

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Médicas
UNAN – León**



Tesis para optar al título de:

Doctor en Medicina y Cirugía

“Perfil de resistencia bacteriológico de pacientes con Pie Diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello Enero - Abril 2022”

Autores:

Br. Blanca Virginia Sacasa Velásquez

Br. Federico Roberto Sacasa Velásquez

Tutora:

Dra. Tania Yaniris Salgado Silva

Especialista en Ortopedia y Traumatología

León, Febrero de 2023

¡A la libertad por la Universidad!

Índice

Introducción	1
Antecedentes.....	2
Justificación	5
Planteamiento del problema	6
Objetivos.....	7
Marco Teórico.....	8
Diseño Metodológico	19
Resultados.....	26
Discusión	33
Conclusión.....	36
Recomendaciones.....	37
Bibliografía	38
Anexos	43

Resumen

Objetivo general: Determinar el perfil de resistencia bacteriológico de cultivos realizados en pacientes con pie diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero - Abril 2022.

Diseño metodológico: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. Los datos fueron obtenidos a partir de la revisión de expedientes clínicos, así como de los antibiogramas y cultivos de secreciones.

Resultados: De un total de 55 pacientes la mayor parte corresponde al sexo masculino 29 (52.7%) con una edad entre 51 – 60 21 (38.2%) años teniendo antecedentes de pie diabético 35 (63.6%), y presentando una única lesión 51 (92.7%) en la zona plantar 26 (47.3%). El promedio de hemoglobina fue 10.2 g/dl, con alteraciones de la serie blanca, mostrando leucocitosis de 15,180 cel/mm³ con predominio de neutrófilos, así como mal control glucémico ya que en el 50% se evidenció una glucosa de 302.5 mg/dl y problemas renales con creatinina de 1.69mg/dl. Con respecto a la escala wifí la mayor prevalencia fue el grado 1,1,2 respectivamente.

Conclusión: El principal microorganismo aislado fue *Staphylococcus Aureus*, seguido de *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterococcus Faecalis* y *Escherichia Coli*. Las cepas de *Staphylococcus Aureus* fueron sensibles a Trimetropim Sulfametoxazol y Clindamicina, con resistencia a Levofloxacina y Ciprofloxacina seguido de Eritromicina, Penicilina y Oxacilina.

Con respecto a las Enterobacterias fueron sensibles a Imipenem, Meropenem y Amikacina, con resistencia a Ceftazidima, Ceftriaxona, Cefepima, así como Ciprofloxacina, Levofloxacina y Aztreonam.

Pseudomona Aeruginosa fue resistente a casi todos los antibióticos testados.

Palabras clave: pie diabético, resistencia bacteriana, susceptibilidad antimicrobiana

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) es una de las enfermedades crónicas que más rápidamente ha aumentado en las últimas cuatro décadas en los países de bajo y mediano ingreso. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en las Américas se encuentra afectando a 62 millones de personas, y se estima que afectará a 109 millones para el 2040 (1).

Los pacientes con DM frecuentemente sufren complicaciones a nivel de corazón, vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios, debido a que tienen 2 a 3 veces mayor riesgo de infarto de miocardio y accidente cerebrovascular, además de ser una de las principales causas de insuficiencia renal, retinopatías y ceguera en el 2.6% de casos a nivel mundial. Así mismo, provoca neuropatías en miembros inferiores con reducción del flujo sanguíneo incrementando el riesgo de úlceras en pie de dichos pacientes (2).

La formación de una úlcera, es un momento crítico para un paciente con DM y el primer paso en la ruta de infección. Aproximadamente 56 % de las úlceras de PD se infectan, y si esta es severa, se convierte en la principal causa de amputación no traumática de miembros inferiores a nivel mundial. (3)

Actualmente es un reto el manejo antibiótico del paciente con pie diabético, debido al aumento de la resistencia bacteriana, siendo un fenómeno que se incrementa en todo el mundo, principalmente en países en desarrollo. (4).

Los cambios en la susceptibilidad antimicrobiana son un proceso constante, asociado a los distintos mecanismos de resistencia tanto naturales e intrínsecos propio de las distintas bacterias, como los adquiridos por una serie de mutaciones en sus genes cromosómicos, favorecidos en nuestro país por el incremento del mal uso de antibióticos de amplio espectro, por ende con nuestro estudio se permitirá actualizar el perfil de resistencia bacteriológico en los pacientes con pie diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Oscar Danilo Rosales Argüello, lo que mejorará las terapias antibióticas, haciendo que sean más dirigidas hacia los microorganismos identificados en nuestro medio, aminorando gastos médicos, y mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Antecedentes

A nivel internacional

En Grecia, en el 2013, Demetriou y Papanas analizaron cultivos de tejidos y frotis en las infecciones del pie diabético a 28 pacientes con úlcera neuropática (grupo A) y 22 pacientes con úlcera neuroisquémica (grupo B). En el que se determinó que en el grupo A los 3 aislamientos más comunes en cultivos de tejidos fueron: *Pseudomonas Aeruginosa* (21,4%), *Staphylococcus Aureus* (17,9%) y *Klebsiella Pneumoniae* (17,9%). En el grupo B los 3 aislamientos más comunes en cultivos de tejidos fueron *Pseudomonas Aeruginosa* (13,6%), *Staphylococcus Aureus* (13,6%) y *Staphylococcus Epidermidis* (13,6%). En el grupo A el 57,1% de los cultivos arrojaron *gram +* y el 78,6% *gram -*, respectivamente. En el grupo B, los porcentajes correspondientes fueron 50% y 50%. Se aislaron anaerobios obligados en el 3,6% de los cultivos del grupo A y en el 9,1% de los cultivos del grupo B sin diferencias entre los grupos. (5)

En México, en el 2014, Espinoza y Hernández determinaron que los patógenos más prevalentes fueron *Staphylococcus Aureus* y *Pseudomonas Aeruginosa*. El 63.9 % de los aislados fue *S. Aureus resistente a la meticilina (MRSA)*, 44.1 % resistentes a la vancomicina y un 18.6 % resistentes al imipenem. *P. Aeruginosa* fue el *gram -* aislado con mayor frecuencia, mostrando multifármaco-resistencia. Los perfiles de fármaco resistencia mostraron que la mayoría de *S. Aureus MRSA* y en los aislados de *P. Aeruginosa* prevalecieron las cepas resistentes a todos los antibióticos probados. (6)

En Honduras, en el 2016, Moreno y Mejía identificaron que el 78,8% de los cultivos fueron positivos, de los cuales 87,8% del crecimiento bacteriano fue monomicrobiano. En la evaluación microbiológica, de los 41 cultivos positivos; *gram -* fueron los más frecuentes, de los cuales *Proteus mirabilis* predominó 24,4%, seguido de *Klebsiella Pneumoniae* 12,2%, *Enterobacter Agglomerans* 9,8%, *Escherichia coli* 7,3%, *Morganella morganii* 7,3%. *gram +*: *Staphylococcus Lugdunensis*, *Staphylococcus Saprophyticus*, *Staphylococcus Aureus*, *Enterococcus spp* manifestaron aislamientos con igual porcentajes de 2,4%. (7)

En 2020, Carro, Saurral, Sagüez y Witman estudiaron pacientes con infección de pie diabético en 17 centros médicos de Argentina, Chile, Guatemala y El Salvador. En sus resultados se aislaron *gram -* en el 43,8% de todas las muestras, no solo en infecciones

graves sino también leves, en el 51% en muestras óseas, más frecuentemente en presencia de isquemia (47% vs 38%; $p = 0,07$) y en heridas con mayor duración de la lesión (30-20 días; $p < 0,01$). *Staphylococcus Aureus* fue el germen más frecuente en infecciones monomicrobianas (19,9%). gram + se aislaron con mayor frecuencia en pacientes sin isquemia (53 frente al 40%; $p = 0,01$). *Enterococcus faecalis* fue el germen más frecuente en las muestras óseas (16,8%). La ciprofloxacina y el trimetoprim-sulfametoxazol fueron los antimicrobianos más efectivos contra gram -. El trimetoprim-sulfametoxazol y la rifampicina fueron los antimicrobianos orales más eficaces contra *Staphylococcus*. (8)

A nivel nacional

En 2012, Martínez Corrales realizó un estudio en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello concluyendo que la herida quirúrgica de tejido profundo fue la más prevalente afectando al 83%, y la zona más afectada fue la pierna (49%). En los cultivos bacteriológicos predominó el *Staphylococcus Aureus* (47%) y *Pseudomona Aeruginosa* (20%). Hubo resistencia del *Staphylococcus Aureus* principalmente a Dicloxacilina, Ciprofloxacino y Tetraciclina; y gran sensibilidad a Trimetoprim, Amikacina y Clindamicina. (9)

En 2014, Alfaro y Argeñal realizaron cultivos en el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello de infecciones de pie diabético en los que se aislaron cocos gram + con un 67% y en el 29% no se observó estructura bacteriana, luego al realizar el cultivo de estas muestras las bacterias que más crecieron fueron: *S. Aureus* (55%), *K. Pneumoniae* (9%), *P. Aeruginosa* y *S. Epidermidis* con (7%) respectivamente; en cuanto a la sensibilidad antibiótica el *S. Aureus* fue más sensible a Vancomicina (100%), *K.Pneumoniae* a Ceftazidima, Imipenem, Piperacilina + Tazobactam con un 100% respectivamente. *P. Aeruginosa* a Imipenem, Piperacilina + Tazobactam 100%, *S. Epidermidis* a Piperacilina + Tazobactam (100%) y por último *E. Coli* 100% a Ampicilina + Sulbactam. (10)

Entre 2016 – 2018, Gutiérrez Pérez en el Hospital Alemán Nicaragüense determinó que el perfil de sensibilidad antimicrobiana para *Acinetobacter Baumannii* está dado con

minociclina, para *E. Coli* (BLEE+) con Imipenem y Meropenem y (BLEE-) con Ceftriaxona y Cefoxitina. *Klebsiella* con Ceftriaxona, Amikacina e Imipenem, para patógenos atípicos con Imipenem y Meropenem, *Proteus Mirabilis* con Ciprofloxacina, Amikacina y Ceftriaxona. *Pseudomona Aeruginosa* con Carbapenémicos, Colistin y Amikacina. *Staphylococcus MRSA* con Vancomicina y los *no MRSA* con Ceftriaxona. *Streptococcus* con Ceftriaxona y Vancomicina. (11)

Entre 2017 – 2018, Hernandez Bojorge en el Hospital Alemán Nicaragüense concluyó que la mitad de los pacientes que se les realizó cultivo presentaban infecciones polimicrobianas. La razón de bacterias gram + en relación de las bacterias gram - fue de 1:9.6. Las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron: *Escherichia Coli* (15.1%), *Pseudomonas Aeruginosa* (15.1%), *Proteus Mirabilis* (13.2%), *Acinetobacter Baumannii* (13.2%), *Serratia Odorífera* (11.3%), *Klebsiella Pneumoniae* (7.5%) y *Staphylococcus Aureus* (7.5%). Se encontró un predominio de resistencia antimicrobiana en contra de las Cefalosporinas, Penicilinas, Cloranfenicol, Quinolonas, Sulfamidas y Monobactámicos. (12).

En 2020, Castro y Albuquerque en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello aislaron 31 microorganismos en las muestras para cultivo de pie diabético, siendo el más frecuente *Pseudomona Aeruginosa* (38.7%), seguido de *Staphylococcus Epidermidis* (16.1%) y *Staphylococcus Aureus* (12.4%). La prevalencia de bacterias multirresistentes fue de 100% y el 80% de los pacientes estaban infectados con estas bacterias. *Pseudomona Aeruginosa* demostró sensibilidad a Colistin del 83.3%, *Klebsiella Pneumoniae* se encontró sensible solo a fosfomicina, *Escherichia Coli* fue sensible a Polimixinas, Anfencílicos y a Penicilinas como la Doxiciclina, *Acinetobacter Baumannii* fue resistente en 90% a antibióticos, siendo sensible únicamente a la Polimixina Colistin y *Enterobacter* fue resistente a todos los antibióticos testados. (13)

Justificación

El incremento de casos de Diabetes Mellitus a nivel mundial se traduce en un aumento de sus complicaciones tales como el Pie Diabético, que representa el 40 a 70% de las infecciones que acuden a hospitalización (1).

Estas infecciones son polimicrobianas en más de 50% de los casos, en donde su frecuencia relativa de aislamiento de dichos agentes depende de la epidemiología local, principalmente en pacientes hospitalizados y/o con tratamiento antimicrobiano previo, en el que se agregan otras bacterias de mayor resistencia a antibacterianos, asociado en nuestro medio a la falta de cumplimiento de protocolos establecidos por el sistema de salud, mal abordaje terapéutico con terapias empíricas e iniciales erróneas, por la falta de realización de cultivos y antibiogramas, que provocan desconocimiento del agente patógeno atacado. Por ende, otro suceso importante en estos pacientes es la resistencia a los antibióticos, considerado por la OMS como un problema de salud pública y una de las mayores amenazas para la salud mundial.

Por lo que el aislamiento e identificación del agente microbiano infectante es esencial para una terapia antibiótica dirigida al patógeno encontrado, para conocer los patrones de sensibilidad, que permiten determinar la distribución y el comportamiento de los distintos agentes patógenos frente a los fármacos antibióticos utilizados.

Siendo necesario conocer el perfil de resistencia bacteriológico de pacientes con pie diabético en el Departamento de Ortopedia del Hospital Oscar Danilo Rosales Argüello, para actualizar y conocer dichas condiciones bacteriológicas en estos pacientes, que nos ayudará a emplear una terapia farmacológica más dirigida, evitando fallas terapéuticas, y por ende aminorando costos económicos, tiempo de hospitalización y su finalización en amputaciones no traumáticas.

Planteamiento del problema

El Pie Diabético representa un problema de salud pública en Nicaragua debido a que es una complicación de la Diabetes Mellitus, es decir una de las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en nuestro país, afectando actualmente edades más precoces, y encontrándose un mayor número de pacientes hospitalizados por sus complicaciones, principalmente la de nuestro estudio.

Así mismo, el indiscriminado uso irracional de medicamentos asociado a la falta de conocimiento actualizado acerca de la susceptibilidad como de la presencia de las distintas bacterias de mayor implicancia en nuestro medio en pacientes con pie diabético infectado, generan un incremento en la resistencia bacteriana y un mayor número de fracasos terapéuticos; por consiguiente un enorme reto en el control infeccioso de dichos pacientes muy frecuentemente encontrados en prolongadas estancias hospitalarias en el área de Ortopedia y Traumatología, provocando un aumento en la morbimortalidad de los pacientes diabéticos, al igual que un mayor impacto a nivel socioeconómico, personal, laboral y un alto grado de saturación de los servicios de salud.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el perfil de resistencia bacteriológico de pacientes con Pie Diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero - Abril 2022?

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar el perfil de resistencia bacteriológico de cultivos realizados en pacientes con pie diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero - Abril 2022.

Objetivos específicos:

1. Describir los datos sociodemográficos de la población de estudio.
2. Mencionar las características clínicas y de laboratorio de los pacientes con pie diabético.
3. Identificar las principales bacterias aisladas en cultivos de pacientes en estudio.
4. Analizar la sensibilidad y resistencia de las principales bacterias aisladas en cultivos de la población en estudio.

Marco Teórico

Diabetes Mellitus

Definición

La Diabetes Mellitus (DM) es considerada por la Organización Mundial de la Salud, como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia). Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina. Con el tiempo, conduce a daños graves en el corazón, vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios (1).

Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2012 ocurrieron en el mundo, 1,5 millones de defunciones a causa de Diabetes Mellitus, ocupando el octavo lugar entre las principales causas de muerte en ambos sexos, y el quinto solamente para el sexo femenino. De igual manera en el 2014, se calcula a escala mundial, que 422 millones de personas mayores de 18 años fueron diagnosticadas, con una prevalencia global de 8.5%, evidenciando el aumento de casos que se exhibe con más rapidez en los países de ingresos bajos y de ingresos medianos (14).

Así mismo según la OMS, en Nicaragua, para el año 2016, se presentó una prevalencia de diabetes de 8.1%, afectando principalmente en un 9% a las mujeres, y representando el 6% del total de muertes entre los 30 – 69 años de edad. En tanto el MINSA evidenció que hubo 115,841 personas diagnosticadas con DM para el 2020, con una tasa de 292.3 casos por cada 10,000 habitantes. (15)

Clasificación de la Diabetes Mellitus

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), esta patología crónica se puede clasificar en las siguientes categorías generales:

- Diabetes tipo 1 (Destrucción de las células β autoinmunes, que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina).
- Diabetes tipo 2 (Pérdida progresiva de la secreción adecuada de insulina de células β con frecuencia en el contexto de la resistencia a la insulina).

- Diabetes mellitus gestacional (Diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no era claramente una diabetes manifiesta antes de la gestación).
- Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica, enfermedades del páncreas exocrino y enfermedades inducidas por fármacos o productos químicos (16).

Diagnóstico

Para el diagnóstico de Diabetes Mellitus se utilizan los siguientes criterios:

- Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia y una glucosa plasmática al azar mayor o igual a 200 mg/dl.
- Glucemia plasmática basal o en ayuno mayor o igual a 126 mg/dl (no ingesta calórica en las últimas 8 horas).
- Prueba de tolerancia oral de glucosa con 75 g de glucosa mayor o igual a 200 mg/dl.
- Hemoglobina Glicosilada (A1c) mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y certificada por el NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program).

En pacientes asintomáticos, es necesario tener un resultado adicional de glicemia igual o mayor a las pruebas anteriores, si no se logra confirmar el diagnóstico, es aconsejable hacer controles periódicos hasta que se aclare la situación.

Complicaciones

Las complicaciones agudas asociadas a DM, corresponden al síndrome hipoglicémico, la descompensación hiperglicémica simple, la descompensación hiperglicémica cetoacidótica (cetoacidosis diabética: CAD) y la descompensación hiperglicémica hiperosmolar (17).

Las complicaciones crónicas de esta patología son, a nivel cardiovascular, la cardiopatía isquémica, junto a lesiones coronarias graves, y silenciosas; también presentan miocardiopatía diabética, que finaliza en una insuficiencia cardíaca de tipo no coronaria,

con conservación de la función sistólica, así mismo existe una afectación del sistema nervioso autónomo, conocida como neuropatía vegetativa o autonómica, siendo a menudo poco reconocida (18).

De igual manera, a nivel oftalmológico, desarrollan edema macular diabético, retinopatía diabética, catarata, y atrofia óptica. A nivel cutáneo, principalmente infecciones, onicomycosis, y lipodistrofia insulínica. Dentro de la parte nefrológica, son frecuentes las infecciones urinarias, y nefropatía diabética, cabe recalcar la neuropatía diabética, desde la neuropatía periférica, autónoma gastrointestinal, y autónoma genitourinaria, como la parálisis de pares craneales, y la neuroartropatía de Charcot, También tenemos las complicaciones macrovasculares, siendo las más características, la enfermedad cerebrovascular, y la insuficiencia vascular periférica (19).

Pie Diabético

Definición

Se define pie diabético (PD) como el conjunto de síndromes en los que se asocian tres componentes patológicos como son infección, isquemia y neuropatía, que desencadenan alteraciones tisulares o ulceraciones que generalmente se asocian a morbilidad importante, amputaciones y muerte. (20)

Epidemiología

El riesgo de que un paciente diabético desarrolle esta afección a lo largo de su vida puede llegar hasta un 25 % y el 35 % de los pacientes con úlceras del pie diabético suelen evolucionar a lesiones complejas (Wagner 3 o 4). A su vez, el 40 % de ellas desarrollan gangrena del pie. (21)

En los países en vías de desarrollo, la pobreza, la falta de higiene y otras cuestiones culturales influyen en la aparición y el desarrollo de las lesiones del pie diabético. La prevalencia del pie diabético está situada entre el 8 % y el 13 % de los pacientes con DM. Esta entidad clínica afecta mayormente a la población diabética entre 45 y 65 años. El riesgo de amputaciones para los pacientes diabéticos resulta hasta 15 veces mayor

que en pacientes no diabéticos. La incidencia de amputaciones en pacientes diabéticos se sitúa entre 2,5-6/1000 pacientes por año. (22)

Fisiopatología

Las úlceras del pie diabético son causadas por neuropatía, isquemia, o ambas.

Úlceras neuropáticas

La Hiperglucemia inhibe la producción de óxido nítrico al bloquear la activación de la sintasa de óxido nítrico endotelial, lo que puede conducir a niveles más altos de especies reactivas de oxígeno, particularmente superóxido. A continuación, el superóxido se convierte enzimáticamente en peróxido de hidrógeno mediante superóxido dismutasas. En presencia de iones ferrosos o cuprosos, el peróxido de hidrógeno se convierte en el radical hidroxilo altamente reactivo y dañino. Además, el anión superóxido también se une al óxido nítrico (un potente vasodilatador), produciendo peroxinitrito y limitando así la biodisponibilidad del vasodilatador derivado del endotelio.

La alteración de la función vascular regulada por el endotelio no solo afecta la respuesta de vasoconstricción, sino que también causa agregación plaquetaria, crecimiento anormal de la íntima, inflamación y formación de aterotrombosis. La glucoxidación y lipoxidación de las proteínas estructurales de la pared vascular podrían facilitar la aterogénesis a través del efecto sobre los vasos.

La reacción de Maillard es una reacción lenta pero compleja entre azúcares reductores y grupos amino de biomoléculas que conduce a la producción de estructuras complejas conocidas como productos finales de glicación avanzada (AGEs).

El exceso de glucosa se convierte en sorbitol por la aldosa reductasa a través de la vía metabólica del polirol que consume nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH) que se reduce aún más por la activación de la vía biosintética de hexosamina que limita la conversión de nicotinamida adenina dinucleótido en NADPH al inhibir la actividad enzimática de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa produciendo el agotamiento de NADPH que a su vez afecta la síntesis normal de antioxidantes clave, como el glutatión.

La neuropatía conduce a la deformidad del pie o la movilidad articular limitada, lo que da como resultado una presión anormal del pie y la consiguiente formación de callos sobre los puntos de presión. El callo aumenta aún más la presión local en combinación con las lesiones repetitivas no dolorosas que conducen a una lesión tisular local, inflamación, muerte tisular (necrosis) y, finalmente ulceración.

Úlceras isquémicas

La respuesta inflamatoria prolongada dentro de la microcirculación puede conducir a un engrosamiento de las membranas basales capilares con hialinización arteriolar, comprometiendo el flujo de eritrocitos y leucocitos activados entre el lumen capilar y el intersticio. Las paredes capilares relativamente inelásticas pueden explicar la capacidad limitada de vasodilatación en respuesta a una lesión local, lo que lleva a isquemia funcional. (23)

Úlcera Neuropática	Úlcera Isquémica
<i>Indolora</i>	Dolorosa
<i>Pulsos Presentes</i>	Pulsos ausentes
<i>Aspectos Ensocavados</i>	Márgenes irregulares
<i>Localizada planta del pie</i>	Localizada en dedos
<i>Callosidades presentes</i>	Callosidades ausentes/ infrecuentes
<i>Perdida de sensibilidad, reflejos y sensibilidad vibratoria</i>	Hallazgos sensoriales variables
<i>Flujo Sanguíneo aumentado (Comunicaciones arteriovenosas)</i>	Flujo sanguíneo disminuido
<i>Venas Dilatadas</i>	Venas Colapsadas
<i>Pie seco, caliente</i>	Pie frío
<i>Aspecto rojizo</i>	Aspecto pálido/ cianótico
<i>Deformidades óseas</i>	No deformidades óseas

Tabla 1. Características de úlceras neuropáticas e isquémicas (24)

Clasificaciones

Clasificación de Meggitt-Wagner fue descrita por primera vez en 1976 por Meggitt pero fue popularizada por Wagner en 1981. Este sistema consiste en la utilización de 6 categorías o grados, cada grado describe un tipo de lesión. Los tres primeros grados recogen como descriptor principal la profundidad, el cuarto recoge como descriptor

adicional la infección y los dos últimos incluyen la enfermedad vascular. Además, en la clasificación se incluyen para cada uno de los grados una serie de características que ayudan al clínico en el estadiaje. (25)

Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
1	Úlceras Superficiales	Destrucción del espesor total de la piel
2	Úlceras Profundas	Penetra la piel, grasa, ligamentos, pero sin afectar hueso, infectada.
3	Úlcera profunda + absceso	Extensa y profunda, secreción y mal olor (Osteomielitis)
4	Gangrena Limitada	Necrosis de una parte del pie
5	Gangrena Extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos

Tabla 2. Clasificación de Wagner (25).

La Escala de Texas fue desarrollada en la University of Texas Health Science Center de San Antonio fue la primera clasificación de tipo bidimensional. Diseñada por Lavery y Armstrong en 1996 y posteriormente validada en 1998, es un sistema de clasificación donde se valoran los estadios de las lesiones en base a dos criterios principales: profundidad y existencia de infección/isquemia. De esta forma el eje longitudinal de la matriz se ocupa del parámetro profundidad, otorgándole cuatro grados (desde el grado 0 al grado 3) y el eje vertical se ocupa del parámetro infección/isquemia, clasificando este parámetro mediante la asignación de cuatro letras (A-no presencia de infección o isquemia, B-presencia de infección, C- presencia de isquemia, D-presencia de infección e isquemia). (26)

Estadio Grados

	0	1	2	3
A	Lesiones pre o post ulcerosas completamente Epitelizadas	Herida superficial no involucrada tendrán capsula o hueso	Herida a tendón o cápsula	Herida penetrante en hueso o articulación

<i>B</i>	Infecteda	Infecteda	Infecteda	Infecteda
<i>C</i>	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
<i>D</i>	Infecteda e Isquémica	Infecteda e Isquémica	Infecteda e Isquémica	Infecteda e Isquémica

Tabla 3. Clasificación de Texas (26).

La clasificación Wifl se construyó a partir de 3 factores que han demostrado ser predictores del riesgo de amputación: la extensión de la lesión (wound), el grado de isquemia (ischemia) y la gravedad de la infección (foot infection). Los autores ordenan cada una de las 3 variables según su gravedad en 4 categorías: muy leve, leve, moderado y grave. (27)

Heridas (wound)

<i>Grado</i>	Úlcera	Gangrena	Descripción Clínica
0	No úlcera	No gangrena	Dolor isquémico de reposo (síntomas típicos + grado 3 de isquemia); no lesiones
1	Úlceras pequeñas superficiales en pie o pierna distal; noexposición del hueso a no ser que esté limitado a la falange distal	No gangrena	Pérdida menor de tejido. Abordable con amputación simple (1 – 2 dedos) o injerto de piel
2	Úlcera profunda con exposición del hueso, articulación o tendón; generalmente sin afectación del talón; úlcera superficial en talón, sin afectación del Calcáneo	Gangrena limitada a los dedos	Perdida mayor de tejido abordable con amputaciones digitales múltiples (≥ 3 dedos) o amputación transmetatarsiana estándar \pm injerto de piel
3	Úlcera extensa y profunda que afecta a antepié o mediopié; úlcera profunda que afecta a todo el espesor del talón \pm afectación del calcáneo	Gangrena extensa que afecta a antepié o mediopié; necrosis que afecta a todo el espesor del	Pérdida de tejido extensa abordable únicamente con reconstrucción compleja del pie o amputación transmetatarsiana no tradicional (Chopart o

		talón ± afectación del calcáneo	Lisfranc); cobertura con colgajos o necesidad de manejo complejo de la herida por defecto de partes blandas
<i>Isquemia (ischemia)</i>			
<i>Grado</i>	ITB	PST	TcPO2
0	> 0.8	> 100	> 60
1	0.6 – 0.79	70 – 100	40 – 59
2	0.4 – 0.59	50 – 70	30 – 39
3	< 0.39	< 50	< 30
<i>Infección del Pie (foot infection)</i>			
0	<ul style="list-style-type: none"> • Sin signos ni síntomas de infección. • Presencia de infección definida por 2 o más de los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Edema o induración local 2. Eritema > 0.5 – 2 cm alrededor de la úlcera 3. Hipersensibilidad o dolor local 4. Aumento de temperatura local • Secreción purulenta (espesa opaca o blanca, o secreción sanguinolenta). 		
1	<ul style="list-style-type: none"> • Infección local que afecta únicamente piel y tejido celular subcutáneo (sin afectación de tejidos profundos y sin signos de SRIS) • Excluir otras causas de respuesta inflamatorio de la piel (por ejemplo, traumatismo, gota, neuro osteoartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa) 		
2	<ul style="list-style-type: none"> • Infección local con eritema > 2 cm, o con afectación de estructuras profundas (por ejemplo, abscesos, osteomielitis, artritis sépticas, fascitis) y sin SRIS 		
3	<ul style="list-style-type: none"> • Infección local con signos de SRIS, definido por 2 o más de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura >38 °C o < 36 °C 2. Frecuencia cardíaca > 90 latidos por minutos 3. Frecuencia respiratoria > 20 ventilaciones/minuto o PaCO2 < 32 mmHg 4. Leucocitos en sangre > 12,000 o < 4,000 c/mm o formas inmaduras < 10% 		

Tabla 4. Clasificación de Wifi (G) ITB: índice tobillo brazo; PST: presión sistólica en mmHg de tobillo; TcPO2: presión transcutánea de oxígeno; SRIS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (27)

Microbiología de úlceras en infecciones de pie diabético

La etiología en las úlceras infectadas en el pie suele ser polimicrobiana y los microorganismos que con mayor frecuencia las infectan son los *bacilos gram -; aerobios y anaerobios facultativos, E. coli, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas* y la flora anaerobia, *Peptoestreptococcus* y *Bacterioides*. Los enfermos diabéticos pueden tener un riesgo incrementado de colonización por Dermatofitos, especialmente en los espacios interdigitales. Las dermatofitosis interdigitales constituyen un factor de primer orden predisponente en la DM para el desarrollo de infecciones complicadas. La presencia de fisuras epidérmicas y erosiones crean una importante facilidad de infección para bacterias piógenas (28)

Los datos más recientes acerca de la prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana en cultivos de pie diabético de pacientes del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello del año 2019 evidenciaron que el 80% de los sujetos tuvieron un cultivo de herida positivo, aislándose 31 microorganismos, de estos el más frecuente *Pseudomona Aeruginosa* (n=12, 38.7%), seguido de *Staphylococcus epidermidis* (n=5, 16.1%) y *Staphylococcus Aureus* (n=4, 12.4%). (13)

Bacteria	N (31)	%
<i>Pseudomona Aeruginosa</i>	12	38.7
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	5	16.1
<i>Staphylococcus Aureus</i>	4	12.4
<i>Eschericchia Coli</i>	3	9.7
<i>Acinobacter Baumannii</i>	3	9.7
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	2	6.5
<i>Enterobacter spp.</i>	2	6.5

Tabla 5. Microorganismos aislados en cultivos de pie diabético del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales 2019 (13).

Resistencia Bacteriana

La resistencia bacteriana es un problema de salud pública que va incrementándose en los últimos años, las bacterias Gram negativas siguen siendo a nivel internacional las bacterias aisladas con mayor frecuencia a nivel intrahospitalario y las que tienen mayor importancia clínica.

Las bacterias pueden utilizar diferentes mecanismos generales para hacerse resistentes a la acción de los antibióticos

- Evitar que el antibiótico entre en la bacteria. En este sentido, las bacterias pueden modificar su pared celular o su membrana haciéndola impermeable a la entrada del antibiótico.
- Producir enzimas que modifican o inactivan al antibiótico. Este es el caso por ejemplo de las beta-lactamasas, enzimas de gran importancia implicadas en la inactivación de los antibióticos beta-lactámicos.
- Modificar la diana de acción del antibiótico, de tal manera que este compuesto no pueda ejercer su acción inhibitoria.
- Expulsar el antibiótico al exterior de la bacteria, a través de la actuación de unas bombas de flujo, que eliminen el antibiótico fuera de la célula.
- Proteger la diana o el antibiótico evitando la interacción entre ambos. (29)

En México se han realizado diversas investigaciones que coinciden que la bacteria con más resistencia en el antibiograma corresponde a *S. Aureus* con 21.5%, a continuación *E. Coli* con 21.5% (con menor resistencia a la terapia empírica) y *S. Epidermidis* con 15.3%. El antibiótico más resistente a la terapia empírica corresponde a ciprofloxacino. (30)

En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales el perfil de resistencia de las bacterias *gram* - destaca *Pseudomona Aeruginosa* al Imipenem (44%) y al Colistin (47.4%). Seguido de la *Eschericia coli* con resistencia al Imipenem (29%) y la Ceftazidima (17%). Con respecto a *gram* + predomina la resistencia de *Staphylococcus Aureus* a la minociclina (16.7%) y a la oxacilina (20 %). (31)

P. Aeruginosa el antibiótico más sensible corresponde a Colistin (83.3%), seguido de Fosfomicina (50%); y presenta resistencia total a Levofloxacina, resistencia intermedia para las Cefalosporinas de cuarta generación, así como a tres de los cuatro Carbapenémicos testados, siendo Imipenem el único sensible (41.7%). (13)

Antibioticoterapia

Infección leve:

Tratamiento oral:

- Dicloxacilina o Cefalexina o Amoxicilina/Acido clavulánico (*No SARM*)
- Doxiciclina o Trimetoprima/Sulfametoxazol (*SARM*)
- Clindamicina (*SASM, SARM, Streptococcus*)

Infección moderada: Osteomielitis

Tratamiento oral

- Dicloxacilina o Cefalexina o Amoxicilina/Acido clavulánico (*No SARM*)
- Doxiciclina o Trimetoprima/Sulfametoxazol (*SARM*)
- Clindamicina (*SASM, SARM, Streptococcus*)

Tratamiento parenteral: Basado en las sensibilidades predominantes

- (Ampicilina/Sulbactam o Piperacilina/Tazobactam o Ertapenem u otro Carbapenémico) + (Vancomicina o agente *anti- SARM*)

Inflamación local extensa más toxicidad generalizada

Tratamiento parenteral:

- Vancomicina + (Ampicilina/Sulbactam o Piperacilina/Tazobactam) o Vancomicina + (Doripenem o Imipenem o Meropenem)

Otras alternativas:

- Daptomicina o Linezolid en lugar de Vancomicina
- Ciprofloxacina o Levofloxacina o Aztreonam + Metronidazol en lugar de Ampicilina/Sulbactam o Piperacilina/Tazobactam (32)

Diseño Metodológico

a) Tipo de estudio.

Estudio descriptivo de corte transversal.

b) Área de estudio

Se realizó en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello.

c) Tiempo de estudio

El estudio se llevó a cabo en el período comprendido de Enero – Abril 2022.

d) Población de Estudio

Se estudiaron a 55 pacientes hospitalizados con diagnóstico de Pie Diabético en el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero – Abril 2022, que cumplieron los criterios de inclusión.

e) Muestreo

El muestreo fue de tipo no probabilístico, por conveniencia, de acuerdo a los pacientes que estuvieron hospitalizados en el periodo mencionado y que cumplían los criterios de investigación.

f) Criterios de Inclusión

- Pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus entre 31 – 80 años, ingresados con diagnóstico de Pie Diabético en el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, en el período comprendido de Enero – Abril 2022.
- Pacientes con cultivos y antibiogramas realizados.
- Pacientes con cultivos realizados de tipo secreciones.
- Cultivos con crecimiento mono bacteriano.
- Pacientes con expedientes clínicos completos.
- Pacientes que accedieron a formar parte del estudio.

g) Criterios de Exclusión

- Pacientes ingresados u hospitalizados fuera del período de estudio y que presenten otra infección.
- Pacientes con cultivo de consulta externa.
- Pacientes que fallezcan durante el período de estudio o que abandonen el tratamiento.

h) Fuente de información

Secundaria debido a que se recolectó la información a partir de expedientes clínicos.

i) Instrumento de recolección de datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos para registrar la información de los expedientes clínicos, donde se incluyeron las variables de interés, en base a los objetivos planteados.

j) Procedimiento de recolección de datos

Previa autorización por parte del HEODRA, se visitó dos veces por semana el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, para recolectar la información a partir de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplían los criterios de inclusión utilizando las fichas de recolección elaboradas.

k) Plan de análisis

Una vez recolectada la información, se utilizó el programa de SPSS versión 21, donde se creó una base de datos, se realizaron tablas de frecuencia y porcentaje, cruces de variables de interés, del mismo modo los resultados se presentaron en cuadros y gráficos construidos en Microsoft Excel 2016.

l) Consideraciones para garantizar los aspectos éticos

Se realizó una solicitud a las autoridades del Hospital Escuela mediante la entrega de una carta de permiso para poder acceder a los expedientes clínicos de los pacientes ingresados, a los cuales se les solicitó firmar un consentimiento informado, para la recolección de la información sociodemográfica. De igual manera, se utilizó únicamente los cultivos y antibiogramas del expediente clínico que fueron analizados exclusivamente por los investigadores, protegiendo la privacidad de los datos.

m) Operacionalización de las variables

Variable	Concepto	Indicador	Dimensiones	Escala/Valor
<i>Datos socio demo-gráficos</i>	Conjunto de rasgos o características generales que dan forma a la identidad de los integrantes de un grupo poblacional	Expediente clínico	Edad (Ordinal)	1. 31 – 40 2. 41 – 50 3. 51 – 60 4. 61 – 70 5. 71 – 80
			Sexo (Nominal)	1. Femenino 2. Masculino
			Procedencia (Nominal)	1. Urbano 2. Rural
			Ocupación (Nominal)	1. Obrero 2. Comerciante 3. Ama de casa 4. Otras
			Escolaridad (Ordinal)	1. Iltrado 2. Alfabetizado 3. Primaria incompleta 4. Primaria completa 5. Secundaria incompleta

			6. Secundaria completa 7. Nivel superior	
<i>Datos Clínicos</i>	Características acerca de la condición patológica del paciente	Expediente clínico	Antecedentes de Pie Diabético (Nominal)	1. Si 2. No
			Años cursando con diabetes (Ordinal)	1. < 5 años 2. 5 – 10 años 3. >10 años
			IMC (Ordinal)	1. Bajo Peso (<18.5) 2. Peso Normal (18.5-24.9) 3. Sobrepeso (25.0-29.9) 4. Obesidad grado I (30.0-34.5) 5. Obesidad grado II (35.5-39.9) 6. Obesidad grado III (>40.0)
			Otros Enfermedades Crónicas	1. HTA (Hipertensión Arterial) 2. ERC (Enfermedad Renal Crónica) 3. Artritis Crónica 4. Otros
	Examen Físico	Wifi Escala (Ordinal)	Grado (0-3): •Herida: ____ •Isquemia: ____ •Infección: ____	
		N° de Lesiones (Ordinal)	1. 1 2. 2 3. >2	
		Localización (Nominal)	1. Dedo gordo 2. Espacio interdigital 3. Zona plantar 4. Talón	
<i>Datos de Laboratorio</i>	Resultados de los exámenes complementarios (BHC y Química Sanguínea)	BHC del Expediente Clínico	Hemoglobina (Ordinal)	Hombres 1. Disminuido (<14 g/dl) 2. Normal (14-17 g/dl) 3. Aumentado

indicados en el paciente			(>17 g/dl) Mujeres 1. Disminuido (<12 g/dl) 2. Normal (12-16 g/dl) 3. Aumentado (>16 g/dl)
		Leucocitos (Ordinal)	1. Disminuido (<4.500/mm3) 2. Normal (4.500-10.000/mm3) 3. Aumentado (>10.000/mm3)
		Neutrófilos totales (Ordinal)	1. Disminuido (<50%) 2. Normal (50%-75%) 3. Aumentado (>75%)
		Neutrófilos segmentados (Ordinal)	1. Disminuido (<50%) 2. Normal (50%-75%) 3. Aumentado (>75%)
	Química sanguínea del Expediente Clínico	Glucosa (Ordinal)	1. Nivel Bueno (< 126 mg/dl) 2. Nivel Malo (126-200 mg/dl) 3. Nivel Crítico (>200 mg/dl)
		Creatinina (Ordinal)	Hombres 1. Disminuido (<0,8 mg/dL) 2. Normal (0,8 - 1,3 mg/dL) 3. Aumentado (>1,3 mg/dL) Mujeres 1. Disminuido (<0,6 mg/dL) 2. Normal (0,6 - 1,1 mg/dL) 3. Aumentado

			(>1,1 mg/dL)	
<i>Agente Bacteriológico</i>	Microorganismo bacteriano presente en el pie diabético infectado del paciente	Cultivo	<p>Tipo de Bacteria (Nominal)</p> <p>Gramnegativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia Coli</i> • <i>Proteus Mirabilis</i> • <i>Acinetobacter</i> • <i>Providencia</i> • <i>Serratia</i> • <i>Enterobacter Cloacae</i> • <i>Klebsiella Pneumoniae</i> • <i>Pseudomona Aeruginosa</i> <p>Grampositivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus Aureus</i> • <i>Staphylococcus Epidermidis</i> • <i>Streptococcus spp</i> • <i>Enterococcus faecalis</i> 	<p>1. Presente</p> <p>2. Ausente</p>
<i>Susceptibilidad Bacteriana</i>	Fenómeno por el cual un microorganismo se ve afectado por un antibiótico utilizado	Antibiograma	<p>Antibióticos (Nominal)</p> <p>Betalactámicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penicilina • Oxacilina • Ampicilina • Amoxicilina-ácido clavulánico <p>Cefalosporinas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ceftriazona • Cefotaxima • Cefepima • Ceftazidima <p>Mono Báctamicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aztreonam <p>Aminoglucósidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentamicina • Amikacina <p>Carbapenémicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imipenem • Meropenem <p>Macrólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eritromicina 	<p>1. Sensible</p> <p>2. Resistente</p>

		Quinolonas •Ciprofloxacino •Levofloxacino Diaminopirimidina •Trimetropim Sulfametoxazol Glucopéptidos •Vancomicina Oxazolidinonas •Linezolid Lincosamidas •Clindamicina	
--	--	--	--

Resultados

De los 55 pacientes hospitalizados con pie diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, la mayoría correspondían al sexo masculino 29 (52.7%) con una edad entre 51 – 60 años 21 (38.2%), procedentes del área urbana 37 (67.3%), de nivel académico bajo con primaria incompleta 18 (32.7%), y con la ocupación más predominante ama de casa 21 (38.2%). (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Características Sociodemográficas de los pacientes con pie diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero - Abril 2022.

Características sociodemográficas	N = 55 (%)
Edad	
31-40	3 (5.5)
41-50	8 (14.5)
51-60	21 (38.2)
61-70	12 (21.8)
71-80	11 (20)
Sexo	
Masculino	29 (52.7)
Femenino	26 (47.3)
Procedencia	
Urbano	37 (67.3)
Rural	18 (32.7)
Ocupación	
Ama de casa	21 (38.2)
Obrero	16 (29.1)
Otras	14 (25.5)
Comerciante	4 (7.3)
Escolaridad	
Iletrado	11 (20)
Alfabetizado	4 (7.3)
Primaria incompleta	18 (32.7)
Primaria completa	15 (27.3)
Secundaria incompleta	4 (7.3)
Secundaria completa	1 (1.8)
Nivel superior	2 (3.6)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Las principales características clínicas de los pacientes con pie diabético de nuestro estudio, fue que en su mayoría habían cursado con Diabetes Mellitus en un rango de 5 – 10 años 36 (65.5%), teniendo antecedentes de pie diabético 35 (63.6%), y presentando

una única lesión 51 (92.7%) en la zona plantar 26 (47.3%). En general, se evidenció que presentaban mayoritariamente Obesidad grado I 23 (41.8%). (Ver Tabla 2)

Tabla 2. Características Clínicas de los pacientes con pie diabético del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello.

Datos clínicos	N=55 (%)
Años cursando con diabetes	
< 5 años	10 (18.2)
5 – 10 años	36 (65.5)
> 10 años	9 (16.4)
Antecedente de pie diabético	
Si	35 (63.6)
No	20 (36.4)
Estado nutricional	
Peso normal	6 (10.9)
Sobrepeso	18 (32.7)
Obesidad grado i	23 (41.8)
Obesidad grado ii	8 (14.5)
Obesidad grado iii	0 (0)
N° de lesiones	
1	51 (92.7)
2	4 (7.3)
> 2	0 (0)
Localización	
Zona plantar	26 (47.3)
Espacio interdigital	14 (25.5)
Talón	12 (21.8)
Hallux	3 (5.5)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

En los pacientes de nuestro estudio se encontró dentro de sus exámenes de laboratorio, que el promedio presentaba una hemoglobina de 10.2 g/dl, con alteraciones de la serie blanca, mostrando leucocitosis de 15,180 cel/mm³ con predominio de neutrófilos, así como mal control glucémico ya que en el 50% se evidenció una glucosa de 302.5 mg/dl y problemas renales con creatinina de 1.69mg/dl. (Ver Tabla 3 y 4)

Tabla 3. Hallazgos de Laboratorio de la población en estudio.

Datos de laboratorio	N
BHC	
Hemoglobina (en g/dl)	
Media	10.2
Mínima	7.4
Máxima	15.5
Desviación estándar	1.57
Leucocitos (en cel/mm3)	
Media	15,180
Mínima	4,200
Máxima	33,000
Desviación estándar	7,215
Neutrófilos (%)	
Media	78.6
Mínima	51.5
Máxima	93
Desviación estándar	10.1
Química sanguínea	
Glucosa (en mg/dl)	
Media	302.5
Mínima	70
Máxima	575
Desviación estándar	160.2
Creatinina (en mg/dl)	
Media	1.69
Mínima	0.64
Máxima	12.57
Desviación estándar	1.64

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Tabla 4. Distribución porcentual y de frecuencia acerca de los resultados de Exámenes de Laboratorio de los pacientes en estudio.

Datos de laboratorio	N = 55 (%)
BHC	
Hemoglobina (en g/dl)	
Disminuida	50 (90.9)
Normal	4 (7.3)
Aumentada	1 (1.8)
Leucocitos (en cel/mm3)	
Disminuido	1 (1.8)
Normal	19 (34.5)
Aumentado	35 (63.6)
Neutrófilos (%)	
Disminuido	0 (0)
Normal	17 (30.9)
Aumentado	38 (69.1)

Química sanguínea	
Glucosa (en mg/dl)	
Bueno (< 126mg/dl)	3 (5.5)
Malo (126 – 200mg/dl)	18 (32.7)
Nivel Crítico (200mg/dl)	34 (61.8)
Creatinina (en mg/dl)	
Disminuida	0 (0)
Normal	30 (54.5)
Aumentada	25 (45.5)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Dentro de la Clasificación de nuestros pacientes según la Escala de Wifi y sus distintos parámetros evaluados en base a Herida, Isquemia e Infección se encontró que en su mayoría presentaban 1,1,2 respectivamente. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Escala de Wifi encontrada en los pacientes en estudio. N = 55

Escala de wifi	Herida	Isquemia	Infección
0	10 (17.9)	15 (26.8)	0 (0)
1	25 (44.6)	23 (41.1)	17 (30.4)
2	16 (28.6)	13 (23.2)	28 (50)
3	4 (7.1)	4 (7.1)	10 (17.9)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

De los 55 cultivos realizados a nuestra población de estudio, el principal microorganismo aislado fue *Staphylococcus Aureus* 19 (34.5%), seguido de *Klebsiella Pneumoniae* 10 (18.2%), luego por *Enterococcus Faecalis* y *Escherichia Coli* 8 (14.5%). (Ver Tabla 6)

Tabla 6. Distribución de frecuencia y porcentual de las principales bacterias aisladas en los cultivos realizados a los pacientes en estudio.

Principales bacterias aisladas	N = 55 (%)
Gram positivas	
<i>Staphylococcus aureus</i>	19 (34.5)
<i>Enterococcus faecalis</i>	8 (14.5)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3 (5.5)
<i>Streptococcus spp</i>	2 (3.6)
Gram negativas	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10 (18.2)
<i>Escherichia coli</i>	8 (14.5)
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2 (3.6)
<i>Enterobacter Cloacae</i>	2 (3.6)
<i>Serratia</i>	1 (1.8)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Acerca de los hallazgos obtenidos del antibiograma para cada una de las bacterias aisladas de los cultivos se determinó que las cepas de *Staphylococcus Aureus* fueron sensibles a Trimetropim Sulfametoxazol 8 (42.1%) y Clindamicina 8 (42.1%), se identificó la mayor resistencia a Levofloxacin 15 (78.9%) y Ciprofloxacina 15 (78.9%) seguido de Eritromicina 13 (68.4%), Penicilina 10 (52.6) y Oxacilina 9 (47.4%).

En relación a *Enterococcus Faecalis* se encontró una alta sensibilidad a Ampicilina 7 (87.5%), moderada para Levofloxacin 6 (75%) y Ciprofloxacina 5 (62.5%). A pesar de que se evidenció resistencia a Clindamicina 5 (62.5%) y Ceftriaxona 4 (50%).

En cuanto a la resistencia de *Staphylococcus Epidermidis* y *Streptococcus spp* por Oxacilina, Eritromicina, Ciprofloxacina, Levofloxacin y Clindamicina, apreciándose una sensibilidad hacia Vancomicina, Linezolid, Trimetropim Sulfametoxazol y Ceftriaxona.

Con respecto a las *Enterobacterias* se identificó en: *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterobacter Cloacae* y *Serratia Spp* mayor sensibilidad a Imipenem, Meropenem y Amikacina. Sin embargo, se detectó una alta resistencia de estas bacterias a cefalosporinas de 3ra generación: Cefotaxima, Ceftriaxona, Cefepima, así como Ciprofloxacina, Levofloxacin y Aztreonam.

Por ultimo las cepas obtenidas de *Pseudomona Aeruginosa* fueron resistentes a casi todos los antibióticos testados. (Ver Tabla 7 y 8))

Tabla 7. Antibiograma de las principales Bacterias Gram positivas aisladas en cultivos.
Bacterias Gram positivas

Betalactámicos		S. Aureus n= 19	E. Faecalis n= 8	S. Epidermidis n= 3	Streptococcus Spp n= 2
Penicilinas					
<i>Penicilina</i>	S	2 (10.5)	-	-	-
	R	10 (52.6)	1 (12.5)	1 (33.3)	-
<i>Oxacilina</i>	S	7 (36.8)	-	-	-
	R	9 (47.4)	1 (12.5)	2 (66.6)	-
<i>Amoxicilina/ Clavulánico</i>	S	-	1 (12.5)	-	-
	R	-	-	-	-
<i>Ampicilina</i>	S	-	7 (87.5)	1 (33.3)	1 (50)
	R	-	-	-	-
Cefalosporinas					
<i>Ceftriaxona</i>	S	-	-	1 (33.3)	2 (100)
	R	3 (15.8)	4 (50)	1 (33.3)	-
<i>Cefotaxima</i>	S	-	-	-	-
	R	1 (5.3)	-	-	-
<i>Cefepima</i>	S	-	-	-	-
	R	2 (10.5)	-	-	-
<i>Ceftazidima</i>	S	-	-	-	-

	R	2 (10.5)	-	-	-
	Carbapenemes				
Imipenem	S	-	-	-	-
	R	-	-	-	-
Meropenem	S	-	-	-	-
	R	-	-	-	-
	Monobactámicos				
Aztreonoam	S	-	-	-	-
	R	1 (5.3)	-	-	-
Aminoglucósidos					
Gentamicina	S	-	-	-	-
	R	-	-	-	-
Amikacina	S	-	-	-	-
	R	-	-	-	-
Macrólidos					
Eritromicina	S	2 (10.5)	-	-	-
	R	13 (68.4)	3 (37.5)	2 (66.6)	-
Quinolonas					
Ciprofloxacina	S	3 (15.8)	5 (62.5)	-	1 (50)
	R	15 (78.9)	3 (37.5)	2 (66.6)	1 (50)
Levofloxacina	S	4 (21.1)	6 (75)	-	1 (50)
	R	15 (78.9)	2 (25)	2 (66.6)	1 (50)
Diaminopirimidinas					
Trimetropim Sulfametoxazol	S	8 (42.1)	1 (12.5)	1 (33.3)	-
	R	3 (15.8)	-	-	-
Glucopéptidos					
Vancomicina	S	2 (10.5)	3 (37.5)	1 (33.3)	2 (100)
	R	1 (5.3)	-	-	-
Oxazolidinonas					
Linezolid	S	3 (15.8)	2 (25)	1 (33.3)	-
	R	1 (5.3)	-	-	-
Lincosamidas					
Clindamicina	S	8 (42.1)	-	-	1 (50)
	R	7 (36.8)	5 (62.5)	2 (66.6)	1 (50)

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Tabla 7. Antibiograma de las principales Bacterias Gram negativas aisladas en cultivos.
Bacterias Gram negativas

Betalactámicos		<i>K. Pneumoniae</i> n= 10	<i>E. Coli</i> n=8	<i>Enterobacter</i> n= 2	<i>P. Aeuruginosa</i> n= 2	<i>Serratia</i> n=1
	Penicilinas					
Penicilina	S	-	-	-	-	-
	R	1 (10)	1 (12.5)	-	1 (50)	-
Oxacilina	S	-	-	-	-	-
	R	3 (30)	-	-	1 (50)	1 (100)
Amoxicilina/ Clavulánico	S	2 (20)	-	-	-	-
	R	5 (50)	4 (50)	1 (50)	1 (50)	1 (100)
Ampicilina	S	-	-	-	-	-
	R	5 (50)	2 (25)	1 (50)	1 (50)	1 (100)
Cefalosporinas						
Ceftriaxona	S	1 (10)	2 (25)	2 (100)	-	1 (100)
	R	9 (90)	5 (62.5)	-	1 (50)	-
Cefotaxima	S	-	1 (12.5)	1 (50)	-	-
	R	3 (30)	4 (50)	-	-	1 (100)
Cefepima	S	-	2 (25)	2 (100)	-	1 (100)
	R	7 (70)	5 (62.5)	-	2 (100)	-
Ceftazidima	S	1 (10)	3 (37.5)	2 (100)	-	1

	R	9 (90)	5 (62.5)	-	2 (100)	-
Carbapenemes						
<i>Imipenem</i>	S	8 (80)	6 (75)	1 (50)	-	1 (100)
	R	1 (10)	-	-	2 (100)	-
<i>Meropenem</i>	S	8 (80)	6 (75)	1 (50)	-	1 (100)
	R	2 (20)	-	-	2 (100)	-
Monobactámicos						
<i>Aztrenoam</i>	S	-	1 (12.5)	1 (50)	-	-
	R	8 (80)	4 (50)	-	-	-
Aminoglucósidos						
<i>Gentamicina</i>	S	3 (30)	2 (25)	2 (100)	-	1 (100)
	R	4 (40)	-	-	1 (50)	-
<i>Amikacina</i>	S	8 (80)	3 (37.5)	2 (100)	-	1 (100)
	R	1 (10)	-	-	2 (100)	-
Macrólidos						
<i>Eritromicina</i>	S	2 (20)	-	-	-	-
	R	1 (10)	-	-	-	-
Quinolonas						
<i>Ciprofloxacina</i>	S	4 (40)	1 (12.5)	1 (50)	-	1 (100)
	R	5 (50)	5 (62.5)	1 (50)	1 (50)	-
<i>Levofloxacina</i>	S	4 (40)	1 (12.5)	1 (50)	-	1 (100)
	R	4 (40)	5 (62.5)	-	1 (50)	-
Diaminopirimidinas						
<i>Trimetropim Sulfametoxazol</i>	S	-	-	1 (50)	-	-
	R	-	2 (25)	-	-	-
Glucopéptidos						
<i>Vancomicina</i>	S	-	-	-	-	-
	R	-	-	-	-	-
Oxazolidinonas						
<i>Linezolid</i>	S	-	-	-	-	-
	R	-	-	-	-	-
Lincosamidas						
<i>Clindamicina</i>	S	-	-	-	1 (50)	-
	R	-	1 (12.5)	-	-	-

Fuente: Revisión de expedientes de Enero a Abril 2022.

Discusión

En el presente estudio descriptivo realizado en los pacientes hospitalizados con Pie Diabético del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello durante Enero a Abril del 2022, se encontró que predominaba el sexo masculino en la población en estudio concordando con la mayoría de los estudios realizados en el HEODRA. (33) (34)

Otra característica sociodemográfica que concordaba con otros estudios realizados a nivel nacional fue el rango de edad encontrado como más afectado, siendo entre 51 a 60 años, similares a las edades encontradas por Morales Saavedra (35) evidenciando la relación que existe entre la edad avanzada, el mayor curso de años con la enfermedad y el desarrollo de esta patología.

Aunque la mayoría de nuestra población era del área urbana tenían un nivel académico bajo con primaria incompleta, y como profesión más prevalente ama de casa, así mismo mostraron Alfaro y Argeñal (10) en su estudio donde la mayoría de la población cursaron solamente primaria 33 (33%) y eran amas de casa 43 (43%), demostrando que puede convertirse en un posible factor de riesgo por el escaso conocimiento de información tanto de su patología de base como sus complicaciones, por ende incumplimiento de tratamiento y búsqueda de atención médica tardíamente.

En general, es común que los pacientes con pie diabético tenga antecedente previos de infecciones, no siendo la exclusión nuestros resultados donde tenían antecedente de pie diabético 35 (63.6%), estando en estrecha relación con la cantidad de años en las cuales se ha cursado con la enfermedad, debido a que el rango de edad con dicha patología fue de 5 a 10 años 36 (65.5%), dato diferido por Akhtar & Schaper (38) donde sus pacientes con pie diabético habían padecido > 10 años 731 (69.8%) con Diabetes Mellitus.

Se clasificaron a nuestros pacientes en base a la Escala de Wifi que evalúa distintos parámetros en base a la Herida ó Úlcera, Isquemia e Infección siendo la mayoría clasificados 1-1-2 respectivamente, contrastando a lo encontrado por Gutiérrez Pérez (7) en su estudio donde la mayor incidencia según esta escala fue de 2-1-2 respectivamente en un 83 (83%).

Se estima que 25% de los pacientes con pie diabético desarrollará úlceras en sus pies en algún momento de su vida (36). Dentro de nuestro estudio el 51 (92.7%) presentaban una única lesión o úlcera en la zona plantar 26 (47.3%), seguido del espacio interdigital 14 (25.5%), no

concordando con los datos encontrados por A. Lavery y G. Armstrong (37) donde la lesión se encontraba principalmente en el hallux 32% seguido del resto de los dedos 26%, mientras que Castro y Albuquerque (13) tuvieron como localización más referida la región metatarsiana 10 (28.6%), seguido del hallux 9 (25.7%) y talón 9 (25.7%).

Dentro de los factores de riesgo más frecuentes en nuestra población de estudio con pie diabético encontramos la Obesidad grado I 23 (41.8%) y un mal control glucémico con un nivel de glucosa promedio de 302.5 mg/dl, similar a los datos obtenidos en un estudio realizado en el Hospital Militar en Santiago de Cuba (33) donde la Obesidad 55 (56,7 %) fue el factor de riesgo general más frecuente, y tanto el Sobrepeso 83 (85.5) como la Hiperglucemia 81 (83.5%) constituyeron los factores de riesgo específicos más prevalentes.

En cuanto a los exámenes de laboratorio se encontraron alteraciones de la serie blanca y roja, presentando en promedio leucocitosis de 15,180 cel/mm³ con neutrofilia, y hemoglobina disminuida 10.2 g/dl, datos similares a los encontrados por Sen y Demirdal (39) donde 61.3% presentaban leucocitos >11 000 cel/mm³, y el 79.8% tenía anemia con hemoglobina <12 g/dl en mujeres y < 13 g/dl en hombres.

Con respecto a la prevalencia de bacterias aisladas en cultivos de pacientes con pie diabético se detectó que *Staphylococcus Aureus* tuvo la mayor prevalencia de cultivos positivos, seguido de *Klebsiella Pneumoniae* así como *Escherichia Coli* y *Enterococcus Faecalis*. En menor proporción el resto de cocos gram +, *Enterobacterias* y *Pseudomona Aeruginosa*. Estos datos coinciden con diversos autores internacionales y locales en los que *Staphylococcus Aureus* y *Klebsiella Pneumoniae* tienen la mayor proporción de resultados positivos (40) (41). Por otro parte *Pseudomona Aeruginosa* no fue encontrada con tanta frecuencia en comparación a otros estudios realizados en el mismo Hospital. (12)

Los hallazgos acerca de la susceptibilidad y resistencia indican que las cepas de *Staphylococcus Aureus* aisladas fueron sensibles a Trimetropim Sufametoxazol y Clindamicina. Resistentes a Levofloxacina/Ciprofloxacina seguido de Eritromicina, Penicilina y Oxacilina. Manteniendo relación con diversos estudios. (42) (43)

Con respecto a las *Enterobacterias* se identificó en: *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterobacter Cloacae* y *Serratia* mayor sensibilidad a Amikacina, Imipenem y Meropenem. Sin embargo, se detectó una alta resistencia de estas bacterias a cefalosporinas: Cefotaxima, Ceftriaxona, Cefepima, así como Ciprofloxacina, Levofloxacina y Aztreonam. Coincidiendo los patrones de

sensibilidad con diversos estudios internacionales (41) (42) (43) y nacionales, sin embargo, difiere con un estudio realizado 10 años atrás en el mismo Hospital Escuela en el que *Klebsiella Pneumoniae* era sensible a Ceftazidima y Ceftriaxona, así como *Escherichia Coli* a Ceftazidima y Ciprofloxacina. (13)

Por ultimo las cepas obtenidas de *Pseudomona Aeruginosa* fueron resistentes a casi todos los antibióticos testados. Coincidiendo con el estudio realizado por Castro y Albuquerque en 2019 (13) en el que concluyeron que el 100% de cepas aisladas de *Pseudomona Aeruginosa* fueron multirresistentes a más de un antibiótico por familia. Por otra parte, estudios a nivel internacional aún conservan sensibilidad de las cepas a Cefepima, Ceftazidima y Amikacina. (41) (42)

Conclusión

- Los pacientes hospitalizados con Pie Diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello eran predominantemente varones, con una edad entre 51 – 60 años, procedentes del área urbana, con primaria incompleta y la profesión más encontrada fue ama de casa.
- Tenían antecedente de pie diabético, habiendo cursado de 5 a 10 años con Diabetes Mellitus, siendo clasificados según escala de Wifi de 1,1,2 respectivamente.
- Las lesiones en pie diabético fueron principalmente únicas, de localización en la región plantar seguida del espacio interdigital.
- Los exámenes de laboratorio evidenciaron leucocitosis con desviación a la izquierda, anemia, hiperglucemia y aumento de la creatinina.
- Las principales bacterias aisladas en cultivos de pie diabéticos fueron:
 - 1) *Staphylococcus Aureus*
 - 2) *Klebsiela Pneumoniae*
 - 3) *Escherichia Coli*
 - 4) *Enterococcus Faecalis*
- Las cepas de *Staphylococcus Aureus* fueron sensibles a Trimetropim Sulfametoxazol y Clindamicina; con alta resistencia a Oxacilina, Penicilina, Eritromicina y Quinolonas.
- Las *Enterobacterias* fueron sensibles a Amikacina y Carbapenémicos. Por otra parte, mostraron resistencia a Cefalosporinas como Cefepima y Ceftazidima, así como Aztreonam y Quinolonas.
- Todas las cepas de *Enterococcus Faecalis* fueron sensibles a Ampicilina
- *Pseudomona Aeruginosa* fue resistente a casi todos los antibióticos testados.

Recomendaciones

A Nivel Hospitalario

- Realizar tinción Gram y cultivo de secreciones a todo paciente con Pie Diabético antes de instaurar una terapia antibiótica.
- Evaluar las comorbilidades del paciente que alteran la farmacocinética y farmacodinamia antes de prescribir un antibiótico.
- Guardar los resultados de antibiogramas en los expedientes clínicos para la facilitación de la realización de estudios posteriores.

Al Ministerio de Salud

- Brindar información desde los Centros de Atención Primaria acerca de los cuidados, signos de peligro y complicaciones de la Diabetes Mellitus.
- Incitar a la población mediante los programas de educación comunitaria a cambios en los estilos de vida para tener un mejor control metabólico en la población.
- Orientar a los pacientes el momento idóneo para acudir a su centro de salud a fin de realizar un manejo temprano de todo pie diabético para así evitar recurrencias y malos pronósticos.
- Estimular a los pacientes en los puestos de salud mediante charlas al uso racional de antibióticos en prevención de resistencia bacteriana.

Bibliografía

1. OPS. Diabetes [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
2. Conde-Taboada A, Torre C, García-Doval, I. El pie diabético. Medicina cutánea ibero-latino-americana, ISSN 0210-5187, Vol. 31, N°. 4, 2003, pags. 221- 232.
3. Cruz-Pulido W, Bladinieres-Cámara E, Alcalá-Durá R, Rivera G, Reyes M, Bocanegra V, editores. Infecciones En Pie Diabético: Conceptos Y Consensos Generales. CienciaUAT; Diciembre de 2013. [Internet]. [Citado 24 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942930002.pdf>
4. Yovera-Aldana M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P, Huamán M, Vargas J, et al., editores. Resistencia bacteriana y factores asociados en pacientes con pie diabético infectado sin desenlace de amputación mayor en un hospital nacional peruano. Acta Médica Peruana; Septiembre de 2017. [Internet]. [Citado 24 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v34n3/a03v34n3.pdf>
5. Demetriou M, Papanas N, Panopoulou M, Papatheodorou K, Bounovas A, Maltezos E. Tissue and swab culture in diabetic foot infections: neuropathic versus neuroischemic ulcers. Int J Low Extrem Wounds. 2013;12(2):87-93. doi:10.1177/1534734613481975
6. Espinoza-Tavera A, Hernández-Gracia G, Cantú- Ramírez R, Díaz-López A, Ávila-Aguilar S, García- García E. Prevalencia y perfil de resistencia a antibióticos de microorganismos aislados de infecciones en pie diabético. CienciaUAT, 2014 Diciembre.
7. Moreno RF, Mejía SC, Núñez DP. Perfil Bacteriológico en Pacientes con Pie Diabético, que asisten al Instituto Nacional del Diabético Tegucigalpa, Honduras, Enero 2013-Diciembre 2015. iMedPub Journals. 2016;12.
8. Carro GV, Saurral R, Salvador Sagüez F, Witman EL. Diabetic Foot Infections: Bacterial Isolates From the Centers and Hospitals of Latin American Countries. The International Journal of Lower Extremity Wounds. December 2020. doi:10.1177/1534734620976305
9. Martínez Corrales A. Comportamiento epidemiológico de las infecciones nosocomiales en heridas quirúrgicas de los pacientes atendidos en el departamento de Ortopedia y traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello en el período de enero del 2012 a diciembre 2014. UNAN-LEÓN.

10. Alfaro Castellón LL, Argeñal Martínez GP. Bacterias Gram positivas y Gram negativas aislados en pacientes con el diagnóstico de pie diabético ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014. UNAN-LEÓN.
11. Gutiérrez Pérez LE. Perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en cultivos de secreciones de pie diabético, de los pacientes hospitalizados, Servicio de Medicina Interna, Hospital Alemán- Nicaragüense, Enero- Diciembre 2016-2018. UNAN-MANAGUA; 2020.
12. Hernández Bojorge S. Factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en personas con pie diabético infectado Hospital Alemán Nicaragüense, Managua, Agosto de 2017 a enero de 2018. UNAN-MANAGUA; 2019.
13. Castro Roblero KG, Albuquerque Lezama MD. Susceptibilidad antimicrobiana de agentes bacteriológicos en las infecciones de pie diabético en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. UNAN- LEÓN; 2020.
14. OPS/OMS. Diabetes Mellitus [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15
15. MINSA. Mapa Nacional de la Salud en Nicaragua [Internet]. Ministerio de Salud. 2020 <http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-de-nicaragua/>
16. ADA. Clasificación y Diagnóstico de Diabetes: Estándares de Atención Médica en Diabetes. American Diabetes Association. Diabetes Care. 2020 <http://dx.doi.org/10.2337/dc20-S002>
17. ALAD. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia Edición 2019. Asociación Latinoamericana de Diabetes 2019 https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf
18. Schlienger J. Complicaciones de la Diabetes tipo 2. Elsevier. <http://dx.doi.org/0.1016/j.lpm.2013.02.313>
19. Rodríguez A, Berenguer M. Algunas consideraciones sobre la diabetes mellitus y su control en el nivel primario de salud. Scielo. 2015 Mar 19(3):375-390. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192015000300011

20. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Manejo de Pie Diabético Edición; Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. Guatemala. 2017.
21. Fernández JA, López F. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Archivos de Medicina 2014; 10(2): 13-19.
22. Jiménez Navarrete M. Diabetes mellitus: actualización. Acta méd. costarric [Internet]. 2000 June [cited 2022 Oct 08] ; 42(2): 53-65. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000160022000000200005&lng=en.
23. Alavi A, Sibbald R, Mayer D, Goodman L, Botros M, Armstrong D. Diabetic foot ulcers. Journal of the American Academy of Dermatology. 2014;70(1):1.e1-1.e18. [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(13\)00820-7/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(13)00820-7/fulltext)
24. Asociación Española de Cirujanos, Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculard, Sociedad Española de Medicina Interna y Sociedad Española de Quimioterapia. Documento de consenso sobre el tratamiento de las infecciones en el pie del diabético. Rev Esp Quimioterap 2007;20:77-92.
25. Wagner FW Jr. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. Foot Ankle. 1981 Sep;2(2):64-122. doi: 10.1177/107110078100200202. PMID: 7319435.
26. Lavery LA, Armstrong DG, Harkless LB. Classification of diabetic foot wounds. J Foot Ankle Surg. 1996 Nov-Dec;35(6):528-31. doi: 10.1016/s1067-2516(96)80125-6. PMID: 8986890.
27. Mills J, Conte M, Armstrong D, Pomposelli F, Schanzer A, Sidawy A. The society for vascular surgery lower extremity threatened limb classification system: Risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). J Vasc Surg. 2014.
28. Espinoza-Tavera A, Hernández G, Celerino R, Ramírez C, Díaz A, Ávila S. Prevalencia y Perfil De Resistencia A Antibióticos De Microorganismos Aislados De Infecciones En Pie Diabético. Ciencia UAT; Diciembre de 2014.
29. Torrez Manrique C. La Resistencia Bacteriana A Los Antibióticos, Siete Décadas Después De Fleming. Zaragoza: Academia de Farmacia “Reino de Aragón”; 2012.
30. Ruiz MH, Miranda SSA, González HJA, et al. Microorganismos bacteriológicos más

frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías” del ISSSTE, Zapopan, Jalisco. *Rev Mex Angiol.* 2007;35(4):177-184.

31. Castillo López, M. L., & Vílchez Rugama, B. S. Perfil de resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de diferentes procesos infecciosos en los pacientes atendidos en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello de la ciudad de León en el período de enero del 2017 a diciembre del 2019.

32. Gilbert D, Chambers H, Saag M, Pavia A. *The Sanford guide to antimicrobial therapy.* 51st ed. Sperryville: Antimicrobial Therapy, Inc. 2021

33. Núñez D, Martinella I, Cruz R, Murlot A, García, V. Caracterización clínica epidemiológica de pacientes afectados por pie diabético. *Revista Cubana de Medicina Militar.* 2017.

34. Hernández S, Niguelie Z. “Estudio Microbiológico, Clínico Y Epidemiológico De Pacientes Con Pie Diabético Infectado, Internados En Tres Hospitales Públicos De Managua, Febrero 2013 A Noviembre 2014.” [Internet]. Nicaragua: UNAN-León; 2014. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/1559/1/57937.pdf>

35. Morales, E. Abordaje Terapéutico del Pie Diabético realizado en el departamento de Ortopedia Del Hospital España Chinandega Enero - Diciembre 2004. [Internet]. Nicaragua: UNAN-León; 2004. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/2152/1/199056.pdf>

36. Pereira C. N, Suh H. P, Hong JP. Úlceras del pie diabético: importancia del manejo multidisciplinario y salvataje microquirúrgico de la extremidad. Departamento de Cirugía Plástica y Quemados, Hospital del Trabajador. *Rev Chil Cir.* Santiago, Chile; Diciembre de 2018. [Internet]. [Citado 24 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v70n6/0718-4026-rchcir-70-06-0535.pdf>

37. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Mohler MJ, Wendel CS, Lipsky, BA. Factores de riesgo de infecciones de los pies en personas con diabetes. *Cuidado de la diabetes*, 2006. 29(6), 1288–1293. doi:10.2337/dc05-2425

38. Akhtar S, Schaper N, Apelqvist J, Jude E. Una revisión de los estudios de Eurodiale: ¿Qué lecciones para el cuidado del pie diabético? *Informes actuales de diabetes*, 2011. 11(4), 302–309. doi:10.1007/s11892-011-0195-x

39. Sen P, Demirdal T. Evaluación de factores de riesgo de mortalidad en infecciones del pie diabético. *Revista Internacional de Heridas*, 2020. 17(4), 880–889. doi:10.1111/iwj.13343
40. Sekhar S, Vyas N, Unnikrishnan M, Rodrigues G, Mukhopadhyay C. Antimicrobial susceptibility pattern in diabetic foot ulcer: a pilot study. *Ann Med Health Sci Res*. 2014 Sep;4(5):742-5. doi: 10.4103/2141-9248.141541. PMID: 25328786; PMCID: PMC4199167.
41. Sánchez-Sánchez M, Cruz-Pulido WL, Bladinieres-Cámara E, Alcalá-Durán R, Rivera-Sánchez G, Bocanegra-García V. Bacterial Prevalence and Antibiotic Resistance in Clinical Isolates of Diabetic Foot Ulcers in the Northeast of Tamaulipas, Mexico. *Int J Low Extrem Wounds*. 2017 Jun;16(2):129-134. doi: 10.1177/1534734617705254. Epub 2017 Apr 26. PMID: 28682727.
42. Ahmadishooli A, Davoodian P, Shoja S, Ahmadishooli B, Dadvand H, Hamadiyan H, Shahriarirad R. Frequency and Antimicrobial Susceptibility Patterns of Diabetic Foot Infection of Patients from Bandar Abbas District, Southern Iran. *J Pathog*. 2020 Jun 9;2020:1057167. doi: 10.1155/2020/1057167. PMID: 32566310; PMCID: PMC7301187.
43. Sekhar M S, M K U, Rodrigues GS, Vyas N, Mukhopadhyay C. Antimicrobial susceptibility pattern of aerobes in diabetic foot ulcers in a South-Indian tertiary care hospital. *Foot (Edinb)*. 2018 Dec;37:95-100. doi: 10.1016/j.foot.2018.07.002. Epub 2018 Jul 11. PMID: 30336404.

Anexos
Ficha de Recolección de datos

Fecha: _____ Código del Paciente: _____

1. Datos Sociodemográficos

Sexo: _____ Edad: _____ Ocupación: _____

Escolaridad: _____ Procedencia: _____

2. Datos Clínicos

Antecedentes de Infección de Pie Diabético: _____

Años cursando con diabetes: _____

Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Otras enfermedades crónicas: _____

Clasificación Wifi:

Grado	Wound (Herida)	Ischemia (Isquemia)		Foot Infection (Infección de pie)
		ITB	PST	
0				
1				
2				
3				

ITB: Índice tobillo brazo; PST: presión sistólica (mmHg) en tobillo

Nº de Lesiones: _____ Localización: _____

3. Exámenes de Laboratorio

3.1 Biometría Hemática (BHC)

Hemoglobina: _____	Neutrófilos totales: _____
Leucocitos: _____	Neutrófilos segmentados: _____

3.2 Química Sanguínea

Glucosa _____	Creatinina _____
------------------	---------------------

--	--

4. Estudios Microbiológicos

4.1 Cultivo

Resultado:

4.2 Antibiograma

Antibióticos	S	R
Betalactámicos <ul style="list-style-type: none"> • Penicilina • Oxacilina • Ampicilina • Amoxicilina-ácido clavulánico 		
Cefalosporinas <ul style="list-style-type: none"> • Ceftriaxona • Cefotaxima • Cefepima • Ceftazidima 		
Mono B Láctamicos <ul style="list-style-type: none"> • Aztreonam 		
Aminoglucósidos <ul style="list-style-type: none"> • Gentamicina • Amikacina 		
Carbapenemes <ul style="list-style-type: none"> • Imipenem • Meropenem 		
Macrólidos <ul style="list-style-type: none"> • Eritromicina 		
Quinolonas <ul style="list-style-type: none"> • Ciprofloxacino • Levofloxacino 		
Diaminopirimidinas <ul style="list-style-type: none"> • Trimetropim Sulfametoxazol 		
Glucopéptidos <ul style="list-style-type: none"> • Vancomicina 		
Oxazolidinonas <ul style="list-style-type: none"> • Linezolid 		
Lincosamidas <ul style="list-style-type: none"> • Clindamicina 		

Cronograma de Protocolo de Investigación										
Actividades Realizadas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Propuesta y elección del tema a investigar	■									
Elección y solicitud del tutor	■									
Búsqueda de información acorde al tema	■									
Elaboración de Planteamiento del problema y Objetivos de investigación	■									
Elaboración de Antecedentes y Justificación		■	■							
Elaboración de Marco Teórico			■	■						
Elaboración de Diseño Metodológico			■	■	■					
Elaboración del instrumento de recolección de información					■	■				
Recolección de información y creación de base de datos						■	■			
Análisis estadísticos								■	■	■
Elaboración de tablas y resultados								■	■	■
Discusión de resultados								■	■	■
Conclusiones y recomendaciones										■
Citación de Referencias Bibliográficas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

2022
ESPERANZAS
VICTORIOSAS!
TODO CON AMOR!

**CONSEJO DE DESARROLLO CIENTÍFICO FORMACIÓN Y DESARROLLO DE
RECURSOS HUMANOS
HOSPITAL ESCUELA DR. OSCAR DANILO ROSALES ARGUELLO**

León, 25 de abril. 2022

Br. Blanca Virginia Sacasa Velásquez
Br. Federico Roberto Sacasa Velásquez

Estimados investigadores:

Reciban Fraternos saludos.

A través de la presente le remito protocolo de investigación, Titulado: "Perfil bacteriológico de pacientes con Pie Diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela óscar Danilo Rosales Argüello Enero – Abril 2022". El cual fue avalado por el Dr. Mauricio Picado Baca Medico de Base, del departamento de Ortopedia y Traumatología. **"Si cumple"** con las líneas de investigación del servicio de Ortopedia y Traumatología, por lo que considero que puede seguir su trámite correspondiente. Y se autoriza acceder a los expedientes para recopilar la información.

Sin más a que hacer referencia me despido de usted (es), deseándole éxito.



[Handwritten Signature]
Dr. Carlos López Carrillo
Coordinador Consejo de Desarrollo Científico
HEODRA

Cc:
• Archivo

**FE,
FAMILIA
Y COMUNIDAD!**

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
MINISTERIO DE SALUD

Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Argüello
Catedral 1 Cuadra al Sur. León-Nicaragua



Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua
UNAN - León

Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Ortopedia y Traumatología

León, Nicaragua 4 de Abril de 2022

Dr. Osman José Pravia Martínez
Jefe del Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA

Estimado Dr. Pravia

Por medio de la presente les hacemos solicitud de su apoyo en la autorización para poder acceder a la base de datos y expedientes clínicos del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), para recolectar información sobre los pacientes con pie diabético y su perfil bacteriológico que se realizará a pacientes hospitalizados durante el período de estudio. Para así poder llevar a cabo la realización nuestra tesis final.

Tema: Perfil bacteriológico de pacientes con Pie Diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Argüello en el período comprendido de Enero - Abril del 2022. **Tutora:** Dra. Tania Yaniris Salgado Silva Especialista en Ortopedia y Traumatología

Nos comprometemos a mantener la ética y transparencia, asegurando el anonimato y la confidencialidad de la información recolectada con el objetivo de aportar mejores estrategias terapéuticas y actualizar el conocimiento de las condiciones bacteriológicas de los pacientes con dicha patología en el servicio de Ortopedia y Traumatología del HEODRA, para así tratar de mejorar la calidad del manejo del paciente con pie diabético, evitar fallas terapéuticas, aminorar costos, tiempos de hospitalización y complicaciones de una patología prevenible pero que es altamente prevalente en nuestro medio.

Agradeciéndole su respuesta.

Blanca Sacasa

Br. Blanca Virginia Sacasa V.
V año Medicina

Dr. Osman José Pravia Martínez
MÉDICO Y CIRUJANO
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
C.C.P. MINSAL 44507

6/4/22
9:20 AM

Br. Federico Roberto Sacasa V.
V año Medicina

Dra. Tania Yaniris Salgado Silva
Especialista en
Ortopedia y Traumatología
C.C.P. MINSAL 45554