



**Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica**

**Agentes bacterianos en pie diabético en laboratorio
central del hospital departamental María
Auxiliadora, en Lima-Perú, periodo 2019**

**Tesis para optar el título profesional de Licenciado en
Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica**

Presentado por:

Jackelina María Chamana Quiroz

Asesor: Dr. Alfonso Martín Cabello Vílchez

Código ORCID: 0000-0003-2284-6042

Lima – Perú

2022

Agentes bacterianos en Pie diabético en Laboratorio central del
Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo
2019.

Asesor

Dr. Alfonso Martín Cabello Vílchez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y doy gracias a Dios por la fortaleza que me dio en los momentos difíciles.

A una persona especial, mi esposo Santos Juan, por su apoyo constante, quien también se subió a este barco y remamos juntos hasta conseguir nuestros objetivos, el continuar y terminar mi formación profesional.

Jackelina Maria Chamana Quiroz

AGRADECIMIENTOS

Al personal del área de microbiología donde se ejecutó el presente estudio, por el apoyo brindado en este estudio.

A mi asesor Dr. Alfonso Martín Cabello Vílchez, por brindarme su apoyo y orientación en el transcurso de este estudio.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general.	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Teórica.	5
1.4.2. Metodológica.....	5
1.4.3. Práctica.....	6
1.5. Limitaciones de la investigación.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases Teóricas.....	155
2.3. Formulación de hipótesis.....	244
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	255
3.1. Método de la investigación	255
3.2. Enfoque de investigación.....	255
3.3. Tipo de investigación	255
3.4. Diseño de investigación.....	255
3.5. Población, muestra y muestreo	266
3.6. Variables y operacionalización.....	277
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.7.1. Técnicas.....	27
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	27
3.8. Plan de procedimiento y análisis de datos	288
3.9. Aspectos éticos.....	288

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	299
4.1. Resultados	299
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados.....	299
4.1.2. Discusión de resultados.....	444
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.8
Anexo 1. Matriz de consistencia	599
Anexo 2. Instrumento	60
Anexo 3. Aprobación del comité de ética.....	61
Anexo 4. Carta de aprobación de la institución para la recolección de datos¡	Error! Marcador no definido.2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Aislamientos bacterianos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.....	299
Tabla N°2. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram Negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	322
Tabla N°3. Frecuencia de aislamientos de bacterias Gram Positivos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	344
Tabla N°4. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	366
Tabla N°5. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram positivas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	388
Tabla N°6. Bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	4040
Tabla N°7. Porcentaje de patrón de resistencia de bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.	411
Tabla N°8. Porcentaje de patrón de sensibilidad de bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.	433

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Aislamientos bacterianos en pie diabético de Enero a diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.....	311
Gráfico N° 2. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram Negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.	333
Gráfico N° 3. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram positivos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	355
Gráfico N°4. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.	377
Gráfico N°5. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram positivas en pie diabético de enero a diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	399
Gráfico N°6. Bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora	40

RESUMEN

Dentro de los agentes microbianos que pueden ocasionar infecciones al pie diabético se encuentran los de la flora de la piel y del intestino; el presente estudio tuvo como **objetivo** “Determinar cuáles son los agentes bacterianos más predominantes en pie diabético aislados en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019”. La **Metodología** empleada fue un estudio observacional de tipo transversal y descriptivo. Se trabajó con los datos que fueron obtenidos a partir de los registros de resultados, estos fueron procesados en programa SPSS v.23 para su análisis estadístico. **Resultados:** Del total de 181 datos de cultivos positivas, se halló 32 especies bacterianas; 21 fueron Gram negativas (63%) y 11 Gram positivas (37%). La mayor frecuencia de Gram positivos lo obtuvo *Staphylococcus aureus* (19.9%) y en las Gram negativas *Escherichia coli* (12.2%). El mayor porcentaje de sensibilidad en Gram negativas lo tuvieron los Carbapenémicos, Amikacina y Piperacilina/tazobactam con porcentajes mayores a 85%; mientras que en las Gram positivas a Vancomicina y teicoplanina con 100%. En cuanto a la resistencia antibiótica en Gram negativas fue para Ampicilina (89.7%), Cefuroxima (75.9%), Trimetoprim sulfametoazol (64.6%) y Ciprofloxacina (61.5%); para las Gram positivas la resistencia fue dada por Penicilina, Ampicilina, Clindamicina y Oxacilina con 95.4%,87.7%,80.7% y 76.4%. **Conclusión:** Los agentes bacterianos que predominaron fueron las bacterias Gram negativas (63%) y entre las más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* y *Morganella morganii*. Los fármacos más sensibles fueron los Carbapenémicos, Amikacina, Vancomicina y Teicoplanina y los más resistentes fueron Ampicilina, cefuroxima, Penicilina y Clindamicina.

Palabras Claves: Bacteria, Pie diabético, Sensibilidad y resistencia antibiótica.

ABSTRACT

Within the microbial agents that can produce diabetic foot infections are those of the flora of the skin and intestine, the present research had as its **objective** “Determine which are the most common microbial agents predominant in diabetic foot isolated in the central laboratory of Maria Auxiliadora Departmental Hospital, in Lima Peru, period 2019”. **The methodology** used was a cross-sectional and descriptive observational research. It worked with the data that were obtained from the records of results, these were processed in SPSS v.23 for statistical analysis. **Results:** Of the total of 181 data from positive culture, 32 bacterial species were found, 21 were negatives gram (63%) and 11 positive gram (37%). The highest frequency of Gram positives was obtained by *Staphylococcus aureus* (19.9%) and in Gram negative *Escherichia coli* (12.2%). The highest percentage of sensibility in Gram negatives was found in Carbapenems, Amikacin and Piperacillin/tazobactam with percentages greater than 85%, while in Gram positive Vancomycin and Teicoplanin with 100%. Regarding antibiotic resistance in Gram negatives, it was for Ampicillin (89.7%), Cefuroxime (75.9%), Trimethoprim sulfamethoxazole (64.6%) and Ciprofloxacin (61.5%); for Gram positives the resistance was given by Penicillin, Ampicillin, Clindamycin and Oxacillin with 95.4%, 87.7%, 80.7% and 76.4% respectively. **Conclusion:** The bacterial agents that predominated were Gram negative bacteria (63%) and among the most frequent were *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* and *Morganella morganii*. The most sensitive drugs were the Carbapenems, Amikacin, Vancomycin and Teicoplanin and the most resistant were Ampicillin, Cefuroxime, Penicillin and Clindamycin.

Key words: Bacterium, Diabetic foot, Antibiotic sensitivity and resistance

INTRODUCCIÓN

Sin duda la Diabetes Mellitus (DM) se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Para el año 2030 se tendrá 578 millones de casos en todo el mundo¹. El 50% de las úlceras del pie diabético se infectan y el 20% de estos acaban en amputación del miembro inferior⁴.

El presente trabajo de investigación identificó la diversidad de bacterias y su perfil de susceptibilidad que existen en Infecciones del Pie Diabético en el Hospital María Auxiliadora.

Para ello se ha estructurado 5 capítulos. **En el capítulo I** “El problema” se basa en describir de los microorganismos más frecuentes y los informes de susceptibilidad microbiana en la sede hospitalaria. **En el capítulo II** “Marco teórico” se revisó y organizó los conocimientos teóricos del presente trabajo de investigación. **El capítulo III** “Metodología” se trabajó con todos los datos existentes de nuestra población en estudio (bacterias en pie diabético). **En el capítulo IV** “Presentación y discusión de resultados” se dio a conocer una lista de 32 especies bacterianas, donde tuvo predominio las bacterias Gram negativas y la resistencia antibiótica a fármacos de gran importancia como Carbapenémicos, Colistina, Cefalosporinas y otros. **En el capítulo V** “Conclusiones y recomendaciones” se determinó la resistencia a Ampicilina por parte de los dos grupos de bacterias y la sensibilidad a Vancomicina y Teicoplanina. Y se recomienda la implementación de las pruebas para el aislamiento de bacterias anaerobias que serán de utilidad diagnóstica.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La diabetes mellitus se ha convertido en una preocupación de salud pública en todo el mundo, de acuerdo a la “*International Diabetes Federation*” existe a nivel mundial 463 millones de personas con diagnóstico de diabetes mellitus y se estimó que para el 2030 la cifra llegará a 578 millones de adultos¹.

La diabetes mellitus es una dolencia que aparece a lo largo del tiempo debido a la nula o deficiente producción de la hormona insulina; la cual se elabora en el páncreas. La deficiencia en la función de la insulina origina altas concentraciones de glucosa en la sangre, que pasado los años deteriora con seriedad órganos, células nerviosas y endotelio; estos dos últimos en combinación aumenta el peligro de la aparición de ulcera, infección y amputación de miembros inferiores².

Las bacterias son microorganismos unicelulares, procariotas; es decir no poseen membrana nuclear. Disponen de una compleja pared celular que se distinguen en 2 tipos: pared celular Gram negativas y pared celular Gram positivas ambas se diferencian por la cantidad de peptidoglicano; según su forma pueden ser: esféricos, bastones, espirales y su tamaño varía de 1 - 20 μm . Las bacterias tienen diferentes enzimas tóxicas; en la membrana celular se encuentran fimbrias (pilis), proteínas que permiten la colonización y adhesión al tejido, formando biofilms que le dan protección ante la respuesta inmune del huésped y el tratamiento antimicrobiano³.

La “*International Diabetes Federation*”, “*International Working Group on the Diabetic Foot*” (IWGDF), informó que los casos más críticos y complicados de la diabetes que requirieron de amputación sigue siendo la Infección de Pie Diabético, el 15% - 25% de los pacientes diabéticos

desarrollaran úlceras en alguna etapa de la enfermedad, el 56% se infectan y 1 de cada 5 terminaran en amputación; el cual aumenta la tasa de mortalidad a 5 años en los pacientes diabéticos^{4,5}.

Estudios realizados por el Departamento de Medicina Interna en Corea, estimó que las bacterias frecuentemente aislados son *Staphylococcus aureus* con 26% - 46% y *Pseudomonas aeruginosa* con 9,4%; la resistencia a ampicilina/sulbactam en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* fue de 45.8% y la sensibilidad a Ciprofloxacina fue baja⁶. En Suiza en un estudio epidemiológico se quiso demostrar la relación que existe entre la resistencia bacteriana versus números de episodios de infecciones en pie diabético, se evidenció que a partir del primer episodio de IPD los patógenos más frecuentes y resistentes fueron *Staphylococcus aureus* (rango de 1^{er} – 13^{avo} episodios) en Gram positivos y en Gram negativos fue *Pseudomonas aeruginosa*, al término del estudio no se evidenció ningún cambio significativo⁷. Por el contrario, estudios realizados en 2 centros de atención hospitalaria en Malasia, los bacilos Gram negativos abarcaron un porcentaje superior, donde *Pseudomonas aeruginosa* era la que prevalecía⁸. En el Departamento de cirugía vascular en Egipto se detectaron bacterias Gram negativas (94.1 %), donde predominaba *Pseudomonas aeruginosa* seguida de *Klebsiella pneumoniae*⁹.

A nivel nacional estudios que han sido realizados en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza sobre perfil de susceptibilidad antimicrobiana, del total de cultivos mono microbianos (93 %), los gérmenes mayoritariamente aislados fueron en gram positivos, *Staphylococcus aureus* (22 %) y en gram negativos fue *Acinetobacter baumannii* (14.5 %); hallando en bacterias gram negativos alta resistencia a por lo menos cinco antibióticos de uso frecuente: ciprofloxacino, levofloxacino, nitrofurantoina, trimetoprim/sulfametoxazol, y ampicilina/sulbactam¹⁰. A

diferencia del siguiente estudio que se realizó en Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, en donde la bacteria de mayor aislamiento lo obtuvo *Escherichia coli* 23.4%, *Enterococcus faecalis* 14.1 %, *Staphylococcus aureus* 13.3%, observándose entre 83% - 100% de resistencia a discos carbapenémicos en bacterias no fermentadoras¹¹.

En Lima Sur el Hospital Departamental María Auxiliadora es el único hospital de tercer nivel (III-1), se encuentra ubicado en el distrito de San Juan de Miraflores con un número total de atenciones igual a 202, 687 (2016), el 4.18 % de sus pacientes están catalogados como muy pobres, analfabetismo 6,8 % y el 30% son mayores de 60 años. La diabetes ocupó el séptimo lugar de enfermedades atendidas por la institución hospitalaria¹². Estudios que anteriormente fueron realizados en esta entidad en el 2016, solo mencionó que una de las causas de amputaciones es la aparición de infecciones ¹³, otro estudio (2015), determinó que el 6.5 % de pacientes atendidos tuvo ulcera o amputaciones¹⁴.

Se realizó este estudio para conocer y/o actualizar de acuerdo a nuestra zona demográfica las bacterias más predominantes y la resistencia o sensibilidad a antibióticos. La información de la resistencia bacteriana va a permitir la disminución de fracasos terapéuticos, además de proponer alternativas de terapia empírica; los cuales podrían conllevar a la disminución de la estancia hospitalaria. Dada la importancia y las escasas investigaciones encontradas en nuestra sede hospitalaria, es que se realiza dicha investigación.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los agentes bacterianos más predominantes en pie diabético aislados en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las especies bacterianas más frecuentes en pie diabético en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?
- ¿Cuáles son los perfiles de susceptibilidad de las especies bacterianas predominantes en pie diabético en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar los agentes bacterianos más predominantes en pie diabético aislados en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019

1.3.2. Objetivos específicos.

- Describir las especies bacterianas más frecuentes en pie diabético
- Describir el nivel de resistencia bacteriana en los aislamientos de pie diabético

- Describir el nivel de sensibilidad bacteriana en los aislamientos de pie diabético.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica.

La diabetes es una enfermedad crónica que se manifiesta cuando el páncreas no produce absolutamente insulina o no pueden utilizarla eficientemente. Una diabetes mellitus no controlada va a presentar tempranamente numerosas complicaciones; siendo una de las comunes, el pie diabético, a causa de la neuropatía periférica el cual afecta entre 40 y 60 millones de pacientes a nivel mundial¹.

El pie diabético sufre infecciones bacterianas, el cual requiere atención inmediata de profesionales multidisciplinarios y procedimientos diversos (curación diaria de la ulcera, diagnóstico microbiológico, tratamiento antibacteriano, etc.); de lo contrario el evento puede agravarse y desencadenar en la amputación de miembros inferiores por tanto se necesitaría atención hospitalaria⁵. La amputación genera futuras complicaciones, altera la calidad de vida paciente físico y mental¹.

1.4.2. Metodológica.

La presente investigación ha permitido conocer y/o actualizar datos importantes acerca de la relación de agentes bacterianos más frecuentes en nuestra zona, sensibilidad y resistencia bacteriana; la cual no hay duda que será de gran ayuda para

los pacientes, creando protocolos o guías de atención. Este estudio ha servido como inicio para implementar técnicas de diagnóstico que ayudan a la identificación de bacterias altamente resistentes.

1.4.3. Práctica.

Debido al gran valor que aporta el diagnóstico microbiológico hacia el pronóstico del paciente, el profesional de salud tiene un amplio espectro de tratamiento antimicrobiano más adecuado para tratar el origen de una ulcera infectada y evitar futuras complicaciones.

La comunicación entre profesionales tiene como objetivo proteger, mejorar la calidad fisiológica de pacientes diabéticos; con ello se revierte la economía familiar y de la nación.

1.5. Limitaciones de la investigación

Una de las limitaciones fue el no aislamiento de bacterias anaeróbicas, debido a que en el área de microbiología no lo realiza de manera rutinaria.

Se presentó demora en la ejecución del proyecto, dado que los trámites administrativos realizados por la universidad tuvieron plazos amplios para la entrega de documentos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Ofonime M. Ogba, et al, (2019), plantearon el siguiente objetivo “aislar, identificar y realizar prueba de susceptibilidad en aislados bacterianos de ulcera del pie diabético”, el tipo de estudio fue prospectivo así mismo participaron 50 pacientes con diagnóstico de ulcera en el pie; las muestras procesadas registraron como resultado 97 aislamientos en total. *Staphylococcus aureus* (32.9 %) ocupó el primer lugar mayoritariamente detectado a continuación *Pseudomonas aeruginosa* (24.7%) en cambio *Klebsiella pneumonia* (20.4%) tuvo menor aislamiento. El antibiótico con mayor sensibilidad para *Staphylococcus aureus* fue eritromicina (67.7%) luego se encontraba amoxicilina con 61.2 %, así mismo tanto ciprofloxacina (80.4 - 100%) como zinaceff (25 – 66.7 %) resultaron ser más sensibles a los Gram negativos. También se mostró una alta resistencia a gentamicina, cotrimoxazol y ampicilina. Los autores transmitieron cuán importante y necesario es la vigilancia de la resistencia bacteriana en cada entidad hospitalaria, de igual forma recomendaron realizar estudios microbiológicos a las heridas antes de iniciar la terapia¹⁵.

Mingxia Wu y et al. (2018) realizó un estudio acerca de la distribución de microorganismos y susceptibilidad antibiótica en pacientes con infección pie diabético, cuyo objetivo fue investigar la relación que existe entre los agentes patógenos y la susceptibilidad farmacológica según los diferentes grados de Wagner en pie diabético sin previo tratamiento.

Fue un estudio experimental, longitudinal. Se realizó toma de muestra de las úlceras en 428 pacientes con infección de pie diabético (IPD), de las cuales se obtuvo un crecimiento bacteriano en 354 muestras que pertenecían al grado 2-5 de Wagner. Se aislaron 555 cepas; 51 % fueron Bacterias Gram Negativas predominando *Proteus* (31.6%), 36.9 % fueron Cocos Gram Positivos predominando *Staphylococcus aureus* y 12.1 % cepas fúngicas. Los aislamientos mono microbianos fueron las muestras de grado 2-3 de Wagner mientras que en las de grado 4-5 fueron por múltiples patógenos. *Staphylococcus* fue sensible a vancomicina, *Escherichia coli* sensible a tobramicina y la mayoría de otras bacterias Gram negativas sensible a carbapenémicos. Se realizó un seguimiento de las lesiones después de las terapias, teniendo como resultado un incremento de la positividad de los cultivos y resistencia a fármacos. Se concluyó manifestando que los cambios en las etapas de la úlcera están relacionadas con la aparición de ciertos microorganismos y por ende es necesario ajustar el tratamiento una vez obtenido el resultado de susceptibilidad¹⁶.

Sonal Sekhar M, et al., (2018), desarrolló un estudio el cual tuvo la finalidad de “Determinar el patrón de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias aeróbicas aisladas en infecciones de pie diabético”. Llevó a cabo un estudio tipo transversal, participaron 260 pacientes que presentaban úlceras en los miembros inferiores, pero solo se realizó diagnóstico microbiológico a 213. Como resultado se obtuvo 354 microorganismos aislados, los bacilos Gram negativos fueron mayoritario con 54.2%; el 45.8% lo obtuvo los Gram positivos, cabe resaltar que *Staphylococcus aureus* (29.9%) fue la bacteria más repetidamente detectada y subsiguiente fue *Pseudomonas aeruginosa* (25.7%). Los datos clínicos demográficos y el estudio microbiológico mostraron una gran ayuda para relacionarlo con el pronóstico de la enfermedad. Se concluyó que doxiciclina es solo la mejor opción para Gram positivos, por

otro lado, no hay antibiótico exclusivo para Gram negativos; sin embargo, Meropenem fue el más idóneo, también causó gran preocupación la aparición de *Acinetobacter* que naturalmente es parcial o absolutamente resistente. La recomendación fue, poner en práctica programas de suministro de medicación antimicrobiana en los establecimientos de salud, el cual ayudará a conseguir mejoras clínicas en el paciente y por ende se disminuirá la resistencia a múltiples antibióticos¹⁷.

Nese Saltoglu, et al., (2017), publicó un estudio cuyo objetivo fue “Describir los resultados clínicos de las infecciones del pie diabético con organismos multirresistentes”. En este estudio observacional participaron 791 pacientes que se atendieron en 19 diferentes establecimientos de salud; 536 fueron los microorganismos detectados, destacando los bacilos Gram negativos con 56%; los más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus* (20%) con 31 % de resistencia a meticilina (MRSA), *Pseudomonas* (19%) con 21 % de mutirresistencia, *Escherichia coli* (12%) con 38 % de BLEE (+) entre *Klebsiella* y *Escherichia coli*. El estudio microbiológico que se realizó a los 63 pacientes rehospitalizados luego de un mes de alta, informó el predominio de MRSA a 21%. Se demostró que las constantes hospitalizaciones incrementan la presencia de microorganismos resistentes que perjudican el pronóstico de la infección¹⁸.

Pérez, (2017), en su investigación tuvo como objetivo “Correlacionar la respuesta favorable de las infecciones del pie diabético y el uso de un nuevo protocolo de tratamiento”. Se desarrolló un estudio experimental donde fueron seleccionados 100 pacientes aleatoriamente, estos se separaron en dos grupos: grupo control y grupo experimental. Los resultados de las muestras obtenidas a partir de las lesiones evidenciaron que los Gram positivos en mayor proporción fue *Staphylococcus aureus* (49 %), en relación con las Gram

negativos que fueron *Escherichia coli* y *Enterobacter sp* (45%); con respecto a los no fermentadores *Acinetobacter* presentó menor porcentaje que *Pseudomonas*. Los pacientes control mostraron aumentada resistencia bacteriana hacia algunos antibióticos (Ampicilina, Amoxicilina, Ampicilina/Sulbactam), lo cual condujo a mayor tiempo de estadía hospitalaria y mayor cantidad de casos de amputaciones a comparación con el grupo experimental. El estudio llegó a la conclusión de cuán importante es la detección rápida de agentes bacterianos basándonos en sus propiedades microbiológicas con el fin de evitar hospitalizaciones y/o posibles amputaciones. Finalmente propuso llevar a cabo un registro del mapa microbiológico de cada localidad, la cual se debe mantener en constante actualización¹⁹.

Seung Tae Son, et al, (2017), propuso como objetivo de estudio “analizar el perfil microbiológico de la infección del pie diabético”, primeramente, examinaron 745 historias clínicas dando como producto 613 pacientes que efectivamente poseían informes de aislamientos microbiológicos positivos con un total de 832 microorganismos; 478 (57.5%) representó a los Gram (+) y 333 (40%) a los Gram (-). En cuanto a los Gram (+) más identificado fue MRSA (13.7%), a continuación, *Enterococcus faecalis* (12.6%), con respecto a los Gram (-) fue *Pseudomona aeruginosa* (9.4%), luego *Escherichia coli* (7.2%). Para concluir se comparó resultados con otras investigaciones donde participaron la población occidental, el cual presentó un predominio de crecimiento de Gram (-) a diferencia del presente trabajo donde mayoritariamente fue Gram (+). Finalmente considerando el análisis de los resultados recomendaron que los tratamientos antimicrobianos en corea tomen importancia clínica local y no continuar con protocolos de tratamientos que son utilizados en otras poblaciones²⁰.

Vivanco A.L, et al, (2017), la presente investigación tuvo como fin “Determinar el microorganismo responsable de la infección ulcerosa en el pie diabético”; con un tipo de estudio descriptivo-retrospectivo. La población estuvo conformada por 70 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II, historial de presencia de ulcera en pie, examen microbiológico. La edad predominante fue entre 51- 55 años; el patógeno mayoritario fue las bacterias Gram (-) con 55.77 % y 42% las Gram (+). Así mismo *Staphylococcus aureus* figuró con una frecuencia de 80%, mostró una sensibilidad a Aztreonam, Amikacina, Imipenem y resistencia a Ampicilina, Clindamicina, Penicilina y Ciprofloxacina. El más frecuente en los Gram (-) fue *Escherichia coli* (69%), siendo sensible a Ceftazidima, Imipenem, Fosfomicina, Meropenem y resistente a Amikacina. Debido al incremento de casos de diabetes, los autores sugirieron extender conocimientos hacia la prevención y evitar complicaciones²¹.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Pinedo, (2020), mencionó que el objetivo de su trabajo fue “Identificar el perfil microbiológico y la sensibilidad antibiótica del pie diabético infectado de los pacientes hospitalizados en el Departamento de Medicina del Hospital Nacional Sergio E. Bernales ,2019”; la metodología de estudio fue transversal de tipo descriptivo, observacional y retrospectivo. La muestra lo conformaron 35 expedientes clínicos de pacientes diabéticos con diagnóstico de infección en la herida del pie. Sus resultados: los cultivos monomicrobianos fue 45.71 % mientras que los polimicrobianos 54.28 %; *Staphylococcus aureus* ocupó el primer lugar de frecuencia de los Gram positivos (48.5%) y de los Gram negativos fue

Escherichia coli (22.85%). El antibiótico que expresó mayor resistencia a *Staphylococcus aureus* fue amoxicilina (70.58%) y a *Escherichia coli* (100%). Se concluyó que *Staphylococcus aureus* es mayoritariamente el germen más aislado y que expresó resistencia a amoxicilina en un rango de 70 – 100 %; por ende, recomendaron tomar muestras biológicas de la herida para el respectivo examen microbiológico y continuar con un tratamiento apropiado, además de mejorar la atención primaria en estos pacientes²².

Palomino, (2020), señaló que el objetivo de su investigación fue “Determinar el Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los pacientes con infección de pie diabético en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019”. El diseño de investigación fue descriptivo, retrospectivo; la muestra lo conformó los pacientes que requerían hospitalización por infección del pie diabético entre los meses de Enero a Diciembre 2019. Se mostró los siguientes resultados: *Staphylococcus aureus* tuvo la mayoría de aislamientos con 22.2 %, seguidamente lo ocupó *Enterococcus sp* con 18.8 %, 14.5% lo obtuvo *Acinetobacter baumannii* y 9.4 % *Escherichia coli*; la mayor sensibilidad a linezolid y vancomicina estuvo dado por las Gram positivas, por otra parte, las Gram negativas fueron sensibles a gentamicina, amikacina y carbapenems. En la conclusión resaltó que si bien existe sensibilidad a algunos antibióticos de uso común también hay bacterias elevadamente resistentes como *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*. La recomendación del autor fue implementar un programa digital donde se pueda observar, vigilar y/o monitorear el historial de las complicaciones dadas en la ruta de la enfermedad y se enfatizó en las capacitaciones continuas al personal de salud de instituciones de atención primaria así se puede disminuir o controlar a tiempo la gravedad de las úlceras¹⁰.

Neyra L., et al, (2017), en su estudio de investigación ejecutado en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, señaló el siguiente objetivo “Determinar la bacteriología y la frecuencia de resistencia bacteriana en el pie diabético infectado”. La metodología utilizada fue descriptiva y transversal, la información se obtuvo a través de la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado; del total de 652 bacterias aisladas, el 62.3% (407) fueron Gram negativas siendo la más recurrente *Escherichia coli* seguido de *Pseudomonas aeruginosa* y 37.5% (245) Gram positivas destacando *Staphylococcus aureus* y luego *Enterococcus faecalis*. Los betalactámicos del grupo penicilinas y cotrimoxazol fueron los medicamentos que expresaron mayor resistencia; al contrario, sucedió con teicoplanina, carbapenémicos y vancomicina que expresaron más del 90 % de sensibilidad. Los autores concluyeron afirmando la prevalencia de bacterias Gram negativas y la mayor resistencia al grupo penicilinas²³.

Paico, (2016), ejecutó un estudio cuyo objetivo fue “Determinar las características clínicas epidemiológicas de los pacientes diabéticos adultos tipo 2 con infecciones motivo de hospitalización”. Su diseño de investigación fue descriptiva-Transversal; este estudio fue realizado en Departamento de Medicina del Hospital Belén de Trujillo (HBT); a través de 169 expedientes médicos acordes a esta condición (diabetes mellitus tipo 2), la muestra óptima para el estudio consistió en 158 expedientes donde detectaron 227 casos de pie diabético infectado, esta cifra deduce que hubieron más de un episodio de infección que necesito atención hospitalaria. Se tuvieron en cuenta varios factores (edad y sexo), concluyendo con un resultado en donde las personas mayores a 55 años y del sexo femenino representó más de la mitad de los casos. Teniendo en cuenta el tipo diabetes, la edad y el sexo, el pie diabético fue una de las primeras y principales causas de ingresos hospitalarios

(36%); el tiempo es un factor importante en casos de infecciones, entre mayor es el tiempo, mayores son las dificultades, en este caso se relacionó con problemas vasculares y neuropáticos. Las recomendaciones en este estudio fueron, tener en cuenta las propiedades epidemiológicas junto a la atención clínica primaria y ampliar exámenes o procedimientos de diagnóstico para ser utilizados en una educación preventiva²⁴.

Mori, (2015), desarrolló un estudio en el cual su objetivo fue “Conocer las características del paciente con pie diabético con la finalidad de proponer estrategias de atención primaria y secundaria para mejorar la calidad de vida de los diabéticos”. Su metodología de estudio fue no experimental, retrospectivo, transversal y descriptivo; se tomó en cuenta 112 historiales médicos con casos de pie diabético, el 57 % padecían de pie diabético de 1 a 2 semanas, el 27.7 % mayor a 2 semanas; el 8.9% tuvo ya comprometido la pierna, el 30.2 % calificaron según Wagner a grado IV y V, el 27.7 % del tratamiento antimicrobiano más elegido fue de Oxacilina más Clindamicina y el procedimiento quirúrgico por amputación fue de 31.36 %. La progresión a pie diabético esta enlazado con el sexo, la edad, el tiempo desarrollando la enfermedad y otros aspectos referentes a la salud de los pacientes; junto a esto se añade la poca o nula responsabilidad del individuo para llevar un control correspondiente y adecuado. Recomendó valorar el control de la enfermedad y realizar estudios con anticipación para detectar daño neuropático y vascular²⁵.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Epidemia diabética.

La diabetes es una afección irreparable, crónica, vascular y de trastorno metabólico; causado por la no utilización efectiva o deficiencia en la fabricación parcial o total de insulina ocasionando elevación de glucosa sanguínea. La hormona insulina cumple un papel muy importante, ya que es la responsable de elevar el metabolismo de la glicemia regularizando los niveles de glucosa sanguínea y aumentando las reservas de glucógeno en los tejidos. El cuerpo diabético se va deteriorando originando perjuicio a diversos órganos como riñón, vista, corazón, circulación cerebral y daños vasculares²⁶.

2.2.1.1. Tipos de Diabetes.

a) *Diabetes mellitus tipo 1.*

Anteriormente se la conocía como diabetes insulino dependientes o juvenil; mayoritariamente se presenta en niños y adultos jóvenes y su principal particularidad es la carencia en la producción de insulina por parte de las células- β (beta) del páncreas como consecuencia de una transmisión genética²⁷.

b) *Diabetes mellitus de tipo 2.*

Actualmente representa el 90% de pacientes diagnosticados, llamada también insulinoresistencia; se caracteriza porque el páncreas elabora mínima cantidad de insulina a ello se suma la resistencia de los receptores celulares en unirse a la insulina. Se manifiesta frecuentemente en personas mayores de 40 años con obesidad²⁷.

2.2.2. Complicaciones de la diabetes mellitus.

Las complicaciones de la diabetes están en relación con el inadecuado control de la cantidad de glucosa en sangre, ocasionando la aparición de diferentes enfermedades; entre las complicaciones más crónicas tenemos:

2.2.2.1. *La Neuropatía diabética.*

La neuropatía ocasiona daño a los nervios hasta tal punto de perder la completa sensibilidad, los nervios mayormente dañados son los miembros inferiores que al no haber buena irrigación sanguínea están propensos a desarrollar úlceras y/o heridas, que si no son atendidas oportunamente agravan el estado del tejido²⁷.

2.2.3. Pie diabético.

Es una ulceración, mayormente con presencia de infección que destruye los tejidos más profundos comprometiendo el tejido óseo. Este desenlace es ocasionado por las alteraciones neuropáticas originadas por la enfermedad y la gravedad del pie diabético depende de muchos factores como la edad, genero, antecedentes de úlcera²⁸.

2.2.3.1. *Complicaciones del pie diabético.*

- a) Infección local y sistémica.
- b) Amputación de miembros inferiores.
- c) Deterioro de la salud física y mental.
- d) Aumento de la posibilidad de mortalidad.
- e) Alteración de la estabilidad económica familiar.

2.2.3.2. Tratamiento empírico según IDSA “Infectious Diseases Society of America”

Factores a considerar al seleccionar un régimen antibiótico empírico; según la gravedad de las infecciones del pie diabético

Table 8. Suggested Empiric Antibiotic Regimens Based on Clinical Severity for Diabetic Foot Infections^a

Infection Severity	Probable Pathogen(s)	Antibiotic Agent	Comments	
Mild (usually treated with oral agent(s))	<i>Staphylococcus aureus</i> (MSSA); <i>Streptococcus</i> spp	Dicloxacillin	Requires QID dosing; narrow-spectrum; inexpensive	
		Clindamycin ^b	Usually active against community-associated MRSA, but check macrolide sensitivity and consider ordering a “D-test” before using for MRSA. Inhibits protein synthesis of some bacterial toxins	
		Cephalexin^b	Requires QID dosing; inexpensive	
		Levofloxacin ^b	Once-daily dosing; suboptimal against <i>S. aureus</i>	
		Amoxicillin-clavulanate^b	Relatively broad-spectrum oral agent that includes anaerobic coverage	
		Methicillin-resistant <i>S. aureus</i> (MRSA)	Doxycycline	Active against many MRSA & some gram-negatives; uncertain against streptococcus species
			Trimethoprim/sulfamethoxazole	Active against many MRSA & some gram-negatives; uncertain activity against streptococci
Moderate (may be treated with oral or initial parenteral agent(s) or severe (usually treated with parenteral agent(s)))	MSSA; <i>Streptococcus</i> spp; Enterobacteriaceae; obligate anaerobes	Levofloxacin ^b	Once-daily dosing; suboptimal against <i>S. aureus</i>	
		Cefoxitin ^b	Second-generation cephalosporin with anaerobic coverage	
		Ceftriaxone	Once-daily dosing, third-generation cephalosporin	
		Ampicillin-sulbactam^b	Adequate if low suspicion of <i>P. aeruginosa</i>	
		Moxifloxacin ^b	Once-daily oral dosing. Relatively broad-spectrum, including most obligate anaerobic organisms	
		Ertapenem^b	Once-daily dosing. Relatively broad-spectrum including anaerobes, but not active against <i>P. aeruginosa</i>	
		Tigecycline ^b	Active against MRSA. Spectrum may be excessively broad. High rates of nausea and vomiting and increased mortality warning. Nonequivalent to ertapenem + vancomycin in 1 randomized clinical trial	
		Levofloxacin ^b or ciprofloxacin ^b with clindamycin ^b	Limited evidence supporting clindamycin for severe <i>S. aureus</i> infections; PO & IV formulations for both drugs	
		Imipenem-cilastatin^b	Very broad-spectrum (but not against MRSA); use only when this is required. Consider when ESBL-producing pathogens suspected	
		MRSA	<i>Linezolid^b</i>	Expensive; increased risk of toxicities when used >2 wk
			Daptomycin ^b	Once-daily dosing. Requires serial monitoring of CPK
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Vancomycin^b	Vancomycin MICs for MRSA are gradually increasing
			Piperacillin-tazobactam^b	TID/QID dosing. Useful for broad-spectrum coverage. <i>P. aeruginosa</i> is an uncommon pathogen in diabetic foot infections except in special circumstances (2)
Vancomycin ^c plus one of the following: ceftazidime, cefepime, <i>piperacillin-tazobactam^b</i> , aztreonam, ^b or a carbapenem ^b	Very broad-spectrum coverage; usually only used for empiric therapy of severe infection. Consider addition of obligate anaerobe coverage if ceftazidime, cefepime, or aztreonam selected			

Lipsky B, Berendt A, Cornia P, Pile J, Peters E, Armstrong D. et al. “Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections”. *Clinical Infectious Diseases*. 2012; 54: 132 – 173²⁹.

2.2.4. Clasificación bacteriana

2.2.4.1. Bacterias Gram Positivas.

Son aproximadamente 21 géneros que pueden colonizar e infectar al ser humano, son aerobios o anaerobios facultativos, crecen en medios hipertónicos, inmóviles, su pared celular está formado por una gruesa capa de peptidoglicano donde los enlaces de glicanos están unidos por puentes peptídicos. El *Staphylococcus aureus* es la especie más frecuente y virulenta para el humano causando infecciones leves hasta episodios de sepsis sistémica³.

a) *Identificación macroscópica:* Las bacterias Gram positivas crecen en medios nutritivos y suplementados con sangre de carnero, con cloruro de sodio al 7.5 %. En el agar sangre su crecimiento característico es colonias blancas, doradas, translúcidas; formando en ocasiones hemolisis³.

b) *Prueba de la coagulasa:* El *Staphylococcus aureus* tiene en su membrana externa un factor coagulante, una proteína que al unirse con el fibrinógeno lo convierte en fibrina insoluble³.

c) *Prueba de la catalasa:* Los *Staphylococcus* convierten el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, esta prueba es utilizada para subdividirlos en géneros³.

d) *Prueba de CAMP:* Los estreptococos del grupo B al estar en contacto con *Staphylococcus aureus* beta hemolítico crea una proteína difusible el cual aumenta dicha hemolisis y se expresa formando una hemolisis en forma de flecha³.

2.2.4.2. Bacterias Gram Negativas.

Está conformado por un total de 32 géneros, con más de 130 especies: se diferencian por su secuenciación genómica, reacciones químicas y sus propiedades de toxinas. Un promedio de 20 especies son los que ocasionan más del 95 % de infecciones, existen bacterias comensales que al adquirir plásmidos o propiedades virulentas se convierte en patógenos. Presentan pilis o fimbrias, lipopolisacáridos, son anaerobios facultativos y no forman esporas³.

Para su identificación se utiliza diferentes procedimientos:

a) *Identificación macroscópica*: El crecimiento de colonias se dan en medios selectivos, el agar más utilizado es MacConkey, donde las bacterias fermentan la lactosa y pueden ser lactosa (+) y lactosa (-)³.

b) *Pruebas bioquímicas*: La identificación de los géneros se hace por la fermentación de hidratos de carbono, producción de gas y de hidrogeno sulfurado.

c) *Serotipificación*: Esta prueba serológica se interpreta a través de la presencia de aglutinación³.

2.2.5. Resistencia Bacteriana

La resistencia a los antibióticos es a nivel mundial una de las importantes amenazas en salud pública. Es preocupante la acelerada aparición y expansión de nuevos mecanismos de resistencia por parte de las bacterias; el cual es la consecuencia del uso indebido de los antibióticos tanto en humanos como en animales y plantas.

Los esfuerzos tanto científicos como económicos por crear nuevos antibióticos no tendrán ningún tipo de resultado si no se cambia urgentemente la manera de recetar antibióticos y usar medidas eficientes de prevención.

2.2.5.1. Mecanismos de resistencia bacteriana

Existen diferentes formas que la bacteria se convierta en resistente a los antibióticos, destacando los siguientes:

a) Producción de enzimas

- Las Betalactamasas, estas enzimas tienen la capacidad de hidrolizar el anillo B-lactámico de los antimicrobianos dejándolos sin efecto. Actúan en el espacio periplásmico de las bacterias Gram negativas y en las Gram positivas son liberadas extracelularmente antes de que ingrese el antimicrobiano a la célula.
- Enzimas que cambian a los antimicrobianos, las bacterias Gram negativas tienen esta capacidad dejando inactivos a los antimicrobianos.

b) Disminución de la permeabilidad de la membrana externa

- Porinas, la variación de las porinas en la pared celular prohíbe el ingreso y el tránsito de los componentes del antimicrobiano.

c) Modificación de los blancos

- Las PBP (Penicillin binding protein), al existir una mutación también cambia los puntos de acción de tal manera que los antimicrobianos no pueden fijarse a ellos.
- Los Ribosomas, existe genes que por metilación cambia el sitio activo en el ribosoma, esta acción asigna resistencia a macrólidos.
- ADN girasa y Topoisomerasa IV, las mutaciones de dichos genes cromosómicos asignan resistencia a quinolonas.

d) Bombas de eflujo

En la membrana citoplasmática de la bacteria existen proteínas, las cuales forman vías para expulsar al exterior a los antimicrobianos lo más rápido posible³⁰.

2.2.6. Diagnóstico Microbiológico.

2.2.6.1 Procedimiento de la Muestra de tejido de Pie diabético.

Las muestras se recepcionarán en el área pre-analítica del Laboratorio. Luego de ser validadas se distribuyen al área de microbiología:

- a) Recepción, ingreso y numeración de la muestra.
- b) Siembra: En el área de microbiología, sección de secreciones, las muestras fueron cultivadas en medios de cultivo selectivo y nutritivo según el Manual de técnicas y procedimientos analíticos de microbiología y parasitología.
- c) Incubar: Las placas se incuban en estufa de cultivo a 35° a 37°C a atmósfera normal por 18 a 24 horas
- d) Lectura de placas incubadas: Se realiza al día siguiente de la incubación, donde se determina la presencia o ausencia de crecimiento microbiológico. En cambio, las muestras que estén negativas se dejarán en incubación hasta un período de 48 horas
- e) Se realiza pruebas de identificación de microorganismo y estudio de susceptibilidad.
- f) Se efectúa el perfil de susceptibilidad de las bacterias, mediante el uso de métodos manuales y/o automatizados:

Método de Difusión con discos

La prueba de difusión por disco es usada en los últimos 70 años. Kirby Bauer y colaboradores hicieron minuciosamente estudios con respecto a: medios de cultivo, diámetro del espesor del agar, la temperatura; su cumplimiento nos garantiza obtener resultados exactos y certeros³⁰. El método se realiza según el Manual de técnicas y procedimientos analíticos de microbiología y parasitología

Método Automatizado

a) Tecnología MicroScan WalkAway

A raíz de los continuos avances tecnológicos en todas las áreas de salud, el área de microbiología no fue la excepción, es así que MicroScan ofreció servicios innovadores en la identificación bacteriana y patrones de susceptibilidad en forma automatizada, dicha tecnología está en el mercado hace más de 30 años y tiene la siguiente performance:

- Exactitud en la identificación de la especie bacteriana y test de susceptibilidad, identificando las resistencias.
- Diversidad de paneles de detección.
- Software de información almacenada donde se monitoriza el proceso de la prueba³¹.

b) Equipo MicroScan.

Utiliza dos metodologías de análisis, fluorométrico y colorimétrico. La intensidad de fluorescencia o de color es proporcional a la carga bacteriana, detectándose por el viraje de color o fluorescencia en los sustratos utilizados para la identificación de la especie.

La delimitación del patrón de susceptibilidad se hace a través del fundamento de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) del antibiótico, la luz que traspasa es proporcional al desarrollo o no del microorganismo³².

c) *Panel MicroScan.*

Cada panel cuenta con 96 pocillos, donde están distribuidos por el fabricante de la siguiente manera; en la parte superior se encuentran los sustratos bioquímicos que se utilizó para la identificación de la bacteria y en la parte inferior están los antimicrobianos en diversas concentraciones para ser trabajadas la susceptibilidad; todos estos componentes se encuentran liofilizados³¹.

La rehidratación de los pocillos se ejecuta dispensando con una serie de diluciones a la que es sometida la bacteria en estudio, una de las diluciones es el patrón de Mac Farland al 0,5. Posteriormente el panel se incuba a 35 °C por un mínimo de 16 horas³².



MicroScan Microbiology Portfolio. Panel convencional³¹

d) *Software LabPro.*

Este sistema guarda una amplia lista de agentes bacterianos en su base de datos, el cual garantiza una identificación precisa de la especie. También ofrece varios elementos de informática que pueden ser utilizados para vigilancia microbiana³¹.

Detalle de los pasos con Tecnología MicroScan:

- Diluir en 3 ml de agua desionizada 3 – 5 colonias de la bacteria seleccionada hasta obtener la dilución deseada.
- Dispensar 100 ul de la dilución anterior en 25 ml de agua para inculo, mezclar por inversión.
- Con la ayuda del RENOK, agregar a cada pocillo del panel 100 ul de la suspensión.
- Incubar el panel a 35 °C por 16 horas.
- Lectura de paneles en el software LabPro

2.3. Formulación de hipótesis

No aplica hipótesis por tratarse de un estudio descriptivo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

A partir de una base de datos se realizó la separación de los agentes bacterianos; que es mi objeto de estudio para su posterior análisis; por ello el presente trabajo es un método analítico.

3.2. Enfoque de investigación

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se tiene determinado los datos que han sido objeto de estudio y los logros obtenidos de la investigación.

3.3. Tipo de investigación

En el presente proyecto se desarrolló con los datos de los resultados clínicos de la población en estudio, con la única finalidad de obtener la mejora en el bienestar de la salud; por ende, este estudio fue de tipo aplicativo.

3.4. Diseño de investigación

La presente investigación fue un estudio observacional de tipo transversal y descriptivo.

- Observacional, porque no manipula las variables.
- Transversal, realiza observación y obtiene información de los datos en un único momento o tiempo.
- Descriptivo, recolecta e informa los datos.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población.

La población estuvo conformada por todos los resultados provenientes de cultivo en pie diabético que fueron procesadas en el área de Microbiología del servicio de Laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora de Enero a diciembre 2019.

3.5.2. Muestra.

La muestra del presente estudio lo constituyó 181 resultados con aislamiento microbiológico positivo y perfil de susceptibilidad para bacterias.

La selección de muestras cumplió los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

3.5.2.1. Criterios de Inclusión.

- Se aceptó todas las muestras de tejido donde la solicitud del examen especificó que la muestra proviene de un pie diabético; ya sea del área de hospitalización, emergencia o de la unidad de pie diabético en consultorio externo.
- Cultivos microbiológicos con aislamientos bacterianos Gram positivos y Gram negativos.
- Aislamientos bacterianos con información de su perfil de susceptibilidad.

3.5.2.2. Criterios de Exclusión.

- Muestras que no provengan de un pie diabético
- Registro de datos incompletos
- Cultivos con crecimiento de otro agente que no sea bacteria.

3.5.3. Muestreo: Se realizó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia

3.6. Variable y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Agentes bacterianos	Microorganismos capaces de ocasionar infecciones de diversos grados	Tipos de bacterias	Crecimiento de colonias en medios de cultivo	Nominal	Gram positivos Gram negativos
		Test de susceptibilidad antimicrobiana	Presencia de halo de inhibición	Ordinal	Sensible Intermedio Resistente

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnicas.

Para el presente estudio se hizo mediante la observación y recolección de información a partir de la base de datos en forma digital del área de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora donde se encuentra el resultado final de los cultivos.

3.7.2. Descripción de instrumentos.

El instrumento es una base de datos digital en Excel.

3.8. Plan de procedimiento y análisis de datos

Se recopiló datos de todas las muestras de pie diabético con resultados de cultivos microbiológicos positivos, llegadas al área de microbiología según la base de recepción de muestras de laboratorio central; las cuales fueron obtenidas por las solicitudes generadas por el médico. Se realizó la segregación de los datos por cultivos mono microbianas o poli microbianas, por tipo de bacterias y perfil de susceptibilidad. Se aplicó un análisis estadístico obteniendo información sobre las bacterias más frecuentes, su sensibilidad y resistencia bacteriana en relación con el tipo de bacteria Gram positivas y Gram negativas. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 21; el cual nos facilitó el procesamiento de los datos. Las tablas y gráficos fueron hechas usando el programa MS-Excel 2010.

3.9. Aspectos éticos

Se remitió un oficio dirigido al Director(a) del Hospital Departamental María Auxiliadora, para poder obtener los datos del laboratorio del servicio de microbiología.

Debido a que el proyecto se realizó con información registrada en la base de datos del laboratorio de microbiología no se requirió el empleo de consentimiento informado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados.

Tabla N°1. Aislamientos bacterianos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora

Bacterias aisladas	n	%
Bacterias Gram Negativas	114	63.0%
<i>Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus</i>	6	3.3%
<i>Burkholderia cepacia complex</i>	1	0.6%
<i>Citrobacter sp</i>	4	2.2%
<i>Citrobacter freundii</i>	2	1.1%
<i>Citrobacter murlinae</i>	1	0.55%
<i>Citrobacter youngae</i>	1	0.55%
<i>Enterobacter sp</i>	13	7.2%
<i>Enterobacter cloacae</i>	9	5.0%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	1.1%
<i>Enterobacter cancerogenus</i>	1	0.55%
<i>Enterobacter hormaechei</i>	1	0.55%
<i>Escherichia coli</i>	22	12.2%
<i>Klebsiella sp</i>	11	6.1%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0.6%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	5.5%
<i>Morganella morganii</i>	11	6.1%
<i>Proteus sp</i>	19	10.5%
<i>Proteus mirabilis</i>	7	3.9%
<i>Proteus vulgaris</i>	12	6.6%
<i>Providencia rettgeri</i>	4	2.2%
<i>Pseudomona sp</i>	16	8.8%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	8.3%
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	0.5%
<i>Serratia sp</i>	3	1.7%
<i>Serratia fonticola</i>	1	0.6%

<i>Serratia marcescens</i>	2	1.1%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	4	2.2%
Bacterias Gram Positivas	67	37.0%
<i>Enterococcus sp</i>	10	5.5%
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	5.0%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	0.5%
<i>Staphylococcus sp</i>	55	30.4%
<i>Staphylococcus aureus</i>	36	19.9%
<i>Staphylococcus cohnii subsp. Cohnii</i>	1	0.55%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	1.7%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	8	4.4%
<i>Staphylococcus hominis subesp. Hominis</i>	1	0.55%
<i>Staphylococcus schleiferi subespecie coagulans</i>	1	0.55%
<i>Staphylococcus sciuri</i>	3	1.7%
<i>Staphylococcus xylosus</i>	2	1.1%
<i>Streptococcus dysgalactiae subspespecies dysgalacti</i>	2	1.1%
TOTAL	181	100%

Se aislaron 181 cultivos microbiológicos positivos, procedentes de pie diabético en el periodo de Enero – Diciembre 2019, el 83% fueron mono bacteriana y 17 % poli bacteriana. Se obtuvo como resultado 32 especies bacterianas, donde 21 fueron Gram negativas (63%) y 11 Gram positivos (37%). La mayor frecuencia de Gram positivos lo obtuvo *Staphylococcus aureus* (19.9%), por su parte en las Gram negativas *Escherichia coli* (12.2%) tuvo la mayoría.

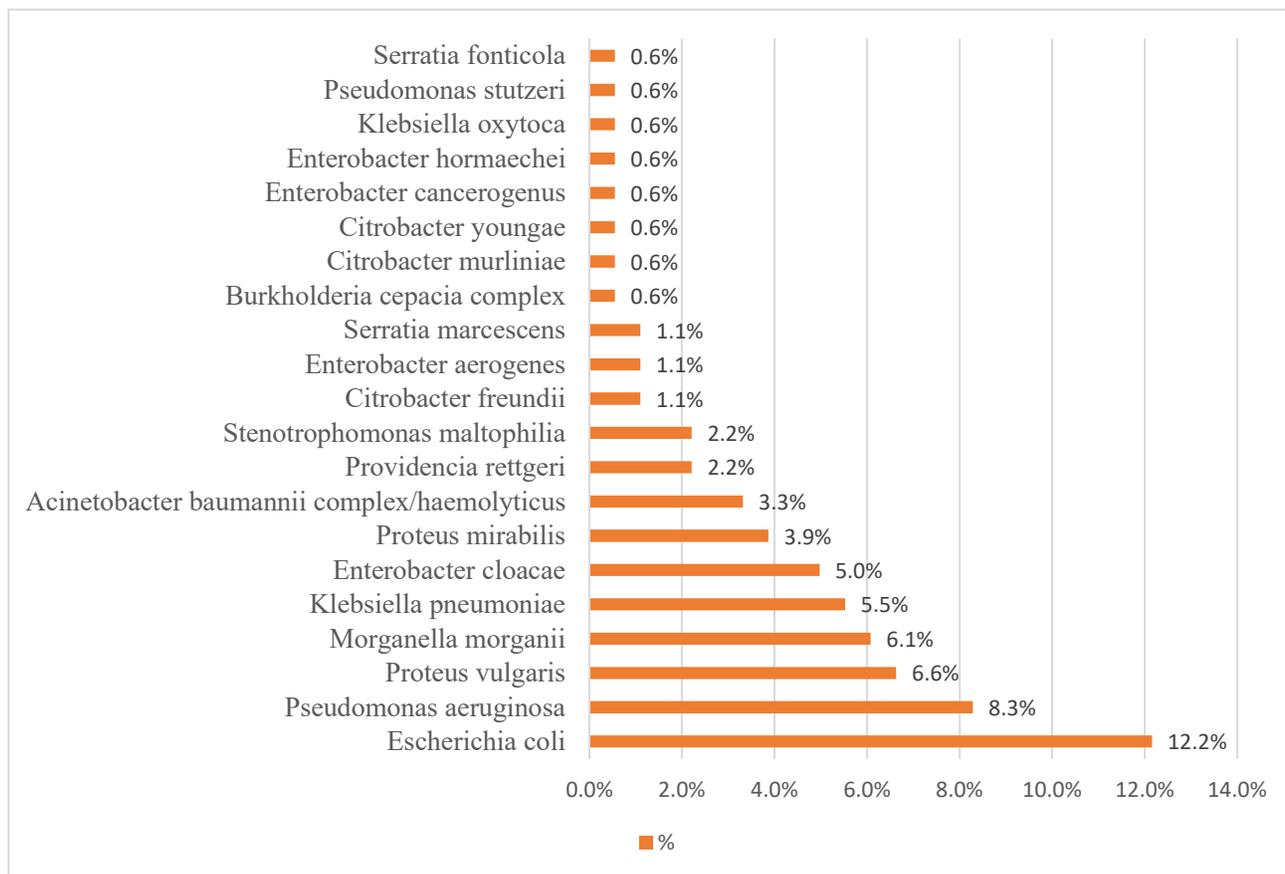
Gráfico N° 1. Aislamientos bacterianos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora



Tabla N°2. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram Negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.

Bacterias aisladas	n	%
<i>Escherichia coli</i>	22	12.2%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	8.3%
<i>Proteus vulgaris</i>	12	6.6%
<i>Morganella morganii</i>	11	6.1%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	5.5%
<i>Enterobacter cloacae</i>	9	5.0%
<i>Proteus mirabilis</i>	7	3.9%
<i>Acinetobacter baumannii complex/haemilyticuss</i>	6	3.3%
<i>Providencia rettgeri</i>	4	2.2%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	4	2.2%
<i>Citrobacter freundii</i>	2	1.1%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	1.1%
<i>Serratia marcescens</i>	2	1.1%
<i>Burkholderia cepacia complex</i>	1	0.6%
<i>Citrobacter murlinae</i>	1	0.6%
<i>Citrobacter youngae</i>	1	0.6%
<i>Enterobacter cancerogenus</i>	1	0.6%
<i>Enterobacter hormaechei</i>	1	0.6%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0.6%
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	0.6%
<i>Serratia fonticola</i>	1	0.6%
TOTAL	114	63.0%

Gráfico N° 2. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram Negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.

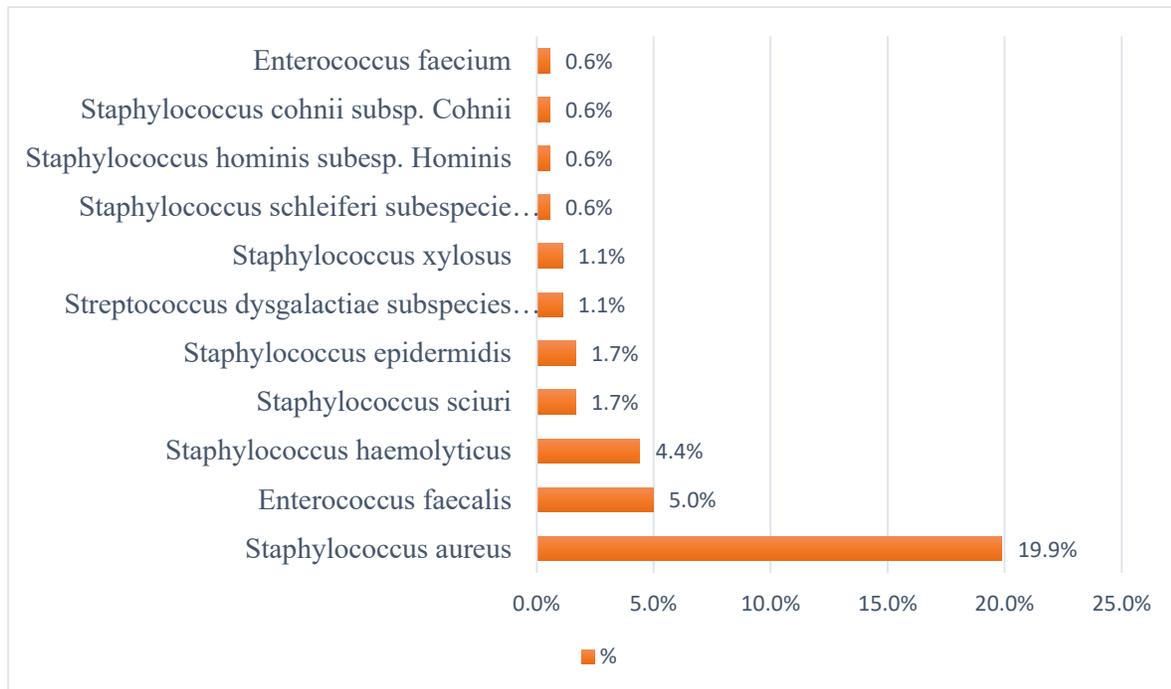


De los 114 (63%) aislamientos en bacterias Gram negativas, entre las más frecuentes se encontró la siguiente distribución; *Escherichia coli* con 22 aislamientos (12.2%), seguido de *Pseudomonas aeruginosa* con 15(8.3%) y *Proteus vulgaris* con 12(6.6%).

Tabla N°3. Frecuencia de aislamientos de bacterias Gram Positivos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora

Bacterias aisladas	n	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	36	19.9%
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	5.0%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	8	4.4%
<i>Staphylococcus sciuri</i>	3	1.7%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	1.7%
<i>Streptococcus dysgalactiae subspecies dysgalacti</i>	2	1.1%
<i>Staphylococcus xylosum</i>	2	1.1%
<i>Staphylococcus schleiferi subespecie coagulans</i>	1	0.6%
<i>Staphylococcus hominis subesp. Hominis</i>	1	0.6%
<i>Staphylococcus cohnii subsp. Cohnii</i>	1	0.6%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	0.6%
TOTAL	67	37.0%

Gráfico N° 3. Frecuencia de aislamientos de Bacterias Gram positivos en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora

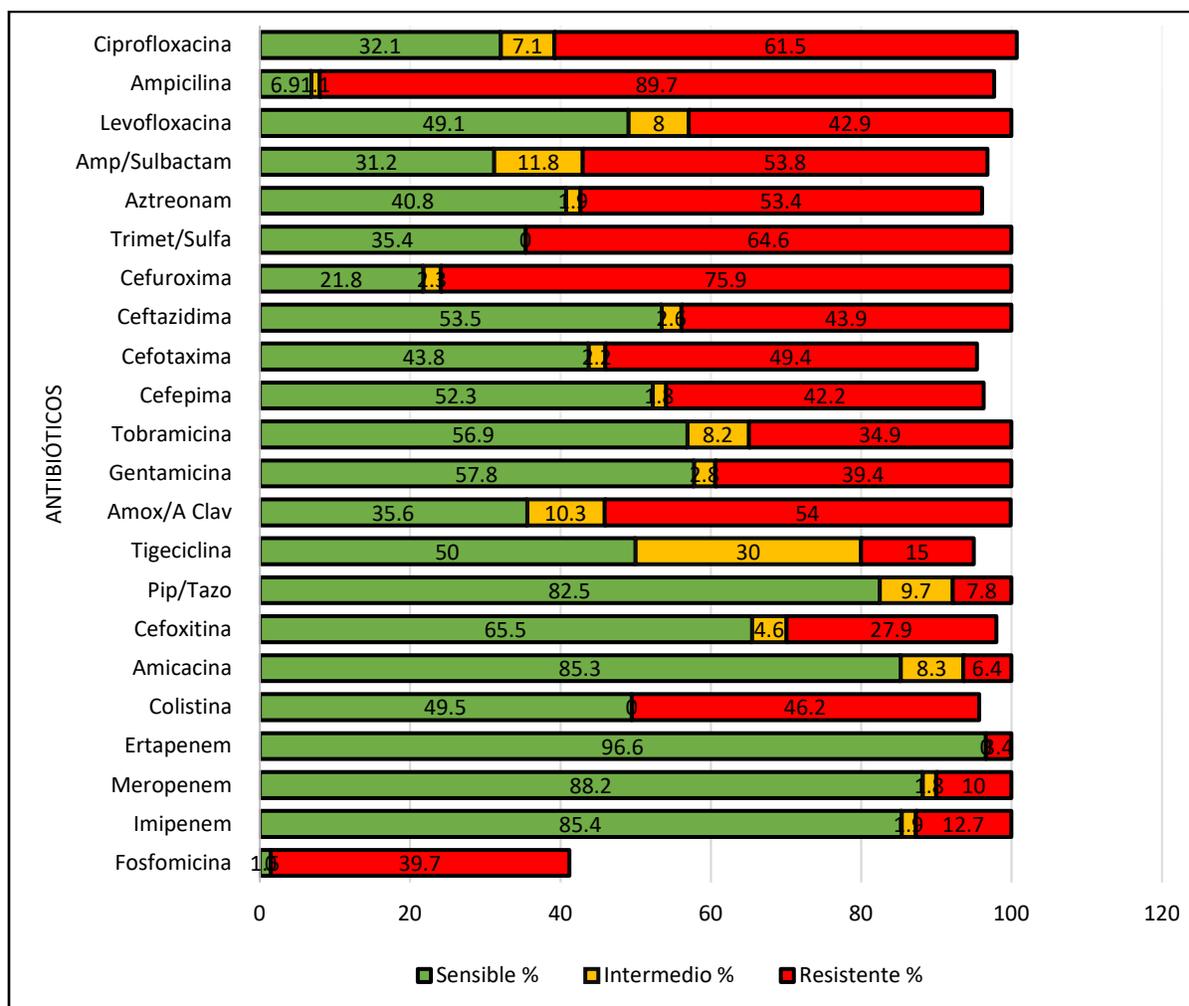


En la presente investigación, 67 aislamientos (37%) lo conformaron las bacterias Gram positivas; del total de estas, *Staphylococcus aureus* con 36 (19.9%) y *Enterococcus faecalis* con 9 (5.0%); fueron las dos bacterias mayoritariamente aisladas en los cultivos de pie diabético.

Tabla N°4. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.

Nombre de Antibiótico	Sensible		Resistente	
	n/total	%	n/total	%
Imipenem	82(96)	85.4%	13(102)	12.7%
Meropenem	97(110)	88.2%	11(110)	10.0%
Ertapenem	84(87)	96.6%	3(87)	3.4%
Colistina	46(93)	49.5%	43(93)	46.2%
Amicacina	93(109)	85.3%	7(109)	6.4%
Cefoxitina	57(87)	65.5%	26(93)	27.9%
Pip/Tazo	85(103)	82.5%	8(103)	7.8%
Tigeciclina	40(80)	50.0%	12(80)	15.0%
Amox/A Clav	31(87)	35.6%	47(87)	54.0%
Gentamicina	63(109)	57.8%	43(109)	39.4%
Tobramicina	62(109)	56.9%	38(109)	34.9%
Cefepima	57(109)	52.3%	46(109)	42.2%
Cefotaxima	35(80)	43.8%	40(81)	49.4%
Ceftazidima	61(114)	53.5%	50(114)	43.9%
Cefuroxima	19(87)	21.8%	66(87)	75.9%
Trimet/Sulfa	35(99)	35.4%	64(99)	64.6%
Aztreonam	42(103)	40.8%	55(103)	53.4%
Amp/Sulbactam	29(93)	31.2%	50(93)	53.8%
Levofloxacina	56(114)	49.1%	49(114)	42.9%
Ampicilina	6(87)	6.9%	78(87)	89.7%
Ciprofloxacina	35(109)	32.1%	67(109)	61.5%
Fosfomicina	1(68)	1.5%	27(68)	39.7%

Gráfico N°4. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram negativas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.



En el patrón de susceptibilidad de las bacterias Gram negativas (63%). Los antibióticos que presentaron mayor resistencia fueron Ampicilina (89.7%), Cefuroxima (75.9%), Trimetoprim sulfametoxazol (64.6%) y Ciprofloxacina (61.5%). La menor resistencia lo tuvo Ertapenem (3.4%). La mayor sensibilidad se presentó en los Carbapenems (> 85.4%), Amikacina (85.3%) seguidos por Piperacilina/tazobactam (82.5%) y la menor sensibilidad lo manifestaron Ampicilina (6.9%) y Fosfomicina (1.5%).

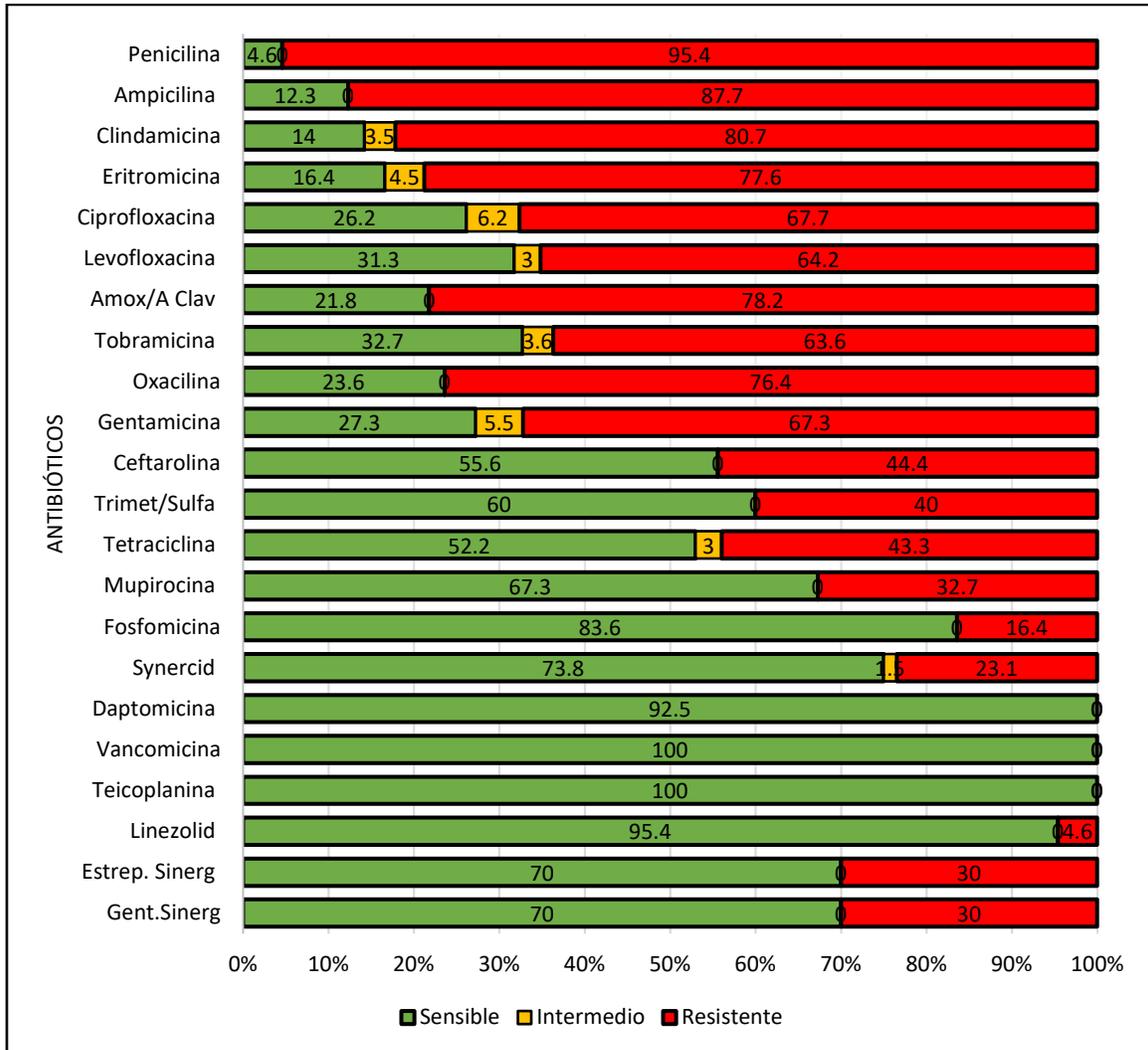
Tabla N°5. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram positivas en pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital

Departamental María Auxiliadora

Nombre de Antibiótico	Sensible		Resistente	
	n/total	%	n/total	%
Linezolid	62(65)	95.4%	3(65)	4.6%
Teicoplanina	65(65)	100.0%	0(67)	0.0%
Vancomicina	65(65)	100.0%	0(65)	0.0%
Daptomicina	62(65)	92.5%	0(67)	0.0%
Synercid	48(65)	73.8%	15(65)	23.1%
Fosfomicina	46(55)	83.6%	9(55)	16.4%
Mupirocina	37(55)	67.3%	18(55)	32.7%
Tetraciclina	35(67)	52.2%	29(67)	43.3%
Trimet/Sulfa	33(55)	60.0%	22(55)	40.0%
Ceftarolina	20(36)	55.6%	16(36)	44.4%
Gentamicina	15(55)	27.3%	37(55)	67.3%
Oxacilina	13(55)	23.6%	42(55)	76.4%
Tobramicina	18(55)	32.7%	35(55)	63.6%
Amox/A Clav	12(55)	21.8%	43(55)	78.2%
Levofloxacina	31(67)	31.3%	43(67)	64.2%
Ciprofloxacina	17(65)	26.2%	44(65)	67.7%
Eritromicina	11(67)	16.4%	52(67)	77.6%
Clindamicina	8(57)	14.0%	46(57)	80.7%
Ampicilina	8(65)	12.3%	57(65)	87.7%
Penicilina	3(65)	4.6%	62(65)	95.4%
Gent.Sinerg	7(10)	70.0%	3(10)	30.0%
Estrep. Sinerg	7(10)	70.0%	3(10)	30.0%

Gráfico N°5. Porcentaje del patrón de susceptibilidad de bacterias Gram positivas en pie diabético de enero a diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital

Departamental María Auxiliadora

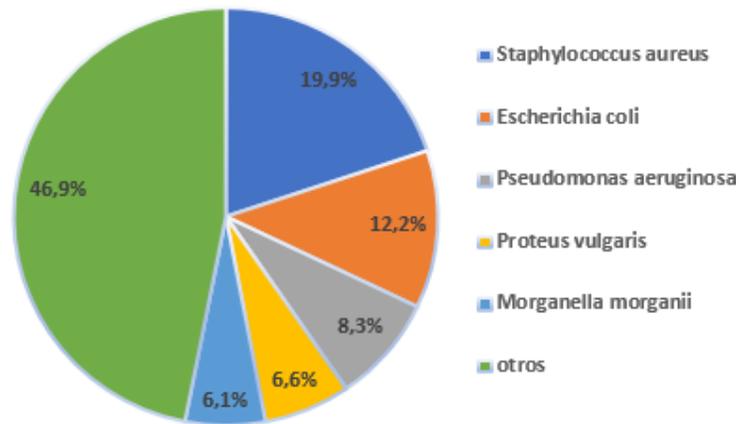


En el patrón de susceptibilidad de las 67 bacterias Gram positivas, se obtuvo que los antibióticos que presentan mayor resistencia fueron Penicilina (95.4%), Ampicilina (87.7%), Clindamicina (80.7%) y Oxacilina (76.4%). Por otro lado, la total sensibilidad del 100% se presentó en Vancomicina y Teicoplanina; la menor sensibilidad lo manifestó Penicilina (4.6%).

Tabla N°6. Bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora

Bacterias aisladas	n	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	36	19.9%
<i>Escherichia coli</i>	22	12.2%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	8.3%
<i>Proteus vulgaris</i>	12	6.6%
<i>Morganella morganii</i>	11	6.1%
Otros	85	46.9%
Total	181	100%

Gráfico N°6. Bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora



Las bacterias con mayor aislamiento fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* y *Morganella morganii*; si bien el mayor número de aislamientos lo tuvo las bacterias Gram negativas, la que tuvo mayor repetición en aislamiento fue *Staphylococcus aureus*.

Tabla N°7. Porcentaje de patrón de resistencia de bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.

Antibióticos	<i>Staphylococcus aureus</i> (36) R (%)	<i>Escherichia coli</i> (22) R (%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (15) R (%)	<i>Proteus vulgaris</i> (12) R (%)	<i>Morganella morganii</i> (11) R (%)
Imipenem	—	0	47	0	9
Meropenem	—	0	47	0	0
Ertapenem	—	5	—	0	0
Colistina	—	5	20	92	100
Amicacina	—	0	27	0	0
Cefoxitina	—	14	—	8	18
Pip/Tazo	—	14	20	0	0
Tigeciclina	—	15	—	33	0
Amox/A Clav	69	36	—	25	100
Gentamicina	61	68	53	17	9
Tobramicina	61	55	40	17	18
Cefepima	—	68	47	25	9
Cefotaxima	—	73	—	42	—
Ceftazidima	—	73	33	33	18
Cefuroxima	—	77	—	92	100
Trimet/Sulfa	31	77	—	75	82
Aztreonam	—	77	73	50	18
Amp/Sulbactam	—	68	—	25	100
Levofloxacina	67	82	47	8	36
Ampicilina	97	90	—	92	100
Ciprofloxacina	67	90	60	50	73
Fosfomicina	17	18	—	25	91
Ceftarolina	44	—	—	—	—
Clindamicina	78	—	—	—	—
Daptomicina	0	—	—	—	—
Eritromicina	75	—	—	—	—
Linezolid	0	—	—	—	—
Mupirocina	19	—	—	—	—
Oxacilina	67	—	—	—	—
Penicilina	97	—	—	—	—
Synercid	14	—	—	—	—

Teicoplanina	0	-	-	-	-
Tetraciclina	22	-	-	-	-
Vancomicina	0	-	-	-	-

Considerando las bacterias con mayor incidencia que forma parte del 53% del total, se observó que presentan mayor porcentaje de resistencia en común a Ampilina, Ciprofloxacina, Levofloxacina, trimetoprim sulfametoxazol y cefuroxima.

La bacteria con mayor cantidad de resistencia a antibióticos lo manifestó *Escherichia coli* con 19 antibióticos, luego *Proteus vulgaris* con 17.

En la tabla N° 8. El antibiótico que presenta mayor sensibilidad a las bacterias más incidentes son Gentamicina, Tobramicina y levofloxacina; además podemos apreciar que hay una notable sensibilidad a Meropenem, Piperacilina/tazobactam, amikacina por parte de las Gram negativas

Tabla N°8. Porcentaje de patrón de sensibilidad de bacterias que predominan en aislamiento de cultivo de pie diabético de Enero a Diciembre 2019 en laboratorio de microbiología del Hospital Departamental María Auxiliadora.

	<i>Staphylococcus aureus</i> (36)	<i>Escherichia coli</i> (22)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (15)	<i>Proteus vulgaris</i> (12)	<i>Morganella morganii</i> (11)
	S%	S%	S%	S%	S%
Imipenem	–	100	47	83	91
Meropenem	–	100	47	100	100
Ertapenem	–	95	–	100	100
Colistina	–	91	67	0	0
Amicacina	–	86	53	100	100
Cefoxitina	–	77	–	83	82
Pip/Tazo	–	77	60	100	100
Tigeciclina	–	77	–	8	46
Amox/A Clav	31	41	–	75	0
Gentamicina	33	32	40	83	91
Tobramicina	33	32	47	83	82
Cefepima	–	27	40	67	91
Cefotaxima	–	27	–	58	–
Ceftazidima	–	27	60	67	64
Cefuroxima	–	23	–	8	0
Trimet/Sulfa	69	23	–	25	18
Aztreonam	–	18	13	42	73
Amp/Sulbactam	–	14	–	58	0
Levofloxacina	31	14	40	58	55
Ampicilina	3	5	–	8	0
Ciprofloxacina	28	5	20	50	27
Fosfomicina	83	0	–	8	0
Ceftarolina	56	–	–	–	–
Clindamicina	17	–	–	–	–
Daptomicina	92	–	–	–	–
Eritromicina	19	–	–	–	–
Linezolid	100	–	–	–	–
Mupirocina	81	–	–	–	–
Oxacilina	33	–	–	–	–
Penicilina	3	–	–	–	–
Synercid	86	–	–	–	–
Teicoplanina	100	–	–	–	–
Tetraciclina	72	–	–	–	–
Vancomicina	100	–	–	–	–

4.2. Discusión de resultados.

En el presente estudio se analizó un total de 181 resultados de cultivos positivos; el cual tuvo como objetivo determinar los agentes bacterianos más frecuentes y los patrones de susceptibilidad en muestras de pie diabético en el periodo de Enero – Diciembre 2019.

Las bacterias con mayor aislamiento fueron *Staphylococcus aureus* (19.9%), *Escherichia coli* (12.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.3%), *Proteus vulgaris* (6.6%) y *Morganella morganii* (6.1%)

Se aisló 32 especies bacterianas; 21(63%) fueron Gram negativos y 11(37%) Gram positivos, existiendo diferencia con otros estudios donde aislaron de 6 a 7 especies bacterianas^{9,22}.

De los microorganismos aislados, predominaron las bacterias Gram negativas (63%), destacando *Escherichia coli* (12.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.3%) y *Proteus vulgaris* (6.6%). Mientras que el 37 % fueron Gram positivas destacando *Staphylococcus aureus* (19.9%) y *Enterococcus faecalis* (5.0%). Dichos resultados son similares a los estudios peruanos realizados por Neyra et al²³ e Isla³⁶. La alta frecuencia de *Escherichia coli*, presente en la flora fecal, así como *Staphylococcus aureus*, el cual se encuentra colonizando fosas nasales, piel; puede deberse a la falta de higiene personal y saneamiento, transmisión directa o indirecta por personal de salud. Sin embargo, un estudio realizado en Egipto por Mohamed et al.⁽⁹⁾ reportaron el 94 % para Gram negativas, donde predominaba *Pseudomonas aeruginosa* (34%). Dicha diferencia puede atribuirse al uso de tipo de calzado que son en su mayoría sandalias, el clima cálido especialmente en Asia y África.

Con relación al perfil de susceptibilidad, las bacterias Gram negativas, en su mayoría fueron resistentes a Ampicilina (89.7%), Cefuroxima (75.9%), Trimetoprim sulfametoxazol (64.6%) y

Ciprofloxacina (61.5%). Mientras que en las bacterias Gram positivas mostraron altas cifras de resistencia a los betalactámicos de uso común como Penicilina (95%) y Ampicilina (87%); seguido de 80% para Clindamicina. Esta diversidad de resultados se puede deber al uso y la venta indiscriminada de algunos fármacos que no necesitan receta alguna para su expedición. A diferencia de nuestras cifras en Kuwait ⁴⁰, reportaron como el segundo antibiótico más resistente a Eritromicina (53.6%) en las bacterias Gram positivas.

La presencia de BLEE en nuestro estudio se evidencia en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Cada vez es más rutinario aislar BLEE, tanto en pacientes hospitalizados como en pacientes atendidos en consultorio externo; datos que se confirman en el actual estudio donde el 29 % son BLEE positivo y que puede estar relacionado con las resistencias a las cefalosporinas (40%). Estos hallazgos concuerdan con estudios realizados por Yovera ¹¹ e Isla ³⁶; ambos trabajos realizados en Perú con 33% y 42% respectivamente.

La Organización Mundial de la Salud ³⁷ presenta a la colistina como un antibiótico usado en infecciones posiblemente mortales, en la presente investigación la resistencia a colistina alcanza el 46.2 % y lo manifiesta mayoritariamente *Proteus* y *Morganella morganii*. Dicho antibiótico se dejó de usar por ser altamente tóxico; pero a raíz de las altas tasas de multiresistencia se ha colocado como una alternativa de tratamiento.

Pseudomonas aeruginosa es la segunda bacteria más frecuente en el presente estudio, mostrando resistencia a carbapenémicos, quinolonas y cefalosporinas de 3^o y 4^o generación con porcentajes superior a 45%. Los hallazgos mencionados son similares a Yovera¹¹, Palomino¹⁰ y Gómez et al³⁸. Sin embargo, no coincide con los estudios realizados por Irmina et al³³, Rojas et al³⁹ y Alhuball et al⁴⁰ donde la resistencia a carbapenémicos es de 0%,6%, 14% respectivamente.

En la presente investigación *Staphylococcus aureus* resistente a Oxacilina (SAMR) tiene una frecuencia de 43.6%, coincidiendo con Yovera en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins¹¹ y Sandoval en un Hospital de Nicaragua⁴². En otros estudios efectuados en Corea por Ki Tae Kwon et al⁶, en Escocia por Mac Donald et al⁴³ y en Kuwait por Alhubail et al⁴⁰ tuvieron tasas entre 0% - 14 %.

La mayor sensibilidad antibiótica en las bacterias Gram negativas lo expresaron los Carbapenémicos (85.4%), Amikacina (85.3%) y Piperacilina/tazobactam (82.5%). Así mismo, Teicoplanina y Vancomicina presentan 100% de sensibilidad en las bacterias Gram positivas. Estos resultados presentaron similitud con estudios realizados por Yovera¹¹. La alta sensibilidad a los antibióticos de última generación puede deberse al uso indiscriminado y en algunos casos no necesario; es por ello la gran importancia del estudio microbiológico en las muestras de pie diabético.

A medida que pasan las décadas, el aumento de la resistencia bacteriana se agrava. Esto se da por varias razones. Una de la más relevante es la automedicación irresponsable, generando el riesgo de resistencia en el corto tiempo. Los pacientes diabéticos suelen ser blanco de esta resistencia microbiana, con lo cual se agrava el cuadro del pie diabético en este grupo poblacional.

En el presente estudio de investigación, la diversidad de bacterias aisladas y la resistencia bacteriana a antibióticos de última generación puede deberse a múltiples factores. El hospital al ser una institución de tercer nivel atiende casos de mayor complejidad; recibiendo pacientes cuyo cuadro clínico son severos, pacientes con antecedentes de tratamiento previo, adultos mayores y con control metabólico alterado. Estas condiciones antes mencionadas podrían explicar los resultados de la presente investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el estudio de Agentes bacterianos en pie diabético en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, periodo 2019; se llegó a las siguientes conclusiones:

1. De los 181 aislamientos microbiológicos; los agentes bacterianos más predominante fueron *Staphylococcus aureus* (19.9%), *Escherichia coli* (12.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.3%), *Proteus vulgaris* (6.6%) y *Morganella morganii* (6.1%).
2. Los antibióticos con mayor resistencia en bacterias Gram negativas fue para Ampicilina, Cefuroxima, Trimetoprim sulfametoxazol y Ciprofloxacina. Por otro lado, en las Gram positivas, el patrón de resistencia antibiótica tuvo el siguiente orden: Penicilina, Ampicilina, Clindamicina y Oxacilina.
3. Las bacterias Gram negativas presentaron mayor sensibilidad a los Carbapenémicos, Amikacina y Piperacilina/tazobactam. En las bacterias Gram positivas la mayor sensibilidad al 100% lo manifestaron Vancomicina, Teicoplanina y Linezolid (95.4%).

5.2. Recomendaciones

1. Implementar en el área de microbiología pruebas para el aislamiento de bacterias anaeróbicas.
2. Se sugiere no utilizar el antibiótico, Ampicilina en la infección de pie diabético, debido a su alta tasa de resistencia registrado según nuestros resultados. El mismo comportamiento lo presenta Clindamicina puesto que no es certero su uso en el protocolo de tratamiento empírico sugerido por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) en nuestra localidad.
3. Manejar minuciosamente el uso de antibióticos de última generación; para ello se puede proyectar la creación de un programa virtual donde se pueda monitorear el historial de tratamientos de los pacientes con episodios de infección en pie diabético.
4. Realizar estudios moleculares para establecer las secuencias de mutaciones más frecuentes en estas cepas aisladas de pie diabético.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía de Incidencia Política. Novena Edición del Atlas de la Diabetes de la federación Internacional de Diabetes 2019
Disponible : https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200121_115939_2407-IDF-Advocacy-Guide-SP-Final-lowres-210120.pdf
2. Organización Mundial de la Salud - Diabetes. Junio 2020
Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
3. Murray Rosenthal K, Kobayashi G, Pfaller M. Microbiología Médica. 4ta Edición. Madrid-España: EDIDE, S.L ; 2002
4. Ibrahim A, Jude E, Langton K, Martinez F, Harkless L, Gawish H.et al. International Diabetes Federation. Clinical Practice Recommendation on the Diabetic Foot: A guide for health care professionals: International Diabetes Federation, 2017
Disponible en:file:///C:/Users/user/Downloads/IDF_DF_Foot_CPR_2017_Final.pdf
5. Schaper N, Netten J, Apelqvist J, Bus S, Hinchliff R, Lipsky B. Guías del IWGDF para la prevención y el manejo de la enfermedad de pie diabético. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), 2019
Disponible en: https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/03/IWGDF-Guidelines-2019_Spanish.pdf
6. Ki Tae Kwon y David G. Armstrong. Microbiology and Antimicrobial Therapy for Diabetic Foot Infections. Infect Chemother.2018;50(1):11-20.
Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5895826/>

7. Dan Lebowitz, Karim Garianib, Benjamin Kressmann, Elodie von Dach, Benedikt Huttner, Placido Bartolone, et al. Are antibiotic-resistant pathogens more common in subsequent episodes of diabetic foot infection?. *International journal of Infectious Diseases*. 2017;59:61-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28450198>
8. Goh T.C., Bajuri M.Y., C. Nadarajah S., Rashid A., Baharuddin S., Zamri K., Clinical and bacteriological profile of diabetic foot infections in a tertiary care. *J Foot Ankle Res* 13. 2020. Disponible: <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00406-y>
9. Mohamed Taher Abdelhaleem Dorgham, Wafaa Mohamed Kamel Bakr, Walaa Aly Hazzah, WaelElsayed Shaalan and Ahmed Sherief Gaweesh. Bacteriological Profile of Diabetic Foot Infections and its Antibiotic Resistance Pattern in Alexandria Main University Hospital. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 2019; 8(10): 1432-1442. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.810.168>
10. Palomino K. Perfil de susceptibilidad antibiótica de los microorganismos aislados en pies diabéticos en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019. [Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2020
Dispone en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4224>
11. Yovera M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P, Huamán M, 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 méd. Perú*. Julio 2017;34(3): 173-181.

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000300003

12. Plan Operativo Anual del Hospital Maria Auxiliadora. Ministerio de Salud,2017

Disponible en: <http://www.hma.gob.pe/pdf/institucional/intGestion/96.pdf>

13. Briceño J. Factores de riesgo para amputación en pacientes con pie diabético del Hospital María Auxiliadora 2016. [Proyecto de Investigación para optar el Título de Segunda Especialidad en Endocrinología].Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2017

Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/3983>

14. Damas V, Yovera M, Seclén S. Clasificación de pie en riesgo de ulceración

según el Sistema IWGDF y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un hospital peruano. Rev Med Hered. 2017; 28:5-12

Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3067/3019>

15. Ogba OM., Nsan E., Eyam ES. Aerobic bacteria associated with diabetic foot ulcers and their susceptibility pattern. Biomedical Dermatology. 2019;3:1

Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41702-019-0039-x>

16. Mingxia W, Hang P, Weiling L, Xiaotian L, Liu Ch, Ziwen L. Distribution of Microbes and Drug Susceptibility in Patients with Diabetic Foot Infections in Southwest China. Journal of Diabetes Research. 2018;1:1-9

Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jdr/2018/9817308/>

17. Sekhar S, Unnikrishnan MK, Rodrigues G, Vyas N, Mukhopadhyay C. Antimicrobial susceptibility pattern of aerobes in diabetic foot ulcers in a South-Indian tertiary care hospital. *Foot (Edinb)*.Dec 2018; 37:95-100.

Disponible en: DOI: 10.1016/j.foot.2018.07.002
18. Nese S, Onder E, Necla T, Mucahit Y, Ayten K, Gul K, et al. Influence of multidrug resistant organisms on the outcome of diabetic foot infection. *International Journal of Infectious Diseases*.2018; 70:10-14.

Disponibile:<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1201971218300493?token=4CD23967B278CC40E47AF6AB1A0113F8D2DA9306FB741A8C6B553BDF73204213C026DAA3CF55F8C566E41D2F3C6BAE5D>
19. Pérez K. Efectividad de una nueva propuesta en el tratamiento antimicrobiano de la infección del pie diabético. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc*. 2017 Jun [citado 2018 Oct 17]; 18(1): 43-54.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372017000100005&lng=es.
20. Seung Tae Son, Seung-Kyu Han, Tae Yul Lee, Sik Namgoong, Eun-Sang Dhong. The Microbiology of Diabetic Foot Infections in Korea. *J Wound Manag Res* 2017 May;13(1):8-12.

Disponible en: <https://doi.org/10.22467/jwmmr.2017.00108>
21. Vivanco A.L., Espinoza F.M., Mayorga F.C., Luna J.S., Tandazo M.C., Rueda E.Y.R. et al. Bacteriological Profile in Diabetic Foot Patients. *Journal of Diabetes Mellitus*.2017; 7: 265-274.

Disponible en: <https://doi.org/10.4236/jdm.2017.74021>

22. Pinedo L. Perfil microbiológico y sensibilidad antibiótica en pacientes con pie diabético infectado del departamento de Medicina del Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el 2019. [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2020

Disponible: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4451>

23. 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: <https://doi.org/10.36393/spmi.v30i1.87>

24. Paico C. Características clínicas epidemiológicas de los pacientes adultos diabéticos tipo 2 con infecciones motivo de hospitalización. Hospital Belén de Trujillo. Tesis de Bachiller en Medicina. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo ,2016. 55 pp

Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1194>

25. Mori J. Características del paciente con pie diabético atendidos en el hospital III Iquitos de Es Salud .Tesis de Bachiller en Medicina. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2013-2014. 53 pp.

Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3738>

26. Escrivá J., Carbajal J., Mendaza M. (2007) “Endocrinología” [en línea] en Jameson J., Harrison Endocrinología. Primera Edición. España, McGraw-Hill.

Disponible en: <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP05.pdf>

27. Torres O. Controlar su diabetes [en línea]. Edición Nuevo Milenio: Editorial Científico-Técnico; 2020. [Citado: 2020 octubre]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=CCO3DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tipos+de+diabetes&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi7jc2P6tzsAhUALLkGHfljAqUQ6AEwBHoECAyQAg#v=onepage&q=tipos%20de%20diabetes&f=false>
28. Guía Clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento multidisciplinario del pie diabético
Disponible en: [file:///C:/Users/user/Downloads/GuiaClinica-PieDiabetico%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/GuiaClinica-PieDiabetico%20(2).pdf)
29. Lipsky B, Berendt A, Cornia P, Pile J, Peters E, Armstrong D. et al. “*Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections*”. *Clinical Infectious Diseases*. 2012; 54: 132 – 173.
Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/cis346>
30. Cavalieri S, Harbeck R, McCarter Y,Ortez J, Rankin I, Sautter R. et al. Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana. Washington: American Society for Microbiology; 2005
Disponible: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
31. MicroScan Microbiology Portfolio [en línea]. [Consultado el 15 de noviembre del 2021].
Disponible: www.corporativodeqsa.com.mx › walk_away_96
32. Expediente del Registro de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina, Agosto 2016

Disponible: http://www.anmat.gov.ar/boletin_anmat/agosto_2016/Dispo_9433-16.pdf

33. Irmina Maria Michalek, Kryspin Mitura, Agnieszka Krechowska, Florentino Luciano Caetano dos Santos. Microbiota and Its Antibiotic Susceptibility in Diabetic Foot Infections: Observations From Polish Nonmetropolitan Hospital, 2015-2016. The International Journal of Lower Extremity Wounds. 2020; 1-7

Disponible: <https://doi.org/10.1177/1534734620953686>

34. Flores R, Cárcamo S, Pavón D , Alvarado CF, M-Díaz C , Giacaman L. et al. Perfil Bacteriológico en Pacientes con Pie Diabético, que asisten al Instituto Nacional del Diabético Tegucigalpa, Honduras, Enero 2013-Diciembre 2015. Archivos de Medicina. 2016; Vol. 12(3): 12. Disponible: doi: 10.3823/1311

35. Shaheen, M.M.A., Al Dahab, S., Abu Fada, M. *et al.* Isolation and characterization of bacteria from diabetic foot ulcer: amputation, antibiotic resistance and mortality rate. Int J Diabetes Dev Ctries. 2021

Disponible: <https://doi.org/10.1007/s13410-021-00997-7>

36. Isla B. Bacterias aisladas de infecciones de pie diabético y su sensibilidad a antibióticos, según el grado de infección, en pacientes del Hospital Belén de Trujillo. [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano]. La Libertad: Universidad Nacional de Trujillo; 2018

Disponible: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15520>

37. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. 2020

Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

38. Gómez I., Saldarriaga E., Tole E. Perfil de resistencia bacteriana en aislamientos microbiológicos y severidad en los pies de pacientes diabéticos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. [Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de médico]. Colombia. Universidad Surcolombiana; 2019.

Disponible: <http://repositoriousco.co:8080/jspui/handle/123456789/1490>

39. Rojas J., Vergara Y., Lam A., Cobos I., Chamaidan J., Espinoza. Sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes con diagnóstico de pie diabético. Facsalud Unemi. 2020; Vol 4(6): 3-13

Disponible: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-nemi/article/view/1114/1104>

40. Alhubail A, Sewify M, Messenger G, Masoetsa R, Hussain I, Nair S, et al. Microbiological profile of diabetic foot ulcers in Kuwait. PLOS ONE. 2020; 15:12

Disponible: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244306>

41. Instituto Nacional de Salud. Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario-2012

Disponible:

https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/informacion/INFORME_RESISTENCIA_ANTIMICROBIANA_2012.pdf

42. Sandoval K. Factores de riesgos asociados a infección por bacterias resistentes en pacientes con pie diabético. Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz. Enero 2019 – marzo 2020. [Tesis para optar el Título de Especialista en Medicina Interna]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021

Disponibile: <https://repositorio.unan.edu.ni/16594/1/16594.pdf>

43. Macdonald K, Jordan, C, Crichton E. et al. A retrospective analysis of the microbiology of diabetic foot infections at a Scottish tertiary hospital. BMC Infectious Diseases.2020; 20: 218

Disponibile: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4923-1>

44. B A Bulolo et al. Antibiotic sensitivity pattern of bacteria from diabetic foot infections Haji Adam Malik central general hospital. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2018;125 012052

Disponibile: doi: 10.1088/1755-1315/125/1/012052

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

“AGENTES BACTERIANOS EN PIE DIABÉTICO EN LABORATORIO CENTRAL DEL HOSPITAL DEPARTAMENTAL MARÍA AUXILIADORA, EN LIMA PERÚ, PERIODO 2019”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles son los agentes bacterianos más predominantes en pie diabético aislados en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?</p> <p>PROBLEMAS SECUNDARIOS ¿Cuáles son las especies bacterianas más frecuentes en pie diabético en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?</p> <p>¿Cuáles son los perfiles de susceptibilidad de las especies bacterianas predominantes en pie diabético en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar los agentes bacterianos más predominantes en pie diabético aislados en el laboratorio central del Hospital Departamental María Auxiliadora, en Lima Perú, periodo 2019</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Describir las especies bacterianas más frecuentes en pie diabético</p> <p>Describir el nivel de resistencia bacteriana en los aislamientos de pie diabético</p> <p>Describir el nivel de sensibilidad bacteriana en los aislamientos de pie diabético</p>	<p>No aplica</p>	<p>Agentes bacterianos</p>	<p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN Es un estudio analítico ya que a partir de una base de datos se realizará la separación de los agentes bacterianos; para su posterior análisis</p> <p>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que se tiene determinado los datos que serán objeto de estudio y los logros obtenidos de la investigación.</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN En el presente proyecto se trabajarán con los datos de los resultados clínicos de mi población en estudio, con la única finalidad de obtener la mejora en el bienestar de la salud; por ende, este estudio es de tipo aplicativo.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Estudio observacional de tipo transversal y descriptivo</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA Estuvo constituido por datos clínicos microbiológicos de 181 aislamientos bacterianos procedentes de pie diabético.</p>

ANEXO 3. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 26 de abril de 2021

Investigador(a):
CHAMANA QUIROZ, JACKELINA MARIA
Exp. N° 528-2021

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: "AGENTES BACTERIANOS EN PIE DIABÉTICO EN LABORATORIO CENTRAL DEL HOSPITAL DEPARTAMENTAL MARIA AUXILIADORA, EN LIMA PERU, PERIODO 2019", el cual tiene como investigador principal a CHAMANA QUIROZ, JACKELINA MARIA.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI- UPNW

ANEXO 4. CARTA DE APROBACIÓN DE LA INSTITUCIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

PERÚ Ministerio de Salud
Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud
Hospital María Auxiliadora

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario del Perú 200 Años de Independencia"

CONSTANCIA

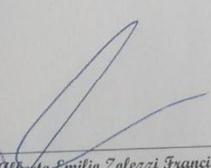
El que suscribe, el **Presidente del Comité Institucional de Ética en la Investigación** del Hospital María Auxiliadora, **CERTIFICA** que el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, Versión del **06 de mayo del presente**; **Titulado: "AGENTES BACTERIANOS EN PIE DIABÉTICO EN LABORATORIO CENTRAL DEL HOSPITAL DEPARTAMENTAL MARÍA AUXILIADORA, EN LIMA PERÚ, PERIODO 2019"**; con Código Único de Inscripción: **HMA/CIEI/008/2021**, presentado por la Investigada: **Jackelina María CHAMANA QUIROZ**; ha sido **REVISADA**.

Asimismo, concluyéndose con la **APROBACIÓN** expedida por el **Comité Institucional de Ética en Investigación**. No habiéndose encontrado objeciones de acuerdo con los estándares propuestos por el Hospital María Auxiliadora.

Esta aprobación tendrá **VIGENCIA** hasta el **26 de mayo del 2022**. Los trámites para su renovación deben iniciarse por lo menos a 30 días hábiles previos a su fecha de vencimiento.

San Juan de Miraflores, **26 de Mayo de 2021**.

Atentamente.


M.C. *Alberto Emilia Zolerzi Francis*,
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación
Hospital María Auxiliadora



AEZF/mags.
c.c. Investigadora.
c.c. Archivo.

Av. Miguel Iglesias N° 968
San Juan de Miraflores
Central Teléf. 2171818

www.hma.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO