



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO ENERO DEL 2015 A DICIEMBRE DEL 2023

Línea de investigación: Factores de riesgo, prevención y tratamientos en Neoplasias, Diabetes, Enfermedades Cardiovasculares, Enfermedades Osteomusculares, Enfermedades del Colágeno.

Presentado por:

Anaya Jucharo, María del Carmen

Código ORCID: 0000-0003-4082-7558

Vargas Caceres, Anthony Brian

Código ORCID: 0009-0000-0746-5247

Para optar al título profesional de médico cirujano

ASESOR:

MTRO. MED. Wilbert Silva Caceres

Código ORCID: 0000-0002-9647-730X

CUSCO - PERÚ

2024



METADATOS

Datos del autor	
Nombres y apellidos	Maria Del Carmen Anaya Jucharo
Número de documento de identidad	48140755
URL de Orcid	0000-0003-4082-7558
Datos del Autor	
Nombres y apellidos	Anthony Brian Vargas Caceres
Número de documento de identidad	71291310
URL de Orcid	0009-0000-0746-5247
Datos del Asesor	
Nombres y apellidos	MTRO.MED. Wilbert Silva Caceres
Número de documento de identidad	23839399
URL de Orcid	0000-0002-9647-730X
Datos Del Jurado Dictamen	
(Presidente del jurado) Jurado 1	
Nombres y apellidos	DR.MED. Renan Ramírez Vargas
Número de documento de identidad	23994367
Jurado 2	
Nombres y apellidos	MED. Robert Luis Chumbiraico Chumbimuni
Número de documento de identidad	09772682
Jurado 3	
Nombres y apellidos	MED. Victor Aquilino Bejar Bravo
Número de documento de identidad	23993268
Jurado 4	
Nombres y apellidos	MED. Enrique Arana García
Número de documento de identidad	25218459
Datos de la investigación	
Línea de la investigación de la Escuela Profesional	Factores de riesgo, prevención y tratamientos en Neoplasias, Diabetes, Enfermedades Cardiovasculares, Enfermedades Osteomusculares, Enfermedades del Colágeno



FACTORES DE RIESGO
ASOCIADOS A INFECCIONES
POR MICROORGANISMOS
RESISTENTES EN PACIENTES
CON PIE DIABETICO EN EL
SERVICIO DE MEDICINA DEL
HOSPITAL SANTA ROSA DE
MADRE DE DIOS EN EL

Submission date: 05-Apr-2024 10:02AM (UTC-0500)

Submission ID: 2324074698

File name: TESIS_MARIA_ANTHONY_FINAL_7-M.pdf (1.83M)

Word count: 32132

Character count: 178693

PERIODO ENERO DE

by Vargas Caceres Anthony Brian



Firmado digitalmente por:
SILVA CACERES Wilber FAJ
20131257760 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 05/04/2024 10:10:05-0500



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS:

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR
MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON
PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL
HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL
PERIODO ENERO DEL 2015 A DICIEMBRE DEL 2023**

Línea de investigación: Factores de riesgo, prevención y tratamientos en Neoplasias, Diabetes, Enfermedades Cardiovasculares, Enfermedades Osteomusculares, Enfermedades del Colágeno

Presentado por los bachilleres:

Anaya Juchano, María del Carmen

Código ORCID: 0000-0003-4082-7558

Vargas Caceres, Anthony Brian

Código ORCID: 0009-0000-0746-5247

Para optar al título profesional de médico cirujano

ASESOR: MTRO. MED. Wilbert Silva Caceres

Código ORCID: 0000-0002-9647-730X

CUSCO - PERÚ

2024



Firmado digitalmente por:
SILVA CACERES Wilbert FAU
20131257750 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 05/04/2024 10:10:20-0500



FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO ENERO DE

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	6%
2	repositorio.unfv.edu.pe Internet Source	5%
3	repositorio.unan.edu.ni Internet Source	1%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Student Paper	1%
5	noesis.uis.edu.co Internet Source	1%
6	eprints.uanl.mx Internet Source	1%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%



Firmado digitalmente por:
SILVA CACERES Wilber FAU
2013129790 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05/04/2024 10:10:45-0500



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Anthony Brian Vargas Caceres
 Assignment title: casi tesis
 Submission title: FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MIC...
 File name: TESIS_MARIA_ANTHONY_FINAL_7-M.pdf
 File size: 1.83M
 Page count: 144
 Word count: 32,132
 Character count: 178,693
 Submission date: 05-Apr-2024 10:02AM (UTC-0500)
 Submission ID: 2324974033



Copyright 2024 Turnitin. All rights reserved.



Firmado digitalmente por:
 SILVA CACERES Wilbert FAU
 20131257750 hard
 Inédito: Soy el autor del
 documento
 Fecha: 05/04/2024 10:08:40-0500



Agradecimientos

A Dios que ilumina nuestro camino; a nuestros padres, hermanos, amistades y familiares por el apoyo brindado.

A nuestros docentes y mentores que estuvieron a lo largo de nuestra vida universitaria.

Al personal del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, quienes nos recibieron de la mejor manera durante nuestro internado.

A nuestro asesor MTRO. MED. Wilbert Silva Cáceres, gracias por responder a nuestras inquietudes y a la paciencia mostrada.

Los autores



Dedicatoria

A Dios, por haberme acompañado a lo largo de estos años y en la carrera, por ser la luz que ilumina mis pasos, la fortaleza en el momento de debilidad.

A mi madre Elisa por ser el pilar de mi vida, y a mi padre Daniel por su apoyo incondicional, agradezco los valores inculcados. A mi hermano Daniel Rodrigo, que con sus palabras de aliento y motivación me ha ayudado a superar obstáculos y adversidades. A mis hermanos Sharon, Maryorie y Erick.

A mis abuelos Andres, Victoria, Nicolas y Matilde a quienes tengo presente y recuerdo con afecto.

María D. C

A mi familia; Jesús Vargas Santos, Virginia Caceres Granada, Olivert y Astrid por ser pilares fundamentales en mi vida y en mi formación académica, por estar sobre todo en los momentos difíciles, por brindarme su amor infinito y su apoyo incondicional a pesar de las dificultades.

A mis tíos: Rene Caceres, Julio Vargas y Urpi, por brindarme su apoyo y consejos sin pedir nada a cambio.

A Margarita, Nadine, Ursula y Hans a quienes considero ángeles que aparecieron en el momento más complicado de mi vida académica y por darme el aliento necesario en el último tramo de mi carrera.

A Andrea, mi compañera de vida, por enseñarme la paciencia y el camino del amor sincero.

Anthony



INDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3 Justificación	4
1.3.1 Conveniencia	4
1.3.2 Relevancia Social.....	4
1.3.3 Implicancias Prácticas.....	4
1.3.4 Valor Teórico	5
1.4 Objetivos de la Investigación	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Delimitaciones de la Investigación.....	6
1.5.1 Delimitación Espacial	6
1.5.2 Delimitación Temporal	6
1.6 Aspectos Éticos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes del Estudio.....	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales	10
2.1.3 Antecedentes Regionales	10
2.2 Bases Teóricas	11
2.2.1 Diabetes Mellitus	11
2.2.2 Infección por Microorganismos resistentes	26
2.3 Hipótesis	43
2.3.1 Hipótesis General.....	43
2.3.2 Hipótesis Específicas	43
2.4 Variables	44
2.4.1 Identificaciones de Variables	44
2.4.1.1 Variables dependientes	44



2.4.1.2	Variables independientes	44
2.4.2	Operacionalización de Variables	46
2.4.3	Definición de Términos	52
CAPÍTULO III: MÉTODO		54
3.1	Alcance del Estudio	54
3.2	Diseño de Investigación.....	54
3.3	Población	55
3.3.1	Descripción de la población.....	55
3.3.2	Criterios de inclusión y exclusión.....	55
3.4	Muestra	57
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
3.5.1	Técnicas de recolección de datos	59
3.5.2	Instrumentos de recolección de datos	59
3.6	Validez y confiabilidad de instrumentos	60
3.7	Plan de análisis de datos	63
CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		65
4.1	Resultados descriptivos de las características generales de la muestra	65
4.1.1	Características generales de la población	65
4.1.2	Características clínicas de la población	66
4.1.3	Características relacionadas a los hallazgos laboratoriales.....	69
4.1.4	Características relacionadas a la atención.....	70
4.2	Resultados en función de los objetivos de la investigación.....	71
4.2.1	Resultados en función del objetivo específico 1.....	71
4.2.2	Resultados en función del objetivo específico 2.....	77
4.2.3	Resultados en función del objetivo específico 3.....	78
4.2.4	Resultados en función del objetivo específico 4.....	80
4.2.5	Resultados en función del objetivo específico 5.....	83
4.2.6	Resultados en función de otras variables	84
4.3	Resultados en función del objetivo general	86
CAPITULO V: DISCUSIÓN		89
5.1	DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS MÁS RELEVANTES.....	89
5.2	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	90
5.3	COMPARACIÓN CRÍTICA CON LA LITERATURA EXISTENTE	91



5.4	IMPLICANCIAS DEL ESTUDIO.....	96
	CONCLUSIONES.....	98
	RECOMENDACIONES	99
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	101
	ANEXOS.....	122
	A. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	122
	B. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	124
	C. VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE CRITERIO DE EXPERTOS	125



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala según Wagner.....	19
Tabla 2. Sistema de clasificación para definir la presencia y gravedad de la infección del pie en una persona con diabetes. a.....	21
Tabla 3. Características que sugieren la infección más grave de pie diabético.....	22
Tabla 4. Posibles indicadores de hospitalización.	24
Tabla 5. Categoría antimicrobiana para <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	32
Tabla 6. Categorías antimicrobianas para <i>Staphylococcus aureus</i>	34
Tabla 7. Categoría antimicrobiana para <i>Enterococcus spp</i>	37
Tabla 8. Categorías antimicrobianas para Enterobacterias.....	38
Tabla 9. Categorías antimicrobianas para <i>Acinetobacter spp</i>	41
Tabla 10. Características generales de la población	65
Tabla 11. Características clínicas de los pacientes con pie diabético.....	66
Tabla 12. Características laboratoriales y microorganismos MDR.	69
Tabla 13. Características relacionadas a la atención de los pacientes y microorganismos MDR.	70
Tabla 14. Perfil microbiológico de los pacientes con pie diabético hospitalizados.	71
Tabla 15. Resistencia para Gram positivos.	72
Tabla 16. Resistencia para Gram negativos.....	73
Tabla 17. Patrón de resistencia para Gram positivos.....	75
Tabla 18. Patrón de resistencia para Gram negativos.....	76
Tabla 19. Glucosa en ayunas asociado a infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético	77
Tabla 20. Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización asociado a infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético	77
Tabla 21. Edad del paciente asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.....	78
Tabla 22. Género del paciente asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.....	79
Tabla 23. Lugar de procedencia asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.....	80
Tabla 24. Tiempo de duración de diabetes mellitus asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	81



Tabla 25. Tiempo de duración de diabetes mellitus y la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	81
Tabla 26. Tiempo de duración de diabetes mellitus asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	82
Tabla 27. Tratamiento antimicrobiano previo asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	83
Tabla 28. Grado II de la Escala de Wagner asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	84
Tabla 29. Grado III-IV de la Escala de Wagner asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	84
Tabla 30. Hospitalización previa asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	85
Tabla 31. Factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	86
Tabla 32. Estimación final de factores de riesgo asociados a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	87
Tabla 33. Cálculo de los OR del modelo final sobre factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.	88



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Algoritmo para identificación de resistencia a gramnegativos.	29
Figura 2. Escala de Wagner y microorganismos MDR.	68



RESUMEN

“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO ENERO DEL 2015 A DICIEMBRE DEL 2023”

Maria D. Anaya, Anthony B. Vargas, Wilbert Silva

Introducción: La diabetes es una enfermedad crónica, no transmisibles y representa una epidemia mundial. Los niveles elevados de glicemia producen daños multisistémicos como el pie diabético, la pérdida de la estructura del tejido puede conducir a la infección por diversos microorganismos multidrogo-resistentes de creciente aparición, limitando las opciones terapéuticas y constituyendo un desafío en el manejo clínico.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en paciente con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Materiales y método: El diseño fue de casos y controles y el muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se tomaron 57 casos y 57 controles. Se uso el programa epiR para el análisis estadístico, se realizó el análisis univariado, el análisis bivariado y luego la regresión logística multivariada para analizar factores de riesgo. La fuerza de asociación entre las variables se evaluó utilizando el Odds Ratio junto con su intervalo de confianza al 95 % y el *p-valor*.

Resultados: Entre 114 pacientes el microorganismo multidrogo-resistente más frecuente fue *Escherichia coli* (28.07%) y el patrón de resistencia más relevante fue BLEE. El análisis de regresión logística multivariado demostró que el buen control de la hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario fue un factor protector (OR: 0.25; IC95% [0.05-0.94]; *p*=0.055), mientras que el tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo (OR: 4.38; IC95% [1.97-10.17]; *p*=0.004).

Conclusiones: El tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a la presencia de infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético del servicio de medicina del Hospital Santa Rosa de Madre de Dios en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Palabras clave: Diabetes mellitus, pie diabético, infección, microorganismos multidrogo-resistentes, factores de riesgo, tratamiento antimicrobiano previo.



ABSTRACT

“RISK FACTORS ASSOCIATED WITH INFECTIONS BY RESISTANT MICROORGANISMS IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT IN THE MEDICINE SERVICE OF HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS IN THE PERIOD JANUARY 2015 TO DECEMBER 2023”

Maria D. Anaya, Anthony B. Vargas, Wilbert Silva

Introduction: Diabetes is a chronic, non-communicable disease and represents a worldwide epidemic. Elevated glycemia levels produce multisystem damage such as diabetic foot, loss of tissue structure can lead to infection by various multidrug-resistant microorganisms of increasing occurrence, limiting therapeutic options and constituting a challenge in clinical management.

Objective: Determine the risk factors associated with infections by resistant microorganisms in patients with diabetic foot in the medicine service of Hospital Santa Rosa in the period January 2015 to December 2023.

Materials and Method: The design was case-control and the sampling was non-probabilistic by convenience. Fifty-seven cases and 57 controls were taken. The epiR program was used for statistical analysis; univariate analysis, bivariate analysis and then multivariate logistic regression were performed to analyze risk factors. The strength of association between variables was evaluated using the Odds Ratio together with its 95% confidence interval and the *p-value*.

Results: Of 114 patients, the most frequent multidrug-resistant microorganism was *Escherichia coli* (28.07%) and the most relevant resistance pattern was BLEE. Multivariate logistic regression analysis showed that good control of glycosylated hemoglobin at hospital admission was a protective factor (OR: 0.25; 95%CI [0.05-0.94]; $p=0.055$), while previous antimicrobial treatment is a risk factor (OR: 4.38; 95%CI [1.97-10.17]; $p=0.004$).

Conclusions: Previous antimicrobial treatment is a risk factor associated with the presence of infections by resistant microorganisms in patients with diabetic foot of the medicine service of the Hospital Santa Rosa de Madre de Dios in the period January 2015 to December 2023.

Keywords: Diabetes mellitus, diabetic foot, infection, multidrug-resistant microorganisms, risk factors, previous antimicrobial treatment.



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

La diabetes se encuentra dentro de las enfermedades no transmisibles, es crónica, constituye una epidemia a nivel mundial y se estima que afecta a más de 420 millones de personas siendo principalmente la más frecuente la de diabetes tipo 1 o tipo 2 (1,2).

El Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC Perú) informó que, hasta octubre del 2023, se registraron 29 897 casos de diabetes, siendo el 95,52 % diabetes tipo 2 y el 2,12 % a diabetes tipo 1 (3).

La diabetes en el año 2020 afectó al 4,8% de las mujeres y a los hombres en 4,1%. Asimismo, el porcentaje fue superior en el quintil superior de riqueza (6,1%) a comparación del quintil inferior (1,9%) (2).

Es importante conocer la evolución, tratamiento, complicaciones, para concientizar al paciente esto debido a que la evidencia de alta calidad ha demostrado que el apoyo para el autocontrol de la diabetes, mejora significativamente el conocimiento, los niveles glucémicos, los resultados clínicos y psicológicos, y ello lleva a la reducción de posibles ingresos hospitalarios (4).

El pie diabético se define como la presencia de infección, úlcera o una destrucción de tejido del pie (5). De todas las complicaciones clínicas vinculadas al pie diabético, aproximadamente el 17% de los pacientes desarrollan úlceras en los pies en algún momento de sus vidas, lo que representa una causa primordial de hospitalización. Se estima que alrededor del 70% de estas úlceras se infectan, dando lugar a la infección de pie diabético, la cual está asociada con tasas más elevadas de mortalidad (6–8).

La úlcera del pie diabético es causada por la interacción de varios factores, vinculado a la hiperglucemia crónica y al estado metabólico alterado de la diabetes. El control de la hiperglucemia puede ser importante en la cicatrización de las úlceras (9).



La infección de pie diabético es la invasión y multiplicación de microorganismos posterior a la lesión de mecanismos de protección como la piel, su identificación es esencial ya que la diferenciación entre colonización e infección nos ayuda a iniciar prematuramente la terapia antimicrobiana y de esa forma evitar la progresión y afectación de tejidos profundo. (10).

La resistencia es un fenómeno natural de supervivencia que posee un microorganismo a uno o más antimicrobianos. Como resultado, los fármacos se vuelven ineficaces, cada vez aumenta el fracaso terapéutico y las infecciones persisten en las personas, lo que incrementa el riesgo de propagación, la morbimortalidad y los costos; considerando por tanto un problema de salud pública (11).

Se identificó diversos factores de riesgo para microorganismos MDR asociados a infecciones de pie diabético como glucosa en ayunas, HbA1C, grado según escala de Wagner, tratamiento antimicrobiano previo y evolución de la ulcera. Los microorganismos MDR más frecuentemente encontrados fueron *Staphylococcus aureus*, seguido de los bacilos Gram negativos como *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* (12–14). El aumento en la presencia de microorganismos MDR en lesiones de pie diabético genera dificultades para el control de la infección y de esta manera reduce la calidad de vida de los pacientes (15).

Ante esta problemática, el motivo de nuestra investigación fue identificar los microorganismos presentes en pacientes con pie diabético, así como la presencia de factores de riesgo asociados a la presencia de multidrogo-resistencia en la región de Madre de Dios con el fin de crear una base de datos actualizadas que puedan ser referencia para nuevos trabajos de investigación, ampliar el conocimiento científico existente sobre el tema en la región y mejorar las prácticas clínicas en el manejo del pie diabético.



1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?

1.2.2 Problemas Específicos

1. ¿Cuáles son los microorganismos bacterianos resistentes más frecuente en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?
2. ¿Cuáles son los factores bioquímicos asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?
3. ¿Cuáles son las características sociodemográficas como factor de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?
4. ¿Es el tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?
5. ¿El tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?



1.3 Justificación

Los microorganismos multidrogo-resistentes, tanto Gram positivos como Gram negativos, tienen la capacidad de formar biopelículas, lo que afecta negativamente el proceso de cicatrización de heridas y puede incluso aumentar la resistencia a los antibióticos. Por consiguiente, la investigación temprana sobre los factores de riesgo asociados puede ayudar a prevenir complicaciones en el manejo de las infecciones en pacientes con pie diabético, facilitando así un abordaje más efectivo de la enfermedad.

1.3.1 Conveniencia

Este estudio buscó determinar los factores de riesgo que se encuentran asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa de Madre de Dios para tomar acciones como prevención, para aportar datos actualizados y relevantes en pacientes con diabetes mellitus.

1.3.2 Relevancia Social

El conocimiento generado en este trabajo será beneficioso en la comunidad porque nos ayudará a facilitar una mejor atención y un adecuado manejo de los factores de riesgo asociados a infecciones de pie diabético por microorganismos resistentes los resultados de la investigación permitirán incidir en el reconocimiento temprano del problema, definir estrategias de manejo y su prevención.

1.3.3 Implicancias Prácticas

En el departamento de Madre de Dios no se han realizado investigaciones que aborden el tema planteado, por ello, este estudio permite tener datos actualizados en pacientes con pie diabético, esto permitirá tomar medidas adecuadas para el manejo de la patología.



1.3.4 Valor Teórico

A nivel local no se tienen trabajo de investigación que tenga presente estas variables, existiendo población que presenta diabetes mellitus, la información de esta investigación será fuente de información para posibles investigaciones futuras en esta región.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Describir los microorganismos bacterianos resistentes más frecuente en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
2. Establecer los factores bioquímicos de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
3. Identificar las características sociodemográficas como factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
4. Determinar si el tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en



pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

5. Identificar si el tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

1.5 Delimitaciones de la Investigación

1.5.1 Delimitación Espacial

Servicio de Medicina Interna del Hospital Santa Rosa, que se encuentra ubicado en Jr. Cajamarca 175 - Puerto Maldonado, en el Distrito Tambopata, Provincia Tambopata, Región Madre de Dios.

1.5.2 Delimitación Temporal

Enero del 2015 a diciembre del 2023.

1.6 Aspectos Éticos

La investigación se realizó a través de la recolección de datos y acceso a las historias clínicas, por lo que se contó con la autorización del director del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado.

Se salvaguardó la identidad de los pacientes siendo anónima y confidencial. Contó con los principios éticos de la declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial) por tanto se respetó los derechos de autonomía protegiendo a los individuos, con respeto de su dignidad y derechos (16); y del Código de Deontología del Colegio Médico del Perú, cumpliendo los tres principios sobre el respeto al individuo, beneficencia y justicia.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Guo H, et al. (China, 2023) en el estudio titulado “Distribución de las infecciones bacterianas multidrogo-resistentes en úlceras del pie diabético y factores de riesgo de resistencia a los medicamentos: un análisis retrospectivo” su objetivo fue averiguar los factores de riesgo para microorganismos MDR y su distribución en pacientes con ulcera de pie diabético. Fue un estudio de casos y controles, definiéndose como caso aquellos pacientes con infección con microorganismos MDR y los controles aquellos con infección, pero sin microorganismos MDRO. Se determina la presencia de microorganismo MDR aquellos que presentan resistencia adquirida a al menos un agente en tres o más categorías antimicrobianas. Se seleccionaron 147 pacientes y se aislaron 154 cepas de los cuales 71 fueron MDRO, 76 no MDRO y 6 pacientes se cultivaron dos cepas bacterianas en el mismo cultivo. En los resultados se encontró que en un 27.92 % de bacterias patógenas aisladas eran por *Staphylococcus aureus*, dentro de los factores de riesgo de resistencia a múltiples fármacos se encontró que la exposición previa a antimicrobianos (OR:6,85; IC95%: 2,09-22,47), las heridas neuroisquémicas (OR: 21.62; IC95%: 5,945-78,697) y la osteomielitis (OR:3.64; IC95%: 1,177-11,311) tenían asociación positiva. En conclusión, la exposición previa a antibióticos, la herida con neuroisquémicas y la osteomielitis fueron los factores de riesgo más importantes para la infección por microorganismos MDR (17).

Sandoval K, et al. (Nicaragua, 2022) en la tesis titulada “Factores de riesgos asociados a infección por bacterias resistentes en pacientes con pie diabético. Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz. Enero 2019 – marzo 2020”. El objetivo de este estudio fue determinar los



factores de riesgo asociados a infección por bacterias resistentes en pacientes con pie diabético. Se realizó un estudio analítico, de casos y controles entre enero de 2019 y marzo de 2020 en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz de Managua. Los casos fueron pacientes con infecciones del pie diabético causadas por organismos resistentes a los medicamentos y los controles fueron pacientes infectados por organismos no resistentes a los medicamentos. Se encontró que *Staphylococcus aureus* fue la más frecuentes, de los cuales 76.9 % eran MRSA. Un 71% de las bacterias Gram negativas fueron resistentes a al menos una clase de antibiótico. El principal factor de riesgo para presentar infección por bacteria resistente fue el uso de antibióticos en los 3 meses previos (OR:4,28; IC95%: 1,31-13,98). Se concluye que el uso previo de antibióticos condiciona infección por microorganismo multidrogo-resistentes en pacientes con pie diabético infectado (18).

Yang X, et al. (China, 2022) en su estudio titulado “Análisis de factores de riesgo de organismos multirresistentes en la infección del pie diabético” su objetivo fue estudiar las características bacteriológicas, los factores de riesgo y tratamiento de organismos MDR en pacientes con infección de pie diabético. Fue un estudio de cohorte retrospectivo, se seleccionó 180 pacientes con ulcera de pie. Se encontró que el 57.14 % de pacientes tenían organismos MDR en el cultivo de herida, el tratamiento antimicrobiano en los últimos 3 meses (OR: 1,96; IC 95% [1,32–3,87]; $p=0,011$), tiempo de la úlcera (OR: 1,90; IC 95% [1,25–3,41]; $p=0,001$), la HbA1C (OR: 2,01; IC 95% [2,104–3,28]; $p=0,001$) y la glucosa plasmática en ayunas (OR: 1,84; IC 95% [1,37–2,35]; $p=0,008$) fueron asociados a la presencia de infecciones por microorganismos MDR. Se concluye que pacientes con ulcera de pie diabético tienen un alto riesgo de infección por bacterias multirresistentes, además, es necesario conocer el tiempo de la ulcera, la HbA1c, glucosa plasmática en ayunas, el tamaño de la úlcera y el uso de fármacos antimicrobianos en los últimos 3 meses para identificar precozmente el riesgo de infección por bacterias MDR (12).



Kim J, et al. (USA, 2020) en el estudio titulado “Infecciones de pie diabético: estudio de prevalencia local, casos y controles de los factores de riesgo de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y *Pseudomonas aeruginosa*” tuvo como propósito identificar los factores de riesgo de infección de pie diabético con *Pseudomona aeruginosa* o MRSA y su prevalencia. Fue un estudio de casos y controles, definiendo caso como los pacientes cuyo primer cultivo de pie diabético creció MRSA o *Pseudomonas aeruginosa* y el resto fueron controles. Se utilizó una población de 158 pacientes y la población de estudio selectiva fue de 149, dentro de los resultados se encontró que 6 % de los antibiogramas represento aislamiento para MRSA y 23% para *Pseudomonas aeruginosa*. Se concluye que un historial previo de MRSA fue el único factor de riesgo significativamente asociado con la infección de pie diabético de MRSA ($p < 0.03$), otros factores informados para MRSA fueron úlceras crónicas u hospitalizaciones previas. También se identificó la gangrena como el único factor de riesgo para infección de pie diabético por *Pseudomonas aeruginosa* estadísticamente significativo ($p < 0.01$) (19).

Datta P, et al. (India, 2019) en su trabajo titulado “Evaluación de diversos factores de riesgo asociados con organismos multidrogo-resistentes aislados de pacientes con úlcera del pie diabético” tuvo la finalidad de aislar y estudiar el patrón de susceptibilidad antimicrobiana de varios microorganismos multidrogo-resistentes en pie diabético, del mismo modo, identificar factores de riesgo de infecciones multirresistentes. Fue un estudio de cohorte prospectivo durante 6 meses, donde inscribieron 100 nuevos pacientes con úlcera de pie diabético. Un total de 56 pacientes tenían microorganismos MDR, el 73.2 % fueron Gram negativos, de los cuales el más frecuentes fue *Escherichia coli*. De los *S. aureus* el 18 % eran MRSA. El OR para organismos multirresistentes en pacientes con duración de diabetes > 20 años fue 3.1 y en la úlcera de grado 2 fue de 3.6. Se



concluye que factores de riesgo significativamente más asociados con la infección MDR fueron duración de la diabetes > 20 años y la ulcera de grado 2 (20).

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Aguirre, Y (Perú, 2020) en la tesis titulada “Factores de riesgo asociados a microorganismos multidrogo resistentes en pacientes con pie diabético infectado atendidos en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el año 2019” , el objetivo fue determinar los factores de riesgo asociados a microorganismos multidrogo resistentes (MDRO) en pacientes con pie diabético infectado, el diseño fue retrospectivo y transversal de casos-controles, la muestra fue de 104 pacientes y se utilizó OR para determinar la influencia. Se encontró que el microorganismo multidrogo-resistente más frecuentemente aislado fue de *Staphylococcus aureus* (18.3 %), seguido de *Escherichia coli* (16.7%). Luego del análisis bivariado se encontró que los pacientes mayores de 60 años (OR: 3.78; IC95% [1.64-8.69]; $p < 0.05$), el grado IV según escala Wagner (OR: 2.79; IC 95% [1.26 – 6.18]; $p < 0.011$) y el control glicémico deficiente (OR: 0.29; IC95% [0.1-0.87]; $p < 0.05$) fueron significativos, sin embargo, el uso previo de antibiótico no fue significativo. Se concluyó que los factores de riesgo asociado con microorganismos multidrogo-resistentes fueron la edad mayor a 60 años y el grado IV según escala Wagner. El control glicémico inadecuado no representa un riesgo en sí mismo; sin embargo, se considera un factor protector frente a microorganismos resistentes a múltiples fármacos en pacientes con infecciones en el pie diabético (21).

2.1.3 Antecedentes Regionales

No se encontraron investigaciones regionales.



2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica degenerativa e incurable pero controlable más frecuente en todo el mundo y un problema de salud pública debido a sus complicaciones crónicas y agudas (22).

Clasificación

La clasificación actual de la diabetes mellitus incluye tres tipos principales de diabetes: Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), Diabetes gestacional; además de otros tipos específicos de diabetes.

- a) La DM1 esta caracterizado por la destrucción de células beta del páncreas, generalmente secundaria a un proceso autoinmunes trae como consecuencia que la insulina está ausente o es extremadamente baja.
- b) La DM2 tiene un inicio más insidioso en el que existe un desequilibrio entre los niveles de insulina y la sensibilidad a la insulina provocando un déficit funcional de insulina, la resistencia a la insulina es multifactorial, pero comúnmente se desarrolla a partir de la obesidad y el envejecimiento (23).
- c) Tipos inespecíficos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica (como la diabetes neonatal y la diabetes juvenil de inicio en la madurez), enfermedades del páncreas exocrino y la diabetes inducida por fármacos o sustancias químicas. diabetes (como con el uso de glucocorticoides, en el tratamiento del VIH/SIDA o después de un trasplante de órganos)
- d) Diabetes mellitus gestacional (diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo (24).



Diagnostico

Según la academia americana de diabetes, la actualización del 2023, son criterios para el diagnóstico de diabetes cualquiera de los siguientes ítems (24):

1. Glucemia plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dL (7 mmol/L). El ayuno se define como no ingerir calorías durante al menos 8 horas.
2. Glucosa plasmática a las 2 horas del test de sobrecarga oral a la glucosa ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l). La prueba debe realizarse según lo descrito por la Organización Mundial de la Salud, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.
3. HbA1c $\geq 6,5$ %. La prueba debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por el Programa Nacional para la Normalización de la Glicohemoglobina (NGSP) y estandarizado para el ensayo de Estudio del Control de la Diabetes y sus Complicaciones (DCCT).
4. En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, con glucosas plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

En ausencia de hiperglucemia inequívoca, los criterios 1, 2 y 3 debe ser confirmados repitiendo la prueba.

La hiperglucemia crónica también provoca la glucosilación no enzimática de proteínas y lípidos. El alcance de esto se puede medir a través de la prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c). La glicación provoca daños en los pequeños vasos sanguíneos de la retina, los riñones y los nervios periféricos. Por ello representa un índice integrador o la historia de la concentración plasmática media de glucosa durante los 120 días previos que permite examinar mejor la asociación entre niveles de glucosa elevada, la prevalencia, incidencia y progresión de las complicaciones. Los niveles más altos de glucosa aceleran



el proceso. Este daño conduce a las complicaciones diabéticas clásicas de retinopatía, nefropatía y neuropatía diabéticas (23,25,26). Existe una relación entre el descontrol metabólico crónico reflejado por cifras elevadas de hemoglobina glucosilada A1c y la presencia de úlceras infectadas en el pie diabético (27,28).

Control de la glicemia

El control metabólico de la glucosa en sangre está relacionado con la cicatrización de heridas, por tanto, los niveles altos de azúcar ralentizan el proceso de curación, por lo que los pacientes con diabetes tienen mayor riesgo de infecciones y de sufrir heridas (29).

El entorno hiperglucémico que se evidencia en los pacientes con diabetes mal controlada predispone a una alteración del sistema inmune con compromiso en la funcionabilidad de los neutrófilos, del sistema antioxidante y afectación de la inmunidad innata y adaptativa que aumentan la susceptibilidad y exacerbación de las infecciones o afectan negativamente la respuesta al tratamiento antimicrobiano (30–32).

Complicaciones

Podemos dividir a las complicaciones en:

- a) Complicaciones vasculares: Pueden ser microvasculares como la retinopatía, neuropatía y nefropatía o macrovasculares como la enfermedad coronaria, arteriopatía periférica, enfermedad vascular cerebral (25,26,33).
- b) Complicaciones no vasculares: Se encuentran dentro de esta clasificación las infecciones, alteraciones cutáneas, pérdida de la audición, demencia y alteraciones de las funciones cognitivas (33).

Pie Diabético

Según el consenso internacional sobre pie diabético es una infección, ulceración o destrucción de tejidos profundos de las extremidades inferiores, asociados con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Los



factores que contribuyen son la neuropatía periférica, deformidad del pie, traumas externos, enfermedad vascular periférica y edema periférico, así como afectación de la inmunidad, conduciendo a hospitalización prolongada y, en algunas ocasiones, amputaciones que incapacitan parcial o definitivamente al paciente que conllevan a riesgo de depresión y disminución de la calidad de vida (24).

Epidemiología.

Una de las complicaciones tardías de la diabetes mellitus es el pie diabético que afecta al 6% de los pacientes con diabetes mellitus, según investigaciones europeas, aproximadamente entre el 19% y el 34% de los pacientes con diabetes mellitus experimentarán úlceras diabéticas en algún momento de su vida. En Latinoamérica, es motivo de hospitalización en el 3,7% de los casos y es causa del 20% de los ingresos hospitalarios, puede deberse al retraso en el diagnóstico de diabetes, acceso deficiente a la atención médica y mala adherencia al tratamiento (24). A pesar de los avances en el cuidado de heridas y las técnicas de revascularización, los tiempos de curación prolongados y las tasas de recurrencia al año superiores al 20% no han mejorado en los últimos 15 a 20 años. Se ha informado que el riesgo de desarrollar una úlcera del pie diabético a lo largo de la vida oscila entre el 12% y el 25% (34).

La etiopatogenia de la úlcera del pie diabético se explica mediante una tríada de neuropatía, traumatismo con infección secundaria y enfermedad oclusiva arterial (35).

A lo largo de los años, se han producido una serie de avances en el tratamiento de las ulceraciones como la terapia de presión negativa, factores de crecimiento, tejido de bioingeniería, tejido de matriz acelular, terapia con células madre, oxigenoterapia hiperbárica y, más recientemente, oxigenoterapia tópica, pero el tratamiento inicial y la evaluación de las ulceraciones incluyen estos principios.

- Descarga de ulceraciones plantares.



- Desbridamiento de tejido necrótico no viable.
- Revascularización de heridas isquémicas cuando sea necesario.
- Manejo de la infección: tejido blando o hueso.
- Uso de apósitos tópicos fisiológicos (24).

La etiología del pie diabético se explica de acuerdo a factores, entre ellos los intrínsecos son:

Factores predisponentes. Estos factores aumentan el riesgo de lesiones en pacientes diabéticos, y son la neuropatía diabética, la macroangiopatía diabética, la calcificación de la capa media arterial o esclerosis de Mönckeberg y la microangiopatía diabética.

a) Neuropatía diabética. La hiperglicemia mantenida es el principal factor de riesgo para el desarrollo de neuropatía.

El tipo más común de neuropatía que predispone a las úlceras del pie es la polineuropatía simétrica distal, que tiene un inicio insidioso, un curso crónico y una prevalencia que aumenta con la progresión de la enfermedad. Afecta al 10% de las personas con diabetes en el momento del diagnóstico y, a lo largo de 25 años de desarrollo, afecta a casi la mitad de todos los casos. Se ven afectadas las fibras nerviosas sensitivas, motoras y autónomas. Cuando existe alteración en las pequeñas fibras nerviosas los cambios que provocarán son una pérdida de sensibilidad al dolor y a la temperatura, conllevando a una detección tardía de las heridas. Luego, la afectación de las fibras nerviosas más grandes reduce la capacidad de percibir vibraciones y sensibilidad en la superficie de la piel (36,37).

La neuropatía motora se manifiesta con atrofia y debilidad de los músculos intrínsecos del pie, generan contractura y mala posición de los dedos, apareciendo dedos en martillo y en garra, contribuyendo de esta forma a la formación de áreas de presión anormales. La alteración autonómica provoca anhidrosis y una



disfunción microvascular, lo que hace que la piel sea más vulnerable a los traumatismos leves, lesiones e infecciones (37,38).

La neuroartropatía de Charcot es una de las peores consecuencias del pie diabético. La mayoría de ellos presenta úlceras en el pie. Tras traumatismos repetitivos, por la pérdida de sensibilidad se generan distensión ligamentosa y microfracturas. El peso corporal también genera fracturas y subluxaciones. Y todo ello se ve acelerado por el aumento de la reabsorción osteoclástica (37).

La neuropatía con o sin isquemia asociada, está implicada en la fisiopatología de la úlcera del pie diabético en un 85 a 90% de los casos (36).

b) Macroangiopatía diabética. Es la arterioesclerosis en los pacientes diabéticos, y si se asocia a los factores de riesgo mayores de la arterioesclerosis: hipertensión, hipercolesterolemia y tabaquismo, tendrán mayor probabilidad de desarrollarla, elevando también su mortalidad. La macroangiopatía está implicada en la etiopatogenia de la úlcera del pie diabético en el 40% a 50% de los casos, generalmente asociada a neuropatía.

c) Microangiopatía diabética. Existe un engrosamiento de la membrana basal de los capilares secundarios a la hiperglicemia. La importancia de la microangiopatía es menor de lo que se ha pensado. La microangiopatía diabética está implicada en la patogenia de la úlcera neuropática. Sin embargo, las lesiones neuropáticas del pie diabético son iguales a las de los no diabéticos, donde no existe la microangiopatía.

Factores precipitantes o desencadenantes.

Son aquellos que provocan el inicio de la lesión como traumatismos externos tipo mecánico, térmico o químico y los internos como alteración de la anatomía del pie.

Factores agravantes o perpetuantes.



Son aquellos que, una vez que se ha establecido el pie diabético contribuyen a la aparición de complicaciones y retrasan el proceso de cicatrización, como la pérdida de continuidad de la piel o la disminución de la respuesta leucocitaria del paciente diabético (36).

Infección

Se define como infección al estado patológico causado por la presencia, invasión y multiplicación de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos en tejidos, fluidos o cavidades normalmente estériles de un hospedador o huésped (39,40).

El cuerpo humano está protegido frente a una infección en tres niveles, el primer nivel corresponde a la barrera mucocutánea, el segundo nivel la fagocitosis y el tercer nivel la respuesta inmunitaria que potencia los mecanismos mencionados anteriormente; si una de estos niveles se altera o falla predispone a cualquier infección por patógenos externos y también por microorganismos de la flora comensal o del medio ambiente conocido como flora telúrica (41).

La presencia de microorganismos que no se replican en una herida se conoce como contaminación, mientras que la presencia de microorganismos que se replican en la herida sin dañar el tejido se denomina colonización (42,43).

Para van Netten et al, la infección del pie es el “estado patológico del pie, causado por la invasión y multiplicación de microorganismos en los tejidos del huésped acompañado de destrucción del tejido y/o una respuesta inflamatoria del huésped” (10).

El proceso de infección del pie en una persona con diabetes mellitus generalmente es precedido de una disrupción de la cubierta protectora de la piel y la más frecuente dentro de este tipo en un 58% es la úlcera de pie diabético (UPD) (44,45).

Las infecciones del pie diabético que tienen el antecedente de una ulceración generalmente producen compromiso de tejidos profundos y osteomielitis en el 68 % de



los casos, ambos pueden producir la pérdida de la extremidad e incrementar el riesgo de muerte (46).

El diagnóstico clínico se basa en la presencia de secreción purulenta y signos locales de infección. Se complementa con biopsias del tejido profundo y cultivos, pero sin dejar de iniciar tratamiento antibiótico empírico y luego modificarse según el resultado del antibiograma (47). Los hemocultivos sólo son necesarios en pacientes con evidencia de síndrome de sepsis (48).

El cultivo de una muestra de tejido que se obtiene por legrado o biopsia y el uso de técnicas de microbiología convencional proporcionan información para identificar mejor a los patógenos causantes de la infección de pie diabético y la sensibilidad a los antimicrobianos (44,47).

El diagnóstico microbiológico de la infección se da “cuando el número de bacterias por gramo de tejido es $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonia (ufc)/g. Sin embargo, la infección de herida no se puede precisar usando exclusivamente los resultados cuantitativos del cultivo (49,50).

Los microorganismos que causan las infecciones del pie diabético, suelen originarse a partir de la flora cutánea e intestinal del propio paciente. La etiología específica varía dependiendo del tipo de infección y ciertos factores del paciente como el tratamiento antibiótico, manipulación de las lesiones e ingresos hospitalarios previos (51).

Los microorganismos Gram positivos encontrados en una úlceras de pie diabético son en su mayoría *Staphylococcus aureus*, seguido de *Streptococcus spp* y *Enterococcus spp*. A comparación de los microorganismos Gram negativos más frecuentemente aislados son *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacteriaceae spp*, como *Proteus spp*, *Escherichia coli* y *Klebsiella spp* (43,52).



En las infecciones de pie diabético agudas, superficiales y leves, suelen presentar un solo tipo de microorganismo como agente causante, siendo el más predominante *Staphylococcus aureus*, seguido de *Streptococcus beta hemolíticos* (especialmente del grupo B), a diferencia de las infecciones que afectan a estructuras más profundas (tejido celular subcutáneo o músculo), más graves o que recibieron tratamiento antibiótico previo, suelen ser polimicrobianas, entre ellas cocos Gram positivos como *Staphylococcus aureus* y *Streptococos*, *Enterobacterias* y anaerobios como *Peptostreptococcus spp.* y *Bacteroides spp.* En pacientes con isquemia o gangrena, usualmente se encuentran bacterias anaerobias. En pacientes previamente hospitalizados o que hayan recibido tratamiento antimicrobiano previo, el patógeno más común es el *Staphylococcus aureus* metilino resistente (MRSA), que se puede encontrar incluso en ausencia de factores de riesgo debido al aumento de su prevalencia en la comunidad (50,51,53,54).

Clasificación

Clasificación de Wagner.

Descrita por Meggit (1976) y luego por Wagner (1981), consta de 6 ítems que valora 3 parámetros: la profundidad, grado de infección y grado de necrosis.

Tabla 1. *Escala según Wagner.*

Grado	Características
Grado 0	No hay lesión; pie de alto riesgo.
Grado I	Úlcera superficial que compromete todo el espesor de la piel, pero no los tejidos subyacentes.
Grado II	Úlcera profunda, que penetra hasta ligamentos y músculos, pero no compromete el hueso ni la formación de abscesos.



Grado III	Úlcera profunda complicada con celulitis o formación de abscesos, casi siempre con osteomielitis.
Grado IV	Gangrena localizada.
Grado V	Gangrena extensa que compromete todo el pie.

Fuente: Elaboración con base de “*Pie diabético. Fisiopatología y consecuencias*” (55).

Diagnóstico.

El diagnóstico es clínico se basa principalmente en hallazgos clínicos, con la presencia de al menos dos de los siguientes signos: inflamación, endurecimiento, enrojecimiento alrededor de la lesión, hiperestesia, dolor, aumento de la temperatura local y presencia de exudado purulento. En las úlceras crónicas, la infección suele manifestarse con secreción purulenta y signos de inflamación. Sin embargo, el diagnóstico puede ser más difícil si los signos locales y sistémicos de infección no son evidentes debido a complicaciones como la vasculopatía, neuropatía y alteraciones en la función de los glóbulos blancos. Por ello el diagnóstico de la infección en el pie diabético puede resultar complicado, es crucial prestar atención a la relación entre el microorganismo identificado y el cuadro clínico del paciente(56).

Se define infección de pie diabético, en función de la presencia de evidencia de:

- a) Inflamación de cualquier parte del pie, no solo de una úlcera, o
- b) Hallazgos de SIRS.

Varios sistemas de clasificación han sido propuestos por expertos para las úlceras del pie diabético, muchos de los cuales solo incluyen la presencia o ausencia de infección, varios estudios previos, prospectivos y retrospectivos, han validado total o parcialmente la clasificación de infecciones del Grupo de Trabajo Internacional sobre Pie Diabético (IWGDF/IDSA) como parte de un sistema más completo de clasificación (44).



Tabla 2. Sistema de clasificación para definir la presencia y gravedad de la infección del pie en una persona con diabetes. a

Clasificación clínica de infección, definiciones.	Clasificación IWGDF/IDSA
Sin síntomas o signos sistémicos o locales de infección.	1/No infectado
<p>Infectado: Al menos dos de estos elementos están presentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón o induración local • Eritema $>0,5$ pero <2 cm <u>b</u> alrededor de la herida • Sensibilidad o dolor local • Mayor calidez local • Secreción purulenta <p>Y ninguna otra causa de una respuesta inflamatoria de la piel (p. ej., traumatismo, gota, neuroartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis o estasis venosa)</p>	2/Leve
<p>Infección sin manifestaciones sistémicas y que involucra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eritema que se extiende ≥ 2 cm <u>b</u> desde el margen de la herida, y/o • Tejido más profundo que la piel y los tejidos subcutáneos (p. ej., tendones, músculos, articulaciones y huesos) <u>c</u> 	3/Moderado
Infección que afecta al hueso (osteomielitis)	Añadir “(O)”
<p>Cualquier infección del pie con manifestaciones sistémicas asociadas (del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica [SRIS]), manifestada por ≥ 2 de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura, $> 38^{\circ}\text{C}$ o $<36^{\circ}\text{C}$ 	4/Severo



- Frecuencia cardíaca, > 90 latidos/min
- Frecuencia respiratoria, > 20 respiraciones/min, o PaCO₂ < 4,3 kPa (32 mmHg)
- Recuento de glóbulos blancos >12 000/mm³, o < 4 g/l, o >10 % de formas inmaduras (bandas)

Infección que afecta al hueso (osteomielitis)

Añadir “(O)”

Fuente: Elaboración con base en IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023) (57).

Notas: La presencia de isquemia del pie clínicamente significativa hace que tanto el diagnóstico como el tratamiento de la infección sean considerablemente más difíciles.

a La infección se refiere a cualquier parte del pie.

b en cualquier dirección, desde el borde de la herida.

c si se demuestra osteomielitis en ausencia de ≥ 2 signos/síntomas de inflamación local o sistémica, clasifique el pie como grado 3(O) (si <2 criterios SIRS) o grado 4(O) si ≥ 2 criterios SIRS).

“(O)” es la presencia de infección ósea, se coloca después del grado (3 o 4).

El sistema de clasificación de infecciones del Grupo de trabajo internacional sobre pie diabético (IWGDF) en su actualización del 2023, menciona que se debe tomar en cuenta ciertas características que sugieren la infección más grave de pie diabético.

Tabla 3. *Características que sugieren la infección más grave de pie diabético.*

Hallazgos que sugieren una infección más grave de pie diabético

Herida específica

- Herida: Penetra hasta los tejidos subcutáneos (p. ej., fascia, tendón, músculo, articulación o hueso).
- Celulitis: Extensa (>2 cm), distante de la ulceración o rápidamente progresiva (incluida linfangitis).



- Signos/síntomas locales: Inflamación o induración grave, crepitación, ampollas, decoloración, necrosis o gangrena, equimosis o petequias y nueva anestesia o dolor localizado.

General

- Presentación: Inicio agudo/empeoramiento o rápidamente progresiva.
- Sistémico: Fiebre, escalofríos, hipotensión, confusión y depleción de volumen.
- Pruebas de laboratorio: Leucocitosis o Proteína C reactiva muy elevada o velocidad de sedimentación globular, hiperglucemia grave o que empeora, acidosis, azotemia nueva o que empeora y pruebas de anomalías electrolíticas
- Características complicadas: Presencia de un cuerpo extraño (implantado accidentalmente o quirúrgicamente), herida punzante, absceso profundo, insuficiencia arterial o venosa, linfedema, enfermedad o tratamiento inmunosupresor, lesión renal aguda
- Tratamiento fallido: Progresión durante el tratamiento antibiótico y de apoyo aparentemente apropiado

Fuente: Elaboración con base en IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023) (57).

Tratamiento.

Tratar el pie diabético puede ser complicado y generalmente se inicia de manera empírica, adaptándose al tipo de lesión específica que presente el paciente. La duración recomendada del tratamiento es de 1 a 2 semanas para infecciones superficiales leves y de 2 a 4 semanas para las infecciones de piel y tejidos blandos más complicadas. Los regímenes de tratamiento empírico casi siempre deben incluir antibióticos activos contra cepas no resistentes de especies de *Staphylococcus* y *Streptococcus*. La terapia combinada puede ser apropiada para infecciones sospechadas (o documentadas) causadas por más de un organismo cuando existe una alta probabilidad de que el patógeno se vuelva resistente



(p. ej., *Pseudomonas*) o seleccionar un solo fármaco como Rifampicina al que se puede desarrollar rápidamente resistencia cuando se usa solo.

Para seleccionar el antibiótico adecuado para el tratamiento de la infección del pie diabético implica considerar diversos factores como la identificación de los posibles microorganismos responsables, la susceptibilidad a los antibióticos disponibles. Además, se debe tener en cuenta la gravedad clínica de la infección, disponibilidad y costos del antibiótico en cuestión (57).

El tratamiento quirúrgico, que abarca procedimientos como desbridamiento y revascularización arterial, desempeña un papel importante en el manejo de úlceras en el pie diabético, particularmente cuando hay infección presente. En ciertas situaciones, puede ser necesario eliminar tejido óseo infectado y llevar a cabo una amputación menor como medida para preservar la extremidad (55).

La amputación tiene una mayor prevalencia cuando coexiste con MDRO y se explica debido a la condición inmunodeprimida prolongada propio de la diabetes mellitus o la toxina ExoU secretada por *Pseudomonas aeruginosa* que favorece su propagación a tejidos profundos (58).

La hospitalización puede ser una mejor opción para los pacientes que requieren terapia con antibióticos intravenosos, pero la mayoría de los pacientes con infecciones leves y muchos pacientes con infecciones moderadas pueden tratarse de forma ambulatoria sin morbilidad significativa y deben considerarse. Varios factores influyen en la admisión de un paciente (57).

Tabla 4. Posibles indicadores de hospitalización.

-
- Infección grave (mencionadas en la tabla 3)
-
- Inestabilidad metabólica o hemodinámica.
-



-
- Se necesita terapia intravenosa (y no está disponible/o el paciente no es apropiado para terapia ambulatoria)
-
- Pruebas de diagnóstico necesarias que no están disponibles de forma ambulatoria.
-
- Hay isquemia grave del pie.
-
- Se requieren procedimientos quirúrgicos (más que menores)
-
- Fracaso del manejo ambulatorio
-
- Necesidad de cambios de apósitos más complejos de los que el paciente/cuidadores pueden realizar
-
- Necesidad de una observación cuidadosa y continua
-

Fuente: Elaboración con base en IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023) (57).

La hospitalización previa son todos los ingresos hospitalarios registrados y no sólo los relacionados con la infección del pie diabético actual dentro de los últimos 12 meses, y es considerado un factor de riesgo independiente y estadísticamente significativo para patógenos MDR en pie diabético infectado. La aparición de infecciones adquiridas en el hospital se debe a una inadecuada infraestructura deficiencia en las medidas de aislamiento en pacientes con patógenos MDR (13,59).

Varios medicamentos antibacterianos se usan para pacientes con infección de pie diabético, aquellos que reciben previamente antibióticos de amplio espectro, incluso antes del desbridamiento quirúrgico o los que toman por sí mismos antes del ingreso hospitalario inducen una mutación y permiten la presentación de tasas elevadas de patógenos MDR (60,61). Se determinó que el uso de agentes antimicrobianos en los últimos 3 meses es un factor asociado a infecciones por microorganismos resistentes en úlceras de pie diabético (12).



2.2.2 Infección por Microorganismos resistentes

Microorganismos resistentes

Los microorganismos (bacterias, hongos, virus y parásitos) sufren cambios genéticos al verse expuestos a los antimicrobianos (antibióticos, antifúngicos, antivíricos, antipalúdicos o antihelmínticos). Los pacientes con pie diabético infectado son a menudo expuestos a varios antibióticos que aumentan su riesgo de desarrollar infección multiresistente (11).

Se estima que en el año 2019 se produjeron 1.2 millones de muertes en el mundo que se asociaron a las infecciones por microorganismos con resistencia a los antimicrobianos (RAM), en el Perú se viene realizando el Plan Nacional para enfrentar RAM (62,63).

La resistencia es un fenómeno natural de supervivencia que posee un microorganismo a uno o más antimicrobianos. Como resultado, los fármacos se vuelven ineficaces, cada vez aumenta el fracaso terapéutico y las infecciones persisten en las personas, lo que incrementa el riesgo de propagación, la morbimortalidad y los costos; considerando por tanto un problema de salud pública (11,64).

Existen dos formas de resistencia antimicrobiana:

- Resistencia intrínseca, primaria o innata, se da cuando las bacterias son naturalmente resistentes a determinada clase de fármaco antimicrobiano pero también es independiente de la exposición previa a los antimicrobianos y es importante conocerla antes de iniciar la terapia antimicrobiana, por ejemplo los *enterococos* son intrínsecamente resistentes a cefalosporinas porque carecen de proteínas de unión a las penicilinas, de manera similar las bacterias Gram negativas son resistentes a la vancomicina por su incapacidad de penetrar la membrana externa (65,66).



- Resistencia adquirida, se produce por alteraciones a nivel genético del microorganismo como consecuencia de una exposición previa o repetitiva de un antimicrobiano, dentro de los más importantes se conocen las modificaciones mutacionales de genes diana cromosómicos o la adquisición de genes de resistencia (llamada también resistencia transmisible), esta última intercedida por unidades de captura de genes como plásmidos, integrones y transposones. Por ejemplo, la exposición continua de betalactámicos a *Enterobacter cloacae* puede activar la derepresión cromosómica, es decir, si este microorganismo en principio era sensible pasa a ser resistente por la exposición previa al antimicrobiano y aquí radica la importancia de conocer la epidemiología de la resistencia a antimicrobianos en el Perú. La mutación aparece cuando un antimicrobiano alcanza su CIM50% e inicia un proceso de selección, pero existe una fracción de bacterias que poseen mecanismos para sobrevivir a concentraciones superiores a este valor (65–67).

Los mecanismos de resistencia antimicrobiana son de diversos tipos pero los más conocidos en primer lugar son la producción de enzimas hidrolíticas como las beta-lactamasas o las beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE), el segundo mecanismo son las modificaciones del sitio de acción como en el caso de las penicillinbinding-protein (PBP) o la modificación ribosomal, el tercer mecanismo está la disminución de la permeabilidad de la pared celular y por último la presencia de bombas de eflujo (68).

El antibiograma es una prueba de laboratorio que permite valorar la respuesta de un microorganismo a uno o varios antimicrobianos, para la categorización clínica de los resultados del antibiograma se utilizan los valores de halos de inhibición o la CIM y se definen en tres categorías que son:



- Susceptible (S) o régimen de dosificación estándar susceptible que se asocia a una alta probabilidad de éxito terapéutico.
- Intermedio (I) o susceptible incrementando, es cuando la exposición del agente se asocia a un efecto terapéutico elevado si se ajusta el régimen de dosis o la concentración en el sitio de infección.
- Resistente (R) se asocia a una alta probabilidad de fracaso terapéutico (69–71).

Sin embargo, es de importancia clínica realizar la lectura interpretada del antibiograma basado en el análisis fenotípico de los resultados mostrados en las pruebas de susceptibilidad en busca de los mecanismos de resistencia o ajuste de falsas sensibilidades in vitro con el fin de evitar el fracaso terapéutico (69,72).

Para una adecuada lectura interpretada del antibiograma es importante conocer la epidemiología local, el género, la especie y el fenotipo de sensibilidad del microorganismo estudiado que ocasiona la infección, debido a que esta última permite distinguir los fenotipos de resistencia habituales, raros o imposibles (73).

Dentro de los fenotipos de resistencia más comunes y estudiados tenemos:

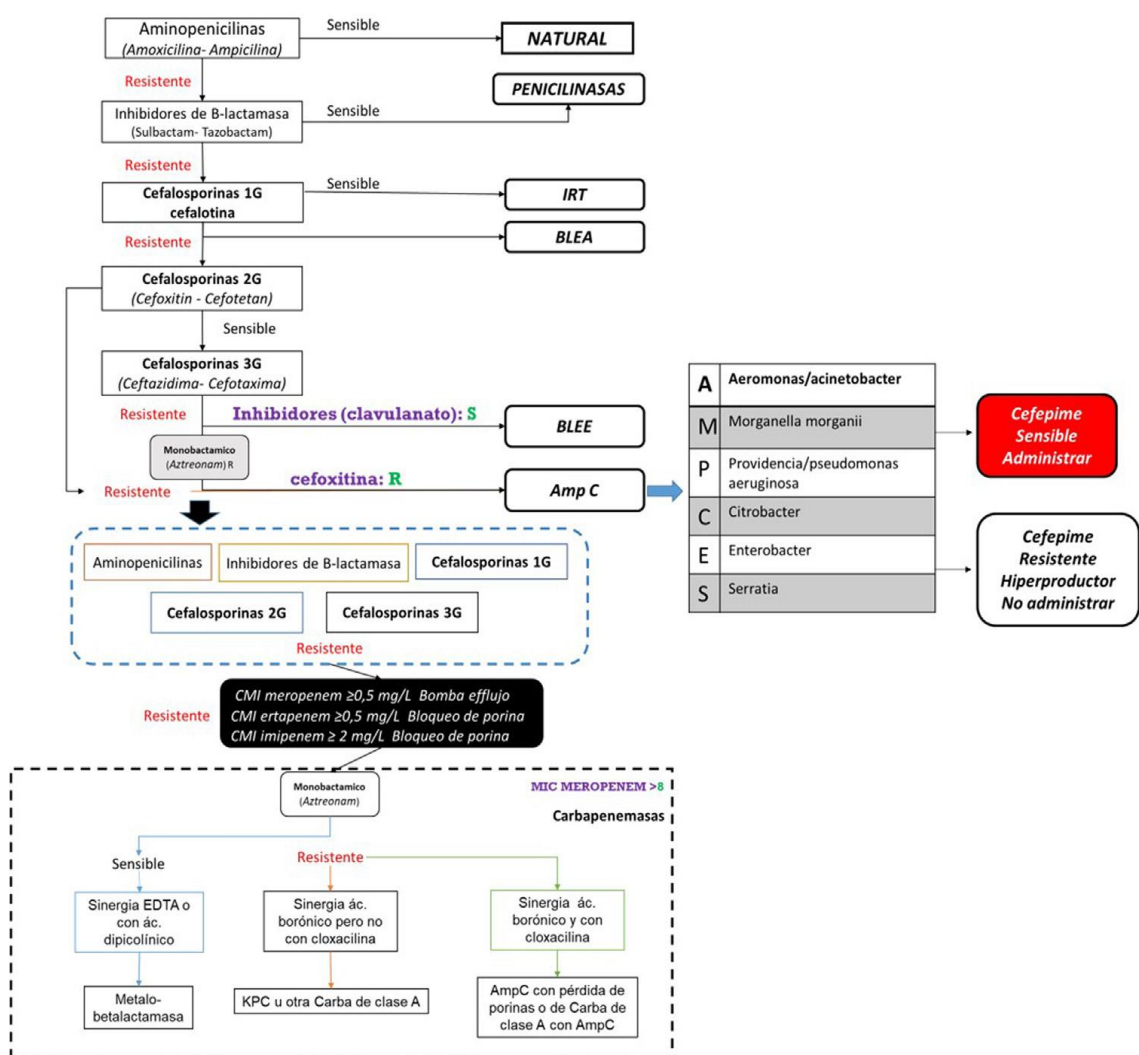
- Patrón de resistencia de tipo betalactamasa de espectro extendido (BLEE): En este grupo se encuentran todas las bacterias que pueden hidrolizar a los antimicrobianos del grupo de los betalactámicos exceptuando a los carbapenémicos (son resistentes a cefalosporinas de tercera y cuarta generación y sensibles a cefalosporinas de segunda generación como cefoxitina), pero que son inhibidas por los inhibidores de betalactamasa (IBL) (72).
- Patrón de resistencia de tipo AmpC: son resistentes a cefalosporinas de primera y segunda generación (cefamicinas), sensibilidad variable a cefalosporinas de tercera generación, pero sensibles a cefalosporinas de cuarta generación y aztreonam, además de ser resistentes a IBL. Existen enterobacterias que pueden



producir la enzima betalactamasa de tipo AmpC y están reunidas bajo el acrónimo de “HAMPCES” que incluyen: *Hafnia alvei*, *Acinetobacter baumannii*/Aeromonas, *Morganella morganii*, *Providencia spp*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp* (72,74).

- Patrón de resistencia de tipo carbapenemasa: son resistentes a todo el grupo de betalactámicos e inhibidores de betalactamasa, pero sensibles a aztreonam (72).

Figura 1. Algoritmo para identificación de resistencia a gramnegativos.



Fuente: Lectura interpretada de antibiograma: un enfoque basado en preguntas (72).

- Patrón de resistencia a la meticilina (y a la oxacilina): La resistencia a meticilina en *Staphylococcus* debido a la adquisición del gen mecA implica resistencia a todas las penicilinas, cefalosporinas, carbapenemasas y beta-lactámico con



inhibidor de beta-lactamasa. En el laboratorio se comprueba si se evidencia resistencia a oxacilina (75).

- Resistencia borderline a la oxacilina: Cuando el *S. aureus* presentan una resistencia intermedia a la oxacilina. Si estas cepas son resistentes a cefoxitina, entonces se deben considerar resistentes a todos los beta-lactámicos, con las excepciones de ceftobiprol y ceftarolina. Si, por el contrario, estas cepas son sensibles a la cefoxitina, el mecanismo probablemente sea debido a la hiperproducción de la beta-lactamasa estafilocócica (75).

El termino MDR significa “resistente a 3 familias de antimicrobianos distintos” o cuando los resultados de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana in vitro muestran “resistentes a múltiples agentes antimicrobianos, clases o subclases de agentes antimicrobianos”. El termino XDR significa “resistencia extrema a los medicamentos”, "resistencia a 3 o más familias de antimicrobianos incluido un carbapenémico”. El termino pandrogo resistentes (PDR) significa resistente a todos los agentes antimicrobianos (72,76).

Un grupo de expertos elaboro las “categorías antimicrobianas” para cada uno de los organismos o grupos de organismos con la finalidad de situar los agentes antimicrobianos en grupos terapéuticamente más relevantes y que serán utilizados para definir MDR, XDR y PDR (76).

Pacientes que presentaban organismos MDR en pie diabético infectado tienen 2 veces más riesgo de tener una infección de pie diabético recurrente y de una mayor estancia hospitalaria al ingreso en comparación con pacientes que presentaron patógenos susceptibles (77).

Pseudomonas aeruginosa:

Es un bacilo Gram negativo, aeróbico, no formador de esporas, pertenece a la familia *Pseudomonas* y que se encuentra comúnmente en el medio ambiente sobre todo en agua



dulce, así como en depósitos en el entorno hospitalario como grifos, pastillas de jabón, agua potable, soluciones desinfectantes, equipos de terapia respiratoria, endoscopios, etc. En las lesiones de pie diabético las infecciones por *Pseudomonas* son comunes en heridas empapadas en apósitos húmedos y se observan con frecuencia en regiones más cálidas, además de que son frecuentes en lesiones crónicas o previamente tratadas y asociaron con tasas significativamente más altas de abscesos y afectación del calcáneo (43,78,79).

Pseudomonas aeruginosa persiste como comunidades adheridas a la superficie envueltas en matriz conocidas como biopelículas y que pueden estar formadas por una cepa o en conjunto con múltiples especies bacterianas (80,81). La biopelícula generalmente actúa como una barrera que en realidad atrapa a los antibióticos y también los degrada, lo que hace que el patógeno sea más tolerante a una concentración aún mayor de antibiótico; este proceso generalmente se conoce como “recalcitrance” y que a su vez resulta en una infección crónica de *Pseudomonas aeruginosa*. Estas biopelículas generalmente inhiben el proceso de angiogénesis y también tienen un papel importante en el retraso de la cicatrización de heridas (53,82).

Pseudomonas aeruginosa ha demostrado resistencia intrínseca como adquirida. La resistencia intrínseca es a ampicilina, amoxicilina, amoxicilina/ácido clavulánico, ampicilina/sulbactam, cefalosporinas de primera y segunda generación, ceftriaxona, cefotaxima, ertapenem, cloranfenicol, tetraciclinas, tigeciclina, trimetoprim, cotrimoxazol, aminoglucósidos (kanamicina, neomicina) (83). Más del 50% de los aislamientos Gram-negativos entre ellos *Pseudomonas aeruginosa* mostraron resistencia contra ciprofloxacina, gentamicina y tetraciclina (52,73).

La elaboración de enzimas AmpC es el principal mecanismo de resistencia adquirida de *P. aeruginosa* que ocasionan resistencia a aztreonam, piperacilina – tazobactam y ceftazidima. La producción de carbapenemasas especialmente a imipenem está dada por



la pérdida del gen OprD. La producción de enzimas Klebsiella pneumoniae carbapenemasa (KPC) se reportó en Colombia el año 2007 y en Perú en el año 2021 y confiere resistencia a todos los betalactámicos y resistencia variable a carbapenémicos (64,84).

Thanganadar Appalam y cols en un estudio observaron un aumento de más del 50 % en la resistencia de los aislamientos bacterianos en úlcera de pie diabético predominantes (*Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*) contra la amikacina y la cefotaxima (85).

En la tabla 5 se menciona las categorías de antimicrobianos y agentes utilizados para definir *Pseudomonas aeruginosa* MDR, XDR y PDR (76).

Tabla 5. Categoría antimicrobiana para *Pseudomonas aeruginosa*.

Categoría antimicrobiana	Agente antimicrobiano	Mecanismo de acción
Aminoglucósidos	Gentamicina	Inhibidor de síntesis de proteínas 30 S.
	Tobramicina	
	Amikacina	
	Netilmicina	
Carbapenémicos antipseudomonas	Imipenem	Inhibidores de la síntesis de pared celular (bloqueo de la transpeptidación).
	Meropenem	
	Doripenem	
Cefalosporinas antipseudomonas	Ceftazidima	
	Cefepima	
Fluoroquinolonas antipseudomonas	Ciprofloxacina	Interfiere en la síntesis de ácidos nucleicos (bloqueo de ADN girasa).
	Levofloxacina	
Penicilinas antipseudomonas + inhibidores de β -lactamasa	Ticarcilina-acido clavulánico	Inhibidores de la síntesis de pared celular
	Piperacilina-tazobactam	



Monobactámicos	Aztreonam	Inhibidores de la síntesis de pared celular
Ácidos fosfónicos	Fosfomicina	Inhibidores de la síntesis de pared celular (bloqueo de síntesis de precursores).
Polimixinas	Colistina (polimixina E) Polimixina B	Alteración de la membrana celular.

Fuente: Elaboración con base en Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance (76).

Nota: Los criterios para definir *Pseudomonas aeruginosa* MDR, XDR y PDR son:

- **MDR:** resistente a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos.
- **XDR:** resistente ≥ 1 agente en todas las categorías excepto ≤ 2 .
- **PDR:** resistente a todos los agentes antimicrobianos enumerados.

Staphylococcus aureus:

Es el microorganismo coco Gram positivo, coagulasa positivo, altamente contagioso capaz de producir infecciones crónicas de larga duración, desarrollar resistencia contra antibióticos y que con mayor frecuencia se encontró en cultivos y se asociaron con úlceras de menos de 3 cm, debido a que a medida que la herida se profundiza, *Staphylococcus aureus* queda enmascarado por anaerobios (14,45,52,86).

Staphylococcus aureus posee fenotipo de resistencia a la meticilina u oxacilina (MRSA o SARM) en presencia de los genes mecA o mecC que inactivan la meticilina al producir la proteína de unión a penicilina (PBP) alternativa con muy baja afinidad a β -lactámicos, denominada PBP2a. Los discos de cefoxitina como prueba fenotípica detectan mejor la presencia de MRSA, si en el aislamiento se presenta cefoxitina resistente se determina que es MRSA e inferir la presencia del gen mecA (64). La presencia de MRSA implica resistencia a penicilinas, cefalosporinas, carbapenemasas y asociaciones de β -lactámico con inhibidor de β -lactamasa (73).



Según el modo de adquisición MRSA se puede clasificar como hospitalario (HA-MRSA) o comunitario (CA-MRSA). Las cepas CA-MRSA suelen portar SCC mec tipo IV o V y son susceptibles a clindamicina, eritromicina y trimetropin/sulfametoxazol y se especula que causa infecciones más graves en las ulceras de pie diabético. Las cepas HA-MRSA portan SCC mec tipo I, II, III y son resistentes a lincosamidas, aminoglucósidos, macrólidos y fluoroquinolonas (87–89).

En los últimos años apareció *S. aureus* resistentes a vancomicina (VRSA) pero se han informado pocas cepas en todo el mundo, el primer caso se notificó en 2002 en un paciente que desarrolló insuficiencia renal crónica en hemodiálisis con úlcera crónica de pie diabético infectado por MRSA y que requirió amputación (90). El mecanismo de resistencia está dado por VanA operón transportado en el elemento genético móvil Tn1546 conseguido de *Enterococcus* resistente a la vancomicina. La CIM > a 8 mg/l para vancomicina es una prueba fenotípica que determina *S. aureus* resistente a vancomicina (64,66).

En la tabla 6 se mencionan las categorías de antimicrobianos y agentes utilizados para definir *Staphylococcus aureus* MDR, XDR y PDR (76).

Tabla 6. Categorías antimicrobianas para *Staphylococcus aureus*

Categoría antimicrobiana	Agente antimicrobiano
Aminoglucósidos	Gentamicina
Rifamicinas	Rifampicina (rifampina)
Cefalosporinas anti-MRSA	Ceftarolina
β -lactámicos antiestafilocócicos	Oxacilina
Cefamicinas	Cefoxitina
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina
	Moxifloxacina
Inhibidores de la vía del folato	Trimetoprim-sulfametoxazol



Fucidanos	Ácido fusídico
Glicopéptidos	Vancomicina
	Teicoplanina
	Telavancina
Glicilciclinas	Tigeciclina
Lincosamidas	Clindamicina
Lipopéptidos	Daptomicina
Macrólidos	Eritromicina
Oxazolidinonas	Linezolid
Fenicoles	Cloranfenicol
Ácidos fosfónicos	Fosfomicina
Estreptograminas	Quinupristina-dalfopristina
Tetraciclinas	Tetraciclina
	Doxiciclina
	Minociclina

Fuente: Elaboración con base en Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance (76).

Nota: Los criterios para definir *S. aureus* MDR, XDR y PDR son:

- **MDR:** (i) Un MRSA siempre se considera MDR en virtud de ser un MRSA, (ii) resistente a ≥ 1 agente en >3 categorías de antimicrobianos.
- **XDR:** resistente a ≥ 1 agente en todas las categorías excepto ≤ 2 .
- **PDR:** resistente a todos los agentes antimicrobianos enumerados.

Enterococcus

Son cocos Gram positivos que forman parte de la flora intestinal normal de los humanos y los dos patógenos más representativos de este grupo son *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*. La especie más patógena es *E. faecalis*, aunque *E. faecium* es más resistente a muchos agentes antimicrobianos especialmente en huéspedes inmunocomprometidos debido a la producción de proteínas de unión a penicilinas de baja



afinidad denominada PBP5. El mecanismo de resistencia a glucopeptidos es por la presencia de ligasas VanA o VanB (64,66)

Enterococcus era el segundo aerobio Gram positivo más comúnmente aislado después de *Staphylococcus* (45).

Las infecciones de pie diabético con *Enterococos* se asociaron positivamente con organismos gramnegativos y anaerobios productores de β -lactamasa de espectro extendido (BLEE) y se asociaron negativamente con *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina o resistente a la meticilina y otros *Streptococos*. Los pacientes con infección de pie diabético por *Enterococcus* mostraron puntuaciones altas según la escala de Wagner además de tener más probabilidades de estancia hospitalaria prolongada y de sufrir amputación (91).

El tratamiento de elección de *E. faecalis* es ampicilina asociado a un aminoglucósido y para *E. faecium* es vancomicina asociado también a un aminoglucósido. La resistencia a gentamicina indicaría que es resistente a todos los aminoglucósidos excepto a estreptomina y si es resistente a estreptomina indicaría que es resistente solo a estreptomina (92).

E. faecium es intrínsecamente resistente a ampicilina, el Comité Europeo sobre Pruebas de Susceptibilidad a los Antimicrobianos (EUCAST) recomienda que las cepas *E. faecium* resistentes a ampicilina se informen como resistentes a β -lactámicos, carbapenems, amoxicilina y piperacilina. Las cepas de *enterococcus* productoras de VanA son resistentes vancomicina y teicoplanina pero las cepas VanB son resistentes a vancomicina, son poco usuales y generalmente se usa Linezolid, minociclina, tigecilina o daptomicina. (64,92).

En la tabla 7 se mencionan las categorías de antimicrobianos y agentes utilizados para definir *Enterococcus spp* MDR, XDR y PDR (76).



Tabla 7. Categoría antimicrobiana para *Enterococcus spp.*

Categoría antimicrobiana	Agente antimicrobiano	Especies con resistencia intrínseca a categorías de antimicrobianos (*)
Aminoglucósidos (excepto estreptomicina)	Gentamicina (nivel alto)	
Estreptomicina	Estreptomicina (nivel alto)	
Carbapenémicos	<ul style="list-style-type: none"> • Imipenem • Meropenem • Doripenem 	<i>enterococo faecium</i>
Fluoroquinolonas	<ul style="list-style-type: none"> • Ciprofloxacina • Levofloxacina • Moxifloxacina 	
Glicopéptidos	<ul style="list-style-type: none"> • Vancomicina • Teicoplanina 	
Gliciliclinas	Tigeciclina	
lipopéptidos	Daptomicina	
Oxazolidinonas	Linezolid	
Penicilinas	Ampicilina	
Estreptograminas	Quinupristina-dalfopristina	<i>enterococo faecalis</i>
Tetraciclina	<ul style="list-style-type: none"> • Doxiciclina • Minociclina 	

Fuente: Elaboración con base en Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance (76).

Nota: Los criterios para definir *Enterococcus spp* MDR, XDR y PDR son:

- MDR: resistente a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos.
- XDR: resistente a ≥ 1 agente en todas las categorías excepto ≤ 2 .
- PDR: resistente a todos los agentes antimicrobianos enumerados.



(*) Cuando una especie tiene resistencia intrínseca a una categoría de antimicrobianos, esa categoría debe eliminarse de la lista de esta tabla antes de aplicar los criterios para las definiciones y no debe contarse al calcular el número de categorías a las que no pertenece el aislado bacteriano susceptible.

Enterobacteriaceae

Son bacterias Gram negativas que forman parte de la flora gastrointestinal normal, los organismos entéricos aislados con mayor frecuencia incluyen *Proteus mirabilis*, *E. coli* y *Klebsiella*. Además, estas dos últimas se asociaron a productoras de betalactamasas (93). Según Li et al, *Enterobacteriaceae* junto con *Pseudomonas aeruginosa* fueron las bacterias aisladas más frecuentemente debido a efectos del ambiente húmedo, incluso en aquellos pacientes clasificados como grado I según la escala de Wagner e infección superficial (54).

En el Perú se encontró que *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* fueron los microorganismos más frecuentemente aislados en pacientes con pie diabético, siendo *Escherichia coli* la más resistente (14).

En la tabla 8 se menciona las categorías de antimicrobianos y agentes utilizados para definir *Enterobacteriaceae* MDR, XDR y PDR.

Tabla 8. *Categorías antimicrobianas para Enterobacterias*

Categoría antimicrobiana	Agente antimicrobiano	Especies con resistencia intrínseca a agentes o categorías antimicrobianos*
Aminoglucósidos	Gentamicina	<i>Providencia rettgeri</i> (<i>P. rettgeri</i>), <i>Providencia stuartii</i> (<i>P. stuartii</i>)
	Tobramicina	<i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>
	Amikacina	
	Netilmicina	<i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>
Cefalosporinas anti-MRSA	Ceftarolina (aprobada sólo	



	para <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i>)	
Penicilinas antipseudomonas + inhibidores de β -lactamasa	Ácido ticarcilina-clavulánico Piperacilina-tazobactam	<i>Escherichia hermanii</i> (<i>E. hermanii</i>) <i>E. hermanii</i>
Carbapenémicos	Ertapenem Imipenem Meropenem Doripenem	
Cefalosporinas de espectro no extendido; Cefalosporinas de 1. ^a y 2. ^a generación	Cefazolina	<i>Citrobacter freundii</i> (<i>C. freundii</i>), <i>Enterobacter aerogenes</i> (<i>E. aerogenes</i>), <i>Enterobacter cloacae</i> (<i>E. cloacae</i>), <i>Hafnia alvei</i> (<i>H. alvei</i>), <i>Morganella morganii</i> (<i>M. morganii</i>), <i>Proteus penneri</i> (<i>P. penneri</i>), <i>Proteus vulgaris</i> (<i>P. vulgaris</i>), <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i> , <i>Serratia marcescens</i> (<i>S. marcescens</i>)
	Cefuroxima	<i>M. morganii</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>S. marcescens</i>
Cefalosporinas de espectro extendido; Cefalosporinas de 3. ^a y 4. ^a generación.	Cefotaxima o ceftriaxona Ceftazidima Cefepima	
Cefamicinas	Cefoxitina Cefotetán	<i>C. freundii</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>H. alvei</i> <i>C. freundii</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>H. alvei</i>



Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	
Inhibidores de la vía del folato	Trimetoprim-sulfametoxazol	
Glicilciclinas	Tigeciclina	<i>M. morganii</i> , <i>Proteus mirabilis</i> (<i>P. mirabilis</i>), <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>
Monobactámicos	Aztreonam	
Penicilinas	Ampicilina	<i>Citrobacter koseri</i> (<i>C. koseri</i>), <i>C. freundii</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>E. hermanii</i> , <i>H. alvei</i> , <i>Klebsiellae spp.</i> , <i>M. morganii</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. estuartii</i> , <i>S. marcescens</i>
Penicilinas + inhibidores de β -lactamasa	Amoxicilina-ácido clavulánico	<i>C. freundii</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>H. alvei</i> , <i>M. morganii</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i> , <i>S. marcescens</i>
	Ampicilina-sulbactam	<i>C. freundii</i> , <i>C. koseri</i> , <i>E. aerogenes</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>H. alvei</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>S. marcescens</i>
Fenicoles	Cloranfenicol	
Ácidos fosfónicos	Fosfomicina	
Polimixinas	Colistina	<i>M. morganii</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i> , <i>S. marcescens</i>
Tetraciclinas	Tetraciclina	<i>M. morganii</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>
	Doxiciclina	<i>M. morganii</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>
	Minociclina	<i>M. morganii</i> , <i>P. penneri</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. rettgeri</i> , <i>P. stuartii</i>

Fuente: Elaboración con base en Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance (76).

Nota: Los criterios para definir *Enterobacteriaceae* MDR, XDR y PDR son:



- MDR: resistente a ≥ 1 agente en >3 categorías antimicrobianas.
- XDR: resistente a ≥ 1 agente en todas las categorías excepto ≤ 2 .
- PDR: resistente a todos los agentes antimicrobianos enumerados.

(*) Cuando una especie tiene resistencia intrínseca a un agente antimicrobiano o a toda la categoría, ese agente o categoría debe eliminarse de la lista de esta tabla antes de aplicar los criterios para las definiciones y no debe contarse al calcular el número de agentes o categorías a las que el aislado bacteriano no es susceptible.

Acinetobacter spp.

Acinetobacter spp es un cocobacilo Gram negativo, aerobio, no fermentador, que pertenece al grupo de microorganismos congregados bajo el acrónimo “ESKAPE” (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp*), que se refiere a la capacidad de estas bacterias para escapar del efecto de la actividad bactericida de los antibióticos. La combinación de ampicilina + sulbactam + carbapenem es la mejor terapia para tratar la bacteriemia MDR *A. baumannii* (66).

El mecanismo de resistencia natural es la producción de cefalosporinas AmpC (como también de microorganismos como *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Proteus perneri*, *Providencia spp*, *Pseudomonas spp*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*) que confieren resistencia contra cefalosporinas hasta las de tercera generación. La resistencia a carbapenémicos es producida por enzimas de clase D como OXA23, OXA 24, OXA 58, OXA 143 (64).

En la tabla 9 se mencionan las categorías de antimicrobianos y agentes utilizados para definir *Acinetobacter spp* MDR, XDR y PDR.

Tabla 9. *Categorías antimicrobianas para Acinetobacter spp.*

Categoría antimicrobiana	Agente antimicrobiano
Aminoglucósidos	Gentamicina



	Tobramicina
	Amikacina
	Netilmicina
Carbapenémicos antipseudomonas	Imipenem
	Meropenem
	Doripenem
Fluoroquinolonas antipseudomonas	Ciprofloxacina
	Levofloxacina
Penicilinas antipseudomonas + inhibidores de β -lactamasa	Piperacilina-tazobactam
	Ácido ticarcilina-clavulánico
Cefalosporinas de espectro extendido	Cefotaxima
	Ceftriaxona
	Ceftazidima
	Cefepima
Inhibidores de la vía del folato	Trimetoprim-sulfametoxazol
Penicilinas + inhibidores de β -lactamasa	Ampicilina-sulbactam
Polimixinas	Colistina (Polimixina E)
	Polimixina B
Tetraciclinas	Tetraciclina
	Doxiciclina
	Minociclina

Fuente: Elaboración con base en Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance (76).

Nota: Los criterios para definir *Acinetobacter spp* MDR, XDR y PDR son:

- MDR: resistente a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos.
- XDR: resistente a ≥ 1 agente en todas las categorías excepto ≤ 2 .
- PDR: resistente a todos los agentes antimicrobianos enumerados.



2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

Los factores de riesgo como edad, tratamiento antimicrobiano previo, tiempo de duración de diabetes, glucosa en ayunas, tiempo de duración de infección de pie diabético, hospitalización previa, son factores de riesgo para infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

2.3.2 Hipótesis Específicas

1. El microorganismo bacteriano resistente más frecuente en pacientes con infección de pie diabético es *Pseudomonas aeruginosa* MDR en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
2. La hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
3. La edad es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.
4. El tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 mayor a 8 años es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.



5. El tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

2.4 Variables

2.4.1 Identificaciones de Variables

2.4.1.1 Variables dependientes

- Infecciones por microorganismos resistentes.
 - a) Infecciones por *Pseudomonas aeruginosa* MDR
 - b) Infecciones por *Staphylococcus aureus* MDR.
 - c) Infecciones por *Enterococcus* MDR.
 - d) Infecciones por *Enterobacteriaceae* MDR.
 - e) Infecciones por *Acinetobacter* MDR.

2.4.1.2 Variables independientes

1. Factores de riesgo personales:
 - Edad.
 - Genero.
 - Lugar de procedencia.
 - Tiempo de duración de la diabetes Mellitus.
 - Tiempo de duración de infección de pie diabético.
 - Antecedentes patológicos:
 - Tratamiento antimicrobiano previo.
 - Tratamiento de la diabetes.



- Amputación previa.
2. Factores de riesgo Extrapersonales:
- Factores bioquímicas:
 - Glucosa en ayunas.
 - Hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario.
 - Clasificación de pie diabético según escala de Wagner.
3. Factores relacionados a la atención:
- Hospitalizaciones previas.
 - Tiempo de hospitalización.



2.4.2 Operacionalización de Variables

Variable dependiente:

Variabl e	Definición Conceptual	Dimen sión de la variabl e	Categori a de la variable	Naturalez a de la Variable	Tipo	Escala de Medició n	Indicador	Fuente de informa ción	Codificaci ón	Definición operacional de la variable
Infecciones por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> MDR	Infección causada por microorganismos con no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 5.	Laborat orial	MDR o no MDR.	Cualitativo	Depend iente.	Nominal	Cultivo positivo no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 5.	Antibiog rama	a) No MDR. b) MDR.	La variable infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> MDR será expresada en porcentajes según lo hallado en el cultivo y antibiograma de tejido o secreción de herida.
Infecciones por <i>Staphylococcus aureus</i> MDR	Infección causada por microorganismos con presencia de MRSA y la no sensible a ≥ 1 agente en > 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 6.	Laborat orial	MDR o no MDR.	Cualitativo	Depend iente.	Nominal	Cultivo positivo para MRSA y/o no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 6	Antibiog rama	a) No MDR. b) MDR.	La variable infección por <i>Staphylococcus aureus</i> MDR será expresada en porcentajes según lo hallado en el cultivo y antibiograma de tejido o secreción de herida.



Infecciones por <i>Enterococcus</i> MDR	Infección causada por microorganismos con presencia de no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 7.	Laboratorial	MDR o no MDR	Cualitativo	Dependiente.	Nominal	Cultivo positivo no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 7.	Antibiograma	a) No MDR. b) MDR.	La variable infección por <i>Enterococcus</i> MDR será expresada en porcentajes según lo hallado en el cultivo y antibiograma de tejido o secreción de herida.
Infecciones por <i>Enterobacteriaceae</i> MDR	Infección causada por microorganismos con presencia de no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 8.	Laboratorial	MDR o no MDR	Cualitativo	Dependiente.	Nominal	Cultivo positivo no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 8.	Antibiograma	a) No MDR. b) MDR.	La variable infección por <i>Enterobacteriaceae</i> MDR será expresada en porcentajes según lo hallado en el cultivo y antibiograma de tejido o secreción de herida.
Infecciones por <i>Acinetobacter</i> MDR	Infección causada por microorganismos con presencia de no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 9.	Laboratorial	MDR o no MDR	Cualitativo	Dependiente.	Nominal	Cultivo positivo no sensible a ≥ 1 agente en ≥ 3 categorías de antimicrobianos mencionados en la tabla 9.	Antibiograma	a) No MDR. b) MDR.	La variable infección por <i>Acinetobacter</i> MDR será expresada en porcentajes según lo hallado en el cultivo y antibiograma de tejido o secreción de herida.



Variable dependiente:

Edad	Termino que indica el tiempo que ha vivido una persona.	Biológico	Edad en años.	Cuantitativa	Independiente	Discreto	Número en años cumplidos	Ficha de recolección de datos	_____ años.	Edad del paciente en años cumplidos.
Genero	Termino que indica la condición orgánica.	Biológico	Masculino o femenino	Cualitativa	Independiente	Dicotómica	Número de pacientes masculino / Número de pacientes femeninos	Ficha de recolección de datos	a) Masculino. b) Femenino.	La condición orgánica del paciente según ficha de recolección de datos.
Lugar de procedencia	Territorio geográfico del que procede una persona.	Social	Urbano o rural.	Cualitativo	Independiente	Nominal	Lugar de procedencia.	Ficha de recolección de datos.	a) Urbano. b) Rural.	Lugar de procedencia detallado en la historia clínica.
Tratamiento antimicrobiano previo	Historia de uso de tratamiento antibiótico previo.	Clínico	Si o no.	Cualitativa	Independiente	Dicotómica	Variable será expresado como si o no uso tratamiento o antibiótico o previo.	Ficha de recolección de datos	a) Si b) No	Uso de antibiótico (s) en los 6 meses previos a la hospitalización



Tratamiento de la diabetes.	Tipo de tratamiento recibido para diabetes mellitus durante la hospitalización.	Clínico	Insulina o no insulina.	Cualitativa	Independiente.	Dicotómica.	Variable será expresado como si o no uso tratamiento o insulínico	Ficha de recolección de datos	a) Insulina. b) No insulina.	Tipo de tratamiento recibido para diabetes mellitus durante la hospitalización.
Amputación previa	La pérdida completa en el plano anatómico transversal de cualquier parte del miembro inferior (94).	Clínico	Si o no.	Cualitativa	Independiente	Dicotómica	Presencia de antecedente de amputación de pie diabético.	Ficha de recolección de datos	a) Si b) No	La pérdida completa en el plano anatómico transversal de cualquier parte del miembro inferior previa hospitalización.
Tiempo de duración de infección de pie diabético	Tiempo desde la aparición de signos clínicos de infección de pie diabético.	Clínica	Menor o igual a 1 mes. Mayor o igual a 1 mes.	Cuantitativo	Independiente	Dicotómica	Criterios clínicos según IWGDF/IDSA.	Ficha de recolección de datos	a) \leq a 1 mes. b) $>$ a 1 mes	Factor clínico que determina la evolución de la infección del pie diabético.
Tiempo de duración de diabetes Mellitus	Años conocidos de diabetes mellitus tipo 2 (95).	Clínico	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 7 años. • 8 a 19 años. • 20 a 30 años. 	Cuantitativa	Independiente	Intervalo	Los años de enfermedad del paciente	Ficha de recolección de datos	a) 0 a 7 años. b) 8 a 19 años. c) 20 a 30 años.	La variable duración de la diabetes será expresada en porcentajes según ficha de recolección.



Glucosa en ayunas	Control de la glucosa en ayunas en sangre.	Clínico	Nivel de glucosa mayor o igual a 130 mg/dL	Cualitativo	Independiente	Nominal	Variable se expresará como: Buen control glicémico o mal control glicémico.	Ficha de recolección de datos	a) Buen control. b) Mal control glicémico.	La variable glicemia será expresada en porcentajes según ficha de recolección.
Hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario.	Medición de la condición del paciente diabético retrospectivamente en respuesta a su tratamiento.	Clínica	Valor de hemoglobina glicosilada.	Cualitativa	Independiente	Dicotómico	Examen bioquímico de muestra de sangre venosa periférica.	Ficha de recolección de datos	a) Buen control: < 6.5 % b) Mal control: ≥ 6.5 %	Valor de la hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario.
Clasificación de pie diabético diabética (escala de Wagner)	Sufrimiento celular causado por la disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo de una parte del cuerpo.	Clínico	Escala de Wagner	Cualitativo	Interviniente	Ordinal	Escala de Wagner	Ficha de recolección de datos	Escala de Wagner: a.- Grade 0: ninguno. b.- Grade 1: úlceras superficiales. c.- Grade 2: úlceras profundas. d.- Grade 3: úlceras profundas + absceso. e.- Grade 4: gangrena limitada. f.- Grade 5: gangrena extensa.	Factor clínico que clasifica la afectación de la lesión del pie diabético.



Hospitalizaciones previas	Incluye todos los ingresos hospitalarios registrados y no sólo los relacionados con la infección del pie diabético actual (59).	Clínico	Si o no.	Cualitativa	Independiente	Dicotómica.	Cualquier tipo de hospitalización previa al año.	Ficha de recolección de datos	a) Si. b) No.	Cualquier hospitalización, no necesariamente relacionada con el manejo de la herida, durante el año anterior a la actual.
Tiempo de hospitalización	Periodo de tiempo desde el ingreso hasta el alta hospitalaria(96).	Clínico	<ul style="list-style-type: none">• < 1 semana• 1- 2 Semanas• 2-3 Semanas• 3- 4 Semanas• >4 semanas	Cuantitativa.	Independientes.	De razón .	Numero de semanas de estancia hospitalaria.	Ficha de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none">• < 1 semana• 1- 2 Semanas• 2-3 Semanas• 3- 4 Semanas• >4 semanas	Expresado en semanas de estancia hospitalaria.



2.4.3 Definición de Términos

Pie diabético: Es una infección ulceración o destrucción de tejidos profundos de las extremidades inferiores, asociados con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica.

Factor de Riesgo: Es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido, sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud.

Factores predisponentes: Estos son elementos o condiciones que hacen que una persona sea más susceptible a desarrollar una enfermedad o a experimentar ciertos problemas de salud. Los factores predisponentes no necesariamente causan directamente la enfermedad, pero aumentan la probabilidad de que ocurra.

Hemoglobina glicosilada: Conocida como hemoglobina A1c, Hb1c, HbA1c o A1c es una prueba que mide la cantidad de hemoglobina que se glicosila en la sangre y ayuda a estimar el tratamiento de la diabetes mellitus en los últimos 3 meses.

Amputación: Es la eliminación completa o parcial de del miembro inferior a través de una hueso o articulación.

Patógeno: Microorganismo que se considera que causa una infección, en lugar de colonizar o contaminar el tejido (10).

Resistencia bacteriana: Es la capacidad que tienen las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos o biocidas destinados a eliminarlas o controlarlas.

Unidades formadoras de colonias (UFC): Es una unidad de medida usado en microbiología para determinar el número de microorganismos (bacterianos o fúngicos) en una muestra de 18 a 24 horas de incubación.



Concentración Mínima Inhibitoria (CIM): Es la concentración más baja de un antimicrobiano que inhibe el crecimiento bacteriano en 1 ml de medio de cultivo con 10^5 unidades formadoras de colonias. Es el principal parámetro farmacodinámico.

CIM50: Es la concentración a la cual se inhiben el 50% de las bacterias.

RAM: Es la resistencia a los antimicrobianos

Fenotipo de resistencia: El conjunto de datos del antibiograma (valores de la CIM o halos de inhibición) y su interpretación (sensible, intermedio, resistente) (73).

Fenotipos habituales: aislamientos con mecanismo de resistencia que en el medio epidemiológico es normal según donde se lleve a cabo el antibiograma.

Fenotipos raros: aislamientos con mecanismo de resistencia recientemente caracterizados o epidemiológicamente son poco relevantes según donde se lleve a cabo el antibiograma.

Fenotipos imposibles: aislamientos con mecanismos de resistencia que no responden a mecanismos de resistencia poco conocidos.

MDR (+): Es la presencia de microorganismo multidrogo-resistente.

MDR (-): Es la ausencia de microorganismos multidrogo-resistente.



CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1 Alcance del Estudio

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo no experimental ya que el fenómeno de estudio no fue modificado ni alterado.

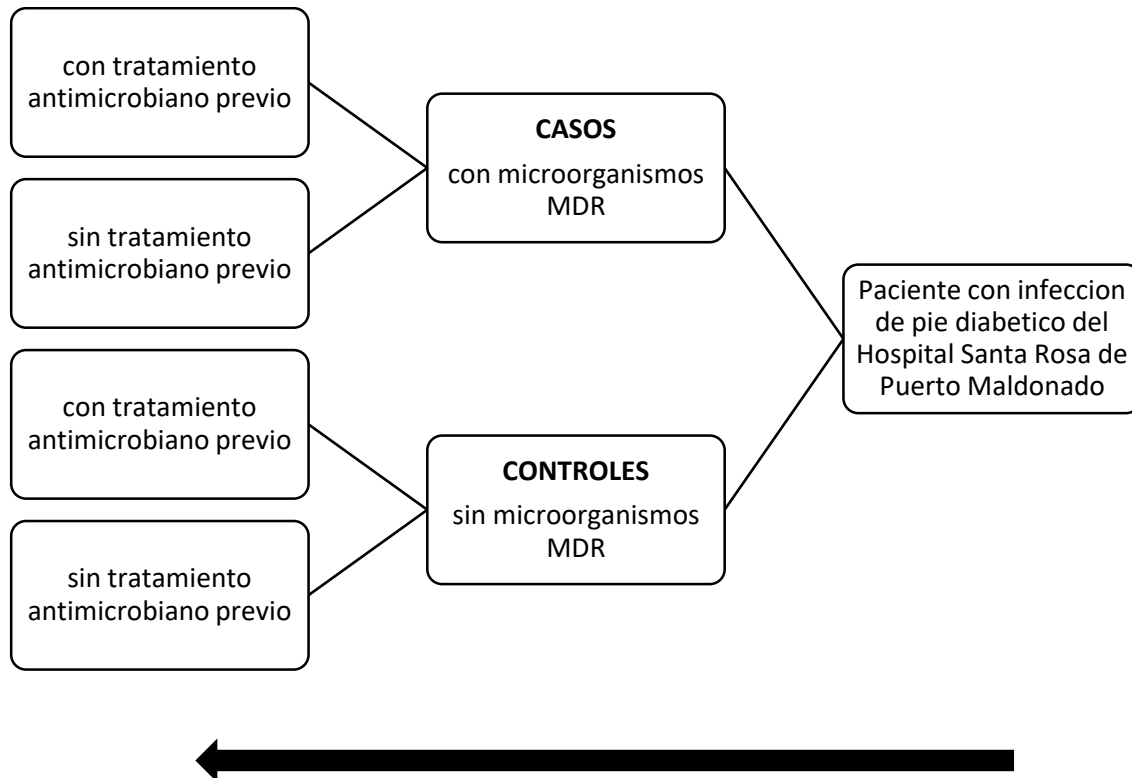
Ha tenido un alcance correlacional de tipo asociativo, mediante este estudio se evidencio la asociación entre factores de riesgo (sociodemográficos, bioquímicos y clínicos) y la presencia de infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético. Fue de tipo retrospectivo ya que se revisará las historias clínicas en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

3.2 Diseño de Investigación

Fue un estudio de casos y controles, debido a que se examinó la posibilidad o no de la exposición a los factores de riesgo estudiados, haciendo la diferencia de elementos o sujetos de investigación de que tenga la enfermedad y que los factores asociados alteren o no la presencia de las infecciones por microorganismos resistentes.

Fue de tipo observacional dado que no se manipulo los datos obtenidos de las historias clínicas.

Fue analítico ya que se realizó un test de hipótesis, se procedió a realizar una comprobación de la misma usando la inferencia lógica, para demostrar la asociación entre dos o más variables.



3.3 Población

La población estudiada fueron los pacientes con pie diabético hospitalizados en el servicio de Medicina del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

3.3.1 Descripción de la población

Fueron aquellos pacientes con pie diabético hospitalizados en el servicio de Medicina del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

3.3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Son casos, toda persona con infección pie diabético hospitalizado en el servicio de Medicina del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023, que cumplieron con los siguientes criterios:



Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> - Resultado positivo de cultivo y antibiograma tomados de la lesión del pie durante la hospitalización, donde se haya aislado por lo menos una cepa bacteriana MDR: no ser sensible al menos a un agente en tres o más categorías antimicrobianas según Magiorakos et al (76). 	<ul style="list-style-type: none"> - No cuentan con resultado de cultivo y antibiograma tomados de la lesión del pie durante la hospitalización. - Cuentan con resultado negativo de cultivo y antibiograma tomados de la lesión del pie durante la hospitalización. - Lesión del pie que se clasificó en el grado 0 de la Escala de Wagner.

Son controles, toda persona con infección pie diabético hospitalizado en el servicio de Medicina del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023 que cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> - Resultado negativo de cultivo tomados de la lesión de pie durante la hospitalización. - Resultado positivo de cultivo y antibiograma tomados de la lesión del pie durante la hospitalización, donde la cepa bacteriana aislada haya sido resistente en 1 o 2 categorías 	<ul style="list-style-type: none"> - No cuentan con resultado de cultivo y antibiograma tomados de la lesión del pie durante la hospitalización. - Lesión del pie que se clasificó en el grado 0 de la Escala de Wagner.



antimicrobianas según Magiorakos et al(76).	
---	--

3.4 Muestra

Para realizar el cálculo del tamaño muestral de la presente investigación, se utilizó la tesis de Aguirre R. titulada “Factores de riesgo asociados a microorganismos multidrogo resistentes (MDRO) en pacientes con pie diabético infectado atendidos en el hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el año 2019.”

	MDRO		Total
	Si (caso)	No (control)	
Ulcera grado II y III	21 (40.4 %)	34 (65.4)	55
Ulcera grado IV	31 (59.6 %)	18 (34.6)	49
Total	52	52	104

A continuación, para calcular el tamaño muestral se utilizará el software Epi DAT™ en su versión 4.2 (97); para lo cual, se utilizarán los siguientes parámetros:

- Nivel de confianza: 95%
- Poder del estudio: 80%
- Razón de controles por casos: 1
- Porcentaje de controles expuestos: 34.58 %
- Porcentaje de casos expuestos: 59.6 %
- Odds ratio: 3.00



Datos:

Proporción de casos expuestos:	52,000%
Proporción de controles expuestos:	26,531%
Odds ratio a detectar:	3,000
Número de controles por caso:	1
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Casos	Controles	Total
80,0	57	57	114

*Tamaños de muestra para aplicar el test χ^2 sin corrección por continuidad.

De acuerdo con el cálculo del tamaño muestral realizado en el programa EpiDAT, debe contar con una muestra mínima, de los cuales 57 son casos; y la de control de 57 pacientes; quedando una muestra total de 114.

Tamaño de muestra: 57 casos: 57 controles.

Método de muestreo:

El método de muestreo de los casos fue no probabilístico, sino por conveniencia, ya que se tuvo una base inicial de 57 casos. Los controles fueron 57 de acuerdo al ratio 1 a 1.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se elaboro una ficha de recolección de datos diseñada por los investigadores y que fue validada por expertos.

Las fuentes secundarias de información fueron:

- a) Los datos estadísticos del Hospital Santa Rosa, para establecer los pacientes diagnosticados con pie diabético.
- b) Las historias clínicas.
- c) Libro de cultivos del servicio de patología del Hospital Santa Rosa.



- d) Datos de antibiogramas en los servidores del Servicio de patología del Hospital Santa Rosa.

Para la recolección de datos se realizó lo siguiente:

- a) Solicitar a la Escuela Profesional de Medicina Humana – UAC, la resolución de la aprobación del tema de tesis.
- b) Solicitar al director del Hospital Santa Rosa la aprobación de la ejecución del trabajo de investigación, mediante la solicitud por mesa de partes.

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

Para la presente investigación, la técnica de recolección de datos utilizada fue la revisión de historias clínicas y libro de antibiogramas.

Se diseñó una ficha de recolección de datos, que fue sometida a validación por expertos, donde cada ítem tuvo una calificación de 1 al 5, siendo:

1. Muy poco.
2. Poco.
3. Regular.
4. Aceptable.
5. Muy aceptable.

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos fue una ficha estructurada que consta de 11 ítems divididos en 4 segmentos, a saber: el primer segmento correspondió a las características sociodemográficas y clínicas (ítems 1 al 8), el segundo segmento englobó las características laboratoriales (ítems 9 al 11), el tercer segmento evaluó las características relacionadas a la atención (ítem 11 al 14) y el cuarto segmento evaluó las infecciones por microorganismos resistentes.



3.6 Validez y confiabilidad de instrumentos

La validez del instrumento se realizó en base al juicio de expertos y para la confiabilidad del instrumento se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach.

La ficha de recolección de datos fue validada por 5 especialistas en el tema, mediante el criterio de expertos, usando el método de la distancia de punto medio, para la selección de los especialistas se usaron los siguientes criterios:

- a) Ser médico con especialidad en infectología o medicina interna.
- b) Laborar en nosocomios de alta complejidad en la región Cusco o Madre de Dios.

La siguiente tabla tiene las puntuaciones para cada ítem y sus promedios dados a conocer por 5 médicos; dos infectólogos y tres médicos internistas de los Hospitales:

Hospital Regional del Cusco y del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco.

- Enrique Arana García - Medico Infectólogo.
- Yetmany M. Choque Sota - Medico Infectólogo.
- Soledad Garayar Esquivel - Médico Internista.
- Juan Hinojosa Vargas - Médico Internista.
- Victor E. Gutiérrez Torres - Médico Internista.

Se construyó una tabla donde se colocaron los puntajes por ítems y sus respectivos promedios, brindados por 5 especialistas en el tema.

N° ITEM	EXPERTOS					PROMEDIO
	A	B	C	D	E	
1	5	4	5	5	5	4.8
2	4	4	4	5	5	4.4
3	5	5	5	5	4	4.8
4	5	5	4	5	5	4.8
5	4	5	5	5	4	4.6



6	5	5	5	4	5	4.8
7	5	5	5	4	5	4.8
8	5	5	5	5	5	5
9	4	5	5	5	5	4.8

Procedimiento

- Se proporciono una matriz de consistencia del trabajo de investigación y una ficha de recolección de datos con las escalas de valoración a cada especialista para ser llenados, luego se colocaron los puntajes por ítems y sus respectivos promedios en una tabla.
- Cuando se hallaron los promedios para cada ítem se determinó la distancia del punto medio (DPP) mediante la siguiente ecuación:

$$DPP = \sqrt{(x - y_1)^2 + (x - y_2)^2 \dots + (x - y_9)^2}$$

Donde:

X = valor máximo en la escala concedido por el experto para cada ítem

Y = promedio aritmético de cada ítem

Reemplazando:

$$Dpp = \sqrt{(5 - 4.8)^2 + (5 - 4.4)^2 + (5 - 4.8)^2 + (5 - 4.8)^2 + (5 - 4.6)^2 + (5 - 4.8)^2 + (5 - 4.8)^2 + (5 - 5)^2 + (5 - 4.8)^2}$$

Si Dpp es igual a cero, significa que el instrumento tiene una adecuación total con lo que se pretende estudiar y, por consiguiente, puede ser aplicado para adquirir información.

Obteniendo como resultado:

$$Dpp = 0.87$$

- Luego se determinó la distancia máxima (D máx.) del valor obtenido, respecto al punto de referencia cero, con la siguiente ecuación:



$$D(\text{máx}) = \sqrt[2]{x^1 - 1)^2 + (x^2 - 1)^2 + (x^3 - 1)^2 \dots + (x^9 - 1)^2}$$

Donde:

X= El valor máximo del parámetro para cada uno de los ítems.

Y= El valor mínimo de la escala, para cada ítem (en este caso el valor es = 1).

Reemplazando:

$$D_{max} = \sqrt{(5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (5 - 1)^2}$$

Obteniendo como resultado:

$$D_{max} = 12$$

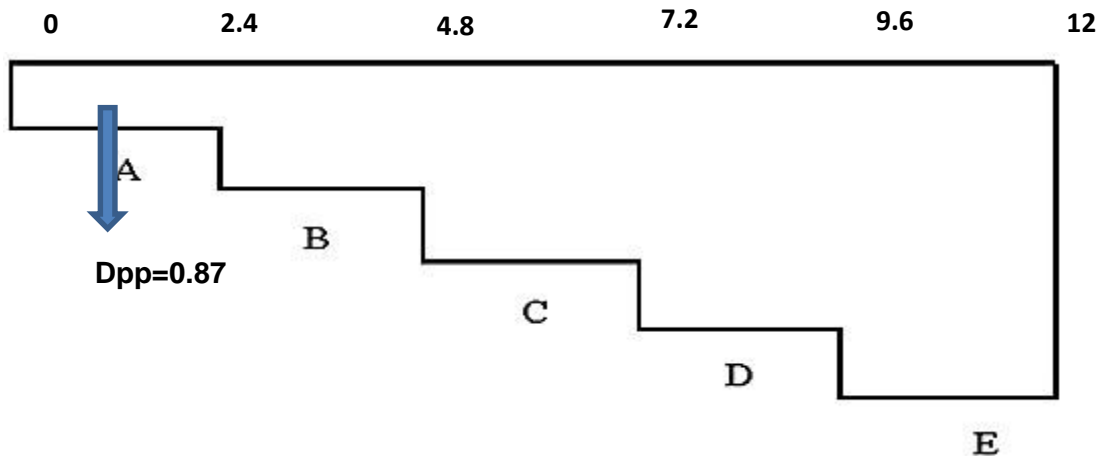
d) El valor de D (máximo), se divide entre el número mayor del parámetro.

Dando como resultado:

$$\frac{12}{5} = 2.5$$

Con el resultado (2.5) se construyó un parámetro de medición desde cero, hasta el valor máximo de 12, y se dividirá en intervalos iguales como se ve en el siguiente cuadro:

- A Adecuación total 0 – 2.4
- B Adecuación en gran medida 2.5 – 4.8
- C Adecuación promedio 4.9 – 7.2
- D Escasa adecuación 7.3 – 9.6
- E Inadecuación 9.7 – 12



Para que sea válido y confiable el punto DPP debe caer entre las zonas A o B, ya que el valor de DPP obtenido se situó en el intervalo A, indicando la adecuación absoluta y aplicación en el presente estudio.

3.7 Plan de análisis de datos

Para el análisis de los datos recolectados por la ficha de recolección de datos, se utilizó procesador Intel® Core™ i7 de 3.5 GHz (98) que utiliza Windows 10 (99), para el procesamiento de datos se usara Excel 2021 Microsoft® (100). Se realizó el análisis exploratorio de los datos, posteriormente se procedió al análisis más específico utilizando el programa epiR: Tools for the Analysis of Epidemiological Data 2.0.70 (101) y se usó estadística inferencial como el chi-cuadrado.

Para realizar el análisis de los datos entre la variable dependiente y las independientes se realizó el análisis univariado, el análisis bivariado, y por último el análisis multivariado. Primero se realizó el análisis univariado, que se utilizó para describir las características detalladas de la población en estudio, a través de medidas de frecuencia y porcentaje.

Para el análisis bivariado, se buscó establecer la fuerza de asociación entre el factor de exposición y efecto, para lo cual se utilizó tablas tetracóricas (2x2), las cuales se utilizan



para relacionar las categorías entre dos variables categóricas, como se muestra en el siguiente ejemplo:

	VARIABLE DEPENDIENTE	
	Con microorganismo MDR (MDR+)	Sin microorganismo MDR (MDR-)
EXPUESTOS	a	b
NO EXPUESTOS	c	d

OR=0.00, IC 95% [0.00-0.00], p=0.000

Se expresará con OR, con un IC 95% y el valor de $p < 0.05$ para determinar la asociación entre las variables de estudio ya que permite estimar la probabilidad de que una persona con el evento (variable independiente) haya estado expuesta al factor de estudio (variables dependientes), se empleará la siguiente fórmula para hallar el OR:

$$OR = \frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc}$$

El Odds Ratio (OR) se calcula a partir de las tablas de contingencia previamente construidas. Si el OR es > 1 , la variable independiente se considera un factor de riesgo para la variable dependiente. Por otro lado, si el OR es < 1 , la variable independiente es considerada un factor de protección para la variable dependiente. Si el OR = 1, existe una misma exposición en el caso y el control, por tanto, no hay asociación.

Para determinar si los resultados tienen asociación estadísticamente significativa, se evalúa el *p-valor* (que será calculado a partir del cálculo del Chi-Cuadrado) y del intervalo de confianza (IC) al 95%. Una asociación se consideró significativa cuando el valor de *p-valor* es menor a 0.05 y el IC95% no incluye el valor 1.

El análisis multivariado se realizó para modelar la asociación de nuestras variables independientes y la variable dependiente utilizando la regresión logística multivariada, esta nos brindó el *p-valor*, intervalos de confianza y valores de OR ajustados para cada variable significativa, controlando de esta forma los efectos de las otras variables.



CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados descriptivos de las características generales de la muestra

Se seleccionó una muestra de 114 pacientes con pie diabético del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado para el presente estudio. De estos pacientes, se eligieron como casos a los 57 que tenían cultivo positivo MDR y como controles a los otros 57 pacientes que tenían infección de pie diabético, pero cultivo negativo o cultivo positivo no MDR, con el fin de comparar ambos grupos en el análisis de datos.

4.1.1 Características generales de la población

Tabla 10. *Características generales de la población*

	MDR(+)		MDR(-)		Total	
	N = 57	%	N= 57	%	N= 114	%
Sexo						
Femenino	25	43.86%	30	52.63%	55	48.25%
Masculino	32	56.14%	27	47.37%	59	51.75%
Edad (media)						
	57.00	(±12.17)	58.18	(±11.53)	57.59	(±11.82)
Edad por grupos						
Menor igual a 60 años	37	64.91%	32	56.14%	69	60.53%
Mayor a 60 años	20	35.09%	25	43.86%	45	39.47%
Lugar de procedencia						
Rural	28	49.12%	25	43.86%	53	46.49%
Urbano	29	50.88%	32	56.14%	61	53.51%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se observa que con respecto al grupo etario menor o igual a 60 años represento el 60.53% de la población total, del grupo de casos el 35.09 % fueron menores de 60 años. El rango de edad fue de 29 a 78 años en los casos, y siendo 27 a 97 años en los controles, teniendo una media de alrededor de 57.59 años (±11.82). Se observa que el Género masculino represento el 51.75% de la población total, del grupo de casos 56.14%, mientras que el género femenino represento el 52.63% de los controles.



En cuanto a la procedencia, se realizó la división por provincias siendo los pacientes urbano pertenecientes al distrito de Tambopata 53.51% de la población total, se observó que, en porcentaje, los controles que son provenientes del área rural representaban el 43.86%.

4.1.2 Características clínicas de la población

Tabla 11. *Características clínicas de los pacientes con pie diabético.*

	MDR+		MDR-		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tratamiento de diabetes mellitus						
Insulina	2	3.51%	4	7.02%	6	5.26%
No insulina	55	96.49%	53	92.98%	108	94.74%
Tiempo de evolución del pie diabético						
Menor o igual a tres meses	45	78.95%	45	78.95%	90	78.95%
Mayor a tres meses	12	21.05%	12	21.05%	24	21.05%
Tiempo de duración de diabetes mellitus						
0-7 años	23	40.35%	23	40.35%	46	40.35%
8-19 años	28	49.12%	23	40.35%	51	44.74%
Mayor o igual a 20 años	6	10.53%	11	19.30%	17	14.91%
Amputación Previa						
Si	15	26.32%	9	15.79%	24	21.05%
No	42	73.68%	48	84.21%	90	78.95%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 con respecto al tratamiento de diabetes mellitus, se encontró que el 94.74% de la población total no usaba insulina, el 96.49% de los casos no usaba insulina, y 7.02% de los controles usaba insulina.

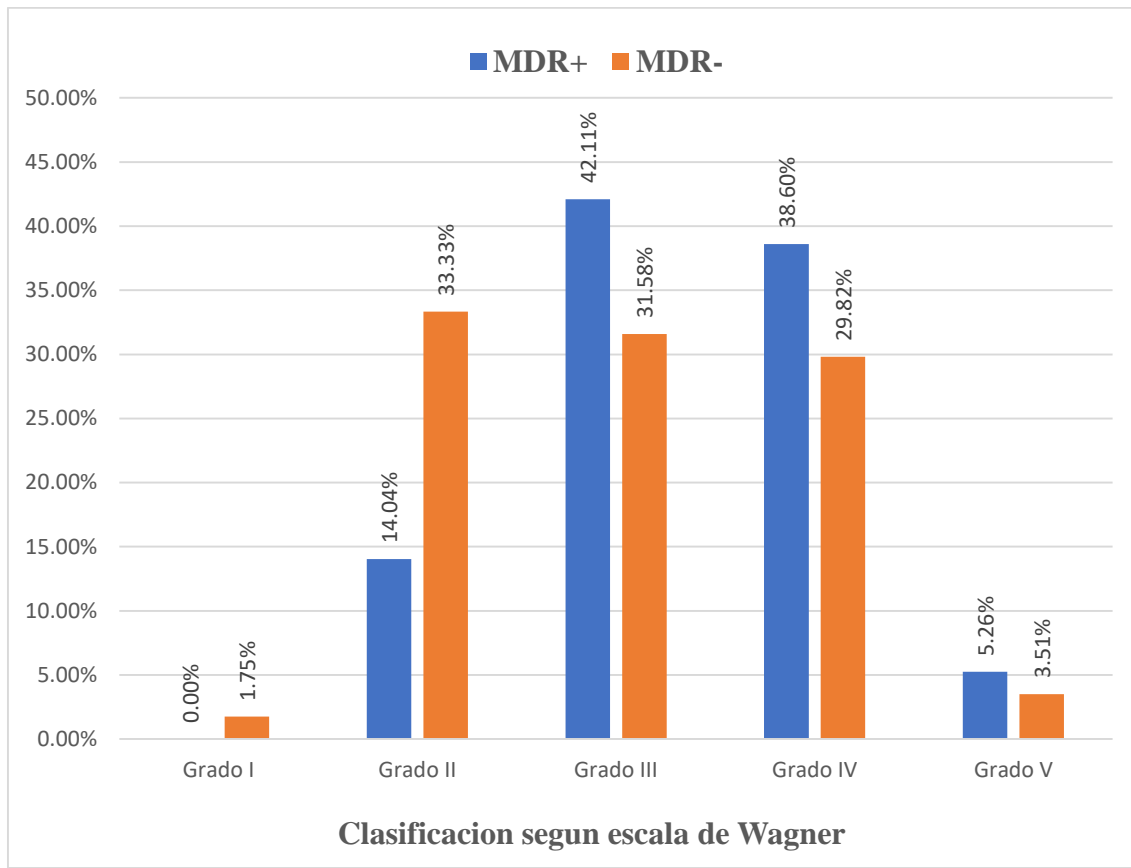


Sobre el tiempo de evolución del pie diabético, fue más prevalente en aquellos que presentaron un tiempo de evolución menor o igual a 3 meses 78.95 %, no habiendo diferencia porcentual entre casos y controles.

Con respecto al tiempo de duración de la diabetes mellitus, el grupo de 8-19 años tuvo mayor prevalencia 44.74% de la población total, siendo este grupo el mayor porcentaje de 49.12% de los casos, y el menor porcentaje de los controles 10.53% en el grupo de mayor o igual a 20 años.

Se encontró que el 78.95 % no tuvo el antecedente de amputación previa, esto se vio tanto en casos 73.68 % como en controles 84.21%.

Figura 2. Escala de Wagner y microorganismos MDR.



Fuente: Elaboración propia

Según la figura 2 el Grado III de la Escala de Wagner demostró ser más prevalente 36.84%. Dentro de los MDR+ la escala de Wagner III fue más prevalente en 42.11%, mientras que en los MDR- se hallaron lesiones de Grado II en un 33.3%. Se encontró 01 lesión clasificadas como Grado I en los MDR- representando el 1.75 %.



4.1.3 Características relacionadas a los hallazgos laboratoriales

Tabla 12. *Características laboratoriales y microorganismos MDR.*

	MDR+		MDR-		Total	
	n	%	n	%	n	%
Glucosa en ayunas						
Buen control	4	7.02%	9	15.79%	13	11.40%
Mal control	53	92.98%	48	84.21%	101	88.60%
Control de hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización						
Buen control	3	5.26%	11	19.30%	14	12.28%
Mal control	54	94.74%	46	80.70%	100	87.72%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 en cuanto la glucosa en ayunas, fue deficiente tanto en los casos 92.98% como en los controles 80.70%.

El control de hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización fue deficiente en el 87.72% de la población total, representando el 94.74% de los casos y 80.70% de los controles.



4.1.4 Características relacionadas a la atención

Tabla 13. *Características relacionadas a la atención de los pacientes y microorganismos MDR.*

	MDR (+)		MDR (-)		Total	
	n	%	n	%	n	%
Hospitalización Previa						
Si	33	57.89%	28	49.12%	61	53.51%
No	24	42.11%	29	50.88%	53	46.49%
Tiempo De Hospitalización						
Menor a una semana	14	24.56%	14	24.56%	28	24.56%
Entre 1 -2 semanas	20	35.09%	21	36.84%	41	35.96%
Entre 2-3 semanas	13	22.81%	16	28.07%	29	25.44%
Entre 3-4 semanas	3	5.26%	4	7.02%	7	6.14%
Más de 4 semanas	7	12.28%	2	3.51%	9	7.89%
Tratamiento						
Antimicrobiano Previo						
Si	39	68.42%	30	52.63%	69	60.53%
No	18	31.58%	27	47.37%	45	39.47%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 13, el antecedente de hospitalización previa represento 53.49 % del total de la población del estudio, frente a los que no tenían este antecedente 46.49%.

En cuanto al tiempo de hospitalización, se encontró que alrededor del 35.96% del total de la población tuvo entre 1 a 2 semanas, esto se vio en casos 35.09% en casos y 21% en controles.

El uso previo de antibióticos (menor o igual a 6 meses) demostró haber sido más prevalente en los casos 60.53% que en los controles 39.47%. Entre los aislamientos, la mayoría fueron Gram negativos 55.26%.

4.2 Resultados en función de los objetivos de la investigación

4.2.1 Resultados en función del objetivo específico 1.

Describir los microorganismos bacterianos resistentes más frecuente en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 14. Perfil microbiológico de los pacientes con pie diabético hospitalizados.

Microorganismo	MDR(+)		MDR(-)		Total	
	n	%	n	%	n	%
Gram +	8	14.04%	17	29.82%	25	21.93%
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	10.53%	6	10.53%	12	10.53%
<i>Enterococcus spp.</i>	1	1.75%	5	8.77%	6	5.26%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	1.75%	1	1.75%	2	1.75%
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	0.00%	3	5.26%	3	2.63%
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	0	0.00%	2	3.51%	2	1.75%
Gram -	49	85.96%	14	24.56%	63	55.26%
<i>Escherichia coli</i>	16	28.07%	2	3.51%	18	15.79%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	14.04%	1	1.75%	9	7.89%
<i>Acinetobacter spp.</i>	7	12.28%	1	1.75%	8	7.02%
<i>Enterobacter agglomerans</i>	7	12.28%	1	1.75%	8	7.02%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	8.77%	2	3.51%	7	6.14%
<i>Pseudomonas spp.</i>	2	3.51%	1	1.75%	3	2.63%
<i>Proteus spp.</i>	2	3.51%	2	3.51%	4	3.51%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1.75%	2	3.51%	3	2.63%
<i>Enterobacter spp.</i>	1	1.75%	1	1.75%	2	1.75%
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0.00%	1	1.75%	1	0.88%
Cultivo negativo	0	0.00%	26	45.61%	26	22.81%
Total	57	100.00%	57	100.00%	114	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se observa las bacterias aisladas en los cultivos de la lesión en el pie diabético por frecuencia, entre los aislamientos la mayoría fueron Gram negativos (55.26 %). *Escherichia coli* (15.7%) fue el más común de los aislamientos, seguido de *Staphylococcus aureus* (10.53%) *Klebsiella pneumoniae* (7.89%), *Acinetobacter spp* y *Enterobacter agglomerans* con 7.02%.



Se detectó que de los Gram negativos y los Gram positivos el 85.96% y 14.04 fueron MDR respectivamente. *Escherichia coli* fue la bacteria MDR más aislada 28.07%, seguida de *Klebsiella pneumoniae* 14.04%, *Acinetobacter spp* 12.28%, *Enterobacter agglomerans* 12.28%. Y en los no MDRO, los Gram positivos representaron el 29.82% de los cultivos, los Gram negativos 24.56% siendo *Staphylococcus aureus* la bacteria más aislada 10.53%, seguida de *Enterococcus spp.* 8.77%, y *Enterococcus faecalis* 5.26%. Los cultivos negativos fueron 46.61%.

Tabla 15. Resistencia para Gram positivos.

Antibiótico	<i>Enterococcus faecalis</i>		<i>Enterococcus spp.</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Amoxicilina/Acido clavulánico	0	-	2	33.33	0	-	0	0	0	0
Ampicilina	1	33.33	1	16.67	1	8.33	0	0	0	0
Aztreonam	0	-	1	16.67	0	-	0	0	0	0
Ceftazidima	0	-	1	16.67	0	-	0	0	0	0
Cefepime	0	-	1	16.67	0	-	0	0	0	0
Cefotaxima	0	-	1	16.67	1	8.33	0	0	0	0
Cefoxitina	0	-	0	-	6	50.00	0	0	0	0
Ceftriaxona	0	-	1	16.67	0	-	0	0	0	0
Ciprofloxacino	1	33.33	2	33.33	2	16.67	0	0	2	100
Clindamicina	1	33.33	1	16.67	6	50.00	1	50	2	100
Cloranfenicol	2	66.67	3	50.00	1	8.33	0	0	0	0
Eritromicina	1	33.33	5	83.33	4	33.33	0	0	2	100
Estreptomina	0	-	1	16.67	0	-	0	0	0	0
Gentamicina	1	33.33	4	66.67	4	33.33	0	0	1	50
Norfloxacino	0	-	2	33.33	1	8.33	0	0	0	0
Oxacilina	0	-	0	-	5	41.67	0	0	0	0
Penicilina G	0	-	0	-	9	75.00	1	50	2	100



TMP/SMX	1	33.33	4	66.67	1	8.33	0	0	2	100
Tetraciclina	2	66.67	2	33.33	0	-	0	0	0	0
Vancomicina	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se observan que las bacterias Gram positivas como *Enterococcus faecalis* presento resistencia a ampicilina y gentamicina en el 33.3 % de los cultivos para ambos, mientras que *Enterococcus spp.* fue resistente a ampicilina y gentamicina un 16.67 % 66.67 % respectivamente. En la familia *Staphylococcus*, los cultivos de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente fueron el 50.0 %.

Tabla 16. Resistencia para Gram negativos.

Antibiótico	<i>Acinetobacter spp.</i>		<i>Enterobacter agglomerans</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Pseudomonas spp.</i>	
	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%	R	%
Amikacina	4	50.00	0	-	1	5.56	0	-	4	57.14	0	-
Amoxicilina /acido clavulánico	2	25.00	5	62.50	1	77.78	6	66.67	1	14.29	0	-
Ampicilina	1	12.50	5	62.50	1	83.33	6	66.67	1	14.29	0	-
Ampicilina/Sulbactam	1	12.50	1	12.50	1	5.56	0	-	7	100.00	2	66.67
Aztreonam	6	75.00	3	37.50	8	44.44	5	55.56	0	-	1	33.33
Ceftazidima	5	62.50	2	25.00	1	83.33	5	55.56	4	57.14	0	-
Cefepime	3	37.50	3	37.50	3	16.67	3	33.33	3	42.86	0	-
Cefoperazona	0	-	0	-	0	-	0	-	1	14.29	1	33.33



Cefoperazona/ sulbactam	0	-	0	-	0	-	0	-	4	57.14	0	-
Cefotaxima	4	50.00	3	37.50	1	88.89	5	55.56	1	14.29	0	-
Cefoxitina	1	12.50	1	12.50	4	22.22	2	22.22	0	-	0	-
Ceftriaxona	5	62.50	2	25.00	1	77.78	2	22.22	0	-	0	-
Cefuroxima	2	25.00	2	25.00	8	44.44	4	44.44	0	-	0	-
Ciprofloxacino	8	100.00	0	-	1	66.67	3	33.33	5	71.43	2	66.67
Clindamicina	1	12.50	0	-	1	5.56	0	-	1	14.29	0	-
Cloranfenicol	6	75.00	5	62.50	6	33.33	3	33.33	1	14.29	0	-
Colistina	0	-	0	-	0	-	1	11.11	0	-	0	-
Doxiciclina	1	12.50	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Gentamicina	5	62.50	5	62.50	9	50.00	6	66.67	5	71.43	1	33.33
Imipenem	3	37.50	0	-	0	-	1	11.11	4	57.14	1	33.33
Meropenem	3	37.50	0	-	0	-	1	11.11	5	71.43	1	33.33
Norfloxacino	2	25.00	1	12.50	6	33.33	2	22.22	0	-	1	33.33
Ofloxacina	0	-	0	-	1	5.56	0	-	0	-	2	66.67
Oxacilina	0	-	1	12.50	0	-	0	-	0	-	0	-
Polimixina B	0	-	0	-	0	-	0	-	1	14.29	0	-
TMP/SMX	3	37.50	3	37.50	1	66.67	7	77.78	3	42.86	0	-



Tetraciclina	2	25.00	0	-	1	5.56	0	-	0	-	0	-
Vancomycin	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se observan que las bacterias Gram negativas como *Acinetobacter spp.* su resistencia para imipenem y meropenem fue de 37.50 % para ambos, *Escherichia coli* presento una resistencia a cefoxitina de 22.22 % y ampicilina en 83.3 %. *Pseudomonas aeruginosa* presento 71.43 % resistencia a meropenem.

Tabla 17. Patrón de resistencia para Gram positivos.

Microorganismo	Meticilino Resistente		Meticilino Sensible		No - ERV		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Enterococcus	-	0.00%	-	0.00%	9	100.00	9	37.50%
Enterococcus faecalis	-	0.00%	-	0.00%	3	33.33%	3	12.50%
Enterococcus spp.	-	0.00%	-	0.00%	6	66.67%	6	25.00%
Staphylococcus	6	100.00	9	100.00%		0.00%	15	62.50%
Staphylococcus aureus	6	100.00%	6	66.67%	-	0.00%	12	50.00%
Staphylococcus coagulasa negativo	-	0.00%	2	22.22%	-	0.00%	2	8.33%
Staphylococcus epidermidis	-	0.00%	1	11.11%	-	0.00%	1	4.17%
Total general	6	100.00	9	100.00%	9	100.00	24	100.00
		%				%		%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 sobre patrón de resistencia para Gram positivos dentro del grupo de *Staphylococcus* se observa que *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) fue el 100 % y los *Staphylococcus aureus* meticilino sensibles (MSSA) fue 66.67 %. Para grupo de *Enterococcus* se observa que el 100% fueron sensibles a vancomicina.

Tabla 18. Patrón de resistencia para Gram negativos.

Familia	AmpC		BLEE		Carbapenemasa		Penicilinas		ninguno		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Acinetobacter	1	7.69	3	13.64	3	25.00	0	0.00	1	11.1	8	12.70
Acinetobacter spp.	1	7.69%	3	13.64%	3	25.00%	0	0.00%	1	11.1%	8	12.70%
Enterobacteriaceae	12	92.31	19	86.36	2	16.67	6	85.71	6	66.6	45	71.43
Enterobacter aglomerans	3	23.08%	3	13.64%	0	0.00%	2	28.57%	0	0.00%	8	12.70%
Enterobacter spp.	0	0.00%	1	4.55%	0	0.00%	1	14.29%	0	0.00%	2	3.17%
Escherichia coli	6	46.15%	9	40.91%	1	8.33%	1	14.29%	1	11.1%	18	28.57%
Klebsiella pneumoniae	2	15.38%	5	22.73%	1	8.33%	1	14.29%	0	0.00%	9	14.29%
Proteus mirabilis	1	7.69%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	22.2%	3	4.76%
Proteus spp.	0	0.00%	1	4.55%	0	0.00%	1	14.29%	2	22.2%	4	6.35%
Proteus vulgaris	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	11.1%	1	1.59%
Pseudomonas	0	0.00	0	0.00	7	58.33	1	14.29	2	22.2	10	15.87
Pseudomonas aeruginosa	0	0.00%	0	0.00%	5	41.67%	1	14.29%	1	11.1%	7	11.11%
Pseudomonas spp.	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	1	11.1%	3	4.76%
Total	13	100.00%	22	100.00%	2	100.00%	7	100.00%	9	100.00%	63	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 sobre patrón de resistencia para Gram negativos se observa que *Escherichia coli* (40-91 %) fue el más frecuente dentro del patrón de resistencia BLEE. Enterobacter aglomerans mostro una desrepression de resistencia tipo AmpC. Pseudomonas aeruginosa (41.67 %) fue más frecuente para el patrón de resistencia Carbapenemasa.



4.2.2 Resultados en función del objetivo específico 2

Establecer los factores bioquímicos de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 19. *Glucosa en ayunas asociado a infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético*

Glucosa en ayunas	MDR(+)	MDR(-)	Total
Buen control	4	9	13
Mal control	53	48	101
Total	57	57	114
OR	0.40 [0.12-0.39]		
Chi-cuadrado	2.171	<i>p</i> -valor= 0.141	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se puede determinar que la glucosa en ayunas con un OR de 0.40, dentro del intervalo de confianza de [0.12-1.39], que los casos y controles tengan un OR distinto de 1, es decir presentan las mismas posibilidades de exposición. De la misma forma, mediante la prueba de Chi-cuadrado se ha obtenido un *p*-valor de 0.141, que al ser mayor que el nivel de significancia de 0.05, impide afirmar que los niveles de exposición son distintos entre pacientes con MDR+ y MDR-.

Tabla 20. *Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización asociado a infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético*

Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización	MDR(+)	MDR(-)	Total
Buen control	3	11	14
Mal control	54	46	100
Total	57	57	114
OR	0.23 [0.06-0.88]		
Chi-cuadrado	5.211	<i>p</i> -valor= 0.022	

Fuente: Elaboración propia



Interpretación

Se observa de la tabla anterior la distribución de casos y controles de acuerdo a la hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización. Se ha determinado un $OR = 0.23$ con un $IC = [0.06-0.88]$, lo que indica que la hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización corresponde a un factor protector. En otras palabras, las posibilidades de exposición en los pacientes con MDR+ son 0.23 veces menores que los pacientes con MDR-. De acuerdo al intervalo de confianza obtenido al 95%, se ha determinado que el valor $OR = 1$ no se encuentra comprendido en dicho intervalo, lo que permite afirmar que se tiene una diferencia estadísticamente significativa para las posibilidades de exposición entre pacientes con MDR+ y MDR-. Además, al aplicar la prueba de Chi-cuadrado, se ha obtenido un p -valor de 0.002, que al ser menor de 0.05, implica que se puede rechazar la hipótesis nula de $OR=1$, con un 5% de significancia.

4.2.3 Resultados en función del objetivo específico 3

Identificar las características sociodemográficas como factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 21. *Edad del paciente asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Edad	MDR(+)	MDR(-)	Total
Mayor a 60 años	20	25	45
Menor o igual a 60 años	37	32	69
Total	57	57	114
OR	0.69 [0.33-1.47]		
Chi-cuadrado	0.918	p-valor= 0.338	

Fuente: Elaboración propia



Interpretación

Se puede determinar que la edad es un factor protector (OR = 0.69), es decir, los pacientes con MDR+ presentan edad mayor a 60 años, 0.69 veces menos que los pacientes con MDR-. Además, se ha construido un intervalo de confianza para el OR (0.33-1.47), no se puede afirmar que los casos y controles tengan un OR estadísticamente distinto de 1. Este resultado se confirma con la prueba de Chi-cuadrado, donde se ha obtenido un *p*-valor de 0.338, que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la posibilidad de tener mayor edad, entre el grupo de casos y controles.

Tabla 22. *Género del paciente asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Edad	MDR(+)	MDR(-)	Total
Femenino	25	30	55
Masculino	32	27	59
Total	57	57	114
OR	0.70 [0.34-1.47]		
Chi-cuadrado	0.878	<i>p</i>-valor= 0.349	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se puede determinar que sexo del paciente es un factor protector (OR = 0.70), es decir, los pacientes con MDR+ son de sexo femenino 0.7 veces menos que los pacientes con MDR-. Además, se ha construido un intervalo de confianza para el OR [0.34-1.47]. Este resultado se confirma con la prueba de Chi-cuadrado, donde se ha obtenido un *p*-valor de 0.349, que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las posibilidades de MDR+ o MDR-, de acuerdo a género.



Tabla 23. Lugar de procedencia asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.

Procedencia	MDR(+)	MDR(-)	Total
Rural	28	25	53
Urbano	29	32	61
Total	57	57	114
OR	1.24 [0.59-2.58]		
Chi-cuadrado	0.317	p-valor= 0.573	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

De acuerdo al OR, se puede afirmar que el lugar de procedencia es un factor de riesgo (OR = 1.24), es decir, las posibilidades de un paciente con MDR+ de procedencia rural es 1.24 veces las posibilidades de un paciente de MDR- de procedencia rural. Además, se ha construido un intervalo de confianza para el OR [0.59-2.58]. Este resultado se confirma con la prueba de Chi-cuadrado, donde se ha obtenido un *p*-valor de 0.573, que indica que no existe diferencia sistemáticamente significativa entre las posibilidades de MDR+ y MDR-, de acuerdo a origen.

4.2.4 Resultados en función del objetivo específico 4

Averiguar si el tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 24. *Tiempo de duración de diabetes mellitus asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Tiempo de duración de diabetes mellitus	MDR(+)	MDR(-)	Total
Entre 0-7 años	23	23	46
Más de 7 años	34	34	68
Total	57	57	114
OR	1.00 [0.47-2.11]		
Chi-cuadrado	0.000	p-valor= 1.000	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 8 se puede observar la relación entre la duración de la diabetes mellitus en pacientes con 0-7 años de enfermedad y la infección por MDR. Se ha determinado un número igual entre casos y controles para pacientes con antigüedad de 0-7 años de enfermedad. Por lo tanto, el OR =1, e indica que no existe diferencia entre las posibilidades de infección por MDR, según el tiempo de duración de diabetes mellitus.

Tabla 25. *Tiempo de duración de diabetes mellitus y la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Tiempo de duración de diabetes mellitus	MDR(+)	MDR(-)	Total
Entre 8-19 años	28	23	51
Otro	29	34	63
Total	57	57	114
OR	1.43 [0.68, 3.00]		
Chi-cuadrado	0.887	p-valor= 0.346	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla anterior se puede observar la tabla cruzada entre el tiempo de duración de diabetes mellitus, considerando como categoría de comparación a los pacientes con 8-19 años de enfermedad. Se ha determinado un OR de 1.43 (IC95% [0.68-3.00]), lo que indica que el rango de 8-19 años enfermedad es un factor de riesgo, que incrementa la exposición



de los pacientes a infección por MDR. No obstante, de acuerdo, al intervalo de confianza al 95% y el p-valor de la prueba de Chi-cuadrado, no se puede afirmar que el OR sea estadísticamente distinto de uno, dado que el *p*-valor es mayor a 0.05. Luego, no es posible afirmar que las posibilidades de MDR+ y MDR- sean distintas, considerando al rango de duración de la diabetes mellitus 8-19 años, como factor de exposición.

Tabla 26. *Tiempo de duración de diabetes mellitus asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Tiempo de duración de diabetes mellitus	MDR(+)	MDR(-)	Total
Mayor o igual a 20 años	6	11	17
Menor a 20 años	51	46	97
Total	57	57	114
OR	0.49 [0.17-1.44]		
Chi-cuadrado	1.728	p-valor= 0.189	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla cruzada anterior se compara los pacientes con un periodo de enfermedad mayor o igual a 20 años. Se ha determinado un OR = 0.49 (IC95% [0.17-1.44]), lo que indica que el periodo de tiempo mayor a 20 años es un factor de protección, y los pacientes con un MDR+ tienen 0.49 veces menos las posibilidades de exposición que los pacientes con MDR-. No obstante, de acuerdo a la prueba de Chi-cuadrado, se ha obtenido un p-valor de 0.189, que es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, no es posible rechazar la hipótesis nula de OR=1, es decir, las posibilidades de exposición en casos y controles son estadísticamente iguales.



4.2.5 Resultados en función del objetivo específico 5

Identificar si el tratamiento previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 27. *Tratamiento antimicrobiano previo asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Tratamiento antimicrobiano previo	MDR(+)	MDR(-)	Total
Si	43	23	66
No	14	34	48
Total	57	57	114
OR	4.54 [2.04-10.13]		
Chi-cuadrado	14.394	p-valor<0.001	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla anterior se muestra la distribución de pacientes que recibieron tratamiento antimicrobiano previo, lo que permitió determinar un OR de 4.54 (IC95% [2.04;10.13]). Dado que el $OR > 1$, se puede afirmar que el tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo. Es decir, las posibilidades de exposición de los pacientes con MDR+ son 4.54 veces mayores que las posibilidades de exposición de los pacientes con MDR-. De acuerdo a la prueba de Chi-cuadrado se ha obtenido un p -valor menor a 0.05, lo que permite rechazar la hipótesis nula de $OR=1$, es decir, el grupo de caso y control presentan posibilidades de exposición al factor de tratamiento antimicrobiano previo distintas, y estadísticamente significativa.



4.2.6 Resultados en función de otras variables

Tabla 28. Grado II de la Escala de Wagner asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.

Grado II de la escala de Wagner	MDR(+)	MDR(-)	Total
Grado II	8	19	27
Otros niveles	49	38	87
Total	57	57	114
OR	0.33 [0.13-0.83]		
Chi-cuadrado	5.872	p-valor= 0.015	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla anterior se presenta la distribución de casos y controles, clasificados dentro del nivel II de la escala de Wagner. De acuerdo a esta información, se ha podido obtener un OR de 0.33 con un correspondiente intervalo de confianza al 95% de [0.13-0.83]. Dado que el $OR < 1$, se puede afirmar que el factor de Grado II de la escala de Wagner, es un factor protector. En otras palabras, se puede afirmar que las posibilidades de exposición entre los casos son 0.33 veces menos que las posibilidades de exposición de los controles. De la misma manera mediante la prueba de Chi-cuadrado se ha obtenido un p -valor de 0.015, lo que permite rechazar la hipótesis nula de $OR = 1$, a un 5% de significancia. Se puede afirmar que las posibilidades de MDR+ son estadísticamente distintas y menores de las posibilidades de exposición de MDR-, para el factor de exposición de Nivel II de la escala de Wagner.

Tabla 29. Grado III-IV de la Escala de Wagner asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.

Niveles III-IV de la escala de Wagner	MDR(+)	MDR(-)	Total
Nivel III-IV	46	35	81
Otros niveles	11	22	33
Total	57	57	114



OR	2.63 [1.13-6.13]	
Chi-cuadrado	5.160	p-valor= 0.023

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla anterior se muestra la distribución de los grados III-IV de la escala de Wagner dentro de los casos y controles. De acuerdo a la información recabada se ha obtenido un OR = 2.63 (IC95% [1.13-6,13]), se puede afirmar que la presencia de grado III-IV de la escala de Wagner, constituyen un factor de riesgo. Esto es, las posibilidades de exposición dentro de los pacientes con MDR+ son 2.63 veces mayores que las posibilidades de exposición dentro de los pacientes con MDR-. De acuerdo a la prueba de Chi-cuadrado, se ha determinado un *p*-valor de 0.023, que es menor que el nivel de significancia de 0.05, esto indica que se puede rechazar la hipótesis nula de OR = 1. Luego, se puede afirmar que existe diferencias estadísticamente significativas entre las posibilidades de exposición entre casos y controles, a un 95% de confianza.

Tabla 30. Hospitalización previa asociado a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.

Hospitalización previa	MDR(+)	MDR(-)	Total
Si	36	25	61
No	21	32	53
Total	57	57	114
OR	2.19 [1.04-4.65]		
Chi-cuadrado	0.4267	p-valor= 0.039	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla anterior se muestra la distribución del factor hospitalización previa entre los casos y controles de la muestra. Con esta información se ha determinado un OR = 2.19 (IC95% [1.04;4.65]). Dado que OR>1, se puede afirmar que la hospitalización previa constituye un factor de riesgo. Es decir, las posibilidades de exposición al factor de



hospitalización entre los pacientes con MDR+ son 2.19 veces mayores que las posibilidades de exposición en pacientes con MDR-. De acuerdo al intervalo de confianza obtenido, para un 95% de confianza, es posible afirmar que OR es distinto de 1, de manera estadísticamente significativa. De la misma forma, la prueba de Chi-cuadrado ha obtenido un p -valor de 0.039 que permite rechazar la hipótesis nula de $OR=1$, a un 5% de significancia. De esta manera, es posible afirmar que las posibilidades de exposición entre casos y controles son distintas de manera estadísticamente significativa.

4.3 Resultados en función del objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en paciente con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

Tabla 31. Factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.

Covariable	Coefficiente	Error Estandar	Estadístico t	p -valor
Buen control de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización	-1.6074	0.8520	-1.8866	0.0592
Grado II de pie diabético según escala de Wagner	-0.6509	0.9686	-0.6720	0.5016
Grado III-IV de pie diabético según escala de Wagner	0.1755	0.8895	0.1973	0.8436
Hospitalización previa	2.1544	1.2145	1.7739	0.0761
Tratamiento antimicrobiano previo	3.3163	1.2255	2.7061	0.0068

Fuente: Elaboración propia



Interpretación

En la tabla anterior se muestran los resultados del primer modelo de la regresión logística, considerando todas las variables caracterizadas como estadísticamente significativas en su forma univariada. Tomadas en conjunto, se puede determinar que la variable Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización, tiene un *p-valor* aproximado al nivel de significancia de 0.05, lo que permite mantenerla dentro del modelo. Por otra parte, las variables de Clasificación de pie diabético según escala de Wagner y la hospitalización previa, no son estadísticamente significativas y fueron retiradas del modelo. Finalmente, la variable Tratamiento antimicrobiano previo resultó estadísticamente significativa, lo que permite conservarla para el modelo final.

Tabla 32. *Estimación final de factores de riesgo asociados a la infección por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Covariable	Coefficiente	Error Estandar	Estadístico t	p-valor
Buen control de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización	-1.3677	0.7140	-1.9155	0.0554
Tratamiento antimicrobiano previo	1.4779	0.4168	3.5461	0.0004

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se ha determinado que las variables de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización y el tratamiento antimicrobiano previo son estadísticamente significativas. De esta forma, los coeficientes reciben la siguiente interpretación: Existe una relación inversa entre el control de hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización y la presencia de MDR+, es decir, la presencia de buen control de



hemoglobina se asocia con ausencia de MDR+. Por otra parte, la relación entre el tratamiento antimicrobiano previo se asocia de manera positiva con MDR. De tal forma que el nivel de tratamiento antimicrobiano previo, se asocia con la presencia de MDR+.

Tabla 33. *Cálculo de los OR del modelo final sobre factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos MDR en pacientes con pie diabético.*

Covariable	OR	Lower	Upper
Buen control de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización	0.2547	0.0525	0.9410
Tratamiento antimicrobiano previo (si)	4.3839	1.9714	10.1723

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

De acuerdo a los OR obtenidos dentro del modelo final, se ha determinado que el factor de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización es un factor protector, con un OR = 0.25, y un intervalo de confianza al 95% de [0.0525-0.9410]. De esta manera se puede afirmar que un paciente con MDR+ tiene 0.25 veces menos posibilidades de estar expuesto al factor de buen control de hemoglobina glicosilada. Por otra parte, para el tratamiento antimicrobiano previo, se ha obtenido un OR = 4.38, lo que indica que es un factor de riesgo.



CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS MÁS RELEVANTES

Se encontraron un total de 114 pacientes diabéticos en el rango de edad especificado durante el período de tiempo propuesto. Nuestros resultados presentan características sociodemográficas, clínicas, laboratoriales en pacientes con infección de pie diabético, así como los factores de riesgo asociados a MDR.

De la población total del estudio la mayoría fueron Gram negativos (55.26 %). *Escherichia coli* (15.7%) fue el más común de los aislamientos. En los MDR la bacteria más aislada fue *Escherichia coli* con 28.07%. En los no MDR, los Gram positivos representaron el 29.82% de los cultivos, siendo *Staphylococcus aureus* la bacteria más aislada con 10.53%.

La variable mal control de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización aumento el riesgo en 3.092 veces ($p=0.047$; IC95% [1.017-9.400]) de hacer infección por MDR, y el buen control de Hemoglobina glicosilada al ingreso de la hospitalización es un factor protector, con un OR = 0.25, y un intervalo de confianza al 95% de [0.0525;0.9410]. La variable de glucosa en ayunas es un factor protector con un OR de 0.4 [0.12;1.39], por lo cual los pacientes con infección MDR tienen 0.4 menos riesgo que los pacientes con infección no MDR.

Con respecto a la presencia de tratamiento antimicrobiano previo, se demostró ser un factor de riesgo (OR: 4.38; IC95% [1.97-10.17]; $p=0.004$), es decir, con 4.38 veces más riesgo de hacer infección MDR a comparación de un paciente que no tiene infección MDR.

En cuanto a las características clínicas, el Grado II demostró que el riesgo en pacientes con infección MDR es de 0.33 veces menos los controles con un OR de 0.33 [0.13;0.83]



y Grado III-IV de la Clasificación de Wagner con OR de 2.63 [1.13;6.13] demostró que los pacientes con MDR tienen 2.63 más riesgo de hacer infección que los pacientes con infección no MDR.

Con respecto a la amputación previa los pacientes con MDR presentan 1.90 veces más riesgo que los pacientes con infección no MDR.

Con respecto a la variable de hospitalización previa, se demostró que si está presente con un OR de 2.19 [1.04;4.65] se tiene 2.19 más riesgo de hacer de infección en pacientes con infección por MDR.

Siendo el tiempo de hospitalización entre 1 – 2 semanas, con un OR de 0.93 [0.43;1.99], es un factor protector, por lo cual los pacientes con infección MDR tienen 0.93 menos riesgo que los pacientes con infección no MDR, mientras que el tiempo de hospitalización es mayor a 4 semanas, con un OR de 3.95 [0.76;19.41], es de riesgo, por lo cual los pacientes con infección MDR tienen 3.85 más riesgo que los pacientes con infección no MDR.

5.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las limitaciones encontradas en el desarrollo de nuestro estudio fueron:

- Dificultad de la recolección de datos consecuente de letra ilegible o historia clínica incompleta de las historias clínicas del Hospital Santa Rosa de puerto Maldonado.
- Fallo en la codificación de CIE-10, y por este motivo se dificultó la identificación de pacientes con pie diabético.
- Debido a que se usó fuentes de información secundaria como son las historias clínicas, todos los datos obtenidos de las mismas se consideraron como válidos.



- El tamaño de la población de estudio se vio reducido, ya que solo se incluyeron las historias clínicas completas y que contaban con antibiogramas físicos o en sistema.
- Debido a la limitación en el tamaño de la muestra, no fue factible incrementar los criterios de exclusión para evitar la presencia de variables confusoras.
- Algunas variables inicialmente propuestas en el proyecto de tesis fueron descartadas debido a la falta de datos disponibles en las historias clínicas revisadas, lo que podría haber introducido sesgos dentro en el estudio.
- Se realizó el análisis exploratorio de los datos, sin embargo, debido a la presencia de pocos datos no permitieron un adecuado emparejamiento.
- Fue necesario solicitar la revisión de los resultados de los antibiogramas del archivo a la jefa del servicio de Patología, ya que no todos estaban disponibles en las historias clínicas de los pacientes.
- La interpretación de los antibiogramas fue más compleja debido a que no contaban con todos los discos de antibióticos necesarios.

5.3 COMPARACIÓN CRÍTICA CON LA LITERATURA EXISTENTE

Los hallazgos en cuanto a la evaluación bacteriológica evidencian que los microorganismos Gram negativos (52.26%) presentaron mayor frecuencia con respecto a los Gram positivos, lo cual concuerda con el estudio de Aguirre, Y (Perú, 2020); Moya J, et al (Lima, 2023); Sandoval K, et al. (Nicaragua, 2022); Yang X, et al. (China, 2022) y Datta P, et al. (India, 2019), esto podría explicarse según Aguirre, Y (Perú, 2020) a una mayor colonización por parte del personal de salud con déficit de lavado de manos, estancia prolongada, uso prolongado de antibióticos o mayor severidad de las lesiones. Por otro lado, en los estudios de Jouhar L, et al. (Libano, 2020), Macdonald KE, et al. (Edimburgo, 2021) y Kim J, et al. (USA, 2020) se evidenció predominio de



microorganismos Gram positivos, que podría deberse a las variaciones geográficas, localización de la lesión y la gravedad. Sin embargo, llama la atención en nuestro estudio la frecuencia de cultivos negativos en un 22.81 %, esto nos haría pensar en la probabilidad de que el paciente pudo haber recibido tratamiento antimicrobiano previo o pudo deberse a una inadecuada toma de muestra en caso de úlceras de estadios avanzados, ya que la toma superficial con hisopos no es válida para alcanzar un diagnóstico etiológico preciso.

El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli* (15.79%) y luego *Staphylococcus aureus* (10.53%), esto puede estar relacionado como menciona Guo H, et al (2023) con el uso generalizado de fármacos antibacterianos de amplio espectro, particularmente cefalosporinas de tercera generación, en los últimos años, porque el espectro antibacteriano se dirige principalmente a Gram negativos. En muchos otros estudios como el de Yang X, et al. (China, 2022), Guo H, et al (2023), Sandoval K, et al. (Nicaragua, 2022), Moya J, et al (Lima, 2023) el microorganismo más frecuente fue *Staphylococcus aureus*, esto se debe según Aguirre, Y (Perú, 2020) al predominio de este microorganismo en las infecciones superficiales agudas adquiridas en la comunidad y en aquellos pacientes que no recibieron tratamiento antibacteriano previo.

En nuestro estudio se aisló 57 microorganismos MDR de las cuales el 85.96% fueron Gram negativas y dentro de ellas *Escherichia coli* 28.07% y *Klebsiella pneumoniae* 14.04% fueron las más predominantes. Además, dentro de los microorganismos MDR Gram positivos *Staphylococcus aureus* fue más frecuente 10.53% similar al estudio de Aguirre, Y (Perú, 2020).

Para el grupo de los Gram negativos el patrón de resistencia más frecuente fueron productoras de BLEE (34.94 %), dentro de la misma *Escherichia coli* BLEE (40-91 %) fue el más frecuente seguido de *Klebsiella pneumoniae* BLEE (22.73 %); menor al encontrado en el estudio de Moya Salazar et al (Lima, 2023), esto puede deberse a que en



nuestro estudio se consideró los cultivos negativos. En cuanto a la presencia de productoras de AmpC la bacteria *Enterobacter agglomerans* tuvo una frecuencia de (23.08 %) y dentro del patrón de resistencia productoras de carbapenemasa (19.05%) *Pseudomonas aeruginosa* (41.67 %) fue el más frecuente, además como menciona en su estudio Kim J, et al. (USA, 2020) *Pseudomonas aeruginosa* se presenta en climas cálidos y exposición frecuente de los pies al agua, antecedentes de amputación y apósitos para heridas.

Para los Gram positivos se observa que *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) fue el más frecuente (50 %) esto concuerda con el estudio de Moya J, et al (Lima, 2023) y podría explicarse según de Aguirre, Y (Perú, 2020) y Kim J, et al. (USA, 2020) por la transmisión cruzada, estancias hospitalarias prolongadas o el uso excesivo de antibióticos.

Con respecto a los factores demográficos, no se evidencio asociación del género (OR: 0.70; IC95% [0.34-1.47]; $p=0.349$), edad (OR: 0.69; IC95% [0.33-1.47]; $p=0.338$) y el lugar de procedencia (OR: 1.24; IC95% [0.59-2.58]; $p=0.573$) con la presencia de microorganismo MDR. Hubo predominio del sexo masculino en los casos 56.14 % y del sexo femenino para los controles 52.63 %, esto concuerda con el estudio realizado por Guo H, et al (2023) donde el género no fue significativo ($p= 0.373$) y hubo predominio del sexo masculino en los casos con 59.15%. En cuanto a la edad el promedio fue 57.59 % (± 11.82) que está más cerca de coincidir con el estudio de Aguirre, Y (Perú, 2020) el cual fue 56.88 ± 12.8 años, pero fue menor a la encontrada en el estudio de Guo H, et al (2023). El lugar de procedencia fue similar tanto para la zona urbana que fue el distrito de Tambopata (53.51 %) como para la zona rural (46.49 %), esto debido a que los otros distritos no cuentan con más hospitales de referencia, además de los accesos a servicios de salud son limitadas y la falta de profesionales médicos especialistas debido a la lejanía



geográfica, lo que permite que la mayoría de las referencias de puestos de salud y/o postas sean para el Hospital de Santa Rosa.

En relación a la frecuencia de la escala de Wagner se encontró que la mayoría tuvieron el grado III (36.84%) y a su vez hubo predominio en el grupo de casos de un 42.11%, pero para el grupo de los controles el grado II se presentó con mayor frecuencia en un 33.33%. esto se podría explicar debido a los desafíos en cuanto al acceso a los servicios de salud, la falta de protocolos de manejo en la región, automedicación o confianza en curanderos locales por ser una región selvática. No obstante, tanto el grado III - IV (OR: 2.63; IC95% [1.13-6.13]; $p=0.023$) y el grado II (OR: 0.33; [0.13-0.83]; $p= 0.015$) no mostraron una asociación significativa con la presencia de microorganismos MDR luego de realizar la regresión logística mostrando un $p=0.8436$ y $p=0.5016$ respectivamente. Este resultado concuerda con Yang X, et al. (China, 2022) donde el grado III tuvo un $p=0.963$, sin embargo, no concuerda con los estudios de Aguirre, Y (Perú, 2020) y de Guo H, et al (2023) donde el grado IV (OR: 2.79; IC 95%; [1.26-6.18]) y el grado III-V (OR: 0,181; IC95% [0,040,0,831]; $p=0,028$) respectivamente se asociaron significativamente a la infección por microorganismos MDR.

Otro de los hallazgos que se pudo identificar fue sobre los factores relacionados a la atención previa, se pudo evidenciar que el tratamiento antimicrobiano previo está asociado a la presencia de microorganismos MDR (OR: 3.54; IC95% [1.97-10.17]), esto concuerda con los resultados del estudio de Guo H, et al (2023) (OR: 8.944; IC95% [2.349,34.049]; $p=0.001$), Sandoval K, et al. (Nicaragua, 2022) (OR: 4.28; IC95% [1.31-13.98]), pero fue contrario a los resultados encontrados por Aguirre, Y (Perú, 2020) donde el tratamiento antimicrobiano previo no alcanzo la significancia estadística ($p=0.112$). Esto se explica como menciona Datta P, et al. (India, 2019) y Rajab A, et al (Egipto 2023)



al uso generalizado de agentes antimicrobianos que ejercen una presión selectiva sobre las bacterias patógenas que conducen a la selección natural de cepas resistentes.

El tiempo de duración largo de la diabetes fue asociado con al aumento del riesgo de infección por bacterias Gram negativas con un OR de 6.10 [1.24;30.09] según Siyong Ch, et al. (Japan, 2022) y en frecuencia Datta P, et al. (India, 2019) y encontró que el 56% de su población de estudio estaba en el grupo de más de 20 años de duración de la diabetes y con un OR de 3.5 menciona que es un factor de riesgo asociado con la infección MDR.

En nuestro estudio se encontró que el buen control de hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario fue un factor protector (OR:0.25; IC95% [0.052-0.941]; $p=0.055$) para microorganismos MDR en pacientes con pie diabético, esto se explica según Pouget C, et al (Francia, 2020), Rajab A, et al. (Egipto 2023) y Dubský M, et al. (República Checa, 2013) debido a que, la hiperglicemia crónica mal controlada con hemoglobina glicosilada mayor a 7% reduce la respuesta inflamatoria, produciendo alteración en la migración de células y en la expresión de factores de crecimiento, aumento del estrés oxidativo y como resultado produciendo la alteración de la cicatrización y posteriormente la cronificación y aumento en la profundidad de la herida de pie diabético. Todo ello permite la formación de biopelículas por parte de los microorganismos presentes en la lesión. La cercanía y el contacto entre las bacterias presentes en el biofilm promueven la comunicación y la transferencia horizontal de genes de resistencia, lo que aumenta la capacidad de tolerancia a los agentes antimicrobianos y mejora la capacidad de supervivencia de estas bacterias.

Con respecto a la glucosa en ayunas este estudio encontró que fue un factor protector en pacientes con pie diabético con infección MDR, sin embargo, podría estar sometido a sesgo debido a que no se tomó en cuenta los antecedentes como la enfermedad renal crónica, enfermedades cardiovasculares o uso de medicamentos como corticoides que



podrían alterar el nivel de glucosa en sangre como mencionan De'Marziani G, et al (Argentina, 2016).

Por el contrario, algunos factores de riesgo que fueron planteados en nuestra investigación no presentaron significancia estadística como el tratamiento de diabetes, con respecto a los agentes antihiperlipemiantes como la insulina, Siyong Ch, et al. (Japan, 2022) encontró que el 13.2 % de su población usaba solo insulina, lo cual es mayor a lo encontrado en este estudio siendo el 5.26 % de la población total.

Acerca del antecedente de amputación previa, Guo H, et al. (China, 2023), encontró que no era significativo con un OR de 2.746 [0.642;11.744], lo cual difiere a nuestro estudio debido a que se demostró con el análisis univariado ser factor de riesgo para pacientes con infección MDR con un OR de 1.90 [0.76;4.80].

5.4 IMPLICANCIAS DEL ESTUDIO

- Proporcionar datos actuales sobre el pie diabético, el cual nos podría dar un alcance, dejando una nueva base de datos en la Región de Madre de Dios, debido a que no existen estudios anteriores en la Región.
- El personal médico de la región de Madre de Dios puede utilizar los resultados de este estudio para poder desarrollar medidas preventivas, educar y concientizar a los pacientes del sobreuso de antibióticos y su riesgo en la aparición de microorganismos resistentes que reduce las opciones terapéuticas.
- Los médicos del servicio de emergencias y del servicio de medicina interna del Hospital Santa Rosa pueden utilizar los resultados del estudio para crear un nuevo protocolo de manejo de pie diabético, que incluya la detección temprana de pie diabético, una adecuada toma de muestra de la lesión y el uso racional de



antibióticos basados en recomendaciones internacionales como la IDSA previa toma de muestra para una adecuada identificación microorganismo.

- A pesar que nuestro estudio no encontró una asociación significativa por regresión logística entre los Grados de Wagner y los microorganismos MDR, este estudio permite la necesidad de investigaciones futuras para poder comprender mejor los factores de riesgo asociados y los mecanismos biológicos subyacentes en la región de Madre de Dios así como en de la región amazónica del Perú.
- Nuestro estudio podría incentivar la educación y capacitación continua de los profesionales de la salud de la región Madre de Dios con apoyo de la industria farmacéutica y tecnológica, para un adecuado uso de antibióticos o explorar nuevas alternativas terapéuticas en un contexto de multidrogo-resistencia.



CONCLUSIONES

1. Los microorganismos multidrogo-resistentes más frecuentes en pacientes con infección de pie diabético fueron *Escherichia Coli* seguido de *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*.
2. El buen control de la hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario es un factor protector para infecciones por microorganismos resistentes en pie diabético.
3. Las características sociodemográficas como edad, género y lugar de procedencia no son factores de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pie diabético.
4. El tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus no es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pie diabético.
5. El tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético.



RECOMENDACIONES

A LA COMUNIDAD CIENTIFICA Y UNIVERSIDAD:

- Al rector de la universidad Andina del Cusco, se recomienda continuar promoviendo una cultura de investigación entre los estudiantes de medicina humana mediante la creación de programas que faciliten su participación en proyectos de investigación, garantizando el acceso a recursos necesarios y fomentando la colaboración interdisciplinaria.
- Se sugiere a los estudiantes de ciencias de la salud realicen investigaciones adicionales para enriquecer y contribuir con data actualizada sobre pie diabético.
- Se recomienda realizar estudios con una mayor muestra poblacional para poder comparar resultados a nivel regional y así proporcionar una base de datos más sólida y representativa sobre la enfermedad.

A LOS HOSPITALES DE LA REGIÓN:

- Se sugiere al director del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, promover las normativas de uso racional de antimicrobianos y la creación de unidad de pie diabético.

A LOS PROFESIONALES DE SALUD:

- Se sugiere al área de infectología realizar un tratamiento multidisciplinario con las áreas de Traumatología, Endocrinología, medicina interna y del personal de laboratorio de microbiología para la prevención y detección oportuna de microorganismos MDR en un paciente con pie diabético infectado.
- Se recomienda al Médico y personal asistencial poner mayor atención en las variables estadísticamente significativas asociadas a una mayor progresión.



- Se aconseja que los profesionales de la salud subrayen la relevancia de la educación preventiva a los pacientes con diabetes mellitus en los centros de salud que incluyan temas como alimentación equilibrada, adherencia al tratamiento.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Mendoza Cabrera H. Pie diabético [Internet]. primera edición. Lima: Colegio Médico del Perú; 2021 [cited 2023 Nov 5]. 1–330 p. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12971/65>
2. Oficina Técnica de Difusión del Instituto Nacional de Estadística e Informática. El 39,9% de peruanos de 15 y más años de edad tiene al menos una comorbilidad. 2021 May 29 [cited 2023 Nov 8]; Available from: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-399-de-peruanos-de-15-y-mas-anos-de-edad-tiene-al-menos-una-comorbilidad-12903/>
3. Centro Nacional de Epidemiología P y C de E. Sala Situacional de Diabetes en el Perú [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 5]. Available from: https://app7.dge.gob.pe/maps/sala_diabetes/
4. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2023 Nov 5];45(11):2753–86. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/45/11/2753/147671/Management-of-Hyperglycemia-in-Type-2-Diabetes>
5. van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J, Lipsky BA, Hinchliffe RJ, Game F, et al. Definitions and criteria for diabetic foot disease. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2020 Mar 14 [cited 2024 Jul 16];36(S1). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3268>



6. Cardoso NA, Cisneros LDL, Machado CJ, Cenedezi JM, Procópio RJ, Navarro TP. Bacterial genus is a risk factor for major amputation in patients with diabetic foot. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2017 Apr [cited 2023 Nov 5];44(2):147–53. Available from:
<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/WkF7McHWksW4xcZPkGywgCm/?lang=en>
7. Kerr M, Rayman G, Jeffcoate WJ. Cost of diabetic foot disease to the National Health Service in England. *Diabetic Medicine* [Internet]. 2014 Dec [cited 2023 Nov 5];31(12):1498–504. Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dme.12545>
8. Henig O, Pogue JM, Martin E, Hayat U, Ja'ara M, Kilgore PE, et al. The Impact of Multidrug-Resistant Organisms on Outcomes in Patients With Diabetic Foot Infections. *Open Forum Infect Dis*. 2020 May 1;7(5).
9. Fernando ME, Seneviratne RM, Tan YM, Lazzarini PA, Sangla KS, Cunningham M, et al. Intensive versus conventional glycaemic control for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2016 Jan 13 [cited 2023 Nov 5];2016(1). Available from:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010764.pub2/full>
10. van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J, Chen P, Chuter V, Fitridge R, et al. Definitions and criteria for diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2023 May 15 [cited 2023 Nov 6]; Available from:
<https://iwgdfguidelines.org/definitions-criteria-2023/>



11. Bisso-Andrade A. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Vol. 31, Rev Soc Peru Med Interna. 2018 [cited 2023 Nov 5]. Available from: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/32>
12. Yan X, Song J fang, Zhang L, Li X. Analysis of risk factors for multidrug-resistant organisms in diabetic foot infection. BMC Endocr Disord [Internet]. 2022 Dec 21 [cited 2023 Nov 8];22(1):46. Available from: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-022-00957-0#citeas>
13. Liu X, Ren Q, Zhai Y, Kong Y, Chen D, Chang B. Risk Factors for Multidrug-Resistant Organisms Infection in Diabetic Foot Ulcer. Infect Drug Resist [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Nov 23];Volume 15:1627–35. Available from: <https://www.dovepress.com/risk-factors-for-multidrug-resistant-organisms-infection-in-diabetic-f-peer-reviewed-fulltext-article-IDR>
14. Moya-Salazar J, Chamana JM, Porrás-Rivera D, Goicochea-Palomino EA, Salazar CR, Contreras-Pulache H. Increase in antibiotic resistance in diabetic foot infections among peruvian patients: a single-center cross-sectional study. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2023 Dec 5 [cited 2023 Dec 16];14. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1267699/full>
15. Xia W, He W, Luo T, Tang N. Risk factors for multidrug-resistant bacterial infections in patients with diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. Ann Palliat Med. 2021 Dec;10(12):12618–30.



16. Gallardo Miranda A, Collado Torres F. Ética en la investigación médica [Internet]. 1st ed. Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia, editor. Vol. 26. Málaga; 2008 [cited 2023 Nov 24]. 119–122 p. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-sociedad-andaluza-traumatologia-ortopedia-130-articulo-etica-investigacion-medica-13134519>
17. Guo H, Song Q, Mei S, Xue Z, Li J, Ning T. Distribution of multidrug-resistant bacterial infections in diabetic foot ulcers and risk factors for drug resistance: a retrospective analysis. PeerJ [Internet]. 2023 Oct 9 [cited 2024 Feb 7];11:e16162. Available from: <https://peerj.com/articles/16162/>
18. Sandoval Rojas KA. Factores de riesgos asociados a infección por bacterias resistentes en pacientes con pie diabético. Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz. Enero 2019 – marzo 2020. [Internet]. [Nicaragua]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021 [cited 2023 Sep 16]. Available from: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM16594>
19. Kim JJ, Lydecker A, Davé R, Bork JT, Roghmann MC. Diabetic Foot Infections: Local Prevalence of and Case–Control Study of Risk Factors for Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. Open Forum Infect Dis [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2023 Nov 24];7(10). Available from: <https://academic.oup.com/ofid/article/7/10/ofaa412/5940566?login=false>
20. Datta P, Chander J, Gupta V, Mohi GK, Attri AK. Evaluation of various risk factors associated with multidrug-resistant organisms isolated from diabetic foot ulcer patients. J Lab Physicians [Internet]. 2019 Jan 6 [cited 2023 Nov 23];11(01):058–62. Available from: https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.4103/JLP.JLP_106_18



21. Aguirre Rojas YA. Factores de riesgo asociados a microorganismos multidrogo resistentes en pacientes con pie diabético infectado atendidos en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el año 2019 [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villareal; 2020 [cited 2023 Nov 7]. Available from: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4278>
22. Ruano Imbaquingo DE, Ruano Imbaquingo HJ, Yépez Salazar DA, Herrería Rodríguez MA, Falcón León KD, López Hoyos EJ. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2023 Mar 28 [cited 2023 Nov 29];7(2):379–95. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5300>
23. Sapra A, Bhandari P. Diabetes [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>
24. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 12. Retinopathy, Neuropathy, and Foot Care: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 Nov 24];46(Supplement_1):S203–15. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S203/148042/12-Retinopathy-Neuropathy-and-Foot-Care-Standards
25. Guamán C, Acosta W, Alvarez C, Hasbum B. Diabetes y enfermedad cardiovascular. *Revista Uruguaya de Cardiología* [Internet]. 2021 Mar 3 [cited 2024 Jul 17];36(1). Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202021000101401#B69



26. De'Marziani G, Soler Pujol G, Obregón LM, Morales EM, Gonzalez CD, Gonzalez Paganti L, et al. Alteraciones glucémicas en los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nefrología* [Internet]. 2016 Mar [cited 2023 Jul 17];36(2):133–40. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/es/alteraciones-glucemicas-pacientes-con-enfermedad-articulo-S0211699515002179>
27. Calvo Ghersy AE. Pie diabético y su relación con la hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos tipo II del hospital III Goyoneche - Arequipa 2010-2019 [Internet] [Tesis]. [Arequipa]: Universidad Católica de Santa María ; 2020 [cited 2023 Nov 23]. Available from: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10012>
28. Dubský M, Jirkovská A, Bem R, Fejfarová V, Skibová J, Schaper NC, et al. Risk factors for recurrence of diabetic foot ulcers: prospective follow-up analysis in the Eurodiale subgroup. *Int Wound J* [Internet]. 2013 Oct 19 [cited 2023 Jun 18];10(5):555–61. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7950559/>
29. Madiha Rahman. Frequency and associated Risk Factors of Diabetic Foot Infection: A review on the Management and Prevention. [Internet]. [Bangladesh]: Brac University; 2023 [cited 2023 Nov 23]. Available from: <https://dspace.bracu.ac.bd/xmlui/handle/10361/21402>
30. Akash MSH, Rehman K, Fiayyaz F, Sabir S, Khurshid M. Diabetes-associated infections: development of antimicrobial resistance and possible treatment strategies. *Arch Microbiol* [Internet]. 2020 Jul 3 [cited 2023 Nov 25];202(5):953–65. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00203-020-01818-x#ref-CR13>



31. Chávez Reyes J, Escárcega González CE, Chavira Suárez E, León-Buitimea A, Vázquez León P, Morones Ramírez JR, et al. Susceptibility for Some Infectious Diseases in Patients With Diabetes: The Key Role of Glycemia. *Front Public Health* [Internet]. 2021 Feb 16 [cited 2023 Nov 25];9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.559595/full>
32. Rajab AAH, Hegazy WAH. What's old is new again: Insights into diabetic foot microbiome. *World J Diabetes* [Internet]. 2023 Jun 15 [cited 2023 Dec 22];14(6):680–704. Available from: <https://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v14/i6/680.htm>
33. Powers A, Stafford J, Rickels M. Diabetes mellitus: complicaciones. In: *Harrison Principios de Medicina Interna* [Internet]. 21st ed. Madrid: McGraw Hill; 2018 [cited 2023 May 17]. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3118§ionid=268571388>
34. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Jan 2 [cited 2023 Nov 30];46(1):209–21. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/46/1/209/148198/Etiology-Epidemiology-and-Disparities-in-the>
35. Arias Rodríguez FD, Jiménez Valdiviezo MA, Ríos Criollo K del C, Murillo Araujo GP, Toapanta Allauca DS, Rubio Laverde KA, et al. Update in diagnosis and treatment: bibliographic review. *Angiologia* [Internet]. 2023 [cited 2023 Dec 17]; Available from:



- https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0003-31702023000400006&lng=es&nrm=iso
36. Neyra Arisméndiz L, Solís Villanueva J, Castillo Sayán Ó, Garcia Ramos F. Pie diabético . Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna [Internet]. 2012 Dec 4 [cited 2023 Nov 24];25(2):1–13. Available from: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/346>
 37. Kim J. The pathophysiology of diabetic foot: a narrative review. Journal of Yeungnam Medical Science [Internet]. 2023 Oct 31 [cited 2023 Nov 28];40(4):328–34. Available from: <https://www.e-jyms.org/journal/view.php?number=2810>
 38. Echeverría G. V, Sotomayor L. C, Norambuena G. M, Vidal V. P, Campos G. A. Pie diabético. Revista Hospital Clínico Universidad de Chile [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2023 Nov 30];27(3):207–19. Available from: <https://revistahospitalclinico.uchile.cl/index.php/RHCUC/article/view/70889>
 39. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. Crit Care Med [Internet]. 2003 Apr [cited 2023 Nov 6];31(4):1250–6. Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/2003/04000/2001_sccm_esicm_accp_atl_sis_international_sepsis.38.aspx
 40. García Palomo JD, Agüero Balbín J, Parra Blanco JA, Santos Benito MF. Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2010 Feb [cited



- 2023 Nov 24];10(49):3251–64. Available from:
<https://www.medicineonline.es/es-enfermedades-infecciosas-concepto-clasificacion-aspectos-articulo-S0304541210700275>
41. Prats G. Microbiología Clínica. In Madrid: Editorial Medica Panamerica; 2006. p. 303–19.
42. Edwards R, Harding KG. Bacteria and wound healing. *Curr Opin Infect Dis* [Internet]. 2004 Apr [cited 2023 Nov 6];17(2):91–6. Available from:
https://journals.lww.com/co-infectiousdiseases/abstract/2004/04000/bacteria_and_wound_healing.4.aspx#ContentAccessOptions
43. Pitocco D, Spanu T, Di Leo M. Diabetic foot infections: a comprehensive overview. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2019 Apr [cited 2023 Nov 24];26–37. Available from: <https://www.europeanreview.org/article/17471>
44. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, Abbas ZG, Allison G, Aragón-Sánchez J, et al. IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023). *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2023 Oct 2 [cited 2023 Nov 6]; Available from:
<https://www.idsociety.org/practice-guideline/diabetic-foot-infections/#null>
45. Jouhar L, Jaafar RF, Nasreddine R, Itani O, Haddad F, Rizk N, et al. Microbiological profile and antimicrobial resistance among diabetic foot infections in Lebanon. *Int Wound J* [Internet]. 2020 Dec 11 [cited 2023 Nov 24];17(6):1764–73. Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iwj.13465>



46. Mudrik-Zohar H, Carasso S, Gefen T, Zalmanovich A, Katzir M, Cohen Y, et al. Microbiome Characterization of Infected Diabetic Foot Ulcers in Association With Clinical Outcomes: Traditional Cultures Versus Molecular Sequencing Methods. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2022 Mar 24 [cited 2023 Nov 24];12. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2022.836699/full>
47. Lipsky BA, Senneville É, Abbas ZG, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil JM, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2020 Mar 16 [cited 2023 Nov 6];36(S1). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3280>
48. Boulton A, Armstrong D, Hardman M, Malone M, Embil J, Attinger C, et al. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Infections. *ADA Clinical Compendia* [Internet]. 2020 Jan [cited 2023 Nov 23];2020(1):1–24. Available from: <https://diabetesjournals.org/compendia/article/doi/10.2337/db2020-01/144938/Diagnosis-and-Management-of-Diabetic-Foot>
49. Baig MS, Banu A, Zehravi M, Rana R, Burle SS, Khan SL, et al. An Overview of Diabetic Foot Ulcers and Associated Problems with Special Emphasis on Treatments with Antimicrobials. *Life* [Internet]. 2022 Jul 14 [cited 2023 Nov 6];12(7):1054. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-1729/12/7/1054>
50. Burillo A, Moreno A, Salas C. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de piel y tejidos blandos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2007 Nov [cited 2023 Nov 6];25(9):579–86. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista->



- enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-diagnostico-
microbiologico-infecciones-piel-tejidos-13111185
51. Macdonald KE, Boeckh S, Stacey HJ, Jones JD. The microbiology of diabetic foot infections: a meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021 Dec 9 [cited 2023 Nov 6];21(1):770. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021-06516-7#citeas>
 52. L. Bowling F, U. Dissanayake S, B. Jude E. Opportunistic Pathogens in Diabetic Foot Lesions. *Curr Diabetes Rev* [Internet]. 2012 May 1 [cited 2023 Nov 24];8(3):195–9. Available from: <https://www.eurekaselect.com/article/42626>
 53. Srivastava P, Sivashanmugam K. Combinatorial Drug Therapy for Controlling *Pseudomonas aeruginosa* and Its Association With Chronic Condition of Diabetic Foot Ulcer. *Int J Low Extrem Wounds* [Internet]. 2020 Mar 19 [cited 2023 Nov 29];19(1):7–20. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1534734619873785>
 54. Li X, Qi X, Yuan G, Ju S, Yu Z, Deng W, et al. Microbiological profile and clinical characteristics of diabetic foot infection in northern China: a retrospective multicentre survey in the Beijing area. *J Med Microbiol* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2023 Nov 11];67(2):160–8. Available from: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.000658#tab2>
 55. Triana Ricci R. Pie diabético. Fisiopatología y consecuencias. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología* [Internet]. 2014 Dec [cited 2023 Nov 15];28(4):143–53. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista->



- colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-pie-diabetico-fisiopatologia-consecuencias-S0120884515000486
56. Barberán J. Infecciones en el pie diabético: importancia de las resistencias bacterianas. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2009 Jun [cited 2023 Nov 29];27(6):315–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-el-pie-diabetico-importancia-S0213005X09002912>
57. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, Abbas ZG, Allison G, Aragón-Sánchez J, et al. IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023). *Clinical Infectious Diseases*. 2023 Oct 2;
58. Matta-Gutiérrez G, García-Morales E, García-Álvarez Y, Álvaro-Afonso FJ, Molines-Barroso RJ, Lázaro-Martínez JL. The Influence of Multidrug-Resistant Bacteria on Clinical Outcomes of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review. *J Clin Med* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Nov 24];10(9):1948. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/9/1948>
59. Pessoa e Costa T, Duarte B, João AL, Coelho M, Formiga A, Pinto M, et al. Multidrug-resistant bacteria in diabetic foot infections: Experience from a portuguese tertiary centre. *Int Wound J* [Internet]. 2020 Dec 21 [cited 2023 Nov 22];17(6):1835–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iwj.13473>
60. Durgad S, Koticha A, Nataraj G, Deshpande A, Mehta P. Diabetic foot ulcers: where do we stand microbiologically? *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. 2014 Sep 22 [cited 2023 Nov 24];34(3):169–73. Available from:



- <https://www.semanticscholar.org/paper/Diabetic-foot-ulcers%E2%80%94do-we-stand-Durgad-Koticha/eb7819307d9b8036506cc0cfc5eeef2b80d2c577>
61. Kang WJ, Shi L, Shi Y, Cheng L, Ai HW, Zhao WJ. Analysis on distribution, drug resistance and risk factors of multi drug resistant bacteria in diabetic foot infection. *Biomedical Research* [Internet]. 2017 Dec 11 [cited 2023 Nov 23];28(22):1–5. Available from: <https://www.alliedacademies.org/articles/analysis-on-distribution-drug-resistance-and-risk-factors-of-multi-drug-resistant-bacteria-in-diabetic-foot-infection-9486.html>
 62. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet* [Internet]. 2022 Feb [cited 2023 Nov 7];399(10325):629–55. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)02724-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02724-0/fulltext)
 63. Sandoval KD, Deza-Santos F, Pinedo-Castillo L, Mateo-Pacora J, Rondan PL, Alcedo S, et al. Producción científica peruana sobre resistencia a los antimicrobianos de bacterias priorizadas por la OMS. 2023 Jan 27 [cited 2023 Nov 7];75(1). Available from: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/985/649>
 64. Muntean M, Muntean AA, Preda M, Manolescu L, Dragomirescu C, Popa MI, et al. Phenotypic and genotypic detection methods for antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens (Review). *Exp Ther Med* [Internet]. 2022 Jun 9 [cited 2023 Nov 6];24(2):508. Available from: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2022.11435>



65. Sheikh BA, Bhat BA, Mir MA. Antimicrobial resistance: new insights and therapeutic implications. *Appl Microbiol Biotechnol* [Internet]. 2022 Oct 19 [cited 2023 Nov 24];106(19–20):6427–40. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-022-12175-8>
66. Mancuso G, Midiri A, Gerace E, Biondo C. Bacterial Antibiotic Resistance: The Most Critical Pathogens. *Pathogens* [Internet]. 2021 Oct 12 [cited 2023 Nov 6];10(10):1310. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/10/1310>
67. Martínez Rojas DDV. Betalactamasas tipo AmpC: Generalidades y métodos para detección fenotípica. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología* [Internet]. 2009 [cited 2023 Jun 28];29(2):78–83. Available from: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562009000200003
68. Lisbet B, Llanos L, Maribel B, Cordova C. Implementación de un programa de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en el servicio de medicina interna Covid-19 y no Covid-19 en el HNAGV-Cusco durante el periodo Julio a Junio del 2021 y evaluación de su impacto clínico. [Internet]. Cusco; 2023 [cited 2023 Nov 8]. Available from: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/7540>
69. Cantón R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2010 Jun [cited 2023 Nov 7];28(6):375–85. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-lectura-interpretada-del-antibiograma-una-S0213005X1000087X>
70. Campos LM, Porras González A. Lectura interpretada del antibiograma [Internet]. 2021 Jun. Available from: <http://www.guia-abe.es>



71. European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 2019 [cited 2023 Nov 7]. New definitions of S, I and R from 2019. Available from: <https://www.eucast.org/newsiandr>
72. Dueñas Castell C, Quintana Pájaro L, Quintero Marzola ID, Garcerant Campo I, Ramos Villegas Y, Ramírez Carvajal AM, et al. Lectura interpretada de antibiograma: un enfoque basado en preguntas. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo [Internet]. 2021 Jul [cited 2023 Nov 7];21(3):252–62. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0122726220300987>
73. Cercenado E, Saavedra-Lozano J. El antibiograma (II): fenotipos de resistencia y lectura interpretada. Anales de Pediatría Continuada [Internet]. 2009 Sep [cited 2023 Nov 7];7(5):282–7. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-el-antibiograma-ii-fenotipos-resistencia-S1696281809725806>
74. Rivera Caldon CC, Imbachi Imbachi R, Tobar Solarte JC, Dueñas Cuellar RA. Aspectos generales sobre la resistencia bacteriana de gérmenes productores de β -lactamasas tipo AMPC: una revisión narrativa. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad del Cauca [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2024 Feb 20];24(2):15–23. Available from: <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/2144>
75. Torres C, Cercenado E. Lectura interpretada del antibiograma de cocos gram positivos. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2010 Oct [cited 2023 Jun 20];28(8):541–53. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista->



enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-lectura-interpretada-del-antibiograma-cocos-S0213005X10000844

76. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection* [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Nov 6];18(3):268–81. Available from: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(14\)61632-3/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(14)61632-3/fulltext)
77. Henig O, Pogue JM, Martin E, Hayat U, Ja'ara M, Kilgore PE, et al. The Impact of Multidrug-Resistant Organisms on Outcomes in Patients With Diabetic Foot Infections. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2023 Nov 23];7(5). Available from: <https://academic.oup.com/ofid/article/7/5/ofaa161/5831399?searchresult=1>
78. Veve MP, Mercurio NJ, Sangiovanni RJ, Santarossa M, Patel N. Prevalence and Predictors of *Pseudomonas aeruginosa* Among Hospitalized Patients With Diabetic Foot Infections. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2022 Jul 4 [cited 2023 Aug 16];9(7). Available from: <https://academic.oup.com/ofid/article/9/7/ofac297/6609549>
79. Uçkay I, Lebowitz D, Kressmann B, von Dach E, Lipsky BA, Gariani K. Pseudomonal Diabetic Foot Infections: Vive la Différence? *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* [Internet]. 2022 Jun [cited 2023 Nov 24];6(3):250–6. Available from: [https://www.mcpiqjournal.org/article/S2542-4548\(22\)00024-8/fulltext](https://www.mcpiqjournal.org/article/S2542-4548(22)00024-8/fulltext)



80. Charles PGP, Uçkay I, Kressmann B, Emonet S, Lipsky BA. The role of anaerobes in diabetic foot infections. *Anaerobe* [Internet]. 2015 Aug [cited 2023 Nov 24];34:8–13. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1075996415300019?via%3Dihub>
81. Yang L, Liu Y, Wu H, Høiby N, Molin S, Song Z. Current understanding of multi-species biofilms. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2011 Apr [cited 2023 Nov 24];3(2):74–81. Available from: <https://www.nature.com/articles/ijos201112>
82. Pouget C, Dunyach-Remy C, Pantel A, Schuldiner S, Sotto A, Lavigne JP. Biofilms in Diabetic Foot Ulcers: Significance and Clinical Relevance. *Microorganisms* [Internet]. 2020 Oct 14 [cited 2023 Jun 18];8(10):1580. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2607/8/10/1580>
83. European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 2023 [cited 2023 Dec 1]. Expert rules and expected phenotypes. Available from: https://www.eucast.org/expert_rules_and_expected_phenotypes
84. Salvador-Luján G, Ramírez-Illescas J, Delgado-Flores M, Núñez-Llanos A, Mayta-Barrios M. Primer reporte de carbapenemasa tipo KPC en *Pseudomonas aeruginosa* en un hospital del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2021 Aug 11 [cited 2023 Nov 7];38(3):474–5. Available from: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/7044>
85. Thanganadar Appapalam S, Muniyan A, Vasanthi Mohan K, Panchamoorthy R. A Study on Isolation, Characterization, and Exploration of Multiantibiotic-Resistant



- Bacteria in the Wound Site of Diabetic Foot Ulcer Patients. *Int J Low Extrem Wounds*. 2021 Mar 18;20(1):6–14.
86. Goh TC, Bajuri MY, C. Nadarajah S, Abdul Rashid AH, Baharuddin S, Zamri KS. Clinical and bacteriological profile of diabetic foot infections in a tertiary care. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2020 Dec 16 [cited 2023 Nov 5];13(1):36. Available from: <https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-020-00406-y>
87. Kateete DP, Bwanga F, Seni J, Mayanja R, Kigozi E, Mujuni B, et al. CA-MRSA and HA-MRSA coexist in community and hospital settings in Uganda. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2019 Dec 3 [cited 2023 Nov 11];8(1):94. Available from: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0551-1>
88. Amat Junaidi NSS, Mohamed Shakrin NNS, Mohd Desa MN, Wan Yunus WMZ. Dissemination Pattern of Hospital-Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* and Community-Acquired MRSA Isolates from Malaysian Hospitals: A Review from a Molecular Perspective. *Malaysian Journal of Medical Sciences* [Internet]. 2023 Apr 18 [cited 2023 Nov 11];30(2):26–41. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.mjms.usm.my/MJMS30022023/MJMS30022023_03.pdf
89. Chen Y, Yang J, Wang Y, You J, Zhu W, Liu C, et al. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection of diabetic foot ulcers in an eastern diabetic foot center in a tertiary hospital in China: a retrospective study. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2023 Oct 3 [cited 2023 Nov 12];23(1):652. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-023-08631-z>



90. Chang S, Sievert DM, Hageman JC, Boulton ML, Tenover FC, Downes FP, et al. Infection with Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* Containing the *vanA* Resistance Gene. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2003 Apr 3 [cited 2023 Nov 12];348(14):1342–7. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa025025>
91. Perzon O, Cahn A, Gellman Y, Leibovitch M, Peled S, Elishoov O, et al. Enterococci in Diabetic Foot Infections: Prevalence, Clinical Characteristics, and Outcomes. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2023 May 3 [cited 2023 Nov 30];10. Available from: https://www.researchgate.net/publication/370491554_Enterococci_in_diabetic_foot_infections_Prevalence_Clinical_Characteristics_and_Outcomes
92. Rojas Hernandez JP. Lectura Interpretada de antibiograma: cocos gram positivos [Internet]. Colombia; 2021 [cited 2023 Nov 6]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=5gU7O19JiI8>
93. Anitha S, Natarajan V. Prevalence of ESBL producing enterobacteriaceae in diabetic foot ulcers. *International Archives of Integrated Medicine* [Internet]. 2017;4(11):122–7. Available from: <http://iaimjournal.com/>
94. Zubair M, Ahmad J. Potential risk factors and outcomes of infection with multidrug resistance among diabetic patients having ulcers: 7 years study. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* [Internet]. 2019 Jan [cited 2023 Nov 22];13(1):414–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402118304235?via%3Dihub>



95. Chen S, Tan X, Li X, Zhao T. Association between the duration of diabetes and gram-negative bacterial infection in diabetic foot infections: a case-control study. *Endocr J* [Internet]. 2022 [cited 2023 Nov 29];69(9):EJ21-0690. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/endocrj/69/9/69_EJ21-0690/_article
96. Yarasca Arrosquipa XJ. Epidemiología y clínica de pacientes hospitalizados por pie diabético en un nosocomio de Arequipa en el periodo 2019-2022 [Internet] [Tesis]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2023 [cited 2023 Nov 15]. Available from: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/1a780c69-ece9-455b-b40c-a3875cad3d9d>
97. Consellería de Sanidade X de GEOP de la salud (OPS OUCColombia. Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos. Versión 4.2 [Internet]. 2016 [cited 2023 Sep 13]. Available from: <https://www.sergas.es/Saude-publica/EPIDAT?idioma=es>
98. Intel Corporation. Intel® Core™ i7 processors [Internet]. Intel Corporation; 2021 [cited 2023 Jun 11]. Available from: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/sku/78930/intel-core-i74710hq-processor-6m-cache-up-to-3-50-ghz/specifications.html>
99. Microsoft Corporation. Windows 10 [Internet]. Redmond: Microsoft Corporation; 2015 [cited 2023 Jun 11]. Available from: <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/release-health/release-information>
100. Microsoft Corporation. Microsoft Office 365 [Internet]. Redmond, Washington DC: Microsoft Corporation; 2021 [cited 2023 Jun 13]. Available from: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/excel>



101. Stevenson M, Sergeant E, Heuer C, Nunes T, Marshall J, Sanchez J, et al. epiR:
An R package for the analysis of epidemiological data [Internet]. 2024 [cited 2023
Sep 13]. Available from: <https://cran.r-project.org/web/packages/epiR/index.html>



ANEXOS

A. MATRIZ DE CONSISTENCIA

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO ENERO DEL 2015 A DICIEMBRE DEL 2023			
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar los factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL Los factores de riesgo como edad, tratamiento antimicrobiano previo, tiempo de duración de diabetes, glucosa en ayunas, tiempo de duración de infección de pie diabético, hospitalización previa, son factores de riesgo para infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p>	<p>Alcance del estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfoque cuantitativo de tipo no experimental • Alcance correlacional de tipo asociativo • Tipo retrospectivo <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <pre> graph LR A1[con tratamiento antimicrobiano previo] --> B[CASOS con microorganismos MDR] A2[sin tratamiento antimicrobiano previo] --> B C1[con tratamiento antimicrobiano previo] --> D[CONTROLES sin microorganismos MDR] C2[sin tratamiento antimicrobiano previo] --> D B --> E[Paciente con infección de pie diabético del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado] D --> E </pre> <p>Es de tipo observacional, tipo caso control Para realizar el análisis de datos entre la variable dependiente e independientemente se realizará un análisis univariado, bivariado y la regresión logística multivariada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis univariado, busco describir las características de la población en estudio, a través de medidas de frecuencia y porcentaje. • Análisis bivariado, busco establecer la fuerza de asociación entre el factor de exposición y efecto.
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son los microorganismos bacterianos resistentes más frecuente en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023? 2. ¿Cuáles son los factores bioquímicos asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023? 3. ¿Cuáles son las características sociodemográficas como factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023? 4. ¿Es el tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 un factor de riesgo 	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los microorganismos bacterianos resistentes más frecuente en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023. 2. Establecer los factores bioquímicos de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023. 3. Identificar las características sociodemográficas como factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023. 	<p>HIPOTESIS ESPECIFICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El microorganismo bacteriano resistente más frecuente en pacientes con infección de pie diabético es <i>Pseudomonas aeruginosa</i> MDR en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023. 2. La hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalario es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023. 	



<p>asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?</p> <p>5. ¿Es el tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023?</p>	<p>4. Determinar si el tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p> <p>5. Identificar si el tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p>	<p>3. La edad es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p> <p>4. El tiempo de enfermedad de la diabetes mellitus tipo 2 mayor a 8 años es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p> <p>5. El tratamiento antimicrobiano previo es un factor de riesgo asociado a infecciones por microorganismos resistentes en pacientes con infección de pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p>	<ul style="list-style-type: none">• La regresión logística multivariada para modelar la asociación entre variables independientes y la variable dependiente. <p>POBLACIÓN: La población estudiada fueron pacientes con pie diabético hospitalizados en el servicio de Medicina del hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.</p> <p>MUESTRA: Saliendo la muestra 114 pacientes, de los cuales 57 serán casos; 57 serán controles; quedando una muestra total de 114.</p> <p>HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Se elaboro una ficha de recolección de datos diseñada por los investigadores y que fue validada por expertos. Las fuentes secundarias de información fueron: a) Los datos estadísticos del Hospital Santa Rosa. b) Las historias clínicas. c) Antibiógramas de los cultivos.</p> <p>TECNICA DE ANALISIS DE DATOS: El análisis estadístico de datos se realizó mediante la base de datos en Microsoft Excel 2019, posteriormente los datos, se transfirieron al paquete estadístico epiR: Tools for Analysis of Epidemiological Data.</p>
--	--	---	--



B. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en paciente con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023.

FICHA N° : _____ FECHA DE HOSPITALIZACIÓN: __/__/202__ HCL: _____

I. DATOS GENERALES	
A. FACTORES PERSONALES	
1. Edad:	<input type="checkbox"/> años
2. Género:	<input type="checkbox"/> FEMENINO <input type="checkbox"/> MASCULINO
3. Lugar de procedencia	<input type="checkbox"/> Urbano <input type="checkbox"/> Rural
4. Tratamiento de diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> Insulina <input type="checkbox"/> No Insulina
5. Tiempo de duración de infección de pie diabético	<input type="checkbox"/> menos de 1 mes <input type="checkbox"/> mas de 1 mes
6. Tiempo de duración de Diabetes Mellitus	<input type="checkbox"/> 0 a 7 años <input type="checkbox"/> 8 a 19 años <input type="checkbox"/> ≥ 20 años
7. Amputación previa	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
B. FACTORES EXTRAPERSONALES	
Factores bioquímicos	
8. Glucosa en ayunas	<input type="checkbox"/> Buen control <input type="checkbox"/> Mal control
9. Hemoglobina glicosilada al ingreso hospitalización	<input type="checkbox"/> Buen control <input type="checkbox"/> Mal control
10. Clasificación de pie diabético según escala de Wagner	
<input type="checkbox"/> Grado I <input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado III <input type="checkbox"/> Grado IV <input type="checkbox"/> Grado V	
C. FACTORES RELACIONADOS A LA ATENCIÓN	
11. Hospitalización previa	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
12. Tiempo de hospitalización	<input type="checkbox"/> < 1 semana <input type="checkbox"/> 1- 2 Semanas <input type="checkbox"/> 2 - 3 semanas <input type="checkbox"/> 3- 4 Semanas <input type="checkbox"/> >4 Semanas
13. Tratamiento antimicrobiano previo	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
14.- INFECCIONES POR MICRORGANISMOS RESISTENTES	
• Microorganismo aislado: _____	
• Susceptibilidad: _____	
• Resistencia: _____	
• MDR: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
• Lectura interpretativa del antibiograma: _____	



C. VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE CRITERIO DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES:

Este documento tiene como objetivo recoger el análisis e informaciones de médicos con especialidad en infectología, medicina interna en el tema “Factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos resistentes en paciente con pie diabético en el servicio de medicina del Hospital Santa Rosa en el periodo enero del 2015 a diciembre del 2023”, acerca de la validez de la ficha de recolección de datos.

Se compone de 10 ítems, estos ítems se acompañan con sus respectivas alternativas las cuales presentan una escala de estimación:

1. Tiene ausencia de elementos que resuelven, la interrogante planteada.
2. Tiene una absolución escasa de la interrogante.
3. Presenta la absolución del ítem en términos intermedios.
4. Absuelve las interrogantes del trabajo de investigación en gran medida.
5. Representa el mayor valor de la escala, en la absolución del trabajo de investigación de una manera totalmente suficiente.

Marque con una X en la escala de cada ítem, según la opción que le merezca el instrumento de investigación.

Se adjunta la matriz de consistencia y la ficha de recolección de datos.



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE “FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO ENERO DEL 2015 A DICIEMBRE DEL 2023”

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende?					
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?					
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?					
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?					
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?					
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?					
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?					
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?					
10. ¿Qué aspectos habría que modificar o que aspectos habría que suprimir?; Añadir a comentario.					

COMENTARIO: _____

FIRMA Y SELLO _____



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DEL 2023"

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende?					X
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?				X	
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?					X
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?					X
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?				X	
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?					X
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?					X
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					X
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?				X	
10. ¿Considera Ud. que la disposición de los ítems es armónica y equilibrada? Añadir a comentario.					

COMENTARIO: _____

FIRMA Y SELLO



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DEL 2023"

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende?				X	
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?				X	
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?					X
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?					X
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?					X
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?					X
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?					X
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					X
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?					X
10. ¿Considera Ud. que la disposición de los ítems es armónica y equilibrada? Añadir a comentario.					

COMENTARIO: Agregar variables como Enfermedad Renal Crónica, tipo de Hb para DM2; las variables numéricas expresan en medidas.

FIRMA Y SELLO



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DEL 2023"

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende?					X
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?				X	
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?					X
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?				X	
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?					X
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?					X
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?					X
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					X
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?					X
10. ¿Considera Ud. que la disposición de los ítems es armónica y equilibrada? Añadir a comentario.					

COMENTARIO: _____

FIRMA Y SELLO



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DEL 2023"

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los ítems del instrumento miden lo que se pretende?					X
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de ítems registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?					X
3. ¿Considera Ud. que los ítems contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?					X
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?					X
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?					X
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los ítems contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?				X	
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?				X	
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					X
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?					X
10. ¿Considera Ud. que la disposición de los ítems es armónica y equilibrada? Añadir a comentario.					

COMENTARIO: _____

FIRMA Y SELLO



Dr. Juan Vinces Vargas
MEDICINA INTERNA - IDGMFAS
C.M.P. 29651 - R.M.E. 23720



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN SOBRE "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABETICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DEL 2023"

ESCALA DE VALIDACIÓN					
	1	2	3	4	5
1. ¿Considera Ud. que los items del instrumento miden lo que se pretende?					X
2. ¿Considera Ud. que la cantidad de items registrados en este instrumento de investigación son suficientes para obtener información y comprender la materia de estudio?					X
3. ¿Considera Ud. que los items contenidos en este instrumento de investigación, son una muestra representativa del universo materia de estudio?				X	
4. ¿Considera Ud. que si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento de investigación a muestras similares obtendremos también datos similares?					X
5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento de investigación, son todos y cada uno de ellos, propios de la variable de estudio?				X	
6. ¿Considera Ud. que todos y cada uno de los items contenidos en este instrumento de investigación están relacionados con el problema y los objetivos de la investigación?					X
7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento de investigación es claro, sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?					X
8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento de investigación es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige?					X
9. ¿Considera Ud. qué tipo de preguntas utilizadas son apropiadas a los objetivos materia de estudio?					X
10. ¿Considera Ud. que la disposición de los items es armónica y equilibrada? Añadir a comentario.					

COMENTARIO: _____

FIRMA Y SELLO



 Dr. Víctor E. Gabiña Torres
 MÉDICO CIRUJANO
 ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
 C.O.P. 45512 - R.N.E. 4662F



ACEPTACIÓN PARA APLICAR HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



GOBIERNO REGIONAL MADRE DE DIOS
HOSPITAL SANTA ROSA
DIRECCIÓN EJECUTIVA



"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA COMMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO".
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD"

Puerto Maldonado, 04 de enero de 2024.

CARTA N° 001 - 2024-GOREMAD/HSR-DE.

Señor:

Med. Psiq. CARLOS ALBERTO VIRTO CONCHA

Director de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Andina del Cusco.

CIUDAD.-

ASUNTO : Autorización para recolectar datos y acceso a las Historias Clínicas.

REF. : a) OFICIO N° 037-2023-GOREMAD/HSR-DPT MED
b) CARTA N° 337-2023-CIC-EPMH-FCSA-UAC.

Es grato dirigirme a usted con la finalidad de saludarlo cordialmente, en atención al documento de la referencia b) y visto el documento de la referencia a) emitido por el Jefe del Departamento de Medicina del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, esta Dirección comunica a su representada que se permite a la señorita **María del Carmen ANAYA JUCHARO** y al señor **Anthony Brian VARGAS CACERES**, para recolección de datos y acceso a las historias clínicas para ejecución del Proyecto de Tesis: "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES POR MICROORGANISMOS RESISTENTES EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO EN EL SERVICIO DE MEDICINA DEL HOSPITAL SANTA ROSA DE MADRE DE DIOS EN EL PERIODO JUNIO DEL 2022 A MAYO DE 2023".

En consecuencia, remitir un (01) ejemplar de los resultados obtenidos a través de una copia de su tesis de investigación y para la biblioteca virtual de nuestra institución mediante el correo electrónico hospitalsantarosamdd@gmail.com

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD
HOSPITAL SANTA ROSA
[Signature]
Luis Humberto Chávez Celis
DIRECTOR HOSPITAL SANTA ROSA
MEDICO ANESTESIOLOGO
C.M.P. 2001 R.N.E. 02204



ARCHIVO.
LHCHC-SMLZ/msh.