



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.

MEDICINA.

Tesis para optar al título de Especialista en Medicina Interna.

**“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.”**

Autor: Dr. Leónidas Eduardo Gutiérrez Pérez. (R3)

Medicina Interna

Tutores:

Dr. Denis Granados.

Medico de Base/Medicina Interna/ Endocrinólogo.

Dr. Carlos Conrado

Medico de Base/Medicina Interna/Asesor Metodológico

“A la libertad por la universidad”

## Índice.

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
RESUMEN	5
CAPÍTULO I: GENERALIDADES.	6
I. INTRODUCCION	7
II. ANTECEDENTES	8
III. JUSTIFICACION	9
V. OBJETIVOS	11
VI. MARCO TEÓRICO.	12
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.	21
I. Tipo de estudio	22
II. Área de Estudio	22
III. Población a estudio	22
IV. Muestra.	22
V. Tipo de Muestreo.	23
VI. Fuente de la recolección de la información.	23
VII. Criterios de Inclusión.	23
VIII. Criterios de exclusión	23
IX. Instrumentos de recolección de la información.	23
X. Análisis de Información.	24
XI. Aspectos éticos.	24
XII. Operacionalizacion de variables.	25
DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS	28
DISCUSION	38
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO III: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	45
I. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	46
CAPÍTULO IV. ANEXOS.	47
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.	48

## Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a:

Dios:

Quien me brindo la existencia, me abrió el camino del aprendizaje, siendo mi fortaleza día a día, y guía en mi camino.

Mis padres:

A mi padre, Leonidas Adalberto Gutiérrez Andino, QEPD. Mi madre. Por sus consejos, amistad incondicional y ser el principal pilar en mi educación y formación.

A mi hija: Aurora Pahoma Gutiérrez Sunsín.

A mis maestros:

Por ser los precursores de mi educación, por su dedicación y valiosa enseñanza que me servirán para desempeñarme como profesional.

## **Agradecimientos**

A Dios:

Por haberme brindado la fuerza necesaria para realizar esta investigación.

A mis tutores:

Dr. Denis Granados/ Dr. Carlos Conrado por haber estado en la realización de la investigación, brindándome su apoyo incondicional en todo momento, por su paciencia y esmero.

A mis padres:

Por haberme dado apoyo incondicional en lo emocional, siendo para mí un ejemplo a seguir.

A los pacientes:

Ya que nos debemos a ellos.

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo. Según, el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo por el período y secuencia del estudio es transversal.

Se realizó un estudio descriptivo de revisión de expedientes clínicos, para identificar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en cultivos de secreciones de pie diabético, de los pacientes hospitalizados, en el servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense.

Este estudio revelo que no hay diferencia entre sexo en los pacientes afectados, la edad mayormente afectada abarca entre 40-79 años, con baja escolaridad, la etnia más prevalente es la mestiza, la mayoría son casados.

El principal antecedente personal patológico es Diabetes mellitus 2 e hipertensión arterial concomitando. Y el antecedente personal no patológico más prevalente es el consumo de café. La clasificación según WIFI más frecuente de pie diabético fue la grado 2.

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES.**

## I. INTRODUCCION

La diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades con mayor prevalencia y repercusión socio sanitaria, no sólo por su elevada frecuencia, sino también por el impacto de las complicaciones crónicas de la enfermedad o el papel que desempeña como factor de riesgo de la patología cardiovascular. (Álvarez–Guisasola F., 2012)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el número de personas con diabetes en el mundo ha aumentado considerablemente al pasar de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014. La prevalencia de este mal ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos.

En Nicaragua, de cada 10,000 muertes, 3.2 son a causa de diabetes mellitus. Solo durante el año 2016 murieron 2,049 personas por esta enfermedad, que se ha convertido en la tercera causa de defunción en el país y va en aumento debido a la falta de educación a los pacientes.

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica, que se encuentra en segundo lugar de enfermedades crónicas que afectan a los nicaragüenses, en su progresión natural presenta muchas complicaciones agudas y crónicas y dentro de las crónicas se encuentra el Pie Diabético, cuyo manejo es difícil y traumatizante para el paciente. (diabetes., 2011-2012.)

Una pieza fundamental para su manejo es la antibióticoterapia la cual debe ser dirigida para que sea exitosa, la cual debe ser dirigida al patógeno aislado, por lo cual son importante los estudios microbiológicos para este fin.

Por ello debemos saber que patógenos se ven involucrados en el proceso infeccioso, para brindar adecuado manejo, disminuir los días de hospitalización y reducir las complicaciones secundarias al proceso séptico. (Roldán-Valenzuela, 2001)

## II. ANTECEDENTES

Se han realizado varios estudios y algunos en proceso sobre el uso de antibíoticoterapia en pie diabético en varios hospitales de Nicaragua. Pero existen pocos que revelen el perfil antimicrobiano de cada hospital y más sobre pie diabético.

Con respecto a la clasificación de las lesiones con la escala de la Universidad de Texas, 24 pacientes tuvieron lesiones grado I (20%), 58 pacientes grado II (49%) y 36 pacientes grado III (31%; IC 95%: 23-38%). Se aislaron 132 microorganismos de 118 biopsias: 76 de los especímenes tuvieron desarrollo monomicrobiano (64%), 28 tuvieron desarrollo polimicrobiano (24%). (Hernández, 2011)

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal con el objetivo general de evaluar el uso de Ceftriaxona en la atención de pacientes con diagnóstico de infección en pie diabético en la sala de aislado de adultos del Hospital Regional Escuela “Asunción”, Juigalpa – Chontales.

Cuyos resultados fueron: La edad que predominó fueron los mayores de 65 años y del sexo masculino para un 40% y 63.3% respectivamente. El grado de afectación de Wagner que predominó al ingreso fue el grado 3 para un 36.7%.

La dosis de tratamiento fue cumplida en un 96.7% de los pacientes y en la mayoría de estos la dosis fue cumplida hasta los 14 días (53.3%). El 60% de los pacientes presentaron una evolución satisfactoria al momento del egreso. (Salablanca, 2015)



### **III. JUSTIFICACION**

Los pacientes diabéticos por sus características de inmunosupresión están expuestos a múltiples patologías infecciosas sobre todo pie diabético que en la actualidad sigue siendo un reto para su tratamiento ya que la mayoría terminan en un desenlace no muy alentador.

Por ello el trabajo de investigación es conocer el perfil de sensibilidad antimicrobiana con el cual nos enfrentamos para así lograr formular una guía más dirigida en el uso de los antibióticos más acorde a su costo y beneficio.

Es de suma importancia el estudio, además de la utilización de estudios similares para la formulación de una guía.

Ya que muchas entidades se beneficiarían de los resultados, más el Hospital alemán nicaragüense, podrá contar con su perfil bacteriológico del pie diabético actualizado, y así tomar medidas para brindar la mejor atención a los pacientes con esta problemática.

#### IV. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los pacientes diabéticos sufren hoy en día muchas complicaciones debido al descontrol metabólico y mal apego al tratamiento. Unas de las complicaciones crónicas es el Pie diabético, cuyo tratamiento es difícil, prolongado y costoso, con el advenimiento de la antibióticoterapia dirigida se han logrado altas tasas de éxito, pero se han detectado en varios países la resistencia a antibióticos tradicionales, por ello nos preguntamos

¿Cuál es el 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?

Preguntas de sistematización:

¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes con pie diabético hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018?

¿Cuáles son los factores asociados y la clasificación del pie diabético en pacientes hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018?

¿Cuál es la sensibilidad antibiótica descrita por antibiograma en los cultivos de secreciones de los pacientes con pie diabético hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018?

¿Cuál es la terapia empírica que se utiliza en el manejo de los pacientes con pie diabético hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018?

## V. OBJETIVOS

### Objetivo General:

1. Identificar el 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.

### Objetivos Específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes con pie diabético hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018.
2. Conocer los factores asociados y la clasificación del pie diabético en pacientes hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018.
3. Determinar la sensibilidad antibiótica descrita por antibiograma en los cultivos de secreciones de los pacientes con pie diabético hospitalizados, servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018.
4. Contrastar la terapia empírica que se utiliza en el manejo de los pacientes con pie diabético con el perfil de sensibilidad antimicrobiana, hospitalizados en el Servicio de medicina interna, hospital alemán- nicaragüense, enero- diciembre 2016-2018.

## VI. MARCO TEÓRICO.

Debemos considerar a la diabetes mellitus como la primera causa de amputación no traumática en miembros inferiores. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los criterios que definen a una persona diabética consiste en unas cifras de glucosa en sangre igual o superior a 126mg/dl, que la hemoglobina glicosilada sea superior al 6,5% o que la glucemia en un test de sobrecarga oral de glucosa sea igual o superior a 200 mg/dl. (diabetes., 2011-2012.)

En concreto la entidad conocida como “pie diabético”, es el resultado del efecto combinado de la angiopatía, la neuropatía y el mayor riesgo de infecciones, junto con el efecto de las presiones intrínsecas y extrínsecas secundarias a malformaciones óseas en los pies.

Según edad, género y lugar de origen las cifras de prevalencia de pie diabético oscilan entre el 2,4 y 5, 6%. La incidencia de ulceraciones en el pie en estos pacientes puede alcanzar el 15% de los pacientes aquejados de pie diabético. Hasta el 85% de quienes sufren amputaciones secundarias a pie diabético han padecido con anterioridad la aparición de una úlcera diabética.

Definimos pie diabético como el conjunto de síndromes en los que la existencia de neuropatía, isquemia e infección provocan alteraciones tisulares o úlceras secundarias a micro traumatismos, ocasionando una importante morbilidad que puede devenir en amputaciones. (Roldán-Valenzuela, 2001)

### 1. Prevalencia e incidencia:

La prevalencia del pie diabético está situada entre el 8% y 13% de los pacientes con diabetes mellitus. Esta entidad clínica afecta mayormente a la población diabética entre 45 y 65 años. El riesgo de amputaciones para los pacientes diabéticos es hasta 15 veces mayor que en pacientes no diabéticos. La incidencia de amputaciones en pacientes diabéticos se sitúa entre 2,5-6/1000 pacientes/año. (diabetes., 2011-2012.)

## 2. Etiología

Dentro de la posible etiología distinguimos:

- a. Factores predisponentes: Los factores predisponentes son aquellos que en un enfermo diabético van a ocasionar riesgo de sufrir lesión.
- b. Factores desencadenantes o precipitantes: Factores que hacen debutar la lesión.
- c. Factores agravantes: Factores que en un pie diabético establecido van a facilitar la aparición de complicaciones y retrasar la cicatrización.
- d. Factores predisponentes: La etapa inicial del pie diabético comienza por la combinación de atrofia progresiva en musculatura más la sequedad en la piel asociada con isquemia en diferente grado. En esta situación cualquier tipo de traumatismo dará lugar a una úlcera.
- e. Factores precipitantes o desencadenantes: De forma habitual se produce un traumatismo mecánico, ocasionando soluciones de continuidad en la piel, aparición de úlcera o necrosis del tejido. (Roldán-Valenzuela, 2001)

En cualquier caso, su aparición dependerá de:

- Nivel de respuesta sensitiva o umbral de dolor.
- Tipo de foco aplicado, magnitud y duración del mismo.
- Capacidad de los tejidos para resistir la fuente de agresión externa.

Los factores desencadenantes pueden ser de tipo extrínseco o intrínseco.

b.1) Extrínsecos: De tipo traumático, se dividen según la causa en mecánicos, térmicos y químicos. El traumatismo mecánico se produce a causa de calzados mal ajustados y aparece como el factor precipitante más importante, llegando a ocasionar hasta el 50% de nuevos casos de todos los tipos de úlcera.

El térmico generalmente se produce al introducir el pie en agua a temperatura excesivamente elevada; uso de mantas eléctricas o bolsas de agua caliente, dejar los pies cerca de una fuente de calor como estufa o radiador; andar descalzo por la arena caliente o de no proteger los pies adecuadamente a temperaturas bajas. El traumatismo químico suele producirse por el uso inadecuado de agentes queratolíticos, cuyo máximo exponente es el ácido salicílico.

b.2) Intrínsecos: En este apartado incluimos cualquier deformidad del pie, como los ya mencionados dedos en martillo y en garra, hallux valgus, artropatía de Charcot o cualquier limitación en la movilidad articular.

Estos agentes condicionan un aumento de la presión plantar máxima en la zona, ocasionando la formación de callosidades, que pueden devenir como lesiones pre-ulcerosas. (Roldán-Valenzuela, 2001)

c. Factores agravantes: Las úlceras neuropáticas suelen sobre infectarse por microorganismos de diversa índole, en su mayoría de naturaleza saprófita como estafilococos, estreptococos, entre otros.

También pueden hallarse, si las úlceras son lo suficientemente profundas, organismos aerobios y anaerobios como *Escherichia coli* y *Clostridium perfringens*. Tales microorganismos pueden llegar a invadir los tejidos profundos ocasionando cuadros como celulitis y artritis séptica. (Álvarez-Guisasola F., 2012)

Los patógenos más frecuentes para pie diabético son:

<b>Aerobios</b>	<b>Anaerobios</b>
<p><b>Gram positivos</b>  <i>Alpha streptococcus, Streptococcus pyogenes</i>  <i>Enterococcus, Staphylococcus sp.</i></p> <p><b>Gram negativos</b>  <i>Escherichia coli, Klebsiella sp,</i>  <i>Pseudomona aeruginosa, Proteus sp,</i>  <i>otros</i></p>	<p><i>Bacteroides</i>  <i>Clostridium</i>  <i>Peptostreptococcus</i>  <i>Peptococcus</i>  <i>Bacteroides fragilis</i></p>
<p>Modificado de Smith A et al. 1996 (33).</p>	

### 3. Factores de riesgo

A modo de resumen, los factores de riesgo más frecuentes encontrados en el pie diabético son:

- Enfermedad vascular periférica establecida.
- Neuropatía periférica.
- Deformidades en el pie.

- Presión plantar elevada.
- Callosidades.
- Historia de úlceras previas.
- Amputación previa.
- Tabaquismo.
- Edad avanzada o tiempo de evolución de enfermedad superior a 10 años.
- Movilidad articular disminuida.
- Mal control metabólico.
- Calzado no adecuado.
- Higiene deficiente de pies.
- Nivel socioeconómico bajo.
- Alcoholismo, aislamiento social.

Las personas que presentan uno o más factores de riesgo, deben ser controladas cada seis meses.

#### 4. Infecciones en el pie diabético.

Fisiopatología de la infección: Una infección de pie diabético es comúnmente definida como una infección inframaleolar en una persona con diabetes mellitus. Entre las cuales se encuentran, la paroniquia, celulitis, miositis, abscesos, fascitis necrotizante, artritis séptica, tendinitis, osteomielitis. Aun así, la lesión más clásica y común la ulcera infectada de pie diabético “mal perforante”.

Esta herida resulta de un complejo grupo de factores de riesgo ya mencionados. La neuropatía desempeña un papel central, con trastornos de las funciones sensoriales, motoras y autonómicas que llevan a la ulceración debido a trauma o presión excesiva en un pie deformado que carece de capacidad sensitiva protectora.

Una vez la capa protectora de piel es alterada, los tejidos subyacentes son expuestos a la colonización bacteriana. Esta herida puede progresar hasta volverse activamente infectada, y, por extensión a la contigüidad, la infección puede involucrar tejidos más

profundos. Esta secuencia de eventos puede ser rápida (ocurriendo en días o incluso horas), especialmente en un miembro isquémico. Varias alteraciones inmunológicas pobremente caracterizadas, especialmente aquellas que involucran leucocitos polimorfonucleares, pueden afectar algunos pacientes diabéticos, y estas probablemente incrementan el riesgo de la severidad de las infecciones de pie diabético.

Las infecciones en el pie diabético son un factor de riesgo de amputación y la causa más frecuente de hospitalización, con estancias prolongadas. Las infecciones se localizan en la piel y los tejidos blandos pero no es infrecuente que el hueso se vea afectado. Los microorganismos, gracias a las alteraciones inmunitarias, neuropáticas y vasculares, alcanzan la piel y los tejidos subyacentes a través de soluciones de continuidad, fundamentalmente úlceras neuropáticas y vasculares. Los microorganismos causales de estas infecciones proceden de la flora cutánea e intestinal del paciente, siendo el *Staphylococcus aureus* el más prevalente de todos. En las infecciones superficiales, agudas y leves predominan los cocos gram positivos (*S. aureus* y estreptococo beta hemolítico, sobre todo del grupo A y B), y en las profundas y graves, que suelen ser polimicrobianas, se encuentran cocos gramnegativos (enterobacterias y *P. aeruginosa*) y anaerobios (*Peptostreptococcus* spp. y *Bacteroides* spp). Los pacientes con úlceras crónicas suelen tener infecciones polimicrobianas.

#### 5. Manifestaciones clínicas:

- Úlceras.
- Pie artropático o artropatía de Charcot.
- Necrosis digital
- Celulitis y linfangitis.
- Infección necrotizante de tejidos blandos.
- Osteomielitis. (Roldán-Valenzuela, 2001)

El pie artropático o artropatía de Charcot se produce como consecuencia directa de micro traumatismos sobre la estructura ósea del pie ocasionando atrofia en la zona. En la fase más precoz nos encontramos con eritema, aumento de la temperatura cutánea y edema. Radiológicamente se observan deformidades en la estructura ósea, como luxación



tarsometatarsiana y subluxación plantar del tarso. En la mayoría de las ocasiones pasa desapercibido, aunque otras veces una fractura en el contexto de un pie artropático causa una severa reacción inflamatoria local.

**Celulitis y linfangitis:** Son consecuencia de la sobreinfección de una úlcera a nivel local o que se propague por vía linfática. La linfangitis se caracteriza por el desarrollo de líneas eritematosas que ascienden por el dorso del pie y la pierna. La linfangitis y la celulitis se suelen producir por infecciones producidas por gram positivos, llegando a causar fiebre y leucocitosis y en casos muy extremos pueden llegar a ser causa de shock séptico.

**Infección necrotizante de tejidos blandos:** Se produce cuando la infección sobrepasa el nivel subcutáneo e involucra espacios subfasciales, tendones y sus vainas tendinosas, tejido muscular, etc. Suelen ser polimicrobianas y a menudo están implicados gérmenes anaerobios. (Hernández, 2011)

#### 6. Pruebas diagnósticas:

Las pruebas diagnósticas disponibles en el manejo del pie diabético son:

- Diapasón graduado de Rydel-Seiffert.
- Biotensiómetro.
- Uso del monofilamento de Semmes-Weinstein (5.07-10g).
- Ecografía Doppler.
- Sensibilidad a la temperatura.
- Exploración de la presencia de alodina.
- Exploración de la presencia de hiperalgesia.
- Exploración de la función motora.
- Exploración de la piel. (Roldán-Valenzuela, 2001)

Es muy importante la exploración de la piel, ya que eso nos va indicar la presencia de úlceras.

En pacientes diabéticos la piel permanecerá atrófica y sin vello, las uñas serán frágiles, quebradizas y propensa a hematomas subungueales.

La piel y en general los tejidos blandos de la planta del pie poseen la propiedad de la viscoelasticidad. La piel se considera viscosa, ya que tras el efecto de presión puede alterar su forma para adaptarse a soportar mejor las cargas. La piel también se considera elástica, ya que posee la capacidad de distenderse bajo efectos de presión, aumentando la superficie de contacto y distribuyendo de esta forma las cargas en una mayor superficie.

Como consecuencia de la glucosación de estos tejidos la piel se endurece, pierde estas propiedades de forma progresiva y es proclive a endurecerse y engrosar, sobre todo la capa córnea, con la consiguiente propensión a padecer hiperqueratosis y helomas en zonas de presión llegando a generar úlceras.

Las siguientes pruebas diagnósticas son aplicables en consulta:

**Monofilamento de Semmes-Weinstein:** consiste en un filamento de nylon unido a un mango.

Al ejercer presión sobre un punto de exploración se dobla aplicando una presión constante de 10g, con independencia de la fuerza con que lo aplique el explorador. Para realizar la exploración se debe presionar en cuatro puntos plantares de cada pie: en falange distal y bases de primer dedo, tercer y quinto metatarsiano. Para considerar el test positivo debemos detectar al menos un punto insensible.

Un monofilamento puede usarse hasta en 10 pacientes sin requerir periodo de recuperación durante 24 horas. La sensibilidad del monofilamento de Semmes-Weinstein es de 66-91% y la especificidad oscila entre 23 y 86%. El valor predictivo positivo de la prueba está entre el 34 a 86% y tiene un valor predictivo negativo de 94 a 95% (9).

**Índice Tobillo-Brazo:** El índice Tobillo-Brazo es el resultado de dividir la Presión Arterial Sistólica (PAS) de cada tobillo entre el valor de la Presión Arterial Sistólica más alta de cualquiera de las arterias braquiales.

En nuestro medio la prueba suele realizarse mediante el uso de Doppler o un esfigmomanómetro. Se considera una actuación apta tanto para pacientes sintomáticos como asintomáticos.

Interpretación de ÍNDICE TOBILLO BRAZO:







0,9-1,4 Normal

0,7-0,9 Enfermedad arterial obstructiva periférica leve.

0,5-0,7 Enfermedad arterial obstructiva periférica moderada.

<0,5 Enfermedad arterial obstructiva periférica grave.

>1,4 Calcificación arterial, indica alto riesgo cardiovascular. (Roldán-Valenzuela, 2001)

GRADO	W		I	FI
	ULCERA	GANGRENA		
0	 NO ULCERA Dolor isquémico en reposo	NO GANGRENA	SDF ≥ 0,8 ITB ≥ 100 PST ≥ 60 TCPO <sub>2</sub>	NO INFECTADA
1	 Úlcera Superficial No compromiso óseo Excepto si esta limitada a falange distal	NO GANGRENA	0,6 - 0,79 → ITB 70 - 100 → PST 40 - 59 → TCPO <sub>2</sub>	INFECCIÓN LEVE PIEL TCSC ERITEMA > 0,5 CM A < 2 CM.
2	 Úlcera profunda con exposición ósea. Generalmente no involucra talón Sin compromiso de calcáneo	Gangrena: Limitada a los dígitos 	0,4 - 5,9 → ITB 50 - 70 → PST 30 - 39 → TCPO <sub>2</sub>	INFECCIÓN MODERADA PIEL TCSC OSEO ERITEMA > 2 CM.
3	 Úlcera Profunda: Antepié y/o Mediopie y/o Calcáneo	Gangrena Extensa: Antepié y/o Mediopie y/o Calcáneo 	< 0,39 ITB < 50 PST < 30 TCPO <sub>2</sub>	INFECCIÓN SEVERA INFECCIÓN + SIRS

7. Complicaciones del Pie Diabético:

Las complicaciones del pie diabético son:

- Infección.
- Isquemia.
- Dolor neuropático. (diabetes., 2011-2012.)

Signos de infección: La observación de infección en una úlcera en pie diabético es difícil, ya que los signos “clásicos” de infección (rubor, calor, tumor y dolor) se encuentran atenuados en la mayoría de las ocasiones, por lo que la práctica habitual será observar la existencia de celulitis en la zona, olor desagradable y/o exudado purulento.

## 8. Antibióticoterapia en el Pie diabético:

El tratamiento antimicrobiano de las infecciones del pie diabético está condicionado por la isquemia que dificulta la llegada de los antibióticos al foco séptico, el deterioro de la función leucocitaria y la potencial insuficiencia renal en este tipo de pacientes.

La isquemia y las alteraciones de los leucocitos hacen que la respuesta de la infección al tratamiento sea peor en los diabéticos y haya empeoramientos rápidos, en horas o pocos días. Los defectos funcionales de los neutrófilos en los diabéticos hacen aconsejable preferentemente el uso de antibióticos bactericidas y la prolongación del tratamiento; la isquemia condiciona el empleo de dosis de antibióticos elevadas, y la prevalencia de la insuficiencia renal conduce a evitar fármacos nefrotóxicos como los aminoglucósidos.

En las úlceras crónicas no está indicado, como norma general, el uso de antibióticos por un cultivo positivo, sino por criterios clínicos de infección. La gravedad de la infección condiciona la selección del tratamiento antimicrobiano empírico, el lugar donde se realiza y la vía de administración.

<b>TERAPIA EMPIRICA SEGUN LAS GUIAS DE LA IDSA PARA INFECCIONES EN PIE DIABETICO, BASADAS EN LA SEVERIDAD CLINICA</b>		
<b>Antibiótico</b>	<b>Infecciones Moderadas</b>	<b>Infecciones Severas</b>
<b>Carbapenem</b>	Ertapenem	Imipenem / cilastatín
<b>Betalactámicos más inhibidores de betalactamasas</b>	Ampicilina o amoxicilina / subastan, amoxicilina / clavulánico, ticarcilina / clavulánico, piperacilina / tazobactam	Piperacilina/tazobactam
<b>Cefalosporinas</b>	Cefoxitina, ceftriaxona	Ceftazidima + vancomicina c/s metronidazol
<b>Fluoroquinolonas</b>	Levofloxacina o ciprofloxacina + clindamicina	Levofloxacina o ciprofloxacina + clindamicina
<b>Otros</b>	Linezolid o daptomicina c/s aztreonam	

**CAPÍTULO II:  
DISEÑO  
METODOLÓGICO.**

## I. Tipo de estudio

De acuerdo al *método de investigación* el presente estudio es **observacional** y según el *nivel inicial de profundidad del conocimiento* es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo por el período y secuencia del estudio es **transversal** (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

## II. Área de Estudio

Hospital alemán nicaragüense. Ubicado en carretera norte de la SIEMENS 300 varas al sur, en el distrito IV, departamento de managua en el servicio de medicina interna, el cual cuenta con 62 camas.

## III. Población a estudio

Pacientes con pie diabético tratados en el hospital alemán- nicaragüense de la ciudad de managua en el periodo, enero- diciembre 2016-2018

## IV. Muestra.

El tamaño de la muestra se estimó utilizando el programa StatCalc de Epi-Info. Se consideraron los siguientes parámetros: Poder muestral 80%, con 5% de error máximo aceptado y un nivel de confianza del 95%. El tamaño estimado son 100 expedientes clínicos.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

**V. Tipo de Muestreo.**

Se realizó un muestreo aleatorio simple por conveniencia. Se tomó un expediente de 5 en 5 hasta llegar al tamaño de la muestra.

**VI. Fuente de la recolección de la información.**

Secundaria, se obtuvieron datos de los expedientes clínicos de los pacientes con pie diabético.

**VII. Criterios de Inclusión.**

Que el participante sea del área urbana de la ciudad de Managua, que sea Diabético, mayor de 14 años, menor de 99 años y que cuente con expediente clínico, con resultado de cultivo de secreciones de pie diabético positivo.

**VIII. Criterios de exclusión**

Que no cumpla con los criterios de inclusión.

**IX. Instrumentos de recolección de la información.**

Ficha de recolección de la información: Se diseñó un formulario para recolectar los datos necesarios para la descripción de los casos.

Procedimiento de la recolección de los datos: Con la autorización de la dirección del hospital, se visitó el departamento de estadística, donde se obtuvieron los expedientes clínicos los cuales se enumeraron. Una vez enumerados se procedió a la selección aleatoria de los expedientes.

**X. Análisis de Información.**

1. Se introdujeron los datos recolectados y se procesaron en el programa de EPI-info para organización de los datos con el fin de facilitar el análisis.
2. Se calculó media y desviación estándar para variables de naturaleza cuantitativa y frecuencias absolutas con sus respectivas proporciones de las variables cualitativas.
3. Se utilizaron tablas de distribución de frecuencia y porcentajes para el estudio de las diferentes variables propuestas.
4. Se elaboraron tablas y gráficos para una mayor interpretación de los datos.

**XI. Aspectos éticos.**

Todo dato que permita identificar al participante fue eliminado de la ficha de recolección para garantizar el anonimato del mismo. El estudio conto con el permiso para acceder a los expedientes por parte de la dirección del hospital.



**XII. Operacionalizacion de variables.**

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Valores de variables</b>
Sexo	Condición fenotípica que diferencia al varón de la mujer	Masculino Femenino
Edad	Años cumplidos al momento de la aplicación del cuestionario	14-19 años 20-29 años 30-39 años 40- 49 años 50-59 años 60-69 años 70-79 años 80-89 años 90-99 años
Escolaridad	Máximo nivel académico alcanzado por el participante al momento del estudio	Primaria Secundaria Superior Ninguna
Estado civil	Situación personal en la que se encuentra una persona en relación a otra	Soltero Casado Acompañado Viudo Divorciado
Etnia	Grupo social de personas que comparten diversas características	Mestizo Misquito Sumo/Mayagna Creole Garifona
Antecedentes personales	Enfermedades que padecen las personas	Patológicos Diabetes mellitus Hipertensión arterial Enfermedad renal crónica Enfermedades cardiacas Enfermedades pulmonares

			Retinopatía diabética Enfermedades gastrointestinales
	Hábitos que predisponen a presentar una enfermedad	No Patológicos	Café Alcoholismo Tabaquismo Drogas ilegales Sedentarismo
Antibióticos	Sustancia que tiene la capacidad de eliminar o de interrumpir el crecimiento y la proliferación de diversos microorganismos patógenos		Colistin Piperacilina+ Tazobactam Aztreonam Penicilina cristalina Cloxacilina Ceftriaxona Clindamicina Ciprofloxacina Amikacina Vancomicina Imipenem Meropenem Cloranfenicol Trimetoprim- Sulfametoxazol Metronidazol Tigeciclina Minociclina Otros
Patógenos	Es aquel elemento o medio capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño en el cuerpo de un ser humano.		Acinetobacter baumannii Escherichia coli Kliebsiella Pseudomona aeruginosa Staphylococos Streptococos Enterococos Candida

		<p>Proteus mirabilis</p> <p>Clostridium perfringens</p> <p>Bacteroides fragilis</p> <p>Otras</p>	
Factores de riesgo para pie diabético	Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	<p>Enfermedad vascular periférica.</p> <p>Neuropatía periférica.</p> <p>Deformidades en el pie.</p> <p>Historia de úlceras previas.</p> <p>Amputación previa.</p> <p>Tiempo de evolución de enfermedad superior a 10 años.</p> <p>Movilidad articular disminuida.</p> <p>Mal control metabólico.</p> <p>Calzado no adecuado.</p> <p>Higiene deficiente de pies.</p> <p>Nivel socioeconómico bajo.</p> <p>Abandono social</p>	
Clasificación del pie diabético (WIFI)	Lista o relación ordenada de cosas con arreglo a un criterio determinado.	Úlcera	
Clasificación del pie diabético (WIFI)	Lista o relación ordenada de cosas con arreglo a un criterio determinado.	Isquemia	<p>0 No úlcera o herida</p> <p>1 Úlcera pequeña sin exposición ósea</p> <p>2 Úlcera con exposición ósea</p> <p>3 Úlcera profunda y extensa</p>
		Infección	<p>Índice tobillo brazo</p> <p>0 &gt;0,8</p> <p>1 0,6-0,79</p> <p>2 0,4-0,59</p> <p>3 &lt; 0,39</p>

**DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS**

Tabla No1: Características sociodemográficas. N: 100

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Masculino</b>	51	51%
<b>Femenino</b>	49	49%
<b>Etnia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Mestizo</b>	97	97%
<b>Misquito</b>	3	3%
<b>Escolaridad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Primaria</b>	71	71%
<b>Ninguna</b>	18	18%
<b>Secundaria</b>	11	11%
<b>Estado civil</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Soltero</b>	54	54%
<b>Casado</b>	32	32%
<b>Viudo</b>	13	13%
<b>Acompañado</b>	1	1%
<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>20-29 años</b>	1	1%
<b>30-39 años</b>	2	2%
<b>40-49 años</b>	23	23%
<b>50-59 años</b>	29	29%
<b>60-69 años</b>	28	28%
<b>70-79 años</b>	10	10%
<b>80-89 años</b>	6	6%
<b>90-99 años</b>	1	1%

La población en estudio se equipara según el sexo, la mayoría son mestizos, con una minoría misquita, el grado de escolaridad es bajo la mayoría solo alcanzaron algún grado de primaria, y la mayoría se encuentran casados, con respecto a la edad la mayor incidencia abarca desde los 40 a los 69 años. (Ver tabla 1)

Tabla No 2: Antecedentes Personales patológicos y no patológicos. N: 100

Antecedentes personales patológicos	Frecuencia	Porcentaje
<b>Diabetes Mellitus 2</b>	5	5%
<b>Diabetes Mellitus 2 /Hipertensión arterial</b>	53	53%
<b>Diabetes Mellitus 2 /Hipertensión arterial / Enfermedad renal crónica/ Retinopatía diabética</b>	42	42%
No patológicos	Frecuencia	Porcentaje
<b>Café</b>	68	68%
<b>Sedentarismo</b>	14	14%
<b>Tabaquismo</b>	12	12%
<b>Alcoholismo</b>	6	6%

Los antecedentes patológicos más frecuentes fueron Diabetes Mellitus/ Hipertensión arterial concomitantes (53%), ya que solamente el 5% de los pacientes solamente son diabéticos tipo 2, el antecedente no patológico más frecuente fue el consumo de café, en segundo plano quedaron 2 factores de riesgo cardiovasculares. (Ver tabla 2)

Tabla No3: Factores de riesgo para Pie diabético. N: 100.

Factores de riesgo para pie diabético	Frecuencia	Porcentaje
<b>Enfermedad vascular periférica</b>	<b>25</b>	<b>25%</b>
<b>Calzado no adecuado</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>
<b>Mal control metabólico</b>	<b>16</b>	<b>16%</b>
<b>Evolución de la enfermedad superior a 10 años</b>	<b>9</b>	<b>9%</b>
<b>Amputación previa</b>	<b>7</b>	<b>7%</b>
<b>Higiene deficiente de los pies</b>	<b>6</b>	<b>6%</b>
<b>Neuropatía periférica</b>	<b>5</b>	<b>5%</b>
<b>Nivel socioeconómico bajo</b>	<b>4</b>	<b>4%</b>
<b>Historia de úlceras previas</b>	<b>4</b>	<b>4%</b>
<b>Abandono social</b>	<b>3</b>	<b>3%</b>
<b>Movilidad articular disminuida</b>	<b>1</b>	<b>1%</b>

Los factores de riesgo más prevalentes en orden de frecuencia fueron enfermedad vascular periférica, no portar calzado adecuado y mal control metabólico. (Ver tabla 3).

Tabla N4: Clasificación del pie diabético, según clasificación de Wifi. N: 100

Úlcera	Frecuencia	Porcentaje
<b>1 Úlcera pequeña sin exposición ósea</b>	12	12%
<b>2 Úlcera con exposición ósea</b>	83	83%
<b>3 Úlcera profunda y extensa</b>	5	5%
Isquemia/Índice tobillo-brazo	Frecuencia	Porcentaje
<b>1 :0.6- 0.79</b>	83	83%
<b>2 :0.4- 0.59</b>	12	12%
<b>3 &lt; 0.39</b>	5	5%
Infección	Frecuencia	Porcentaje
<b>1 infección local</b>	12	12%
<b>2 infección local profunda</b>	83	83%
<b>3 con signos de SIRS</b>	5	5%

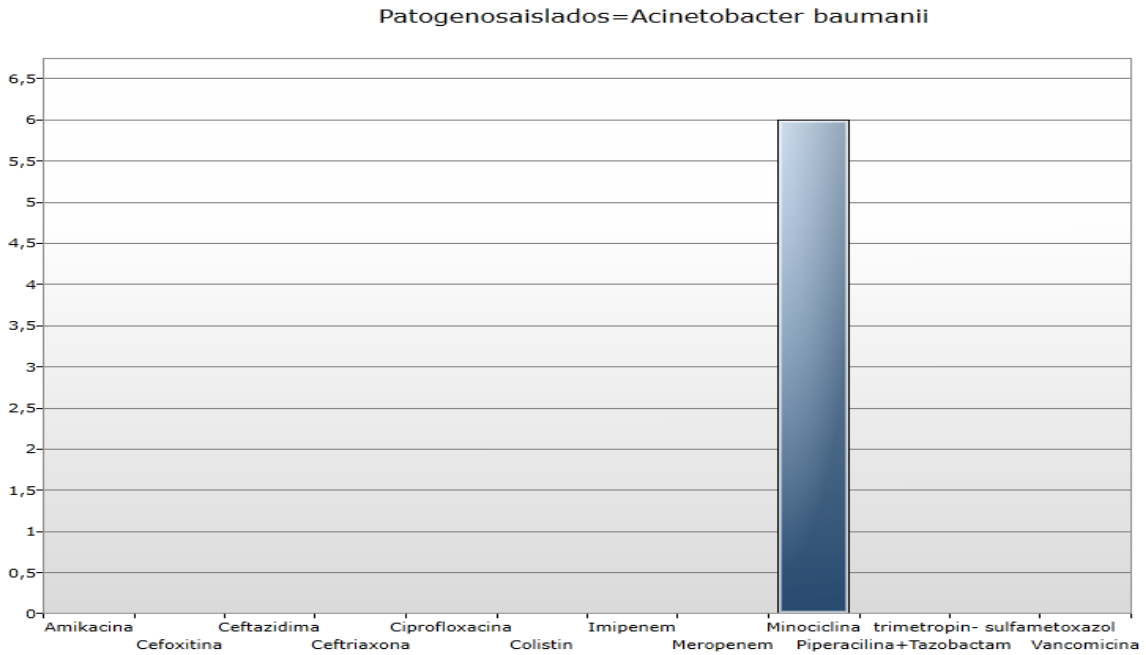
La mayor incidencia según la clasificación según Wifi con el 83% (2-1-2) (Grado2), y solamente el 5% presentaron un cuadro severo (3-3-3) (Grado 3). (Ver tabla 4)

Tabla N5: Patógenos aislados más frecuentes. N: 100.

Patógenos aislados	Frecuencia	Porcentaje
<b>E. coli</b>	<b>27</b>	<b>27%</b>
<b>Otros*</b>	<b>23</b>	<b>23%</b>
<b>Pseudomona aeruginosa</b>	<b>17</b>	<b>17%</b>
<b>Klebsiella</b>	<b>13</b>	<b>13%</b>
<b>Acinetobacter baumannii</b>	<b>6</b>	<b>6%</b>
<b>Proteus mirabilis</b>	<b>5</b>	<b>5%</b>
<b>Staphylococos</b>	<b>5</b>	<b>5%</b>
<b>Streptococos</b>	<b>4</b>	<b>4%</b>
<b>*Burkholderia cepacia (5), Moraxella morganii (5), Serratia marcences (5), E. vulneris (5), P. putida (3)</b>		

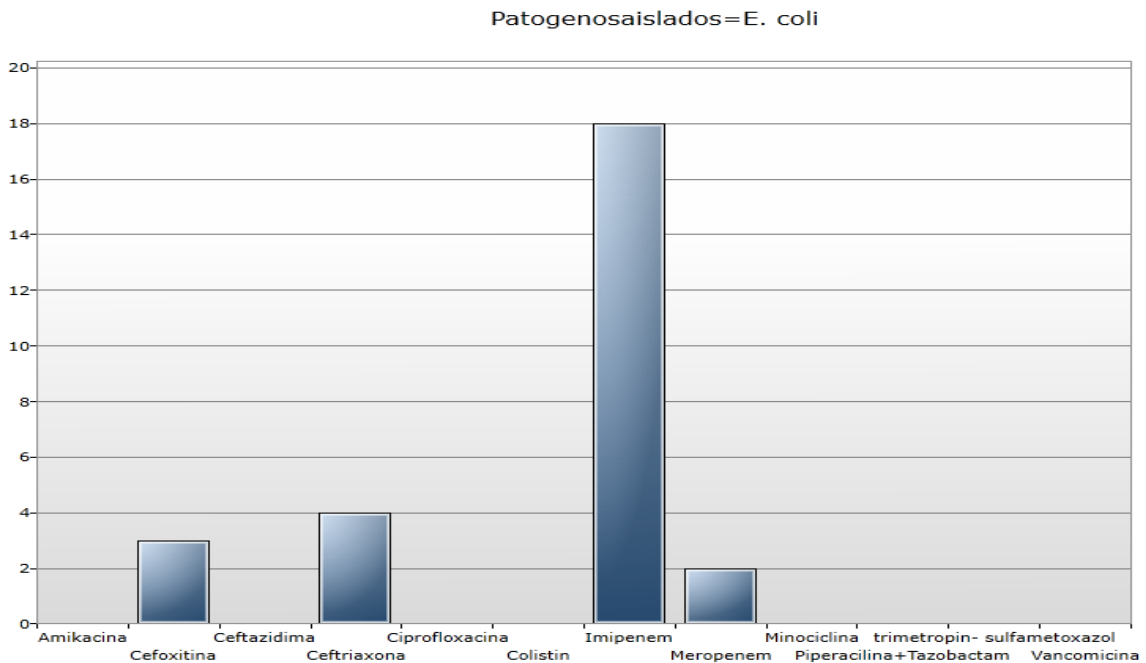
El patógeno más frecuente según los cultivos de secreciones de pie diabético, fueron Escherichia coli y Pseudomona aeruginosa, además de patógenos no convencionales que abarcan 23%, con baja prevalencia de los gérmenes propios de la piel 5%. (Ver tabla 5)

Grafico 1: Sensibilidad antimicrobiana a *Acinetobacter baumannii*.



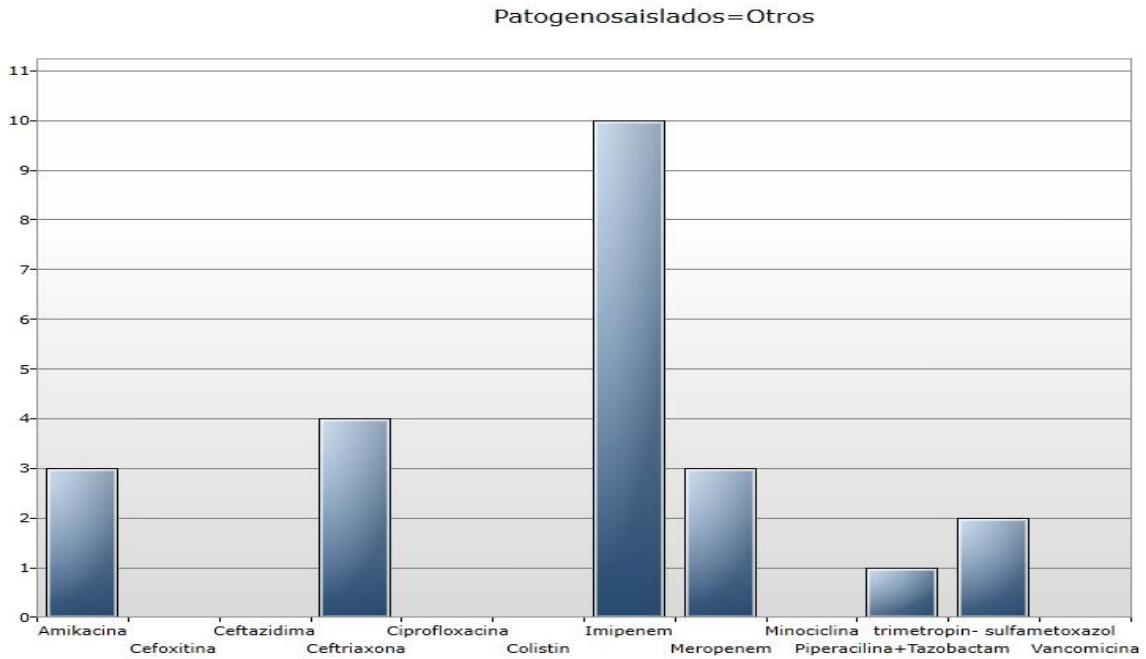
Se demuestra sensibilidad antimicrobiana del 100% con minociclina, para el manejo de este microorganismo. (Ver Grafico1).

Grafico 2: Sensibilidad antimicrobiana para *Escherichia coli*.



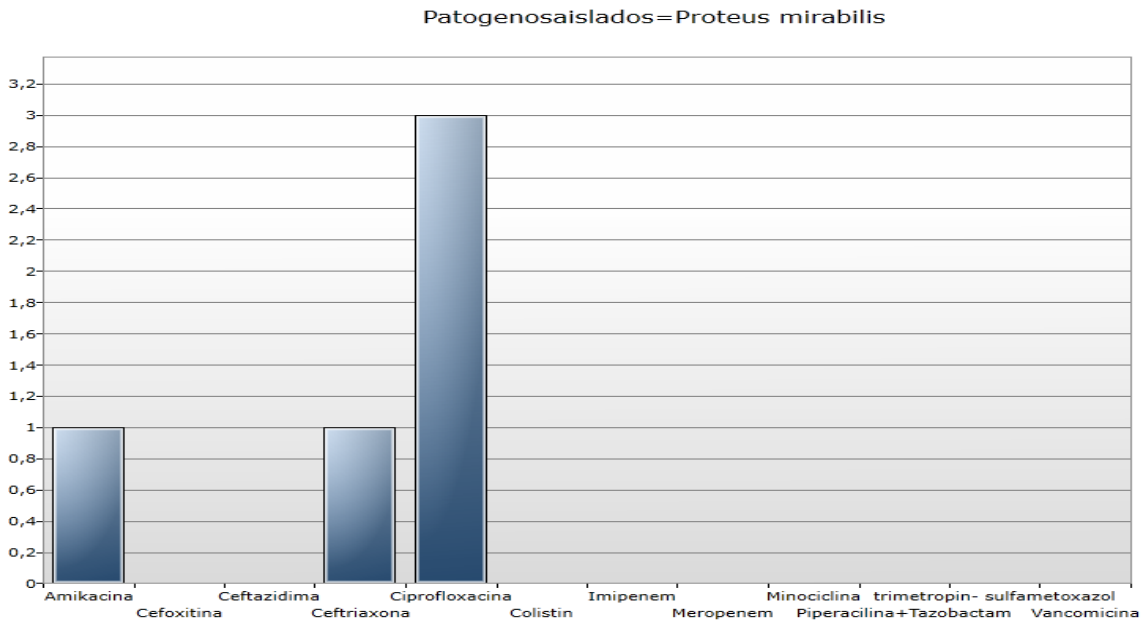
La *E. coli* (BLEE +) que es la más frecuente (74.1%), muestra sensibilidad efectiva con carbapenemicos (100%) (Imipenem y meropenem), en segundo lugar *E. coli* (BLEE-) (25.9%), que muestra sensibilidad a Cefalosporinas (100%) (Ceftriaxona y cefoxitina) (Ver Gráfico 2).

Grafico 3: Sensibilidad antimicrobiana para patógenos atípicos.



La sensibilidad de los patógenos atípicos (BLEE+) es efectiva con carbapenemicos (65%) (Imipenem/ meropenem) y Aminoglucósidos (15%) (Amikacina), para patógenos atípicos (BLEE-) los betalactamicos es la opción preferente, para los patógenos más resistentes el tratamiento de elección es piperacilina + tazobactam (4.3%)(Ver Gráfico 3)

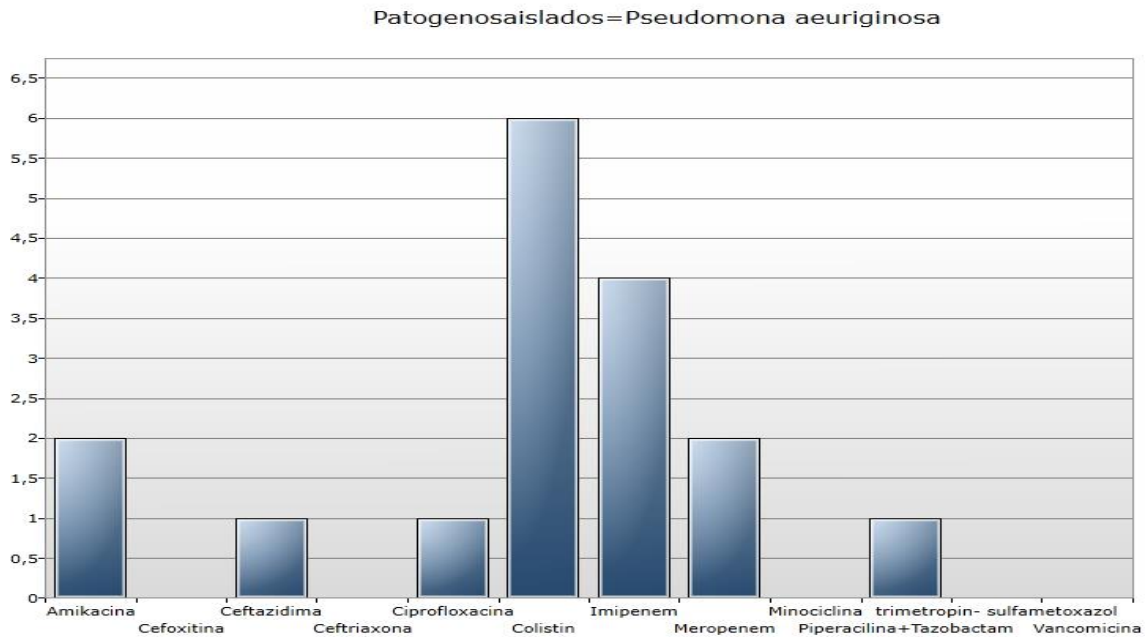
Grafico 4: Sensibilidad antimicrobiana a Proteus mirabilis.



La terapia empírica es efectiva para este patógeno ya que es sensible a antibióticos convencionales y sensibles para esta especie (40%) (Cefalosporinas, Aminoglucósidos) con mayor sensibilidad a quinolonas (60%) (Ciprofloxacina) (Ver gráfico 4).

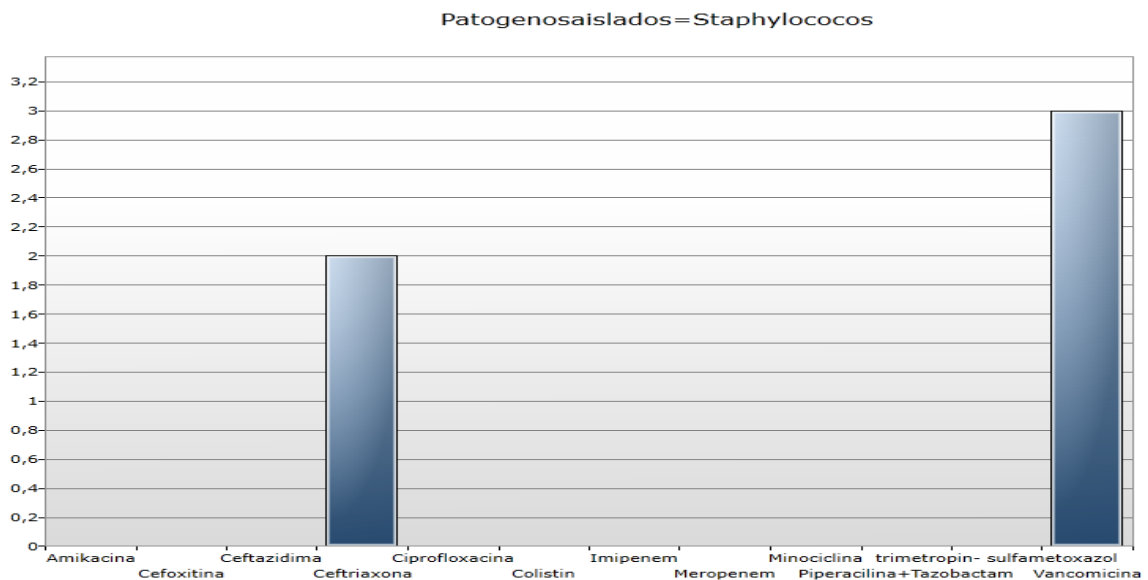


Grafico 5: Sensibilidad antimicrobiana a Pseudomona aeruginosa.



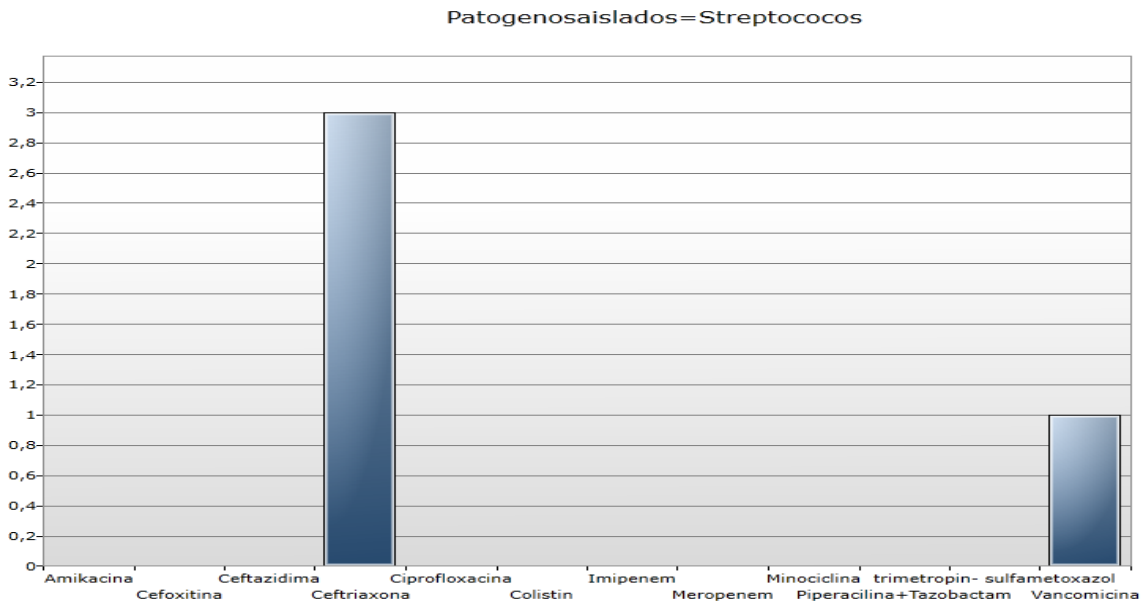
Existen datos relevantes que indican que el 35% de este patógeno muestra multiresistencia, y es sensible solo a colistin (Pseudomona carbapenemasa), otro 35% (Pseudomona BLEE+) es sensible a carbapenemicos (imipenem/meropenem), y en menor proporción es sensible a antipseudomonicos convencionales (30%) (Ceftazidima/amikacina/ciprofloxacina). (Ver Gráfico 5).

Grafico 6: Sensibilidad antimicrobiana a Sthaphylococos.



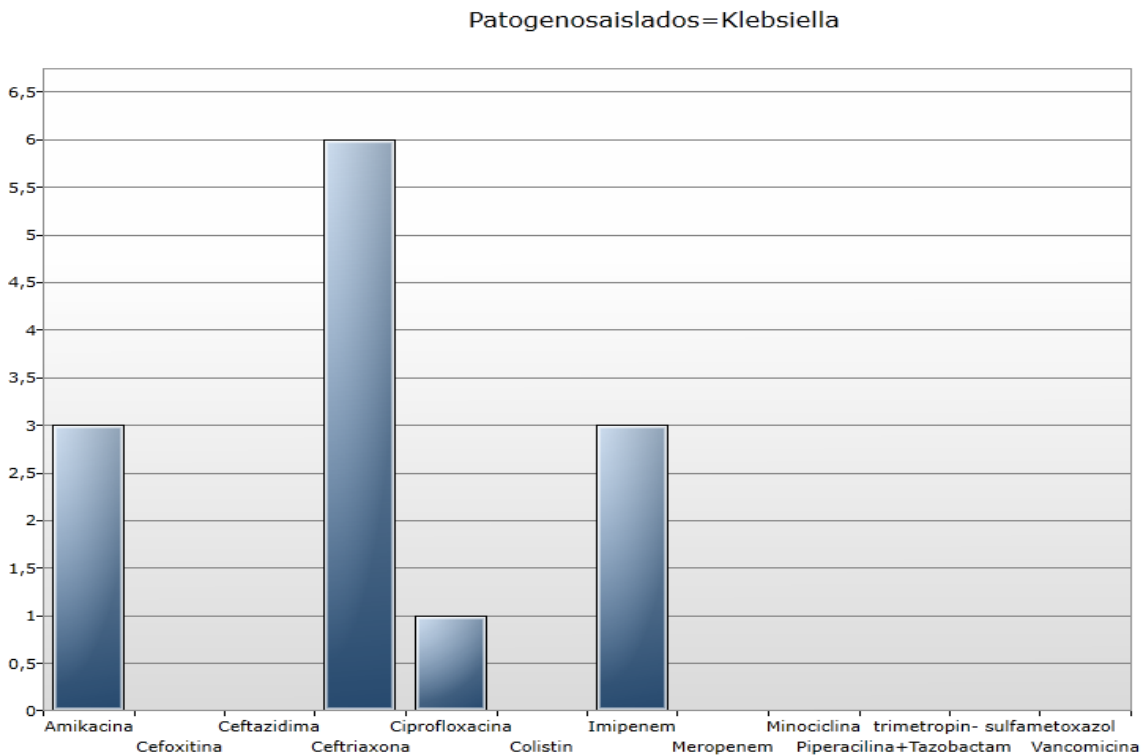
La mayoría de los Staphylococos son MRSA (60%), que responden adecuadamente a vancomicina, el 40% restante responde a Betalactamicos convencionales (Ceftriaxona) (Ver Gráfico 6).

Grafico 7: Sensibilidad antimicrobiana a Streptococos.



La sensibilidad para este patógeno esta descrita ya que el 75% es sensible a ceftriaxona, y el 25% restante responde adecuadamente a vancomicina (Ver Gráfico 6).

Grafico 7: Sensibilidad antimicrobiana a Klebsiella.



La sensibilidad para *Klebsiella pneumoniae* (BLEE+) (23%), es efectivo el uso de carbapenemicos (Imipenem), el 77% responde a antibióticos convencionales (Ceftriaxona, amikacina y ciprofloxacina) (Ver gráfico 7).

Tabla No 6: Antibióticos más utilizados.N100

Antibióticos mas utilizados	Frecuencia	Porcentaje
<b>Imipenem</b>	35	35%
<b>Ceftriaxona</b>	20	20%
<b>Amikacina</b>	9	9%
<b>Meropenem</b>	7	7%
<b>Colistin</b>	6	6%
<b>Minociclina</b>	6	6%
<b>Ciprofloxacina</b>	5	5%
<b>Vancomicina</b>	4	4%
<b>Cefoxitina</b>	3	3%
<b>Piperacilina+tazobactam</b>	2	2%
<b>trimetoprim- sulfametoxazol</b>	2	2%
<b>Ceftazidima</b>	1	1%

El antibiótico más utilizado es el imipenem (35%), de acuerdo a su espectro, en segundo lugar la ceftriaxona (20%), y solamente se utilizó el colistin en 6% de los casos y en último lugar ceftazidima (1%) (Ver tabla 6).

Tabla 7: Porcentaje de efectividad de la terapia empírica.

PATOGENOS AISLADOS	TERAPIA EMPIRICA								
	Ceftriaxona			Ciprofloxacina			Clindamicina		
	N	TD	%E	N	TD	%E	N	TD	%E
<b>Acinetobacter baumannii</b>	3	0	0%	2	0	0%	1	0	0%
<b>E. coli</b>	15	4	26.6%	5	0	0%	7	0	0%
<b>Klebsiella</b>	9	6	66%	2	1	50%	2	0	0%
<b>Otros</b>	10	4	40%	9	0	0%	4	0	0%
<b>Proteus mirabilis</b>	1	1	100%	3	3	100%	1	0	0%
<b>Pseudomona aeruginosa</b>	3	0	0%	4	1	25%	10	0	0%
<b>Staphylococos</b>	4	2	50%	1	0	0%	0	0	0%
<b>Streptococos</b>	3	3	100%	0	0	0%	1	0	0%
N: Tamaño de la muestra. TD: Terapia dirigida. %E: Porcentaje de efectividad.									

La terapia empírica abarca el 75% de los patógenos aislados en los medios de cultivo, obteniendo mejor porcentaje de efectividad la ceftriaxona, cubriendo patógenos típicos como: Streptococos, Proteus mirabilis y Klebsiella, además cubre con menor efectividad patógenos atípicos e incidencia de E. Coli (BLEE-). Por su parte ciprofloxacina solo cubre el 37.5% del global de los patógenos aislados, 2 microorganismos típicos y que en evidencia su espectro antipseudomonico, con un 25% de efectividad para este patógeno. Con respecto a clindamicina el porcentaje de efectividad es nula, ya que no presenta sensibilidad a ningún patógeno aislado, y su asociación con cada uno de los otros 2 antibióticos empíricos sería similar. (Ver tabla 7).

Tabla: 8: Sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados.

Antibióticos utilizados	Patógenos aislados															
	Acinetobacter baumannii		E. coli		Klebsiella		Otros		Proteus mirabilis		Pseudomona aeruginosa		Staphylococos		Streptococos	
	N	%S	N	%S	N	%S	N	%S	N	%S	N	%S	N	%S	N	%S
Amikacina					3	23%	3	13.0%	1	20%	2	11.7%				
Cefoxitina			3	11.1%												
Ceftazidima											1	5.88%				
Ceftriaxona			4	14.8%	6	46.1%	4	17.3%	1	20%			2	40%	3	75%
Ciprofloxacina					1	7.6%			3	60%	1	5.88%				
Colistin											6	35.2%				
Imipenem			18	66.6%	3	23%	10	43.4%			4	23.5%				
Meropenem			2	7.41%			3	43.4%			2	11.7%				
Minociclina	6	100%														
Piperacilina+ Tazobactam							1	4.35%			1	5.88%				
Trimetoprim-sulfametoxazol							2	8.70%								
Vancomicina													3	60%	1	25%

N: Numero de la muestra. %S: Porcentaje de sensibilidad.

La sensibilidad antimicrobiana está dada para Acinetobacter baumannii con minociclina (100%), para E. Coli (BLEE+) por carbapenemicos (Imipenem/meropenem) y BLEE- por cefalosporinas (Ceftriaxona/cefoxitina), Klebsiella es sensible a ceftriaxona, amikacina e imipenem, para patógenos atípicos se muestra mayor sensibilidad a carbapenemicos (imipenem/meropenem), con respecto a Proteus mirabilis es sensible a ciprofloxacina, amikacina y ceftriaxona. Pseudomona aeruginosa es sensible a carbapenemicos, colistin y amikacina. Staphylococos MRSA, es sensible 100% a vancomicina y los no MRSA responden adecuadamente a ceftriaxona. Streptococo responde adecuadamente a ceftriaxona y vancomicina. (Ver tabla 7).

## DISCUSION

Se realizó un estudio descriptivo basado en la revisión de expedientes clínicos, para estudiar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en cultivos de secreciones de pie diabético, de los pacientes hospitalizados, en el servicio de medicina interna, del hospital alemán- nicaragüense.

En cuanto al sexo diversos estudios hablan acerca del predominio de esta afección en el hombre, con mayores tasas de complicación y muerte. El estudio reveló que no existen diferencias en correspondencia al sexo, además en un estudio realizado a nivel nacional, la mayor prevalencia fue del sexo masculino, lo cual no es comparativo para este estudio.

La edad avanzada es un factor de riesgo para la aparición de úlcera de pie diabético. El predominio de edad abarcó los 40-79 años. La edad que predominó en un estudio que se realizó en el Hospital regional de Chontales sobre incidencia de pie diabético, fueron los mayores de 65 años para un 40%, además es similar en la población latinoamericana, donde esta entidad clínica afecta mayormente a la población entre 45 y 65 años, se puede concluir que se pueden extrapolar estos estudios ya que muestran similitudes comparativa. (Hernández, 2011)

Los factores de riesgo más prevalentes en orden de frecuencia fueron enfermedad vascular periférica, no portar calzado adecuado y mal control metabólico. En un estudio Cubano de factores de riesgo de aparición de pie diabético se demostró que las úlceras preexistentes son el factor de riesgo más importante en pacientes mayores de 50 años. No así en este estudio realizado abarcando solamente el 4%. (Roldán-Valenzuela, 2001)

*Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* fueron los patógenos más frecuentes que se aislaron, siendo 98% monomicrobiano. En el estudio realizado en la universidad de Texas 76 de los especímenes tuvieron desarrollo monomicrobiano (64%), 28 tuvieron desarrollo polimicrobiano (24%), similar en un estudio latinoamericano que revela que las infecciones profundas o crónicas son polimicrobianas en más del 50 % de los casos, con participación de 2 a 3 agentes. Lo cual no es extrapolable con nuestro estudio ya que en nuestro laboratorio el cultivo de 2 o más gérmenes lo consideran como muestra contaminada, lo cual no es comprensivo ya que en estudios internacionales se compara los porcentajes de aislamiento de diferentes bacterias y el promedio de aislamientos es de 2,1 a 2,8 bacterias por muestra, lo cual acarrea problemas para la elección de la

combinación antimicrobiana apropiada, por ende se han observado altas tasas de falla antimicrobiana.

La clasificación más frecuente de pie diabético fue la Grado 2 (83%), en este estudio se basó en la isquemia, más que en la medición del índice tobillo/brazo, según clasificación de WIFI, consideramos esta escala superior ya que mide además de isquemia, tamaño de ulcera y grado de infección, en otros estudios reportan: que el grado de afectación de Wagner que predominó al ingreso fue el grado 2 para un 36.7%, este estudio realizado en Nicaragua. Mientras que un estudio Norteamericano revelo que la clasificación de las lesiones con la escala de la Universidad de Texas que 58 pacientes obtuvo grado II (49%). Lo cual es similar al estudio realizado. Cabe señalar que existen múltiples escalas para la clasificación de pie diabético, pero que el grado II, sigue siendo el más prevalente.

La frecuencia relativa de aislamiento de estos agentes depende de la epidemiología local. El patógeno más frecuente según los cultivos de secreciones de pie diabético, fueron *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*, además de patógenos no convencionales que abarcan 23%, con baja prevalencia de los gérmenes propios de la piel 5% (*Staphylococos* y *Streptococos*). Numerosos estudios coinciden en que los gérmenes más frecuentemente aislados en los cultivos son en primer lugar *Staphylococos aureus*, seguido por *Streptococos* del grupo B, *Proteus*, *Enterobacter*, *E. coli*, *Klebsiella* y *Pseudomona* en orden de frecuencia. Este estudio difiere mucho de la literatura internacional ya que no se encuentran en primer lugar los patógenos propios de la piel, en primer lugar se aislaron con mayor frecuencia gérmenes descritos con baja incidencia como *E. Coli* y *Pseudomona*, además llama la atención el cultivo de gérmenes atípicos, por lo cual este estudio nos es comparativo, además ya en un estudio latinoamericano reportaban la alta prevalencia de la *E. Coli*, por ello tenemos altas tasas de fallo terapéutico antimicrobiano, lo cual indicaría que la terapia empírica está siendo inútil ante este cambio de prevalencia de gérmenes en el pie diabético. (Álvarez–Guisasola F., 2012)

Se comparó con un estudio centroamericano; La sensibilidad de los patógenos atípicos (BLEE+) es efectiva con carbapenémicos (*Imipenem/ meropenem*) y Aminoglucósidos (*amikacina*), para patógenos atípicos (BLEE-) Betalactámicos es una opción preferente, para los patógenos más resistentes el tratamiento de elección es *piperacilina + tazobactam*. *M. Morganii* siendo el patógeno atípico más representativo, reportó sensibilidad del 100% para *amikacina* e *imipenem*, se reporta una similitud absoluta en la comparación de ambos estudios.

La mayoría de los *Staphylococos* son MRSA (60%), que responden adecuadamente a vancomicina, el 40% restante responde a Betalactámicos convencionales (Ceftriaxona). Un estudio latinoamericano revela que el *S. aureus* es sensible a ciprofloxacina en un 23,68%. Vemos como en nuestra población hay una tendencia hacia la resistencia antimicrobiana del *S. aureus* debido al reporte de MRSA comunitarios. (Salablanca, 2015)

Existen datos relevantes cerca del 35% de este patógeno muestra multiresistencia, y es sensible solo a colistin (*Pseudomona carbapenemasa*), otro 35% (*Pseudomona BLEE+*) es sensible a carbapenémicos (Imipenem/meropenem), en menor proporción es sensible a Antipseudomónicos convencionales (30%) (Ceftazidima/amikacina/ciprofloxacina). En un estudio Colombiano, la sensibilidad de la *P. aeruginosa* a la ciprofloxacina es en el 50% de los casos, lo cual demuestra un nivel de resistencia mayor de la *P. aeruginosa* en nuestro hospital. (diabetes., 2011-2012.)

La *E. coli* (BLEE +) que es la más frecuente (74.1%), muestra sensibilidad efectiva con carbapenémicos (100%) (Imipenem y meropenem), en segundo lugar *E. coli* (BLEE-) (25.9%), que muestra sensibilidad a Cefalosporinas (100%) (Ceftriaxona y cefoxitina). En un estudio Centroamericano, *E. coli* muestra sensibilidad del 100,0% para amikacina e imipenem en el estudio los resultados son similares, pero para *E. coli* BLEE+, lo cual no queda especificado, por lo cual confirmamos la alta prevalencia de *E. coli* BLEE+ e allí la resistencia a la terapia antimicrobiana empírica.

La sensibilidad para *Klebsiella pneumoniae* (BLEE+) (23%), es efectivo el uso de carbapenémicos (Imipenem) el 77%. El estudio comparativo *K. pneumoniae* mostró sensibilidad del 100,0% para levofloxacina y el 80,0% para Ceftazidima, no especifican en la sensibilidad si es BLEE+, pero es similar ya que las BLEE- responde adecuadamente a B-lactámicos y quinolonas.

Con respecto a *Proteus mirabilis* es sensible mayormente a ciprofloxacina (60%), amikacina y ceftriaxona (40%), en un estudio similar *Proteus mirabilis* presentó sensibilidad del 100,0% para imipenem, levofloxacina, piperacilina+tazobactam y del 83,3% para amikacina, llama la atención del uso de antibióticos de amplio espectro pero en los 2 estudios revelan buena sensibilidad a antibióticos empíricos. (Hernández, 2011)



La sensibilidad para Streptococo esta descrita, ya que el 75% es sensible a ceftriaxona, y el 25% restante responde adecuadamente a vancomicina, comparados con otros reportes latinoamericanos la sensibilidad a ceftriaxona (88%) es similar.

Se demostró sensibilidad 100% con Minociclina, es muy efectivo para el tratamiento de este patógeno (*Acinetobacter baumannii*), por lo que se reportan similitudes en otro estudio que revela 98% de sensibilidad antimicrobiana con el uso de minociclina, para este mismo patógeno.

La terapia empírica abarca el 75% de los patógenos aislados en los medios de cultivo, obteniendo mejor porcentaje de efectividad la ceftriaxona, cubriendo patógenos típicos como: Streptococos, *Proteus mirabilis* y *Klebsiella*, además cubre con menor efectividad patógenos atípicos e incidencia de *E. Coli* (BLEE-). Por su parte ciprofloxacina solo cubre el 37.5% del global de los patógenos aislados, 2 microorganismos típicos y que en evidencia su espectro antipseudomonico, con un 25% de efectividad para este patógeno. Con respecto a clindamicina el porcentaje de efectividad es nula, ya que no presenta sensibilidad a ningún patógeno aislado, y su asociación con cada uno de los otros 2 antibióticos empíricos sería similar. (Salablanca, 2015)

Se concluye que se debe aplicar un esquema antimicrobiano basado en las características microbiológicas locales, en el estudio comparativo. El esquema terapéutico utilizado en este estudio fue la ceftriaxona con el 66% sin embargo difiere en clindamicina 7,0%. Es muy similar a este estudio solamente que el uso de ceftriaxona es un poco superior su eficacia, y además de la baja especificidad de clindamicina con un muy bajo porcentaje de éxito. Estas diferencias encontradas pueden depender de factores sociales y personales, del área geográfica habitual, así como de las resistencias que se hayan creado a la antibioterapia empírica administrada. (Roldán-Valenzuela, 2001).

## CONCLUSIONES

1. 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 carbapenemicos, colistin y amikacina. *Staphylococos MRSA* con vancomicina y los no MRSA con ceftriaxona. *Streptococo* con ceftriaxona y vancomicina.
2. No hay diferencia entre sexo en los pacientes afectados, la edad afectada abarca entre 40-79 años, con baja escolaridad, son mestizos, la mayoría son casados.
3. El principal antecedente personal patológico es Diabetes mellitus 2 e hipertensión arterial. El antecedente personal no patológico más prevalente es el consumo de café. La clasificación más frecuente de pie diabético fue la grado 2, según clasificación de WIFI. Los factores de riesgo más prevalentes fueron enfermedad vascular periférica, no portar calzado adecuado y mal control metabólico.
4. *Klebsiella pneumoniae*, es sensible a imipenem, ceftriaxona, amikacina y ciprofloxacina. *Streptococo* es sensible a ceftriaxona y vancomicina. *Staphylococos*, es sensible a vancomicina y ceftriaxona. El *Acinetobacter baumannii* es sensible a minociclina. La *Escherichia coli* es sensible a imipenem, meropenem, ceftriaxona y cefoxitina. Los patógenos atípicos son sensibles a imipenem, meropenem, amikacina, piperacilina + tazobactam, ceftriaxona y trimetoprim-sulfametoxazol. *Proteus mirabilis* es sensible a ciprofloxacina, amikacina y ceftriaxona. *Pseudomona aeruginosa* es sensible a colistin, imipenem, meropenem, ceftazidima y amikacina.
5. La terapia empírica que tuvo mejor porcentaje de efectividad es la ceftriaxona. Por su parte ciprofloxacina presento bajo porcentaje de efectividad. Con respecto a clindamicina el porcentaje de efectividad es nula.

## RECOMENDACIONES

Al servicio de bacteriología del Hospital Alemán- nicaragüense:

1. Realizar investigaciones anuales para conocer los perfiles de sensibilidad antimicrobiana y así mantener evidencia científica que puedan aportar a cualquier institución que desee llevar una vigilancia activa. Además realizar este tipo de investigaciones pueden servir de línea base para evaluaciones posteriores sobre disminución o aumento de la resistencia antimicrobiana.
2. Mejorar las técnicas de cultivo de secreciones para detectar infecciones polimicrobianas.

Al ministerio de salud:

1. Reforzar los programas de educación al paciente para disminuir la prevalencia de pie diabético.
2. Continuar con el programa de crónicos, para manejo de estos pacientes.
3. Capacitar al personal de salud para identificar y tratar a tiempo el pie diabético y así evitar sus complicaciones.
4. Educar a la población sobre la resistencia antimicrobiana y sus impactos en la salud, en los costos de atención y en los costos de tratamientos, tanto para la comunidad como para los servicios de salud de atención primaria.
5. Establecer mecanismos de control a nivel de farmacias y expendios de medicamentos para la obtención de antimicrobianos.

Al Hospital Alemán- nicaragüense:

1. Revisión de expedientes clínicos continua, para verificar el cumplimiento de las normativas.
2. Realizar revisión anual de sensibilidad a antimicrobianos, en la mayoría de las patologías infecciosas más frecuentes.
3. Fomentar el uso racional de medicamentos.

4. Adquirir insumos como cefoxitina ya que se documentó en el estudio que posee la misma sensibilidad antimicrobiana a E. coli, y mejor costo/beneficio que los carbapenemicos, ya que E. coli es el patógeno más frecuente.
5. Utilización de amikacina, siempre y cuando este conservada la función renal del paciente, ya que mostro sensibilidad antimicrobiana a patógenos como Pseudomona aeruginosa, Proteus mirabilis, Klebsiella pneumoniae y patógenos atípicos.
6. Realizar una normativa que indique la antibiòticoterapia a prescribir en estos casos.
7. Orientar el cultivo de secreciones para evitar formulación empírica de antimicrobianos y la precisión selectiva sobre las bacterias causantes del pie diabético.
8. Evitar la prescripción de cefalosporinas, quinolonas y trimetoprim/sulfametoxazol debido a la creciente resistencia y la prevalencia de BLEE+ en nuestra comunidad.
9. Utilizar ceftriaxona para cubrir patógenos típicos, ya que demostró adecuada eficacia.

A los pacientes:

1. Usar calzado adecuado.
2. Control adecuado de sus cifras de glicemia.
3. No auto medicarse con antibiòticos, más si son de amplio espectro.
4. Higiene adecuada de sus pies.
5. Acudir a sus chequeos en el programa de crónicos.
6. Orientar a la población sobre la importancia de buscar atención médica oportuna ante la sospecha de pie diabético.
7. Orientar a la población, en base a estos resultados, sobre los efectos de la automedicación con antimicrobianos en el pie diabético a fin de evitarla.

**CAPÍTULO III:  
REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS.**

**I. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.**

1. Álvarez–Guisasola F., Blanco-Tarrio, E., Sánchez-Jiménez, J. Guía de Buena Práctica Clínica en: Dolor neuropático en el paciente diabético. IMC. 1ª Ed. Madrid. 2012.
2. Diabetes. Nota descriptiva N°312 OMS. Septiembre de 2012.OMS. 1ª Ed. 2012.
3. Roldán-Valenzuela, A. Cuidados en el pie diabético. Procedimiento y protocolos de Enfermería Hospital Universitario Virgen del Rocío. 1ª Ed. Sevilla. 2001.
4. Roche, E., Callejas, JM. El pie diabético. 1997.5. Mathews, R., Inzucchi, E., Adler, A. Documento de consenso Asociación Americana de Diabetes. Diabetes Care. 2013; 36: 1.6. Wild, S., Roglic, G., Green, A. et al. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030.Diabetes Care 2004; 27: 1047-53.
5. Olshansky, SJ, Passaro, Dj. Hershov, Rc. et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. N Engl J. Med. 2005; 352: 1138-45.
6. Federación internacional de la diabetes. Plan mundial contra la diabetes 2011-2012.
7. Instituto nacional de estadística. Tendencias demográficas durante el s. XX en España. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. 2003.
8. Conjunto Mínimo Básico de Datos hospitalarios. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 2005

# **CAPÍTULO IV.**

## **ANEXOS.**

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.**

El siguiente formulario tiene como objetivo la recolección de datos generales y antecedentes personales no patológicos y patológicos.



I. Datos generales:

Edad: \_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_

Etnia: \_\_\_\_

II. Antecedentes personales patológicos y no patológicos:

A) Patológicos:

Diabetes mellitus: \_\_\_\_

Hipertensión arterial: \_\_\_\_

Enfermedad renal crónica: \_\_\_\_

Enfermedades cardiacas: \_\_\_\_

Enfermedades pulmonares: \_\_\_\_

Enfermedades oculares: \_\_\_\_

Enfermedades gastrointestinales: \_\_\_\_

B) No Patológicos:

Café: \_\_\_\_

Alcoholismo: \_\_\_\_

Tabaquismo: \_\_\_\_

Drogas ilegales: \_\_\_\_

Sedentarismo: \_\_\_\_



III. Antibióticos utilizados:

Colistin: \_\_

Piperacilina+ Tazobactam: \_\_

Aztreonam: \_\_

Penicilina cristalina: \_\_

Cloxacilina: \_\_

Ceftriaxona: \_\_

Clindamicina: \_\_

Ciprofloxacina: \_\_

Amikacina: \_\_

Vancomicina: \_\_

Imipenem: \_\_

Meropenem: \_\_

Cloranfenicol: \_\_

Trimetropin- Sulfametoxazol: \_\_

Metronidazol: \_\_

Tigeciclina: \_\_

Minociclina: \_\_

IV. Patógenos aislados:

Acinetobacter baumannii: \_\_

E, Coli: \_\_

Kliebsiella: \_\_

Pseudomona aeruginosa: \_\_

Staphylococos: \_\_

Streptococos: \_\_

Enterococos: \_\_

Candida: \_\_

Proteus mirabilis: \_\_

Clostridium perfingers: \_\_

Bacteroides fragilis: \_\_

Otros: \_\_

V. Factores de riesgo para Pie diabético:

Enfermedad vascular periférica. \_\_

Neuropatía periférica. \_\_

Deformidades en el pie. \_\_

Historia de úlceras previas. \_\_

Amputación previa. \_\_

Tiempo de evolución de enfermedad superior a 10 años. \_\_

Movilidad articular disminuida. \_\_

Mal control metabólico. \_\_

Calzado no adecuado. \_\_

Higiene deficiente de pies. \_\_

Nivel socioeconómico bajo. \_\_

Abandono social \_\_

VI. Clasificación de Pie diabético (WIFI)

Úlcera:

0 No úlcera o herida \_\_

1 Úlcera pequeña sin exposición ósea \_\_

2 Úlcera con exposición ósea \_\_

3 Úlcera profunda y extensa \_\_

Isquemia/Índice tobillo brazo:

0  $>0,8$  \_\_

1 0,6-0,79 \_\_

2 0,4-0,59 \_\_

3  $< 0,39$  \_\_

Infección:

0 no signos de infección \_\_

1 infección local \_\_

2 infección local profunda \_\_

3 con datos de SIRS \_\_