este grupo de pacientes (22).

La resistencia a la mayoría de antibióticos ha llevado al uso de la colistina que es un antibiótico de reserva frente a bacterias multidrogorresistentes y se ha convertido en uno de los antimicrobianos de última línea para tratar las infecciones por bacterias gramnegativas capaces de producir diferentes tipos de enzimas de resistencia. En ese marco, las enterobacterias productoras de carbapenemasas constituyen un desafío para los sistemas de salud, ya que, están en continua evolución y tienen una alta capacidad de diseminación, como la transferencia horizontal de genes debido a su localización plasmídica (23).

Estudios realizados en Colombia con ceftazidima/avibactam ha demostrado tener una eficacia del 99,6 % al 100% en enterobacterias productoras carbapenemasas (*KPC* y *OXA-48*) y otros tipos de β -lactamasas, incluidas las *BLEE* y las *AmpC*, así como el 99,7% de los aislados MBL (Metalobetalactamasa) que muestran resistencia a ceftazidima, 99,6% de multirresistentes (*MDR*), 99,5% meropenem no susceptibles y el 99,2% resistentes a colistina (24).

Conclusiones

- En la presente investigación sugiere un aumento de resistencia a los carbapenémicos, lo que constituye un grave problema de salud debido a que estos antibióticos forman parte de la terapia antimicrobiana intrahospitalaria.
- Por otra parte, se denota un predominio evidente de las secreciones respiratorias por sobre las demás muestras, con el dominio absoluto de *Klebsiella pneumoniae* sobre las demás especies bacterianas en los diferentes servicios hospitalarios.
- Resulta preocupante el aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos carbapenémicos, ya que estos son utilizados como último recurso en las infecciones intrahospitalarias. Lo cual, hace que resulte de suma urgencia elaborar un protocolo de manejo adecuado de antimicrobianos y trazar medidas para prevenir las infecciones causadas por bacterias multiresistentes.
- Cabe destacar, que luego del estudio se observó que la alternativa terapéutica para estos microorganismos multirresistentes es la amikacina presentando una alta sensibilidad en la mayoría de las patologías infecciosas.

Referencias Bibliográficas

1. Baran I, Aksu N. Phenotypic and genotypic characteristics of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in a tertiary-level reference hospital in Turkey. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 6 de abril de 2016;15:20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2015.11.009>.
2. Lázaro E, Oteo J. Evolución del consumo y de la resistencia a antibióticos en España. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28128631_Evolucion_del_consumo_y_de_la_resistencia_a_antibioticos_en_Espana;10.
3. Soria-Segarra C, Mercedes Delgado V, Serrano-García ML, Inmaculada López H, Navarro-Marí JM, Gutiérrez-Fernández J. Infecciones en pacientes colonizados con bacterias gramnegativas resistentes a carbapenémicos en una ciudad media española. *Rev Esp Quimioter.* 2021;34(5):450-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8638834/>.
4. Durante-Mangoni E, Andini R, Zampino R. Management of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections. *Clin Microbiol Infect.* agosto de 2019;25(8):943-50. Disponible en: <https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/action/showPdf?pii=S1198-743X%2819%2930184-3>.
5. Ugarte JGO, Alvarez VET. Enterobacterias productoras de carbapenemasas en pacientes del Servicio de Clínica Médica del Hospital Nacional de Itauguá. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna.* 2015;2(2):33-42. Disponible en: <https://www.revistaspmi.org.py/index.php/rvspmi/article/view/113/117>
6. Vera-Leiva A, Barría-Loaiza C, Carrasco-Anabalón S, Lima C, Aguayo-Reyes A, Domínguez M, et al. KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa, principal carbapenemasa en enterobacterias. *Rev chil infectol.* octubre de 2017;34(5):476-84. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n5/0716-1018-rci-34-05-0476.pdf>.
7. Woodford N, Turton JF, Livermore DM. Multiresistant Gram-negative bacteria: the role of high-risk clones in the dissemination of antibiotic resistance. *FEMS Microbiol Rev.* septiembre de 2011;35(5):736-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2011.00268.x>.
8. Acosta RG, Vargas CM. Mecanismos de resistencia bacteriana. *Diagnóstico.* 2018;57(2):82-6. Disponible en: <http://142.44.242.51/index.php/diagnostico/article/view/82>.

9. Esparza G, Esparza G. Bacterias Gram negativas resistentes a carbapenemicos en Colombia: un desafío continuo al sistema de salud. *Infectio*. junio de 2020;24(2):55-6. Disponible en: <https://doi.org/10.22354/in.v24i2.831>.
10. Nicola FG, Nievas J, Smayevsky J. Evaluación de diversos métodos fenotípicos para la detección de carbapenemasas KPC en *Klebsiella pneumoniae*. *Revista Argentina de Microbiología*. 2012;14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23267628/>.
11. Darwin DTT, Gualpa-Jácome G, Echeverría-Llumipanta I. Indicadores de resistencia antimicrobiana en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de Quito, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Tecnología e Innovación en Salud Pública*. 1 de julio de 2021;1-7. Disponible en: <https://www.inspilib.gob.ec/OJS/index.php/inspi/article/view/43>
12. BD Phoenix™ Automated Microbiology System . Dikysa. [citado 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://dikysa.com.mx/producto/bd-phoenix-automated-microbiology-system/>
13. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*. diciembre de 2000;6(2):321-34. <http://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>
14. Pachay Solórzano JW, Pachay Solórzano JW. Las infecciones bacterianas y su resistencia a los antibióticos. Caso de estudio: Hospital Oncológico “Dr. Julio Villacreses Colmont Solca”, Portoviejo. *Revista Universidad y Sociedad*. diciembre de 2018;10(5):219-23. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202018000500219&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
15. Rojas G, Vásquez Y, Rodríguez M, García P, Rojas Faraco T. Mecanismos de resistencia a antibióticos betalactámicos en Enterobacterales aislados en hemocultivos, Maracay, estado Aragua, Venezuela. *Kasmera [Internet]*. 6 de septiembre de 2021;49(2):e49235057. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/35057>.
16. Cárdenas J, Castillo O, Cámara CD, González V. Combatiendo la resistencia bacteriana: una revisión sobre las terapias alternas a los antibióticos convencionales. :9. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/904945/02-cardenas-j-11-19.pdf>.
17. González Mendoza J, Maguiña Vargas C, González Ponce F de M. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta Médica Peruana*. abril de

- 2019;36(2):145-51. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172019000200011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1728-5917.
18. Lipari FG, Hernández D, Vilaró M, Caeiro JP, Saka HA. Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica de bacteriemias producidas por enterobacterias resistentes a carbapenems en un hospital universitario de Córdoba, Argentina. *Rev chil infectol.* agosto de 2020;37(4):362-70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182020000400362>.
19. Sancho JB. Vigilancia epidemiológica y caracterización de mecanismos de resistencia a carbapenems en enterobacterias de origen clínico y de portadores [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de Zaragoza; 2020 [citado 13 de abril de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=265808>
20. Chilon-Chavez MA, Muñoz-Inga JG, Silva-Díaz H. Perfil microbiológico de microorganismos aislados de pacientes en Unidades de Cuidados Intensivos de un hospital de Lambayeque, Perú, 2019-2020. *Revista de la Facultad de Medicina Humana* [Internet]. 3 de marzo de 2022 [citado 14 de abril de 2022];22(2). Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/4275>
21. Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Miralles Suarez AI, Ones Roque R, Torres Herrera Y, Pantaleón Hernández M, et al. Efectividad in vitro de la amikacina y fosfomicina en cepas de *Escherichia coli* uropatógena multidrogoresistentes. *Correo Científico Médico.* diciembre de 2019;23(4):1088-104. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2019/ccm194b.pdf>.
22. Borja JN, Diaz CE, Chele CM, Ortega JM, Morales GL, Basantes LT, et al. Microorganismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General del Norte Los Ceibos, Ecuador. 4 de septiembre de 2021 [citado 22 de junio de 2022]; Disponible en: <https://zenodo.org/record/5451417>.
23. Iglesias JO. Comprendiendo la resistencia a antibióticos. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS).* 29 de noviembre de 2019;4(2):84-9. Disponible en: <https://doi.org/10.37536/RIECS.2019.4.2.164>.
24. Daniel A, Muñoz Angulo N. Nicho terapéutico de ceftazidima-avibactam frente a bacterias gramnegativas resistentes a carbapenémicos en Colombia: Nicho terapéutico de Ceftazidima-avibactam en Colombia. *Univ Med* [Internet]. 24 de mayo de 2021 [citado 22 de junio de 2022];62(2). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/31930>.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

