



# Evolución de la resistencia a los antibióticos de los microorganismos aislados de pie diabético infectado

Evolution of antibiotic resistance of microorganisms isolated from infected diabetic foot

Magaly Espinoza Antezana<sup>1</sup>, Jans Velarde Negrete<sup>2,a</sup>, Víctor Moya Pucho<sup>2,b</sup>, Mariela Molina Peredo<sup>3</sup>, Maria del Rosario Castro Soto<sup>4</sup>

## Resumen

**Objetivos:** evaluar la evolución de la resistencia a los antibióticos de los microorganismos aislados de pie diabético infectado en pacientes atendidos en el Hospital Clínico Viedma, en las gestiones 2014, 2016, 2018 y 2021. **Métodos:** investigación observacional, descriptiva, retrospectiva, transversal con enfoque cuantitativo, 268 cultivos y antibiogramas de pacientes con diagnóstico de infección de pie diabético fue la muestra analizada con un 2,82 % de error máximo admitido. **Resultados:** se identificaron 312 microorganismos, con 71,5 % las bacterias Gram negativas fueron las más frecuentes, de estas la *Klebsiella spp* con 17,9 % y *Escherichia coli* con 17,6 % predominaron, cuya resistencia a la ciprofloxacina, sulfatrimetoprim y gentamicina aumentó, los bacilos Gram negativos no fermentadores más aislados fueron las *Pseudomonas spp* y el *Acinetobacter spp* cuya resistencia a las cefalosporinas, ciprofloxacina y carbapenémicos incrementó. Por otro lado, con 16,3 % el *Staphylococcus aureus* fue la bacteria Gram positiva más identificada, la resistencia a la metilina de 17 % en 2014 aumentó a 25 % en 2021. **Conclusiones:** las enterobacterias fueron los microorganismos aislados con más frecuencia, cuya resistencia se asoció a la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

**Palabras claves:** antibióticos, enterobacterias, infección, pie diabético, resistencia.

## Abstract

**Objectives:** to evaluate the evolution of antibiotic resistance of microorganisms isolated from infected diabetic foot in patients treated at the Viedma Clinical Hospital, in the 2014, 2016, 2018 and 2021 administrations. **Methods:** observational, descriptive, retrospective, cross-sectional research with a quantitative approach, 268 cultures and antibiograms of patients with a diagnosis of diabetic foot infection were the sample analyzed with a 2,82 % maximum admitted error. **Results:** 312 microorganisms were identified, with 71,5% Gram-negative bacteria were the most frequent, of these *Klebsiella spp* with 17,9 % and *Escherichia coli* with 17,6% predominated, whose resistance to ciprofloxacin, sulfa trimethoprim and gentamicin increased, the most isolated non-fermenting Gram negative bacilli were *Pseudomonas spp* and *Acinetobacter spp* whose resistance to cephalosporins, ciprofloxacin and carbapenems increased. On the other hand, with 16,3 % *Staphylococcus aureus* was the most identified Gram-positive bacteria, methicillin resistance from 17 % in 2014 increased to 25 % in 2021. **Conclusions:** enterobacteriaceae were the most frequently isolated microorganisms, whose resistance was associated with the production of extended spectrum beta-lactamases (ESBL).

**Keywords:** antibiotics, enterobacteriaceae, infection, diabetic foot, resistance.

Recibido el

18 de febrero de 2024

Aceptado

15 de mayo de 2024

<sup>1</sup>Responsable del Laboratorio del

Hospital Clínico Viedma, Docente de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba Bolivia.

<https://orcid.org/0000-0003-0422-4418>

<sup>2</sup>Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba Bolivia.

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0001-5664-9528>

jans.v.negrete456@gmail.com

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0003-3820-0828>

viko.mp92@gmail.com

<sup>3</sup>Laboratorio Hospital Clínico Viedma.

<sup>4</sup><https://orcid.org/0009-0000-3346-9815>

mariela199101.mmp@gmail.com

<sup>4</sup>Hospital Clínico Viedma,

<https://orcid.org/0000-0003-1240-6422>

rossycastroso@gmail.com

\*Correspondencia:

Magaly Espinoza Antezana

Correo electrónico:

microbiologamagaly@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.47993/gmbv47i1.798>

El pie diabético se caracteriza por ser una condición infecciosa, ulcerosa o daño en el tejido profundo del pie, acompañado de anomalías neurológicas y grados diversos de enfermedad vascular periférica en las extremidades inferiores<sup>1</sup>. La infección de pie diabético además de afectar la calidad de vida del paciente, tiene consecuencias sociales y altos costos para la salud pública<sup>2</sup>

Las úlceras de pie diabético son complicaciones frecuentes de la diabetes mellitus<sup>3</sup>. Según estudios epidemiológicos el riesgo de desarrollar una úlcera en el pie es de 2,5% por año<sup>4</sup>, su prevalencia en Europa varía entre 19 y 34 %; mientras que, en Latinoamérica es de 20 % en diabéticos internados<sup>5</sup>. La prevalencia de amputación puede variar de 1% en países europeos, hasta un 15 % en el África y países en vías de desarrollo<sup>6</sup>.

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia de un pie diabético infectado son las bacterias Gram positivas de las cuales predomina el *Staphylococcus aureus*, seguido por las *Pseudomonas aeruginosa* y las Enterobacterias<sup>7</sup>.

El tratamiento farmacológico con antibióticos se enfoca en la cicatrización, precaución de infecciones secundarias y evitar la amputación<sup>8</sup>. Empero, las bacterias involucradas, el uso previo de antibióticos, la gravedad de la infección y la conducta del paciente son factores que influyen en la terapia<sup>9</sup>. Asimismo, el tratamiento puede fracasar por el desarrollo de resistencia bacteriana, un problema en aumento por el uso inadecuado de antibióticos<sup>10</sup>.

En relación con lo anterior, la resistencia antibiótica es más frecuente en pacientes con enfermedad arterial periférica, cuyos cambios en el lecho vascular periférico genera hipoxia tisular que reduce la concentración de antibiótico en el sitio de infección, aumenta el periodo de uso del tratamiento y favorece la aparición de bacterias resistentes<sup>11</sup>.

Por las consideraciones previas, el objetivo de investigación fue evaluar la evolución de la resistencia a los antibióticos de los microorganismos aislados de pie diabético infectado en pacientes atendidos en el Hospital Clínico Viedma, en las gestiones 2014, 2016, 2018 y 2021.

## Materiales y métodos

Investigación observacional, descriptiva, retrospectiva, transversal con enfoque cuantitativo, el universo de estudio estuvo conformado por 344 cultivos y antibiogramas de pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado atendidos en el Hospital Clínico Viedma, en las gestiones 2014, 2016, 2018 y 2021. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico por conveniencia.

Se incluyeron cultivos y antibiogramas de muestras de exudados y secreciones tomadas de úlceras, abscesos y heridas de pie derecho o izquierdo. Fueron excluidas muestras sin estudios bacteriológicos, cultivos negativos o contaminados. Las variables de estudio fueron: número de microorganismos aislados, bacterias identificadas, resistencia a los antibióticos y los mecanismos de resistencia antibiótica.

La sensibilidad y resistencia antibiótica fueron determinadas por el método de difusión en agar; de acuerdo con, recomendaciones del Clinical and Laboratory Standards Institute [CLSI]<sup>12</sup>. En bacterias Gram positivas se probaron discos de antibióticos de oxacilina, ciprofloxacina, clindamicina, eritromicina, gentamicina, sulfatrimetoprim y vancomicina. En enterobacterias amoxicilina-clavulánico, cefalotina, cefuroxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefepime, imipenem, ciprofloxacina, aztreonam, sulfatrimetoprim y gentamicina. A los bacilos gramnegativos no fermentadores se les incorporó ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam, meropenem y colistina.

La producción de betalactamasas de espectro ampliado (BLEA), se evidenció por resistencia a aminopencilinas, cefalosporinas de 1<sup>ra</sup> generación e inhibidores de betalactamasas; las betalactamasas de espectro extendido (BLEE) por resistencia a cefalosporinas de 1<sup>ra</sup>, 2<sup>da</sup>, 3<sup>ra</sup> y 4<sup>ta</sup> generación mediante sinergia y confirmación con doble disco. Las BLEE son enzimas que se caracterizan por proporcionar resistencia a penicilinas y cefalosporinas, incluyendo las de tercera y cuarta generación.

Los resultados fueron recolectados en un formulario que contenía las variables requeridas para el desarrollo del presente estudio. El análisis estadístico de las variables se llevó a cabo utilizando el software estadístico SPSS versión 25. Se calcularon frecuencias, porcentajes para la descripción y comparación de las variables.

## Resultados

De un universo de 344 cultivos y antibiogramas analizados, 268 cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, siendo esta la muestra analizada en el software estadístico SPSS versión 25, para un nivel de confianza del 95 % y 2,82 % de error máximo permitido.

Número de microorganismo aislado por cultivo, de 227 cultivos analizados se aislaron un solo microorganismo, 76 microorganismos se aislaron de 38 cultivos (dos por cultivo) y nueve microorganismos fueron aislados de tres cultivos (tres por cultivo), haciendo un total de 312 microorganismos aislados de los 268 cultivos positivos analizados (Tabla 1).

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron las bacterias Gram negativas con 71,5 % (n=223), de las cuales la *Klebsiella spp* con 17,95 % (n=56), la *Escherichia coli* con 17,63 % (n=55) y el *Proteus spp* 15,38% (n=48) fueron enterobacterias predominantes; mientras que, la *Pseudomona spp* con 6,41 % (n=20) y el *Acinetobacter spp* con 2,88 % (n=9) fueron bacilos Gram negativos no fermentadores más frecuentemente aislados. Con respecto de las bacterias Gram positivas el *Staphylococcus aureus* fue el más frecuente aislado con 16,34 % (n=51) (Tabla 2).

La resistencia a la metilina del *Staphylococcus aureus* (MRSA) de 17 % en 2014 y 2016, aumento a 18% en 2018 y a un 25% en 2021 respectivamente (Figura 1).

La resistencia de la *Klebsiella spp* a la ciprofloxacina aumento de 31,25 % en 2014 a 45,4 % en 2021, respecto al sulfatrimetoprim

**Tabla 1.** Frecuencia de microorganismos aislados de los cultivos positivos analizados, por gestión

Número de microorganismo aislado	Microorganismos por gestión				
	2014	2016	2018	2021	Total
1 microorganismo	40	65	47	75	227
2 microorganismos	6 (3*)	30 (15*)	16 (8*)	24 (12*)	86 (38*)
3 microorganismos	0	3 (1*)	0	6 (2*)	9 (3*)
<b>Total</b>	<b>46 (43*)</b>	<b>98 (81*)</b>	<b>63 (55*)</b>	<b>105 (89*)</b>	<b>312 (268*)</b>

Nota: \*número de cultivos analizados. Fuente: Elaboración propia, según base de datos.

**Tabla 2.** Frecuencia y porcentaje de microorganismos aislados e identificados en cultivos positivos, por gestión.

	Microorganismo aislado e identificado	Frecuencia y porcentaje por gestión				Total
		2014	2016	2018	2021	
Gram positivas	<i>Staphylococcus aureus</i>	6 (1,92%)	18 (5,77%)	11 (3,52%)	16 (5,13%)	51 (16,34%)
	<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	1 (0,32%)	6 (1,92%)	4 (1,28%)	5 (1,6%)	16 (5,13%)
	<i>Enterococcus spp</i>	2 (0,64%)	5 (1,6%)	0 (0%)	7 (2,24%)	14 (4,48%)
	<i>Streptococcus spp</i>	0 (0%)	2 (0,64%)	1 (0,32%)	3 (0,96%)	6 (1,92%)
	<i>Bacillus spp</i>	0 (0%)	1 (0,32%)	0 (0%)	1 (0,32%)	2 (0,64%)
	<b>Total</b>	<b>9 (2,88%)</b>	<b>32 (10,3%)</b>	<b>16 (5,13%)</b>	<b>32 (10,3%)</b>	<b>89 (28,5%)</b>
Gram negativas	<i>Klebsiella spp</i>	16 (5,13%)	19 (6,1%)	10 (3,2%)	11 (3,52%)	56 (17,95%)
	<i>Escherichia coli</i>	8 (2,56%)	15 (4,8%)	10 (3,2%)	22 (7,05%)	55 (17,63%)
	<i>Proteus spp</i>	11 (3,52%)	16 (5,13%)	10 (3,2%)	11 (3,52%)	48 (15,38%)
	<i>Enterobacter spp</i>	0 (0%)	5 (1,6%)	7 (2,24%)	16 (5,13%)	28 (8,97%)
	<i>Pseudomonas spp</i>	2 (0,64%)	7 (2,24%)	8 (2,56%)	3 (0,96%)	20 (6,41%)
	<i>Acinetobacter spp</i>	0 (0%)	3 (0,96%)	0 (0%)	6 (1,92%)	9 (2,88%)
	<i>Citrobacter spp</i>	0 (0%)	1 (0,32%)	2 (0,64%)	0 (0%)	3 (0,96%)
	<i>Morganella morganii</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0,64%)	2 (0,64%)
	<i>Burkholderia cepacia</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,32%)	1 (0,32%)
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,32%)	1 (0,32%)
<b>Total</b>	<b>37 (11,9%)</b>	<b>66 (21,1%)</b>	<b>47 (15,1%)</b>	<b>73 (23,4%)</b>	<b>223 (71,5%)</b>	

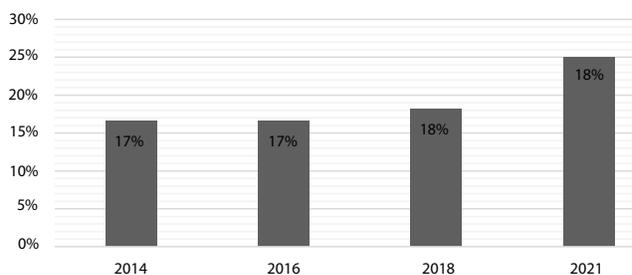
Fuente: Elaboración propia, según base de datos.

la resistencia incremento de 37,5 % en 2014 a 54,4 % en 2021 y la resistencia a la gentamicina de 18,7% en 2014 aumento a 45,4% en 2021. En relación con, la *Escherichia coli* la resistencia a la ciprofloxacina y al sulfatrimetoprim de 37,5 % en 2014 aumento a 63,6 % en 2021 respectivamente; mientras que, la resistencia a la gentamicina de 25% en 2014 se incrementó a 40,1 % en 2021 (Tabla 3).

La *Klebsiella spp* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) de 37,5% en 2014 aumentó a 42,1% en 2016, y de un 50 % en 2018 incrementó a 54,5 % en 2021. La *Escherichia coli* productora de BLEE de 25 % en 2014 aumentaron a 40% en 2016, y de un 50 % en 2018 aumento a 63,6 % en 2021 (Figura 2).

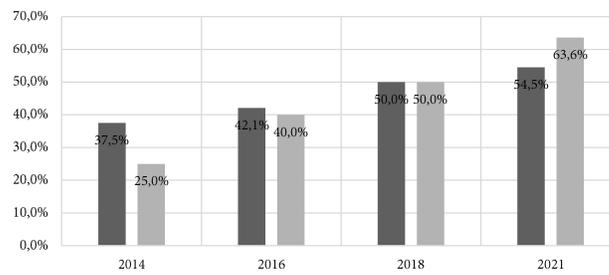
Los bacilos gramnegativos no fermentadores como la *Pseudomona spp* presento un aumento de resistencia del 0% a la ceftazidima, cefepime, aztreonam y ciprofloxacina en 2014 y 2016 aun 12,5 % a la ceftazidima, cefepime y aztreonam y aun 25% a la ciprofloxacina en 2018 e incrementando hasta un 33,3 % a la ceftazidima, cefepime, aztreonam y ciprofloxacina en 2021, la resistencia a los carbapenémicos de un 0 % en 2014, 2016 y 2018 acrecentó al 33,3 % en 2021.

Mientras que la resistencia del *Acinetobacter spp* aumento de un 0 % en 2016 a un 33,3 % a la piperacilina-tazobactam,



Fuente: Elaboración propia, según base de datos

**Figura 1.** Porcentaje de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR), por gestión.



Fuente: Elaboración propia, según base de datos

**Figura 2.** Porcentaje de *Klebsiella spp* y *Escherichia coli* que produjeron Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE), por gestión

**Tabla 3.** Porcentaje de resistencia a los antibióticos de la *Klebsiella spp* y *Escherichia coli* enterobacterias más frecuentemente aisladas, por gestión.

Enterobacteria	Gestión	Porcentaje de resistencia a los antibióticos por gestión			
		Ciprofloxacina	Sulfatrimetropin	Imipenem	Gentamicina
<i>Klebsiella spp</i>	2014	31,25%	37,5%	0%	18,7%
	2016	36,8%	42,1%	15,8%	21,1%
	2018	40,0%	50,0%	20,0%	40,0%
	2021	45,4%	54,4%	0%	45,4%
<i>Escherichia coli</i>	2014	37,5%	37,5%	0%	25,0%
	2016	40,0%	40,0%	6,7%	26,7%
	2018	50,0%	50,0%	0%	30,0%
	2021	63,6%	63,6%	0%	40,1%

aztreonam y al 66,7 % a la ampicilina-sulbactam, de igual manera este bacilo incrementó su resistencia de un 33,3 % en 2016, hasta un 50 % a la ceftazidima, cefepime, ciprofloxacina, imipenem y meropenem en 2021 (Tabla 4).

## Discusión

En el presente estudio los microorganismos que más se aislaron fueron las bacterias Gram negativas, resultado semejantes a los obtenidos por los estudios de Carro et al.<sup>13</sup> en Buenos Aires, Argentina en 2018, González y Pérez<sup>14</sup> en Nicaragua en 2020 y Pagno et al.<sup>15</sup> realizado en Argentina en 2022.

La bacteria Gram negativa aislada con mayor frecuencia en este estudio fue la *Klebsiella spp*; resultado idéntico al reportado en los trabajos de Ceballos y Zamora<sup>16</sup> en Ecuador en 2019 y Solórzano et al.<sup>17</sup> en 2020 en Machala, Ecuador; sin embargo, diferente al descrito en investigaciones de Neyra et al.<sup>18</sup> en Lima-Perú en 2017, Chinchilla et al.<sup>19</sup> en Zacapa, Guatemala en 2020 y Rosario M<sup>20</sup>, en Chiclayo-Perú en 2021 en las cuales la *Escherichia coli* fue mayormente aislada.

Se observó un aumento de resistencia a la ciprofloxacina, sulfatrimetoprim y gentamicina por parte de la *Escherichia coli* y *Klebsiella spp*, hallazgos similares a los obtenidos en los estudios de Carro et al.<sup>13</sup> en Buenos Aires, Argentina en 2018 y Solórzano et al.<sup>17</sup> en 2020 en Machala, Ecuador.

El porcentaje de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido fue idéntico al reportado por Yovera et al.<sup>21</sup> en Lima-Perú en 2017.

La bacteria Gram positiva predominante fue el *Staphylococcus aureus*, resultado opuesto al obtenido, Cascante et al.<sup>22</sup>, en Costa Rica en 2021 en los cuales el *Enterococcus faecalis* fue el más frecuente. El porcentaje de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente fue relativamente bajo, en comparación a los estudios de Neyra et al.<sup>18</sup> en Lima-Perú en 2017, Febles et al.<sup>23</sup> en 2020 en Cuba, cuyo resultado fue 3 veces mayor.

Con base en las consideraciones anteriores concluimos que, las bacterias Gram negativas predominaron, siendo la *Klebsiella spp* la enterobacteria más frecuente, cuya resistencia a la ciprofloxacina, sulfatrimetoprim y gentamicina se incrementó

**Tabla 4.** Porcentaje de resistencia a los antibióticos de las *Pseudomonas spp* y *Acinetobacter spp* bacilos gramnegativos no fermentadores más frecuentemente aislados, por gestión.

Antibióticos	Porcentaje de resistencia a los antibióticos por gestión					
	<i>Pseudomonas spp</i>				<i>Acinetobacter spp</i>	
	2014	2016	2018	2021	2016	2021
TZP	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	33,3 %
SAM	-	-	-	-	0 %	66,7 %
CTX	-	-	-	-	0 %	0 %
CAZ	0 %	0 %	12,5 %	33,3 %	33,3 %	50,0 %
FEP	0 %	0 %	12,5 %	33,3 %	33,3 %	50,0 %
CIP	0 %	0 %	25,0 %	33,3 %	33,3 %	50,0 %
IMP	0 %	0 %	0 %	33,3 %	33,3 %	50,0 %
MEM	0 %	0 %	0 %	33,3 %	33,3 %	50,0 %
ATM	0 %	0 %	12,5 %	33,3 %	0 %	33,3 %
AM	0 %	0 %	0 %	0 %	33,3 %	33,3 %

TZP: Piperacilina-Tazobactam, SAM: Ampicilina-Sulbactam, CTX: Cefotaxima, CAZ: Ceftazidima, FEP: Cefepime, CIP: Ciprofloxacina, IMP: Imipenem, MEM: Meropenem, ATM: Aztreonam, AM: Amikacina.

Fuente: Elaboración propia, según la base de datos.

considerablemente durante los años de estudio.

La *Pseudomonas spp* y el *Acinetobacter spp* fueron bacilos Gram negativos no fermentadores más aislados con un notable aumento de la resistencia a la ciprofloxacina, cefalosporinas y carbapenémicos. Así mismo, se observó un incremento de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR).

### Limitación y recomendación

La principal restricción del estudio es su naturaleza retrospectiva, pudiendo existir riesgo de omisión de datos durante la recolección; por ello, sugerimos realizar estudios prospectivos.

**Conflicto de intereses:** los autores afirman no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

### Referencias bibliográficas

- Segovia N, Mereles E, Gottardi G, Marques W, Viana C, Pereira A, et al. Infecciones bacterianas en pacientes con Pie Diabético Hospital Regional de Ciudad del Este Paraguay Año 2015. Rev Salud Pública Parag. 2017;7(2):9-13. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-884745>
- Blume P, Wu S. Updating the Diabetic Foot Treatment Algorithm: Recommendations on Treatment Using Advanced Medicine and Therapies. Wounds: a compendium of clinical research and practice. 2017;30(2):29-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29091034/>
- Arias FD, Jiménez MA, del Cisne K, Murillo GP, Toapanta DS, Rubio KA, et al. Pie diabético. Actualización en diagnóstico y tratamiento: Revisión bibliográfica. Angiología. 2023;75(4):242-258. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0003-31702023000400006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-31702023000400006)
- American Diabetes Association. Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care: Boston, Massachusetts. Diabetes Care. 1999;22(8):1354-60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10480782/>
- Bandyk DF. The diabetic foot: Pathophysiology, evaluation, and treatment. Semin Vasc Surg. 2018;31(2-4):43-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30876640/>
- Mendoza RD, León JK, Pilco J, Toala FE, Rivas P. Factores relacionados con la morbilidad del pie diabético. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil. 2016;19(1). Disponible en:
- Pincay EG, Secaira EA, Zamora MA. Microorganismos de importancia epidemiológica en pacientes con pie diabético infectado en la localidad de Portoviejo. Domino de las Ciencias, 2019;5(2):123-142. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1081/1614>
- Hong CC, Nather A, Lee JK, Mao HT. Hydrosurgery is effective for debridement of diabetic foot wounds. Ann Acad Med Singapore. 2014;43(8):395-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25244988/>
- Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG, et al. Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis. 2012;54(12):132-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22619242/>
- Yildiz PA, Özdil T, Dizbay M, Tunçcan ÖG, Hizel K. Peripheral arterial disease increases the risk of multidrug-resistant bacteria and amputation in diabetic foot infections. Turkish journal of medical sciences. 2018;48(4):845-850. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30119162/>
- Richard JL, Lavigne JP, Got I, Hartemann A, Malgrange D, Tsirtsikolou D, et al. Management of patients hospitalized for diabetic foot infection: Results of the French OPIDIA study. Diabetes Metab. 2011;37(3):208-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21169044/>
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement M100-S25. Wayne PA 19087. USA 2015. Disponible en: <https://file.qums.ac.ir/repository/mmrc/CLSI2015.pdf>. [consultado 20 mayo 2023]
- Carro GV, Carlucci E, Priore G, Gette F, Llanos MD, Dicarina MV, et al. Infecciones en pie diabético: Elección del tratamiento antibiótico empírico. Medicina (Buenos Aires). 2019;79(3):167-173. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802019000500002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802019000500002)
- González JI, Pérez BHA. Prevalencia y sensibilidad de los microorganismos asociados al pie diabético del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello [Tesis]. León-Nicaragua: Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2020. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9266/1/249118.pdf>
- Pagno MG, Rodríguez SF, Ojeda MS, Ortiz NB, de los Ángeles GM, Cruz J. Evolución de pacientes internados por pie diabético en un hospital universitario de la Ciudad de Corrientes en el periodo de septiembre 2019 - agosto 2020. Libro de Artículos Científicos en Salud. 2022;1(15):66-70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7343671>
- Ceballos JA, Zamora MA. Microorganismos de importancia epidemiológica asociados a pacientes con pie diabético infectado atendidos en la Clínica Podo-Medic Portoviejo. [Tesis] Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí 2019. Disponible en: 17. Solórzano JR, León YV, Vivanco AL, Lara IC, Loayza JC, Espinoza FM. Sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes con diagnóstico de pie diabético. FACSALUD-UNEMI. 2020;4(6):3-13. Disponible en: <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/1114/1104>
- Neyra L, Lezama V, Lezama W, Medina M, Murillo F, Purizaga H, et al. Bacteriología y resistencia bacteriana en el pie diabético infectado en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima. Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna. 2017;30(1):24-27. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/87>
- Chinchilla LA, González CM, Pérez B, Leiva CJ. Perfil bacteriológico en pacientes con pie diabético con relación a escala de San Elián. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2023;7(3):8030-8045. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6781/10331>
- Rosario MA. Frecuencia de bacterias aerobias y sensibilidad antibiótica halladas en infecciones de pie diabético en hospitales de Lambayeque enero-abril 2021. [Tesis] Facultad de Medicina. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; Chiclayo-Perú. 2023. Disponible en: [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5882/1/TL\\_RosarioCordovaMoises.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5882/1/TL_RosarioCordovaMoises.pdf)
- Yovera M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P, Huamán MO, Vargas J, et al. Resistencia bacteriana y factores asociados en pacientes con pie diabético infectado sin desenlace de amputación mayor en un hospital nacional peruano. Acta Médica Peruana. 2017;34(3):173-181. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172017000300003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000300003)
- Cascante D, Segura E, Ramírez M. Infecciones óseas en el Pie Diabético: reporte de la microbiología. Acta méd. costarric. 2021;63(4):210-216. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022021000400210](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022021000400210)
- Febles RJ, Albelo Y, Castañeira E, García AL, González AM, Aldama A. Características microbiológicas de los pacientes con úlcera del pie diabético. Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular. 2021; 22(3):1-25. Disponible en: [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372021000300005](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372021000300005)