

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**Microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético.**

Hospital Roosevelt, Guatemala, mayo 2014.

TESIS DE GRADO

**MICHAEL ROBERTO PÉREZ PÉREZ**

CARNET 10331-09

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN MEDICINA

**Microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético.**

Hospital Roosevelt, Guatemala, mayo 2014.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**MICHAEL ROBERTO PÉREZ PÉREZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE MÉDICO Y CIRUJANO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. CLAUDIO AMANDO RAMÍREZ RODRIGUEZ  
VICEDECANO: MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO  
SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. EDGAR ENRIQUE CHÁVEZ BARILLAS

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. ROBERTO GIOVANNI MARTINEZ MORALES

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. MIGUEL ALEJANDRO VELÁSQUEZ LARA

LIC. JOSE ANTONIO CAJAS SALINAS

LIC. NANCY VIRGINIA SANDOVAL PAIZ



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradicón Jesuita en Guatemala

Facultad de Ciencias de la Salud  
Departamento de Medicina  
**Comité de Tesis**

**VISTO BUENO INFORME FINAL DE TESIS  
ASESOR DE INVESTIGACION**

Guatemala, 1 de Julio del 2015

Comité de Tesis  
Departamento de Medicina  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Estimados miembros del Comité:

Deseándoles éxitos en sus actividades académicas regulares, me place informales que he revisado el informe final de tesis de graduación titulado: ***Microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético/ Hospital Roosevelt, Guatemala, mayo 2014***, del estudiante Michael Roberto Pérez Pérez con carné N°. 1033109 el cual he acompañado desde la fase de protocolo y, hasta el momento, ha cumplido con las exigencias y procedimientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Medicina de esa universidad.

Por lo anterior, doy mi anuencia para que dicho informe pase a consideración del Comité de Tesis para su aprobación, no teniendo de mi parte ningún inconveniente para que dicho alumno pueda continuar con el proceso establecido por la Facultad de Ciencias de la Salud, para solicitar la *defensa de tesis* del trabajo en mención.

Sin otro particular, atentamente,

Dr. Roberto Giovanni Martínez Morales  
Asesor de tesis

Dr. Roberto Giovanni Martínez Morales  
CIRUJANO GENERAL  
COLEGIADO No. 11,400

Cc/

- Archivo
- Gestor Académico de FCS



**Orden de Impresión**

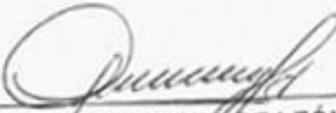
De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante MICHAEL ROBERTO PÉREZ PÉREZ, Carnet 10331-09 en la carrera LICENCIATURA EN MEDICINA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09797-2015 de fecha 28 de agosto de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**Microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético.**  
Hospital Roosevelt, Guatemala, mayo 2014.

Previo a conferírsele el título de MÉDICO Y CIRUJANO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 3 días del mes de septiembre del año 2015.



  
LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimientos**

Le doy gracias a Dios ante todo, por haberme ayudado en la realización de mi Tesis. Sin él no la hubiera podido terminar.

Le agradezco a mi familia (Leslie Pérez, Mary Pérez, Pablo Pérez, Roberto Pérez) por haberme apoyado con su tiempo, para los trámites necesarios del desarrollo de mi tesis.

Le agradezco a mi asesor de tesis (Dr. Giovanni Martínez), por su apoyo, asesoría y paciencia en la producción de este estudio.

Les agradezco a las autoridades del comité de tesis por apoyarme en correcciones y opiniones en cada proceso que tuve que pasar para el desarrollo de la tesis.

Por ultimo Agradezco a mis amistades en apoyo en la corrección de asuntos pertinentes a mi estudio (Gabriela Santizo y Luisa Arrecís).

## Resumen

**Antecedentes:** Entre las complicaciones infecciosas agudas de miembros inferiores en pacientes con infección de pie diabético, se encuentran: celulitis, abscesos, gangrena y la amputación en un 10%. (7) (17) La caracterización de los pacientes con infección de pie diabético ha sido estudiada exhaustivamente, entre las principales características se encuentran: edad, sexo, consumo de tabaco, deformidades en los pies, alteraciones neuropáticas y vasculares. (2) **Objetivos:** Identificar los microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético, determinar la sensibilidad antibiótica de los principales microorganismos en infecciones del pie diabético, identificar la cantidad de pacientes con infección del pie diabético con disminución en la propiocepción, determinar el valor de hemoglobina glicosilada en pacientes con infección del pie diabético y determinar las principales características clínicas en los pies de pacientes con infección del pie diabético. **Diseño Metodológico:** Estudio observacional, transversal, descriptivo. La unidad de análisis fueron pacientes con infección de pie diabético, evaluados después de su ingreso en Hospital Roosevelt de la ciudad de Guatemala, año 2014. **Resultados:** Se evaluaron 85 pacientes con infección de pie diabético a su ingreso, el 56% referían haber fumado en algún momento, el 88% poseía valores entre 12 y 16 lo cual indica un control inadecuado los tres meses previos a realizarse la prueba, el 90% de los pacientes se pudo palpar pulsos periféricos, se identificaron más de 2 bacterias diferentes en 60 pacientes, encontrando mayor frecuencia al *Staphylococcus aureus* en un 47%. **Conclusiones:** El microorganismo con mayor frecuencia de aparición en los cultivos de secreción purulenta de pie diabético fue el *Staphylococcus aureus* el 88% poseía valores entre 12 y 16 lo cual indica un control inadecuado los tres meses previos a realizarse la prueba, los signos de infección que más se encontraron fue la presencia de calor local y secreción purulenta.

# Índice

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	2
2.1 Diabetes Mellitus.....	2
2.2 Clasificación.....	2
2.3 Diagnóstico.....	3
2.4 Complicaciones.....	4
2.4.1 Pie diabético.....	4
2.4.1.1 Clasificación.....	4
2.4.1.2 Patogenia.....	5
2.4.1.2.1 Neuropatía diabética.....	6
2.4.1.2.2 Vasculopatía periférica.....	7
2.4.1.2.2.1 Macroangiopatía.....	7
2.4.1.2.2.2 Microangiopatía.....	7
<b>2.4.1.2.3 Infección.....</b>	<b>8</b>
2.4.1.2.3.1 Caracterización de los pacientes.....	9
2.4.1.2.3.2 Complicaciones infecciosas.....	11
2.4.1.3 Tratamiento.....	12
2.4.1.3.1 Sensibilidad antibiótica.....	13
2.4.1.4 Métodos para evaluar pie diabético.....	14
2.4.1.4.1 Neuropatía.....	14
2.4.1.4.2 Vasculopatía periférica.....	15
3. Objetivos.....	15
3.1 General.....	15
3.2 Específicos.....	15
4. Metodología.....	16
4.1 Diseño del estudio.....	16
4.2 Unidad de muestreo.....	16
4.3 Unidad de análisis.....	16
4.4 Población.....	16
4.5 muestra.....	16
4.6 criterios de inclusión.....	16
4.7 Instrumentos.....	17
4.7.1 Plan de procesamiento y unidad de análisis.....	17
5. Resultados y análisis de datos.....	18
6. Conclusiones.....	33
7. Recomendaciones.....	34
8. Bibliografía.....	35
9. Anexos.....	36

## 1. Introducción

La infección, en el pie diabético, se define por 2 ó más signos clásicos de inflamación (eritema, rubor, edema, dolor) ó purulencia. Otros signos secundarios a tener en cuenta son las secreciones no purulentas, tejido de granulación friable, mal olor, bordes comprometidos en la herida. (16)

La presencia de infección en el pie diabético se ve relacionada con la aparición de factores de riesgo, entre los principales se encuentran: edad, sexo, consumo de tabaco, deformidades en los pies, tiempo de duración de la diabetes, alteraciones neuropáticas y vasculares. (2)

En la última década se ha encontrado que las infecciones del pie diabético son polimicrobianas con más de 105 bacterias residentes en la piel de los pies y que la resistencia antibiótica de los microorganismos ha aumentado por el uso prolongado de antibiótico. (3, 8)

Es creciente la incidencia de *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente, hasta en el 30% de las úlceras de pie diabético infectadas. Toma importancia al momento de decidir tratamiento antibiótico, por lo que inicialmente en infecciones graves o que ponen en riesgo el miembro consiste en la utilización de antibióticos de amplio espectro dirigidos contra su carácter polimicrobiano (*Streptococcus del grupo B*, otros *Streptococcus*, *S. aureus*, enterobacterias, cocos grampositivos, anaerobios, *Fragilis*). (17)

En la actualidad, se recomiendan varias combinaciones como tratamiento empírico inicial en las infecciones que ponen en peligro el miembro: ampicilina-sulbactam o carbapenem, ticarcilina-clavulánico, piperacilina-tazobactam, clindamicina más una cefalosporina de tercera generación. (16,17) El Hospital Roosevelt recomienda el uso de ciprofloxacina y clindamicina, tomando en cuenta que la OPS (organización panamericana de la salud) recomienda el uso de cefalosporinas de segunda generación y clindamicina. (18, 19)

El último estudio realizado en el Hospital Roosevelt demostró que las pacientes con infección de pie diabético, en su mayoría llevan años de ser diabéticos sin tratamiento de su enfermedad de base, que pasan de los 50 años edad, con predominio de género masculino y en su mayoría llegan con infecciones crónicas en sus pies con cambios de coloración, y deformidades óseas con áreas de necrosis. (5)

Se logró evaluar a 85 pacientes ingresados a los servicios de cirugía B y D de los meses de enero a abril. Por medio de una encuesta que incluye hábitos, antecedentes, complicaciones y examen físico de los pies se pudo obtener los datos necesarios para identificar los principales factores de riesgo asociados. Se procedió a ingresar la información a tablas comparativas mostrando los resultados por medio de tablas y gráficas. También se procedió a realizar cultivo de los pies con infección, identificando los principales microorganismos y la sensibilidad antibiótica de cada uno por medio de antibiograma, mostrando los resultados encontrados por medio de tablas.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Diabetes Mellitus**

La diabetes es una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) prioritarias identificadas por la OMS. Se caracteriza por altos niveles de glucosa en la sangre, que es el resultado de la falta de insulina (diabetes tipo 1) o de que haya insulina insuficiente y resistencia a la misma (diabetes tipo 2). Tiene un componente genético y algunas personas sencillamente son más susceptibles que otras de desarrollar diabetes. (14)

Otros autores definen la Diabetes Mellitus como un estado de hiperglucemia crónica, donde intervienen una serie de factores ambientales y genéticos que muchas veces confluyen, los cuales ocasionan con su acción alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas, lípidos, agua y electrolitos. (7)

En todo el mundo, 4,6 millones de personas diabéticas mueren cada año por consecuencias de la enfermedad y, en algunos países, niños y jóvenes mueren por falta de insulina sin haber sido diagnosticados a tiempo. Se especula que el número de personas con diabetes aumentará desde los más de 366 millones de 2011 hasta 552 millones en 2030, o un adulto de cada diez. Ningún país ni sector de ninguna sociedad es inmune. (14)

### **2.2 Clasificación**

Para clasificar la diabetes se debe considerar factores ambientales, hábitos personales, antecedentes familiares, patológicos y si existe o no producción de insulina. Se cree que la diabetes tipo 1 podría ser desencadenada por ciertas infecciones virales y a veces por toxinas medioambientales. La diabetes tipo 2 se desencadena por una serie de factores interrelacionados, algunos de los cuales no son modificables, como la edad avanzada, el origen étnico y los antecedentes familiares de diabetes. Además, la diabetes puede aparecer por primera vez durante el embarazo. Ésta se conoce como diabetes mellitus gestacional. (tabla 2.1). (15)

**Tabla 2.1: Tipos de Diabetes Mellitus**

	Población afectada	características
Tipo 1	Niños y adultos jóvenes, Puede aparecer en cualquier edad	es una enfermedad autoinmune que destruye las células productoras de insulina del páncreas por lo que no producen insulina entonces siempre dependen de insulina
Tipo 2	Personas de edad avanzada o de mediana edad	Es causada por una combinación de resistencia a la insulina y deficiencia de dicha hormona, no siempre necesitan de insulina ya que si hay insulina solo que insuficiente.
Gestacional	Mujeres embarazadas	Mujeres que cursan por el primer trimestre de embarazo desarrollan intolerancia a la glucosa por lo que es necesaria la administración de insulina.

Fuente: C. Jose. Recomendaciones para la práctica clínica sobre diabetes.2013

## 2.3 Diagnóstico

Para el diagnóstico de Diabetes Mellitus se debe considerar síntomas clínicos como: emisión excesiva de orina (poliuria), aumento anormal de la necesidad de comer (polifagia), incremento de la sed (polidipsia), y pérdida de peso sin razón aparente. En ocasiones se toma como referencia estos tres síntomas (poliuria, polifagia y polidipsia o regla de las 3 P) para poder sospechar diabetes tipo 2 ya que en su mayoría son los más comunes en la población. (3)

Al momento que se sospecha de la aparición de Diabetes Mellitus se deben realizar pruebas de laboratorio y cumplir con criterios para poder confirmar el diagnóstico. (15)

### Criterios para confirmar Diabetes Mellitus

- Hemoglobina Glicosilada arriba de 6.5%.
- Glucemia en ayunas por arriba de 126 mg/dl (7 mmol/L).
- Glucemia 2 horas postprandial arriba de 200 mg/dl (11.1 mmol/L) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa.
- Glucemia al azar arriba de 200 mg/dL (11.1 mmol/L).

## **2.4 Complicaciones**

Cada año, más de cuatro millones de personas mueren por diabetes y decenas de millones más sufren complicaciones discapacitadoras y potencialmente letales, como infarto de miocardio, derrame cerebral, insuficiencia renal, ceguera y amputación de las extremidades inferiores por pie diabético y disfunción eréctil. Aunque estas complicaciones se deben principalmente a una hiperglucemia persistente aunque existen otros factores, como la hipertensión, los trastornos de los lípidos y la obesidad que son importantes contribuyentes. (14)

### **2.4.1 Pie diabético**

El pie diabético es una de las complicaciones más frecuentes en pacientes con Diabetes Mellitus, se estima que la mayoría de diabéticos pueden desarrollar una úlcera en miembros inferiores a lo largo de su vida.

El concepto de pie diabético ha estado en constantes cambios en los últimos años debido a las alteraciones metabólicas que los diabéticos tienen, dañando los sistemas vasculares nerviosos y óseos produciendo la mayoría de complicaciones y características clínicas que los pacientes diabéticos presentan en sus miembros inferiores. (2)

La OMS define pie diabético como la destrucción profunda, infección y ulceración del pie en pacientes diabéticos. (5)

Brazales López define al pie diabético como conjunto de patologías agudas y crónicas que afectan miembros inferiores específicamente el pie englobando alteraciones clínicas como: Isquemia, ulceración y sobreinfección. (2) Los problemas que afectan al pie diabético abarcan desde las ulceraciones, gangrena e infección del pie y son las principales causas de amputación de miembros inferiores en pacientes diabéticos. (4) Un 15% es la probabilidad en la vida de un Diabético de desarrollar úlceras y 15 a 40 veces más riesgo de llevarlos a amputaciones. (3)

#### **2.4.1.1 Clasificación**

Para clasificar el pie diabético se han hecho muchos estudios para encontrar la clasificación que pueda abarcar la mayor cantidad de características de las lesiones en los pies de los pacientes diabéticos tomando en cuenta que las causas de pie diabético son bastantes así como también su forma de presentación y evolución clínica por lo que se desarrolló la clasificación Wagner (Tabla 2.2), la cual se basa en las características de la lesión, aparición de necrosis, abscesos o celulitis. (10)

**Tabla 2.2: Clasificación Wagner para Pie Diabético**

	Características Clínicas
Grado 0	Pie en riesgo (deformidades óseas)
Grado 1	Úlcera Superficial
Grado 2	Úlcera profunda que incluye tendón y capsula articular
Grado 3	Úlcera profunda con abscesos, osteomielitis o sepsis articular
Grado 4	Gangrena localizada
Grado 5	Gangrena extensa

**Fuente:** Evaluación y tratamiento del pie diabético, Rev. Venez Endocrinol Metab. 012; 10(3). 2012

### **2.4.1.2 Patogenia**

El Pie diabético es complicación de la Diabetes Mellitus caracterizada por la neuropatía, vasculopatía e infección sobre agregada, producida por causas metabólicas propias de la enfermedad de base. (1)

Las causas metabólicas que se incluyen son hematológicas, las cuales podrían conducir a una deficiencia en el transporte de oxígenos a regiones tisulares lo que produce muerte celular, la agregación eritrocitaria incrementa la viscosidad de la sangre por lo que el transporte de nutrientes a los tejidos esta disminuido, tomando en cuenta que los pacientes diabéticos tienen riesgo de sufrir arterosclerosis debido a alteraciones en el metabolismo de lípidos , lo que produce hipo perfusión a los tejidos aumentando la probabilidad de desarrollar isquemia y necrosis en los pies.

Los daños a la composición anatómica de los sistemas vasculares y nerviosos son por el acumulo de sorbitol por alteración a nivel de difosfoglicerato (2,3-DPG) en el hígado. (11)

Se ha demostrado que la reducción de la HbA1C a cifras cercanas a 6.5% reduce las complicaciones microvasculares de la diabetes y, si se logra poco después del diagnóstico de diabetes, ese beneficio a largo plazo también reduce las complicaciones macrovasculares. Por lo tanto, una meta razonable para muchos adultos, aunque no en las embarazadas, es una HbA1C de 6.5%. (15)

Las alteraciones en la función leucocitaria, secundarias a la hiperglucemia, como disminución de su capacidad quimiotáctica, fagocitaria y citotóxica, consiguen conducir a un polinuclear “tolerante” o “quemado” que reconoce menos vigorosamente de lo normal frente a los estímulos patógenos, lo que aumenta el riesgo de infección. Se ha encontrado una significativa correlación negativa entre la concentración de hemoglobina glicosilada y la actividad bactericida de los polinucleares, y hay datos que indican que un buen control de la glucemia normaliza algunas de estas deficiencias en la inmunidad celular. (12)

La función de las plaquetas se ve alterada, aumentando adhesividad y producción acelerada de derivados trombogénicos de prostaglandinas 2; y anormalidades en las proteínas plasmáticas y en los factores de la coagulación. (11)

### 2.4.1.2.1 Neuropatía diabética

La neuropatía diabética es causada por alteraciones microvasculares, producto final de la glicosilación, quinasa de proteína C (CPK) o bien por alteración en la vía de poliol o aldosa reductasa.

La falta de perfusión sanguínea al nervio debido a estrechés de la microvasculatura del nervio asociado a incrementos elevados de glucosa en sangre que produce destrucción de proteínas en células nerviosas por la formación de enlaces covalentes produce daño en el sistema nervioso ya sea autónomo o sensitivo, Por lo tanto la neuropatía diabética se puede clasificar como: sensitiva, motora o autónoma.

Dependiendo del área afectada del sistema nervioso así serán las manifestaciones clínicas que el paciente presentara, por lo que se tiene que dividir la clínica del paciente según la clasificación de neuropatía diabética (tabla 2.3). (6)

**Tabla 2.3: Neuropatía diabética y manifestaciones clínicas**

	Características clínicas
Autónoma	Pies resecos, sin sudor, agrietados y grandes extensiones de hiperqueratosis.
Motora	Atrofia muscular, debilidad de la extremidad y deformaciones óseas en el pie como: dedos en garra, callosidades y prominencia de falanges.
Sensitiva	Falta de sensibilidad al tacto, temperatura, vibración.

**Fuente:** P. Enrique Pie diabético. Federación nacional Mexicana de Diabetes. 2013

Según el estudio realizado por el doctor José T. Real (2006), la neuropatía está implicada en la fisiopatología de la úlcera en un 80-90 % de los casos. Afecta a las fibras nerviosas sensitivas, motoras y autonómicas, produciendo diferentes manifestaciones a nivel del pie. La afectación sensitiva disminuye tanto la sensibilidad profunda (sentido de la posición de los dedos) como la superficial (táctil, térmica y dolorosa) y por tanto, la capacidad del sujeto de sentir una agresión en el pie (zapatos muy ajustados, cuerpo extraño dentro del zapato, caminar sobre superficies calientes, sobrecarga de presión, microtraumatismos). De esta manera, el paciente no podrá advertir la lesión ni poner en marcha mecanismos de defensa para evitarla. (4)

### 2.4.1.2.2 Vasculopatía periférica

Cerca del 50% de las amputaciones en diabéticos son secundarias a isquemia, la prevalencia de la enfermedad periférica vascular es de 11.5%. (11)

La vasculopatía tiene diferentes causas dependiendo del vaso afectado por lo que se puede clasificar como macroangiopatía y microangiopatía. (Tabla 2.4)

#### 2.4.1.2.2.1 Macroangiopatía

La Macroangiopatía es causada por la arterioesclerosis en el enfermo diabético la calcificación de la capa media arterial, que se interpreta secundariamente a la denervación simpática de los vasos sanguíneos, causada por la neuropatía autonómica.

Cuando aparece esta calcificación, se altera la forma de la onda del pulso y eleva falsamente la presión en las arterias tibiales a nivel del tobillo. (1, 6,11)

#### 2.4.1.2.2.2 Microangiopatía

La microangiopatía afecta los capilares, arteriolas y vénulas de todo el organismo. Existe certeza de que la aparición de la microangiopatía tiene relación con la duración y el control metabólico de la Diabetes Mellitus per se, ya que la hiperglicemia mantenida durante años es la responsable de la biosíntesis de proteínas específicas que integran la piel. (1, 6)

**Tabla 2.4: clasificación de vasculopatía, causas y características**

	Vaso afectado	Causas	Características clínicas
Macroangiopatía	Mediano y gran calibre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcificación de la capa media arterial</li><li>• Daño endotelial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hiperemia</li><li>• Isquemia</li><li>• Necrosis gangrena</li><li>• Cambios de coloración</li><li>• Disminución de pulsos distales</li></ul>
Microangiopatía	Capilares, arteriolas y vénulas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrechez</li><li>• Engrosamiento del vaso</li><li>• Espasmos vasculares</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Claudicación intermitente</li><li>• Llenado capilar menor 3seg.</li><li>• Hipotermia distal</li><li>• Atrofia muscular</li></ul>

**Fuente:** A. Víctor, D. José. Fisiopatología de las complicaciones vasculares del pie diabético. 2001.

### **2.4.1.2.3 Infección**

La infección del pie diabético es el principal factor agravante de las complicaciones de miembros inferiores en pacientes diabéticos aumentando el riesgo de amputación en un 10%. La neuropatía e isquemia son los principales factores de riesgo que contribuyen a una infección en los pies de pacientes diabéticos. (1) (7)

Se debe considerar que la infección del pie diabético es un factor agravante de las complicaciones de dicho miembro. Para que aparezca una infección en un pie diabético, tiene que aparecer la pérdida de integridad de la piel para que microorganismos puedan ingresar e infectar tejidos más profundos. (1)

El antecedente de trauma es uno de los principales factores de riesgo para desarrollar una infección en los pies de los pacientes diabéticos por lo que en la mayoría de casos los pacientes consultan por una úlcera producida por el trauma que se infectó. (1)

Se debe tomar en cuenta que la neuropatía diabética juega un papel importante como factor de riesgo en la aparición de una infección del pie diabético ya que los pacientes con neuropatía presentan piel reseca, agrietada más alteración en la propiocepción en extremidades inferiores, lo que los deja propensos a una infección agregada debido a que los pacientes carecen de la capacidad de percibir estímulos sensitivos y al momento de sufrir un trauma no asisten de forma inmediata a un centro de servicios de salud por lo que desarrollan complicaciones infecciosas severas. (13)

La vasculopatía produce cambios a nivel de la integridad de la piel por medio del desarrollo de isquemia, necrosis que producen cambios en la integración de la piel y factor de riesgo de una infección. (1)

En pocas palabras la aparición de una infección de pie diabético es la suma de factores de riesgo como la neuropatía, vasculopatía y antecedente de trauma que producen daño en la integridad de la piel. (11)

La infección puede clasificarse según su gravedad tomando en cuenta las características de la infección y cantidad del miembro afectado, para la cual Karchmer y Gibbonsen 1994, propusieron una clasificación que relacionara riesgo hacia la vitalidad de la extremidad y las características clínicas de la infección (tabla 2.5). (12)

**Tabla 2.5: clasificación de Karchmer y Gibbonsen**

	Riesgo	Características
superficial	No representa riesgo para la extremidad	Limitada a la piel y tejido celular subcutáneo
Infección leve	No representa riesgo para la extremidad	Celulitis de menos de 2 cm de extensión y úlceras superficiales
Infección moderada	Representan amenaza para la extremidad	Celulitis arriba de 2 cm de extensión y úlceras profundas.
Grave	Amenazan la vida del paciente	Celulitis masiva, abscesos profundos y fascitis necrosante

**Fuente:** A Martínez, Infección del pie Diabético. Murcia. España.2004.

Las infecciones del pie diabético son caracterizadas por la presencia de microorganismos Gram positivos pero se considera a la infección del pie diabético como polimicrobiana debido a que los pacientes que acuden a las emergencias y consultas externas de los hospitales con infecciones severas por el periodo prolongado que dejaron pasar la infección, dando la oportunidad de que más de un microorganismo invada el miembro inferior afectado (tabla: 2.6). (3,5)

**Tabla 2.6: Principales microorganismos**

	Aerobios	Anaerobios
Gram positivos	<i>Staphylococcus aureus</i> 20% <i>Streptococo</i> 11% <i>Enterococo</i> 8%	<i>Peptostreptococcus</i> 14% <i>Clostridium</i> 2-3%
Gram negativos	<i>E. coli</i> 2% <i>Klebsiella</i> 2% <i>Enterobacter</i> 2% <i>Pseudomonas</i> 2%	<i>Bactereoides sp.</i> 11%

**Fuente:** A Martínez, Infección del pie Diabético. Murcia. España.2004.

El problema que surge de una infección del pie diabético no es solo la aparición de muchos microorganismos sino de la sensibilidad antibiótica que estos microorganismos han adquirido por el uso prolongado de antibióticos o por infecciones nosocomiales. (1)

En un estudio del año 2005 con microorganismos en pie diabético se estudiaron 95 pacientes y se aislaron 132 gérmenes. Los microorganismos más frecuentes fueron Gram (+), predominando el *S. aureus* (26,5%). La frecuencia de *S. aureus* meticilino resistente (SAMR) fue 68%. (5)

En las infecciones en pie diabético son la principal problemática que los servicios de salud público tienen hoy en día debido a los altos costos que se tienen al tratar la patología. Un estudio colombiano realizado en el año 2009 demostró que las lesiones del Pie de los pacientes diabéticos se consideran la causa más frecuente de hospitalización en estos enfermos; además, son responsables de un mayor número de día-cama ocupado. También se comunica que el 50 % de las amputaciones no traumáticas ocurren en los diabéticos por causa infecciosa. (6)

### 2.4.1.2.3.1 Caracterización de los pacientes

La caracterización de los pacientes con infección de pie diabético ha sido muy estudiada, entre las principales características podemos mencionar: La edad, sexo, consumo de tabaco, deformidades en los pies, tiempo de duración de la diabetes, alteraciones neuropáticas y vasculares. En un estudio en Bogotá del año 2008 sobre los factores de riesgo asociados a infección del pie diabético se demostró que 45 pacientes de 200 tenía un deformidad en sus pies, 154 de 200 eran mayores de 55 años, 125 de 200 presentaban macroangiopatía, 87 de 200 presentaba neuropatía diabética. (2)

Existen cambios a nivel metabólico que perjudican el organismo como la arterosclerosis la cual produce isquemia y daño a nivel de tejido blando, la neuropatía que causa alteraciones del sistema autónomo y sensitivo de miembros inferiores, la hiperglicemia que puede ocasionar daño directo sobre la estructura de los vasos sanguíneos y sistema nerviosos periférico. Todos estos factores son las principales causas que predisponen al paciente a padecer pie diabético no causadas por ellos mismos. (1)

Entre los factores precipitantes se dividen en dos grupos los cuales pueden ser extrínsecos e intrínsecos. (Tabla 2.7). (3)

Existe un tercer grupo de factores el cual se conoce como agravantes entre los que se encuentra la infección la cual ocasiona mayor extensión del daño tisular y determina el pronóstico de la extremidad. (7)

**Tabla 2.7: Factores predisponentes, precipitantes y agravantes del pie diabético**

Predisponentes	Precipitantes	Agravantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arteriosclerosis</li> <li>• Isquemia</li> <li>• Neuropatía</li> <li>• Alteraciones del sistema sensitivo y autónomo</li> <li>• Alteraciones del sistema inflamatorio</li> <li>• Disminución de los signos de infección</li> <li>• Hiperglicemia</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Extrínsecos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>• Género</li> <li>• Consumo de tabaco</li> <li>• Tiempo de padecer diabetes</li> <li>• Conocimientos sobre el cuidado del pie</li> <li>• Trauma</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>Intrínsecos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformidades del pie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infección</li> </ul>

**Fuente:** J. Marinel, L. Roura, J. Blane. Tratado de pie diabético; 11-17 (1), 28-31(2): 2008.

### **2.4.1.2.3.2 Complicaciones infecciosas**

Las complicaciones del pie diabético generalmente son de origen infeccioso encontrando a los abscesos, necrosis, celulitis, isquemias, y úlceras como principales complicaciones infecciosas.

Los signos locales (eritema, líquido purulento, dolor e hipertermia) se presentaron de dos a cuatro en 78 (98.7%) pacientes, entre los cuales se encontró líquido purulento en 59 (76.7%) y dolor en 27 (34.2%). Los signos generales (fiebre, ataque al estado general) se encontraron en 27 (34.2%) pacientes, de los cuales 14 (18.2%) presentaron fiebre. Los días de evolución de la lesión presentaban una mediana de 15 días, con un rango de tres días y un máximo de 120 días, los días de estancia intrahospitalaria.

Se ha logrado encontrar que las complicaciones infecciosas tienen como historia al comenzar por una úlcera no tratada, Según la American Diabetes Asociación, alrededor del 15% de las personas con diabetes desarrollara una lesión en sus pies a lo largo de su vida y cada año cuatro millones de personas desarrollaran una úlcera en el pie. (2)

Se debe de considerar que las úlceras en pacientes con diabetes son el resultado de la presión repetitiva que excede la capacidad de tolerancia de los tejidos blandos para soportar presiones lo que conduce a la destrucción mecánica de los tejidos. (11)

La mayoría de las úlceras plantares del pie diabético se localizan bajo las cabezas metatarsales, las ulceraciones del antepié ocurren frecuentemente sobre la parte plantar media del dedo grueso, bajo las cabezas metatarsales y sobre el dorso de los dedos de garra. Otras localizaciones comunes incluyen las prominencias del dedo medio. (11)

En un estudio realizado por el Dr. Jaime Ibarra y colaboradores en Baranquilla, en 51 pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna de la clínica Renal de la costa, con diagnóstico de pie diabético, en el periodo comprendido entre el 1 de febrero de 2000 y el 1 de febrero del 2002, encontraron que el 66% de los pacientes presentaron úlceras neuropáticas, gangrena un 62% gangrena húmeda 35% y seca 25%, isquemia 25% y neuroisquemia 9%. (2)

Las complicaciones infecciosas tienen como denominador común el llegar a predisponer al paciente a sufrir una amputación de sus pies, por lo que el abordaje del paciente debe de ser encaminado a reducir la necesidad de sufrir una amputación. (12)

El 85 % de las amputaciones tiene de antecedente de úlcera en el pie infectada. La mayoría de pacientes que han sido sometidos a alguna amputación un 50 % sufre la amputación de la otra extremidad inferior. Se ha demostrado que la prevención adecuada de las lesiones en el pie del diabético, así como un correcto tratamiento puede reducir esta tasa de amputación entre un 50 % y 85 %. (4)

La tasa de supervivencia a cinco años a una amputación menor es de 50%, y 85% de los pacientes amputados han presentado en algún momento de su vida una úlcera en las extremidades inferiores. La combinación de polineuropatía, enfermedad vascular periférica, infección y posiblemente el desbalance metabólico, son los mayores factores que llevan a gangrena y amputación, en la patogénesis de las úlceras en los pies del diabético. Las infecciones del pie tienen generalmente el antecedente de una ulceración (85%), las cuales pueden ocasionalmente llevar a infecciones de tejidos profundos y osteomielitis, ambas pueden ocasionar la pérdida de la extremidad. (3)

### **2.4.1.3 Tratamiento**

Para el manejo y tratamiento del pie diabético deben tomarse en consideración las siguientes medidas, las cuales serán individualizadas según el paciente: (11)

1. Evaluación del paciente: apariencia clínica, estadificación de las lesiones.
2. Laboratorio y gabinete: cultivo, biopsia, rayos X, presencia de gas subcutáneo, descartar osteomielitis, evaluar el flujo sanguíneo.
3. Debridación radical.
4. Control metabólico.
5. Antibioticoterapia temprana.
6. No mojar los pies.
7. Disminuir el edema.
8. No ejercer peso sobre la extremidad: inmovilización y reposo.

El tratamiento del pie diabético debe de ir encaminado a la administración de antibióticos de una forma temprana, especialmente dirigidos contra cocos gram positivos, aeróbicos, aunque también debe estar dirigida a bacilos gramnegativos aeróbicos si la infección es crónica y microorganismos anaerobios tomando en cuenta que la infección del pie diabético es catalogada como polimicrobiana. (4,8) Estudios demuestran que es necesario administrar antibióticos de forma empírica y esperar el antibiograma para modificar si es necesario el antibiótico administrado, por lo que la combinación de ciprofloxacina más clindamicina es de elección para iniciar. (3)

En caso de presentar infección gangrenosa. En infecciones moderadas puede utilizarse monoterapia (cefalosporina de tercera generación), pero en infecciones severas, la terapia combinada es la más recomendable con cefalosporina de tercera generación más una quinolona. Los organismos resistentes a drogas comienzan a tener mayor prevalencia y ser meticilino-resistentes, sobre todo en aquellos que han recibido terapias previas, con complicación en el tratamiento con antibióticos. (3)

### 2.4.1.3.1 Sensibilidad antibiótica

La sensibilidad antibiótica bacteriana se define como la capacidad natural o adquirida por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico. (10)

El uso de antibióticos en infecciones con pie diabético es una problemática hoy en día, el uso de tratamiento empírico ha ocasionado que la mayoría de microorganismos pierdan sensibilidad ante antibióticos de primera elección ocasionan que se tenga que utilizar cada vez más, tratamientos de amplio espectro aumentando la necesidad de llevar al paciente sala de operaciones para desbridamientos para reducir el porcentaje de microorganismos en dichas infecciones. (3,10)

La literatura muestra que el agente causal principal de las infecciones del pie del diabético fue *Staphylococcus aureus*, en segundo lugar *Escherichia coli* y en un tercer lugar el *Staphylococcus epidermidis*; estos son los microorganismos con menor sensibilidad ante el tratamiento antibiótico empírico prescrito. (5)

### 2.4.1.4 Métodos para evaluar pie diabético

#### 2.4.1.4.1 Neuropatía

Para evaluar la neuropatía sensitiva es necesario utilizar diferentes pruebas entre las que podemos mencionar a continuación (tabla 2.8). (13)

**Tabla 2.8: Pruebas para evaluar neuropatía**

	Características de la prueba
Monofilamento	El test se realiza con el monofilamento SWM (10 g) presionando en cuatro puntos plantares de cada pie: primer dedo (falange distal), y base del primer, tercer y quinto metatarsiano. El test se considera positivo cuando al menos hay un punto insensible.
Diapasón	Es un método simple y barato para medir la sensación vibratoria, pero presenta problemas de fiabilidad. Es más impreciso en la predicción de úlceras que el monofilamento. Puede ser una alternativa en caso de no disponer de este último
Biotensiómetro	El biotensiómetro supera las limitaciones de fiabilidad del diapasón al poder regular los diferentes umbrales vibratorios. Un umbral de vibración mayor de 25V tiene una sensibilidad del 83%, una especificidad de 63%, un coeficiente de probabilidad positivo (CP+) de 2,2 (IC 95%: 1,8-2,5), y un coeficiente de probabilidad negativo (CP-) de 0,27 (IC 95%: 0,14-0,48) para predecir úlcera de pie a los cuatro años En nuestro medio no es una técnica disponible de forma generalizada.

**Fuente:** Clínica Sns. Pie diabético: Evaluación, prevención y tratamiento, pág. (1-5). 2013

### 2.4.1.4.2 Vasculopatía periférica

Para la evaluación de la vasculopatía periférica como principal método de diagnóstico se encuentra la clínica del pie, los cambios de coloración de la piel y pulsos arteriales distales ausentes son de los principales signos tomando en cuenta los síntomas como la claudicación intermitente y los calambres recurrentes. Entre los métodos más empleados para la evaluación de vasculopatía periférica podemos encontrar (tabla 2.9). (10)

**Tabla 2.9: Prueba para evaluar vasculopatía periférica**

índice tobillo-brazo (ITB)	<p>Se puede realizar por doppler o esfigmomanómetro y un ITB de 0,90 o menor sugiere enfermedad arterial periférica, mientras que un ITB superior a 1,1 puede representar una presión falsamente elevada producida por calcificaciones arteriales.</p> <p style="text-align: center;"><u>Clasificación</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• &gt;1,30: Rigidez arterial</li><li>• 0,91 – 1,30: Normal</li><li>• 0,41 – 0,90: Enfermedad arterial periférica (EAP) leve</li><li>• &lt;0,40: EAP severa</li></ul>
----------------------------	---

**Fuente:** R. Yordi. Evaluación y Tratamiento del Pie .Rev Venez. Endocrino. 10 (3) (176-187). 2012

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

- Identificar los microorganismos más frecuentes en infección de pie diabético de los pacientes de Hospital Roosevelt de enero a abril del año 2014.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la sensibilidad antibiótica de los principales microorganismos en infecciones del pie diabético.
- Identificar la cantidad de pacientes con infección del pie diabético con disminución en la propiocepción.
- Determinar el valor de hemoglobina glicosilada en pacientes con infección del pie diabético.
- Determinar las principales características clínicas en los pies de pacientes con infección del pie diabético.

## **4. Metodología**

### **4.1 Diseño del estudio**

Estudio observacional, transversal, descriptivo

### **4.2 Unidad de muestreo**

Pacientes con infección de pie diabético, evaluados después de su ingreso en los servicios de cirugía B y D del Hospital nacional Roosevelt de la ciudad de Guatemala de enero a marzo del año 2014.

### **4.3 Unidad de análisis**

Datos clínicos obtenidos del examen físico de los pacientes con infección de pie diabético y datos obtenidos de la papeleta del paciente sobre los microorganismos y sensibilidad antibióticos encontrados en la infección.

### **4.4 Población**

En este estudio se tomaron en cuenta la población de pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D del Hospital Roosevelt.

### **4.5 Muestra**

- **Tipo de muestra:** Probabilística
- **Plan de muestro:** El muestreo a utilizar será por conveniencia, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

### **4.6 Criterios de inclusión**

- Pacientes con necrosis, gangrena o úlcera
- Pacientes con signos de infección del pie

## **4.7 Instrumentos**

La técnica utilizada fue la entrevista al paciente y el instrumento a utilizar fue una encuesta de acuerdo a los objetivos planeados, seguido de un examen físico sobre las características clínicas del pie de los pacientes, revisión de papeletas para conocer la evolución clínica y fecha de egreso, por lo que se realizaron visitas periódicas a los servicios de cirugía B y D del Hospital Roosevelt.

Inicialmente se realizó consentimiento informado a los pacientes, el cual incluirá una breve explicación tanto del estudio como de la finalidad y los beneficios del mismo (anexo1).

También se dio información sobre la correcta toma de muestras para gram y cultivo a los estudiantes que estén en rotación en la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt por medio de carteles con la técnica correcta, los cuales fueron colocados en lugares específicos en las diferentes áreas de la emergencia (anexo2).

Se utilizó una encuesta, la cual consta de 5 apartados: (anexo 3)

1. Primera parte: Datos personales
2. Segunda parte: Hábitos
3. Tercera parte: Examen físico
4. Cuarta parte: Principales complicaciones infecciosas
5. Quinta parte: Datos obtenidos de la papeleta

Posterior al examen físico y realizar la encuesta se procedió a proporcionar al paciente el plan educacional adecuado para el cuidado de los pies e identificación de factores de riesgo que debe de tomar en cuenta. (Anexo 4)

### **4.7.1 Plan de procesamiento y análisis de datos**

- Se elaboró una plantilla para el ingreso de los datos del instrumento hacia una base de datos en Excel. Se ingresaron los datos a la base de datos.
- Los resultados del estudio se analizaron en base a los objetivos planeados.
- Se realizaron tablas comparativas y cálculo de intervalos de confianza con los datos obtenidos del instrumento.
- Se Identificó la frecuencia de los principales microorganismos y su sensibilidad antibiótica.

## 5. Resultados y análisis de datos

### 5.1 Caracterización de los pacientes

Se evaluaron 85 pacientes con infección de pie diabético a su ingreso y egreso en los servicios de cirugía B y D de los cuales 47 eran de sexo masculino y 38 de sexo femenino. Lo anterior concuerda con la literatura la cual refiere que los pacientes diabéticos de sexo masculino poseen un mayor riesgo de padecer infecciones en extremidades inferiores debido a los deficientes cuidados rutinarios que realizan. (2)

Asimismo estudios reportan que la mayor parte de pacientes ingresados a hospitales con el diagnóstico de pie diabético son individuos mayores de 50 años lo cual coincide con los datos recopilados en el presente estudio encontrándose una edad media de 60 años (7).

En cuanto a la duración de la enfermedad el 94% de los pacientes conocía que padecía Diabetes Mellitus e identificaba una media de tiempo desde el diagnóstico de quince años. De éstos pacientes el 100% refirió el apego adecuado al tratamiento desde el momento del diagnóstico hasta la actualidad.

Por otro lado, el 6% de los pacientes eran de nuevo diagnóstico realizado en el Hospital Roosevelt y por ende no conocían que padecían la enfermedad previamente.

Es importante mencionar que uno de los hábitos más comunes en pacientes con Diabetes Mellitus es el consumo de tabaco, por lo que se decidió evaluar el consumo del mismo a través del índice-tabáquico el cual predice el riesgo de desarrollar enfermedad obstructiva crónica (EPOC) o cáncer de pulmón y se clasifica de la siguiente forma: (1)(7)

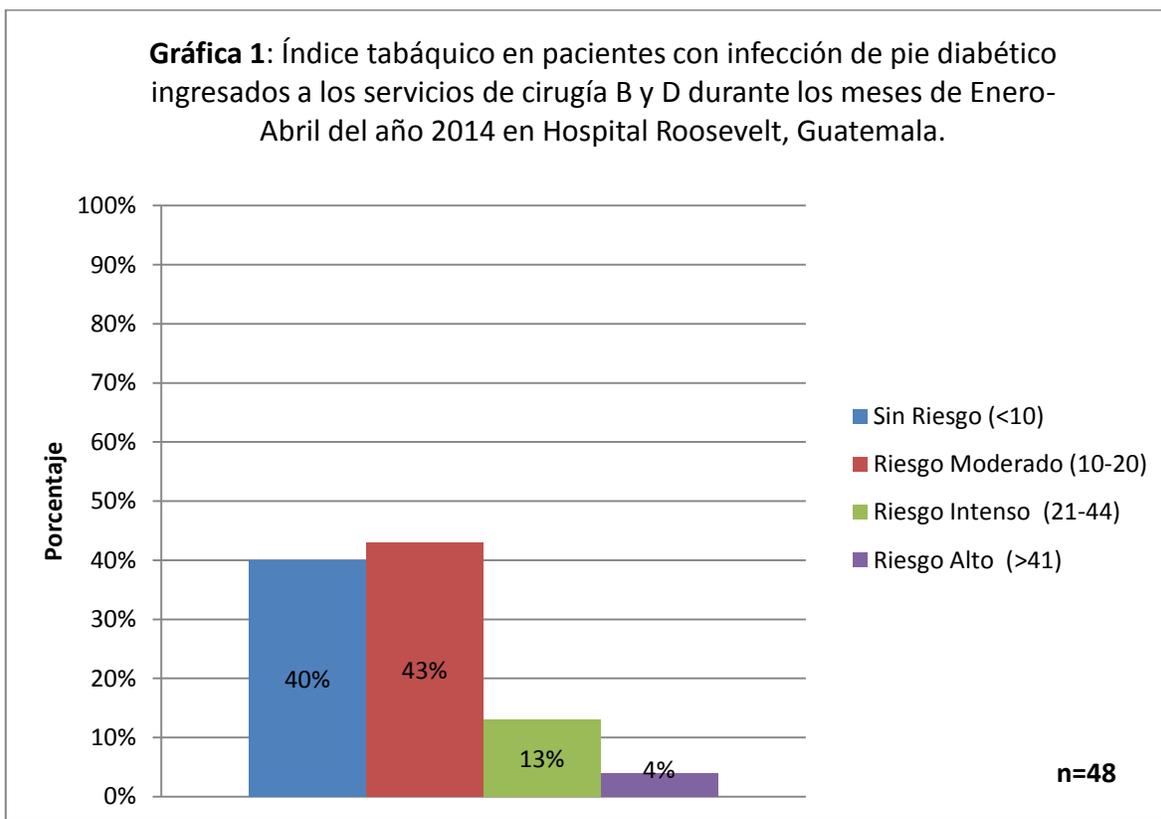
- >10 sin riesgo
- 10-20 riesgo moderado
- 21-40 riesgo intenso
- >41 alto riesgo

Como se observa en la gráfica 1 de los 85 pacientes evaluados el 56% referían haber fumado en algún momento de su vida con un promedio de consumo diario de 15 cigarrillos y un tiempo de consumo de tabaco de 15 años.

De éstos, el 40% poseían un bajo riesgo de desarrollar una o ambas patologías mientras que el 43% de los pacientes poseía un riesgo moderado para desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Además, un 13% tenían riesgo intenso para desarrollar enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y un 80% de probabilidades de padecer cáncer de pulmón. El 4% restante tenía un riesgo alto, es decir, de hasta de un 90% de desarrollar ambas patologías.

Es importante mencionar la aceleración en la aparición de aterosclerosis que produce el consumo de tabaco y el rol de dicha patología en la fisiopatología de pie diabético (3) (7) lo cual sugiere que el 56% de los pacientes que afirmaron fumar poseen un riesgo cardiovascular importante.

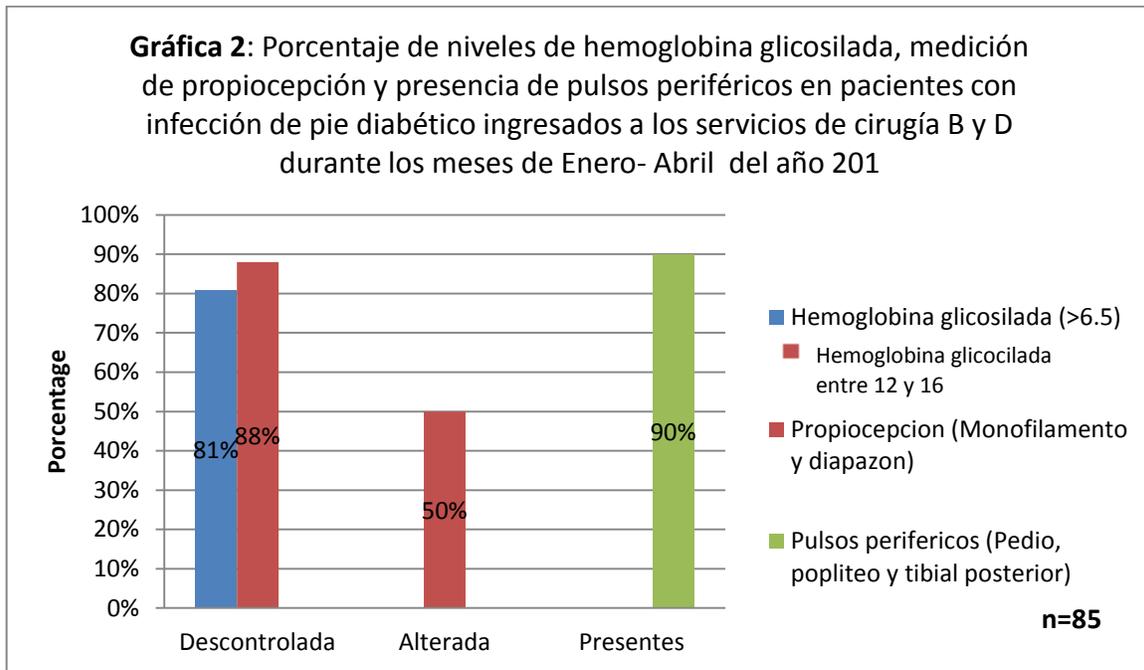
Por otro lado, el 44% de los pacientes referían nunca haber fumado. Según la literatura el sexo femenino reporta menor consumo de tabaco en comparación con el masculino (7), el presente estudio observa resultados similares en donde el 94% de los pacientes no fumadores corresponde al sexo femenino.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

La hemoglobina glicosilada es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con glucósidos unidos a carbohidratos utilizado para evaluar el control glucémico en pacientes diabéticos en los últimos tres meses. La literatura menciona que la reducción de la hemoglobina glicosilada (HbA1C) a cifras cercanas a 6.5% reduce las complicaciones microvasculares y neuropáticas de la diabetes y si se mantiene por debajo a éstos niveles reduce a largo plazo también las complicaciones macrovasculares. Por lo tanto, una meta razonable para muchos adultos, es una HbA1C de 6.5%. (15)

Como se observa en la gráfica 2 se evaluaron los niveles de hemoglobina glicosilada de los pacientes estudiados encontrándose en el 81% niveles de HbA1C por encima del 6.5% con un valor  $p= 0.81$  IC (0.53-1.08). De estos pacientes el 88% poseía valores entre 12 y 16 lo cual indica un control inadecuado los tres meses previos a realizarse la prueba.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Como ya se mencionó la hiperglicemia constante producen efectos negativos en la vasculatura y el sistema nervioso periférico (SNP) del paciente diabético, produciendo así la neuropatía diabética. Por lo anterior, se utilizó la prueba de monofilamento para evaluar sensibilidad y la prueba de diapason para la evaluación de sensibilidad vibratoria, (Gráfica 2) en donde el 50% de los pacientes presentó alteración de la propiocepción con una  $p=0.50$  y IC (0.39-0.61).

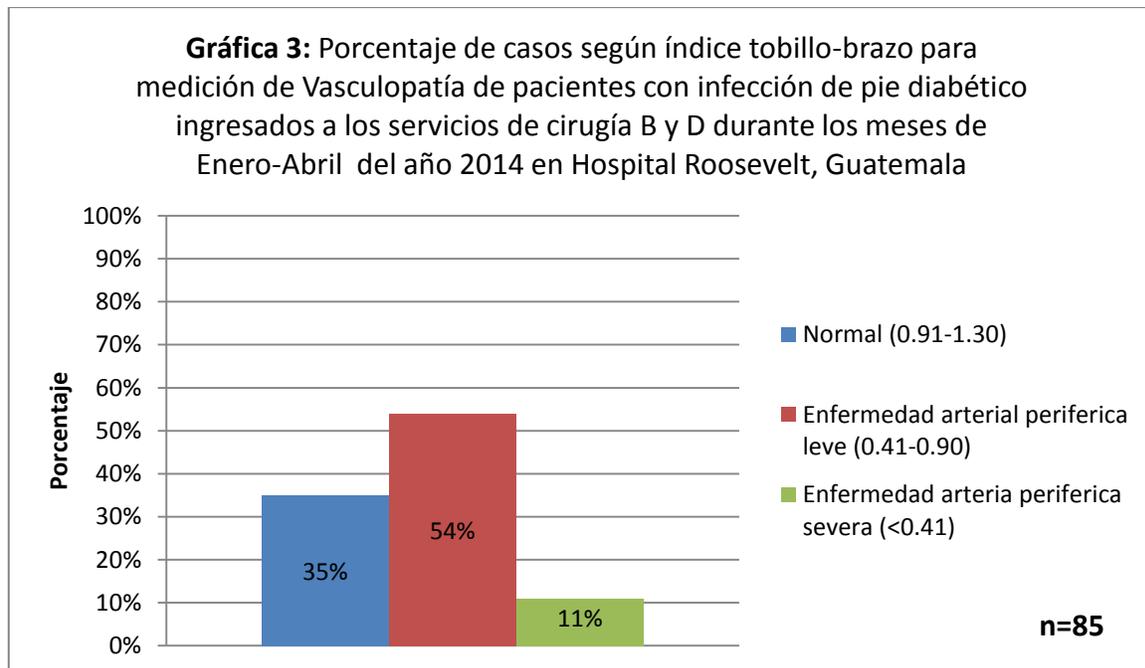
La afectación sensitiva disminuye tanto la sensibilidad profunda (sentido de la posición de los dedos) como la superficial (táctil, térmica y dolorosa) y por tanto, la capacidad del sujeto de sentir una agresión en el pie (zapatos muy ajustados, cuerpo extraño dentro del zapato, caminar sobre superficies calientes, sobrecarga de presión, microtraumatismos), aunque no se puede especificar qué tipo de trauma o la causa de trauma, el 90% de los pacientes evaluados en este estudio refirió antecedente de trauma.(4)

Recordando que la literatura menciona que la hiperglucemia constante es responsable de vasculopatías por biosíntesis de proteínas específicas en la membrana basal de la pared arterial reduciendo así el diámetro de la misma y produciendo insuficiencia arterial (1).

La integridad de la vasculatura se evalúa a través de los pulsos arteriales periféricos los cuales verifican la perfusión sanguínea de las extremidades.

En el caso de los pacientes del presente estudio como se puede observar en la gráfica anterior el 90% poseía pulsos periféricos palpables (pedio, poplíteo y tibial posterior), con una  $p=0.90$  y IC (0.84-0.96).

Además para evaluar el grado de insuficiencia vascular se utilizó el Índice tobillo brazo el cual se evaluó tomando con un esfigmomanómetro la presión arterial en el tobillo y en el brazo. Posteriormente se calculó la relación entre ambas mediciones. (11) (Gráfica 3)



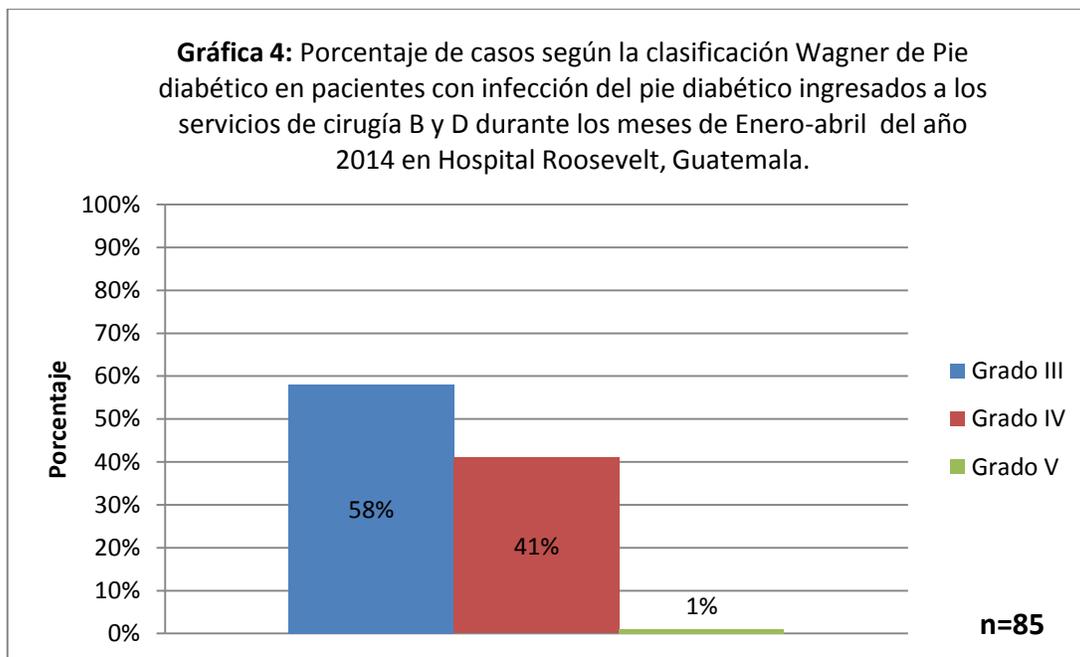
Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

Como se observa en la gráfica anterior se encontró un 35% de los pacientes entre límites normales, es decir sin evidente grado de oclusión arterial. Sin embargo se observa cierto grado de oclusión arterial en el 65% de los pacientes; El 54% presentan enfermedad arterial periférica leve lo cual significa una disminución del calibre arterial de por lo menos 20% de diámetro, el 11% de los pacientes presentó enfermedad arterial periférica severa que indica una disminución del calibre arterial de más del 50% del diámetro.

Este estudio encontró resultados contrarios a lo que la literatura menciona ya que se estima que la prevalencia de la enfermedad periférica vascular es de 11.5%. (11)

## 5.2 Características clínicas

Para evaluar las características clínicas del pie diabético se utilizó la clasificación de Wagner la cual se basa en las características de la lesión, aparición de necrosis, abscesos, celulitis y úlceras (Gráfica 4). (10)

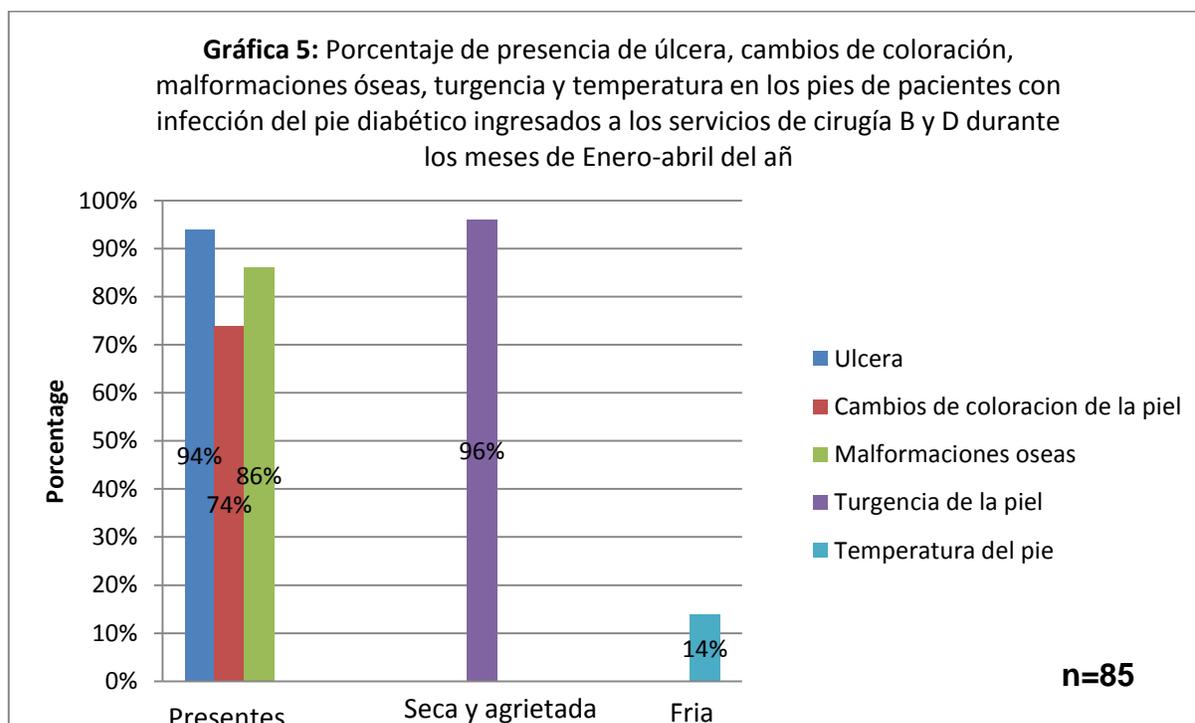


Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

Los resultados encontrados muestran que la mayoría de pacientes (58%) con infección de pie diabético ingresados se encontraban en el grado III de la clasificación de Wagner con un valor  $p=0.58$  y IC (0.48-0.68), dicho estadío corresponde a una úlcera de cualquier tamaño que tenga signos de infección, o bien la aparición de abscesos o celulitis. Por otro lado, un 41% se localizaba en grado IV con valor  $p=0.41$  y IC (0.36-0.51) lo que indica la presencia de gangrena o necrosis localizada. Lo anterior concuerda con la literatura la cual indica que la mayoría de pacientes que ingresan a los centros hospitalarios son Wagner III y IV. (9) Únicamente un paciente presentó gangrena extensa, grado V con  $p=0.01$  y IC (0.01-0.03).

De los pacientes ya mencionados el 90% refirió algún tipo de trauma previo a la aparición de la úlcera sin tomarle importancia. Lo anterior apoya la sugerencia de la literatura que refiere la presencia de úlceras extensas con secreción y necrosis en la mayoría de pacientes debido a que tardan mucho tiempo en consultar. (7,9) La definición de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA por sus cifras en inglés) define al pie diabético por 2 ó más signos clásicos de inflamación (eritema, rubor, edema, dolor) ó purulencia y otros signos secundarios como lo son las secreciones no purulentas, tejido de granulación friable, mal olor y bordes comprometidos en la herida. (16)

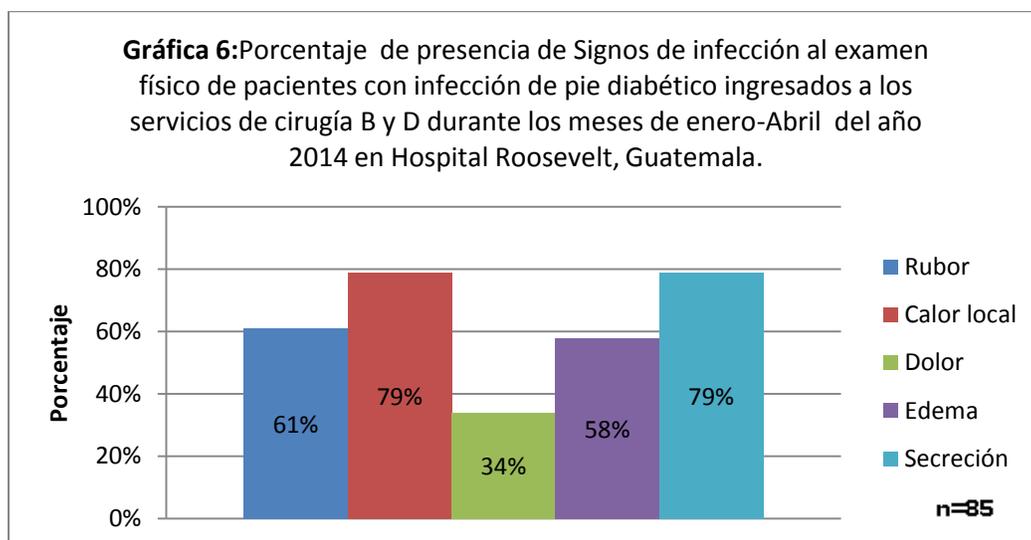
Como se observa en la gráfica 5 en el exámen físico se encontró la presencia de úlcera en un 94% de los pacientes con una  $p=0.94$  y IC (0.89-0.99), el 74% presentaba cambios de coloración con un valor  $p=0.74$  y IC (0.55-0.83). Además el 86% de los pacientes presentaban malformaciones óseas en forma de prominencias óseas, dedos en garra o callosidades con un valor  $p=0.86$  y IC (0.79-0.93). También el 96% de los pacientes presentaba piel seca y agrietada con una  $p=0.96$  y IC (0.92-1.00) con una temperatura fría en un 14% de los casos con una  $p=0.14$  y IC (0.07-0.21), aumentando riesgo de amputación por compromiso vascular.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Estudios demuestran que todas las características clínicas mencionadas en la gráfica anterior se han encontrado en la mayoría de pacientes e indican que la pérdida de la continuidad de la piel predispone a los pacientes a padecer infecciones agregadas. Según un estudio realizado en el Hospital Roosevelt en el año 1992 sobre tratamiento quirúrgico del pie diabético el 99% de los pacientes presentaba cambios de coloración, el 92% tenía calor local, el 89% tenía la presencia de secreción y un 83% tenía necrosis distal. (5) Los datos anteriores son similares al estudio realizado actualmente, en donde la úlcera se encontró en un 94%, los cambios de coloración en un 74%, la piel seca y agrietada en un 96% y la piel fría en un 14%. Aunque han transcurrido 22 años entre ambos estudios las características clínicas de los pacientes con infección del pie diabético continúan siendo las mismas lo cual sugiere que aún no existe un empoderamiento de la población sobre los cuidados de las extremidades inferiores en los pacientes diabéticos y sus posibles complicaciones.

Se encontró edema en el 58% de los pacientes con un valor  $p=0.58$  y IC (0.48-0.68) u el signo que observado fue dolor en el 34% de los pacientes con un valor  $p=0.34$  y IC (0.24-0.44), (Gráfica 6)



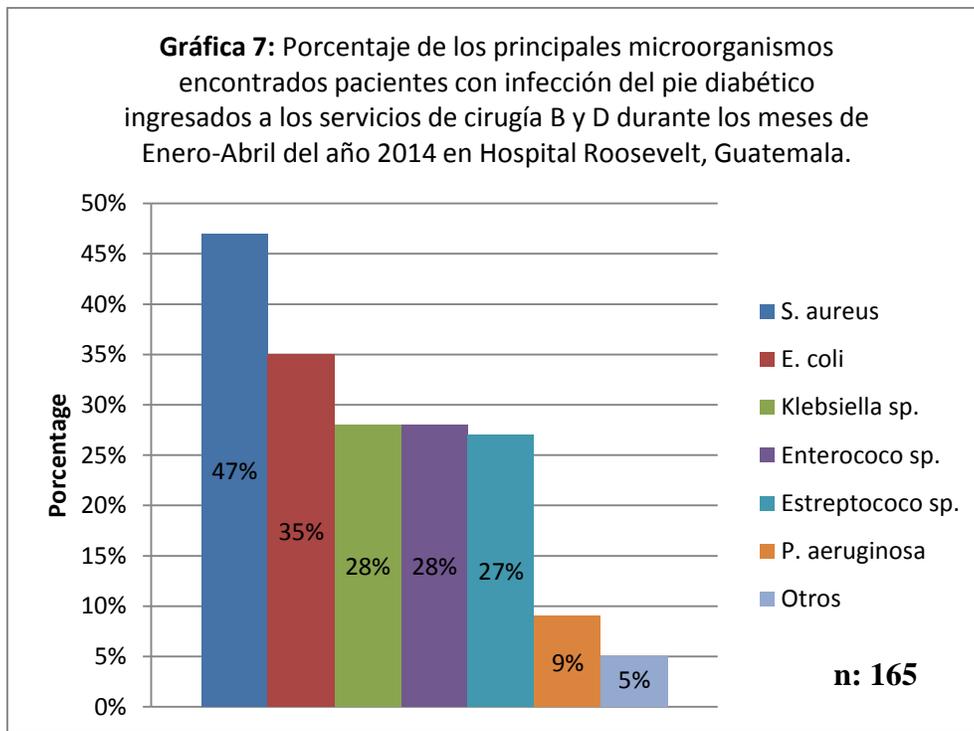
Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

### 5.3 Microorganismos y sensibilidades

Los microorganismos que más se encuentran en infecciones de tejidos blandos son microorganismos gram positivos, aunque esto depende del área donde se localiza la infección y de los antecedentes médicos del paciente que incluyen la toma previa de antibióticos, su historia de hospitalizaciones y el estado inmunológico del paciente. Los microorganismos más frecuentes son los siguientes: (17)

- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus pyogenes*
- *Enterococcus*
- *Escherichia coli*
- *Bacteroides fragilis*
- *Pseudomonas*

Para identificar los principales microorganismos en los 85 pacientes estudiados con pie diabético con signos de infección se procedió a la toma de cultivo de secreción purulenta al momento de su ingreso por la emergencia. Se identificó más de 2 bacterias diferentes en 60 pacientes, y más de tres bacterias en 10 pacientes, siendo los microorganismos más comunes el *Staphylococcus aureus* en un 37%, seguido *Escherichia coli* con 35%, *Klebsiella sp.* 28%, *Enterococcus sp.* 28% y *Streptococcus Sp.* en un 27% y *Pseudomonas aeruginosa* 9%. (Gráfica 7)



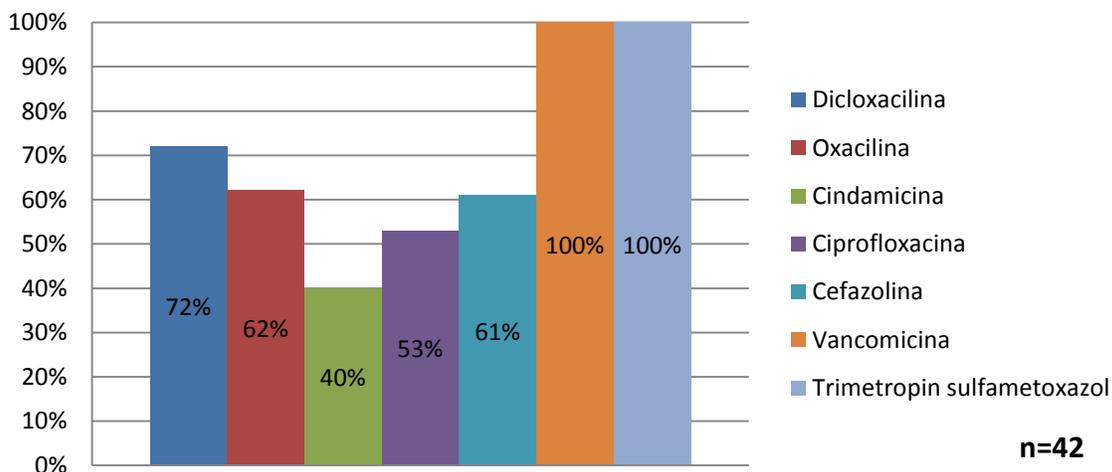
Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

La literatura reporta que se aíslan de 3 a 5 gérmenes por cultivo en los casos de pie diabético infectado, aunque no se encontró más de 2 bacterias en todos los pacientes, se puede afirmar que el 71% presentó más de 2 bacterias y el 11% más de tres bacterias. (8)

Por otro lado, la sensibilidad antibiótica se define como la efectividad que tiene un antibiótico de destruir o inhibir el crecimiento de una bacteria y la resistencia antibiótica bacteriana se define como la capacidad natural o adquirida por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico. (8)

Se determinó la sensibilidad antibiótica de los microorganismos mencionados en la gráfica 7 por medio del antibiograma. Se puede observar en la gráfica 8 que el 72% de *Staphylococcus aureus* encontrado tiene una resistencia microbiana del 28% a dicloxacilina, 38% a oxacilina y 60% a clindamicina. La importancia de los resultados previos radica en que la dicloxacilina y oxacilina son antibióticos que brindan la pauta de la cantidad de *Staphylococcus aureus* metilino resistente encontrados, lo que se traduce en la necesidad de utilizar antibióticos de amplio espectro como: vancomicina y Trimetropin sulfametoxazol; considerando que vancomicina y trimetropin sulfametoxazol tienen una resistencia del 0%.

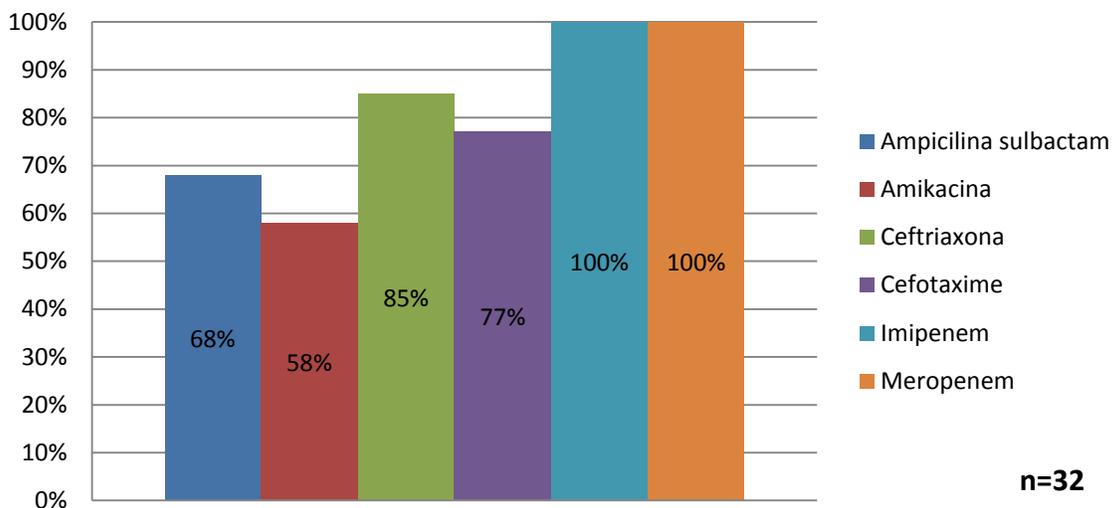
**Gráfica 8:** Sensibilidad antibiótica de *Staphylococcus aureus* en pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D durante los meses de Enero-Abril del año 2014 en Hospital Roosevelt, Guatemala.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Las Guías de la IDSA abordan el aumento de la aparición de *Staphylococcus aureus* metilino-resistente, por lo que recomienda el uso de vancomicina para infecciones leves o moderadas y trimetropin sulfametoxazol cuando se encuentra resistencia a vancomicina. (16)

**Gráfica 9:** Sensibilidad antibiótica de *Echerichia coli* en pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D durante los meses de Enero-Abril del año 2014 en Hospital Roosevelt, Guatemala.

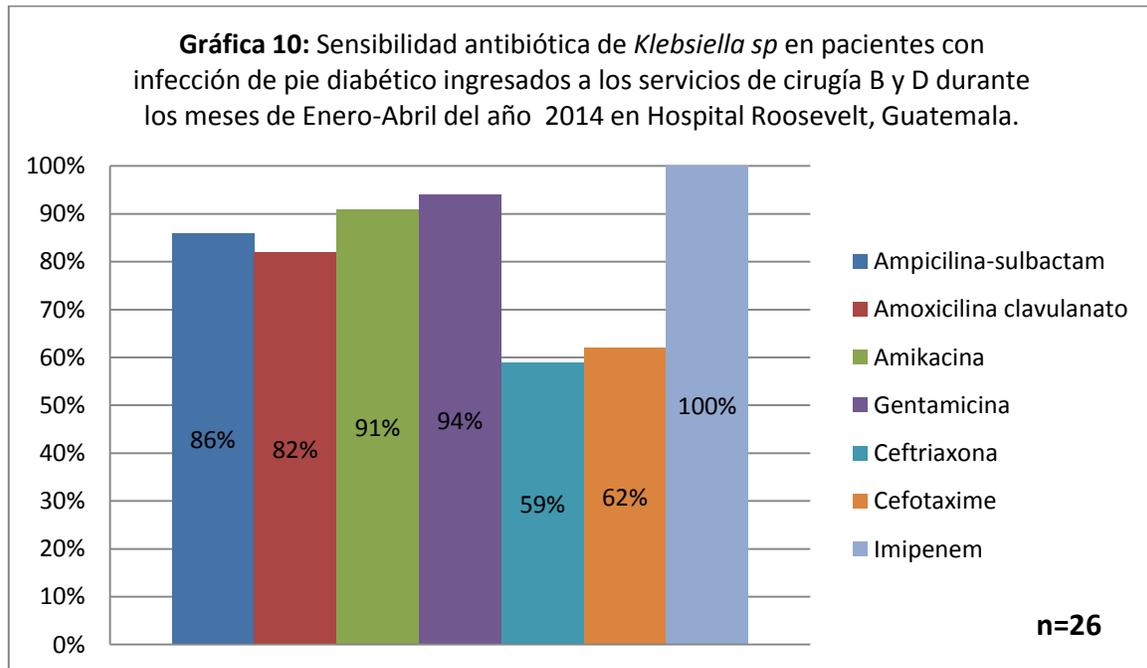


Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

En cuanto a la *Echerichia coli* se encontró una resistencia del 32% para ampicilina sulbactam, 58% para amikacina y 0% de resistencia a imipenem y meropenem.

Es importante mencionar que aunque la *Echerichia coli* es una bacteria gram negativa gastrointestinal que es responsable de la mayoría de infecciones urinarias no debe obviarse al tratar infecciones en diabético. (17)

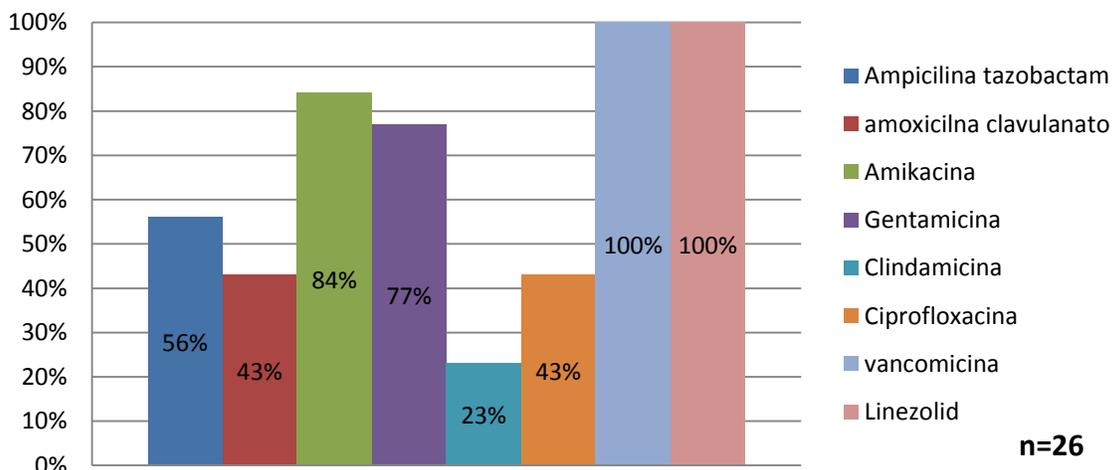
No se puede concluir la razón de la resistencia pero si afirmar que en este estudio la resistencia va en aumento en comparación a otra literatura. (5)



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Es llamativo en cuanto a los resultados de resistencia de *Klebsiella sp* la reducida resistencia a amino-penicilinas; 14% para ampicilina-sulbactam, 18% para amoxicilina-clavulanato. También se encontró una resistencia antibiótica mínima para amikacina 9% y gentamicina 6%.

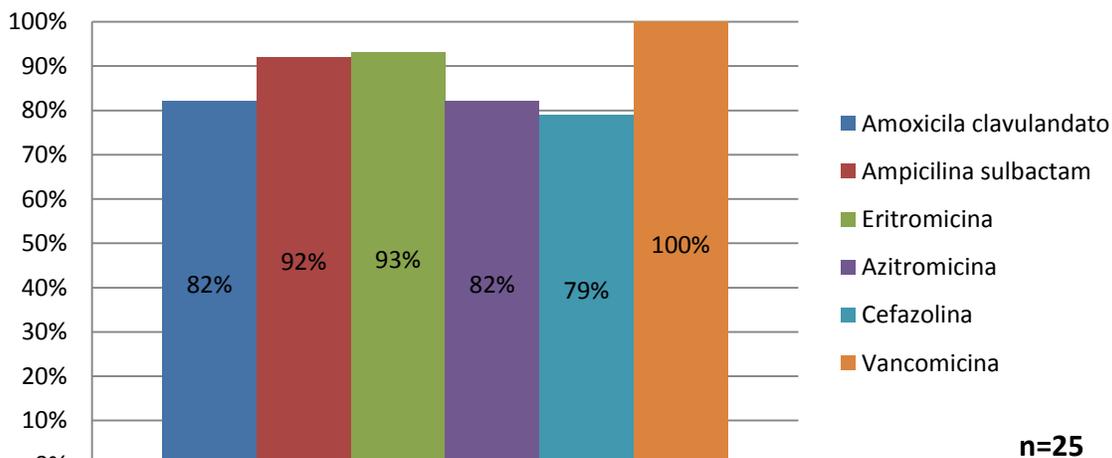
**Gráfica 11:** Sensibilidad antibiótica de *Enterococcus faecalis* en pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D durante los meses de Enero-Abril del año 2014 en Hospital Roosevelt, Guatemala.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Sobre *Enterococcus* se ha observado que es una bacteria que ha incrementado su aparición en infecciones de tejidos blandos con resistencia alta para cefalosporina y carbapenem. (17) Se identificó una resistencia de 44% para ampicilina-tazobactam, 57% a amoxicilina-clavulanato en comparación a vancomicina y linezolid. Considerando que la resistencia para vancomicina y linezolid fue de 0%.

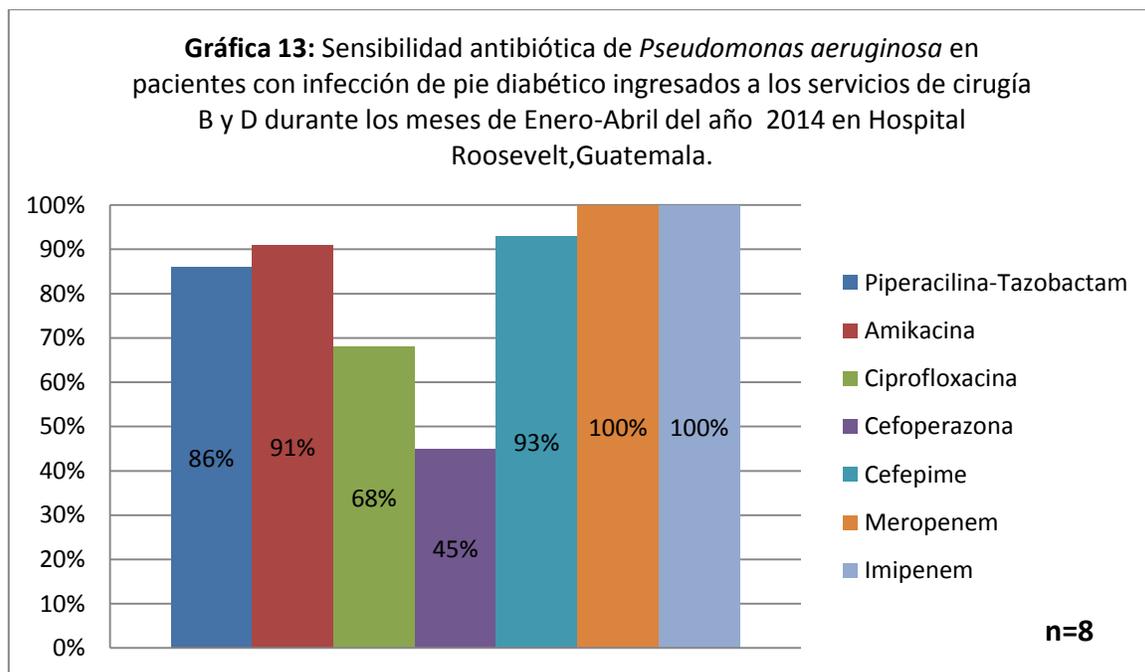
**Gráfica 12:** Sensibilidad antibiótica de *Streptococcus pyogenes* en pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D durante los meses de Enero-Abril del año 2014 en Hospital Roosevelt, Guatemala.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Respecto a *Streptococcus pyogenes* se conoce que es un microorganismo gram positivo que generalmente se encuentra en acompañamiento con *Staphylococcus aureus* en procesos infecciosos por lo que es importante la sensibilidad antibiótica de dicho microorganismo y así asegurar un tratamiento antibiótico adecuado. (16,17)

Se identificó poca resistencia antibiótica a Amoxicilina-clavulanato con un 18%, ampicilina sulbactam con un 8% y 18% para azitromicina. Lo anterior sugiere que el tratamiento con amino-penicilinas es un tratamiento adecuado, siempre y cuando se tenga una buena clasificación de la severidad de la infección. (16)

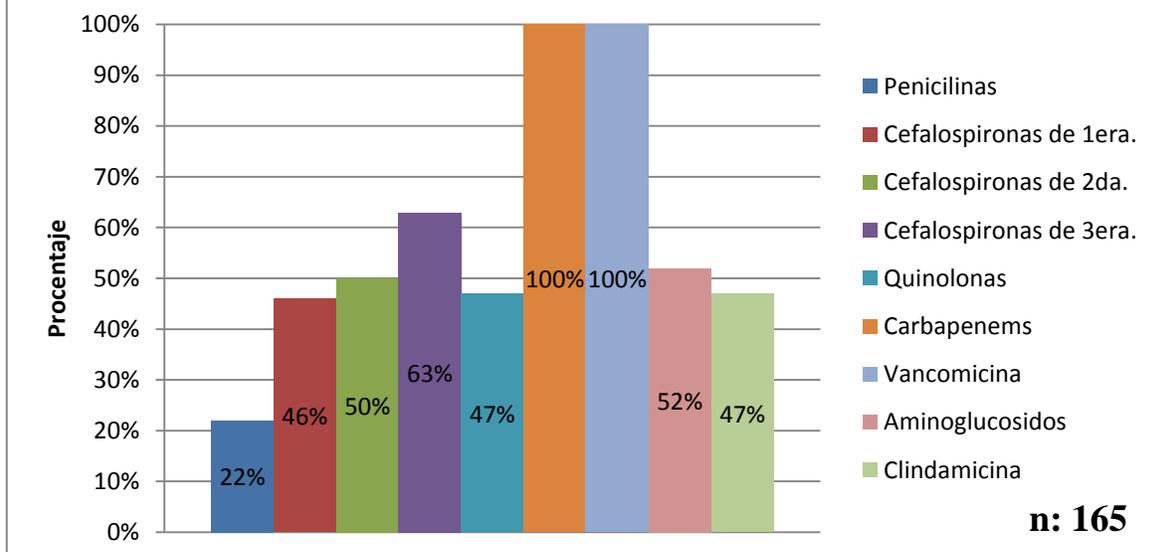


Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

La *Pseudomonas aeruginosa* es una bacteria que se observa en pacientes con antecedente de uso múltiple de diferentes antibióticos o de prolongación de estancia hospitalaria, por lo que conocer la sensibilidad y resistencia antibiótica es importante. (17)

Se encontró una resistencia de 14% a piperacilina-tazobactam, 9% a amikacina y 0% de resistencia para meropenem e imipenem. El tratamiento más utilizado para *Pseudomonas* es piperacilina-tazobactam seguido de aminoglucosidos siempre y cuando no se encuentre resistencia a anti-pseudomona. Al ocurrir dicha resistencia se pueden utilizar carbapenem, que en este estudio se encontró 0%.

**Grafica 14:** Sensibilidad antibiótica total de los microorganismos encontrados en pacientes con infección de pie diabético ingresados a los servicios de cirugía B y D durante los meses de Enero-Abril del año 2014 en Hospital Roosevelt, Guatemala.



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

Como se observa en la gráfica 13 el 100% de los microorganismos localizados eran sensibles a carbapenems y vancomicina con una  $p=1$  y IC (0.00-1.00), la sensibilidad a cefalosporinas de tercera generación fue del 63% con una  $p=.063$  y IC (0.55-0.71), a quinolonas del 47% con una  $p=0.47$  y IC (0.39-0.54).

Los datos obtenidos muestran como todavía se tiene una resistencia de 0% de los microorganismos encontrados hacia carbapenems y vancomicina, pero la resistencia a penicilinas es de 78% y de clindamicina es de 53%.

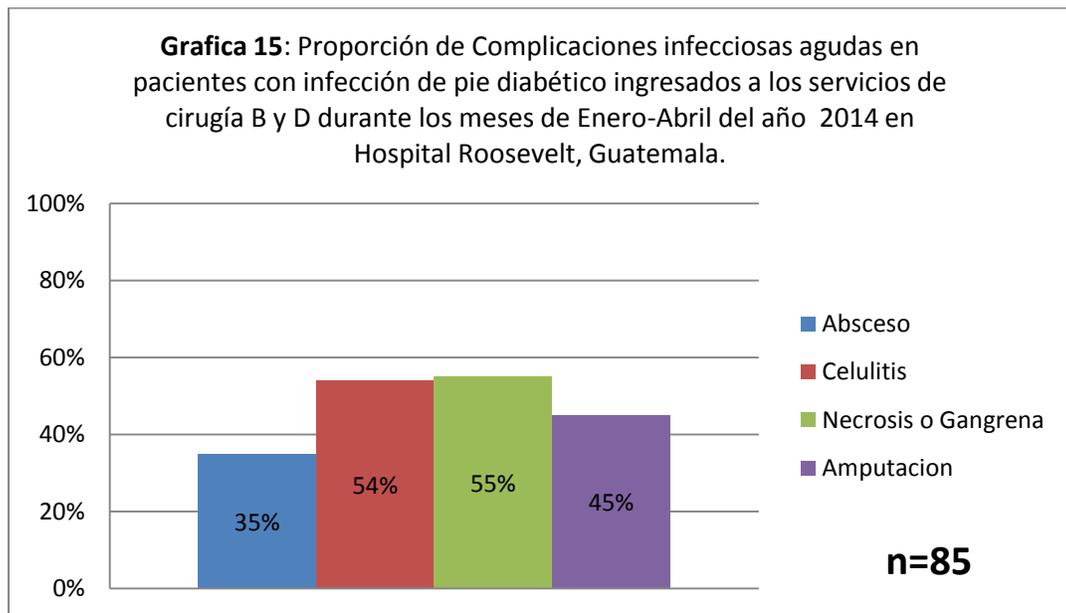
## 5.4 Complicaciones infecciosas agudas en pie diabético

Estudios demuestran que las infecciones del pie tienen generalmente el antecedente de una ulceración que puede llevar a infecciones de tejidos blandos y en casos severos a pérdida de la extremidad. (3) Se estima que hasta un 70% de todas las amputaciones de extremidades inferiores en el mundo se relacionan con la aparición de una infección del pie diabético. (10)

La celulitis es una infección aguda progresiva de la piel que se extiende más en profundidad que la erisipela y afecta a los tejidos subcutáneos. Los *Streptococcus* del grupo A o *S. aureus* son los agentes etiológicos más frecuentes de la misma y generalmente tiene antecedente de traumatismo. (17)

Al ver los resultados mostrados en la literatura se decidió identificar la frecuencia de complicaciones infecciosas, tomando en cuenta la presencia de abscesos, celulitis, necrosis o gangrena y amputación, los resultados se muestran a continuación. (Gráfica 15)

La gráfica 15 muestra las complicaciones más frecuentes en los pacientes con pie diabético estudiados, encontrándose necrosis o gangrena en un 55% de los casos, celulitis en el 44% de los pacientes y abscesos en el 35% de los pacientes. Como menciona la literatura, las manifestaciones anteriores colocan al paciente en riesgo de amputación de la extremidad comprometida que se encontró en el 45% de los pacientes. (3)



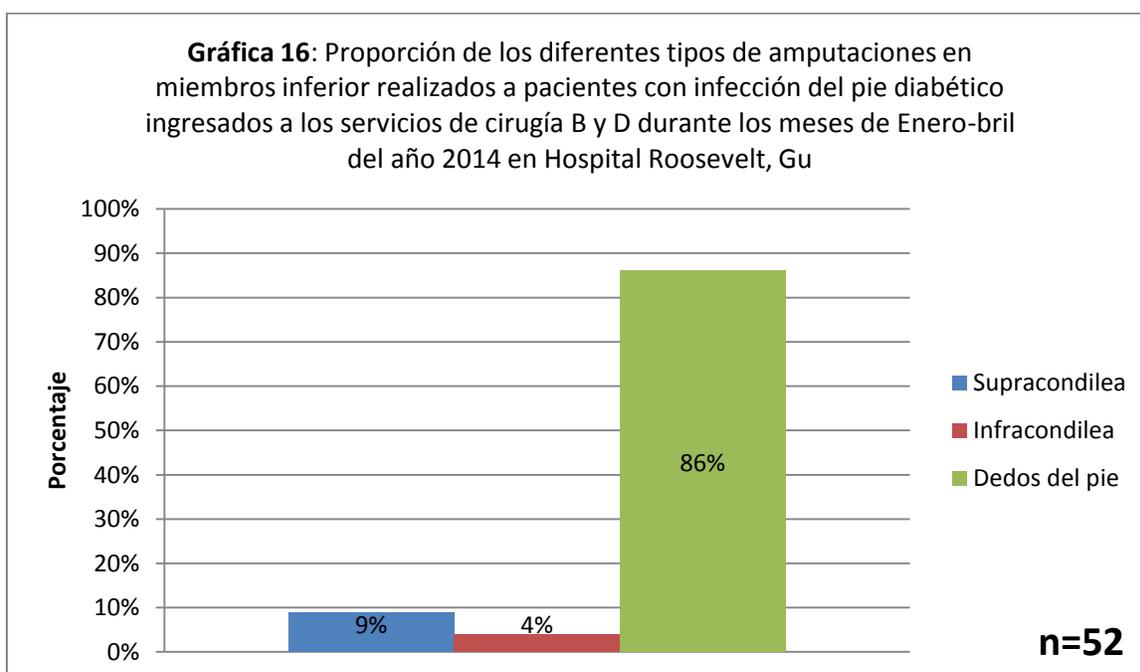
Fuente: Datos obtenidos de encuesta propia

Cuando se habla sobre amputación es importante conocer el tipo de amputación realizada, debido a que tiene repercusiones sobre la prolongación de días hospitalarios, gasto de recursos y por supuesto limitaciones físicas de los pacientes. (3)

Se debe considerar antes de realizar una amputación la evaluación de un médico especialista. Las guías de la IDSA mencionan aspectos importantes que se tiene que evaluar antes de realizar una intervención quirúrgica. (16)

- Se sugiere que los clínicos no quirúrgicos consideren una evaluación por cirujano, para pacientes con infección por pie diabético moderado ó grave.
- Se sugiere la intervención quirúrgica urgente en pacientes con pie diabético infectado con presencia de gas en tejidos profundos, con absceso ó fascitis necrosante, y cirugía menos urgente para heridas con tejido no viable ó con compromiso óseo ó articular extenso.
- En cualquier paciente con evidencia de isquemia (sea crítica ó no), se sugiere la evaluación por especialista vascular.

En cuanto a la amputación como complicación del pie diabético se observó que la mayoría de pacientes (74%) fueron sometidos a algún tipo de amputación con un valor  $p=0.74$  y IC (0.55-0.83); el 86% de los pacientes fue sometido a amputación de algún dedo del pie secundario a la aparición de necrosis con una  $p=0.86$  y IC (0.77-0.94), al 9% se le realizó una amputación supracondílea con una  $p=0.09$  y IC (0.02-0.16) y a un 4% se le ejecutó una amputación infracondílea con una  $p=0.04$  y IC (0.08-0.08). Las dos anteriores se realizaron en pacientes con extremidades frías, cambios de coloración, disminución de pulsos y disminución de flujo sanguíneo confirmado por doppler. (Gráfica 16)



Fuente: Datos obtenido de encuesta propia

## 6. Conclusiones

- El microorganismo con mayor frecuencia de aparición en los cultivos de infección de pie diabético fue el *Staphylococcus aureus*, seguido por *E. coli*.
- El 72% de *Staphylococcus aureus* encontrado tiene una resistencia microbiana del 28% a dicloxacilina, 60% a clindamicina y 0% de resistencia antibiótica a vancomicina y Trimetropin sulfametoxazol.
- La mitad de los pacientes presenta alteración en la propiocepción, el 88% poseía valores entre 12 y 16 lo cual indica un control inadecuado los tres meses previos a realizarse la prueba, además el 65% de los pacientes presentaba cierto grado considerable de oclusión arterial por insuficiencia arterial por la prueba de índice tobillo-brazo, y al 90% de los pacientes se pudo palpar pulsos periféricos.
- Los signos de infección que más se encontraron fue la presencia de calor local y secreción purulenta, y el dolor fue el signo de menor aparición, además la úlcera se presentó en el 94% de los pacientes.

## 7. Recomendaciones

- Realizar estudios donde se investigue la aparición de *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente y que tome en cuenta microorganismos anaerobios.
- Realizar estudios posteriores que demuestren las causas de consulta tardía, de los pacientes con pie diabético.
- Elaborar un protocolo de abordaje para el tratamiento integral de infección de pie diabético.
- Elaborar estrategia para dar plan educacional a los pacientes con Diabetes Mellitus que acuden a la consulta externa sobre el cuidado que tienen que tener en sus pies.

## 8. Bibliografía

1. J. Marinell, L. Roura, J. Blanes, J. Escudero, V. Ibáñez, J. Rodríguez Olay Tratado de pie diabético; 11-17 (1), 28-31(2): 2008.
2. R. Mildred, B. Johana, G. Alix, G. Gómez, P. Jennifer, V. Laura Factores asociados al pie diabético: vol.28 no.1. Barranquilla; 2012.
3. R. Héctor, M. salvador, G. José, O. Francisco Microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional "Dr. Valentín Gómez Fariás": vol. 35, no 4. (177-184). Jalisco. Angiología; Octubre a Diciembre 2007.
4. R. Daniel, G. Armando Caracterización de pacientes con pie diabético: Vol. 42 no.2. Ciudad de la Habana; Rev. Cubana de Medicina; 2013.
5. L. Rosa Tratamiento quirúrgico del paciente con pie diabético., Universidad San Carlos de Guatemala, Hospital Roosevelt Guatemala.(39-40); 1993.
6. P. Enrique Pie diabético. Universidad La Salle. Federación nacional Mexicana de Diabetes. 2013.
7. V. Pedro, V. Belkis, D. Antia, V. Alena Acciones educativas de prevención del pie diabético. Vol.9. No.2. Ciudad de Camagüey .Rev. Cubana de medicina Camaguey; 2009.
8. E. Federico, N. Luis Estudios bacteriológicos de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza. 2006 (5).
9. G. Alejandra, A. Silvia Health Condition and Compliance of The Chilean Clinical Guideline For Type 2 Diabetic Patients. Pag. 49-59, 2012 (3).
10. R. Yordi, G. Victor. Evaluación y Tratamiento del Pie, Protocolo del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Unidad de Endocrinología, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida-Venezuela. Rev Venez Endocrino Metab. 10 (3) (176-187) 2012.
11. A. Victor, D. Jose. Fisiopatología de las complicaciones vasculares del pie diabético. Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Metabólicas 4º. Piso. Hospital de Especialidades. Centro Médico Nacional. Recepción 22 de agosto del 2001; aceptación 26 de octubre del 2001.
12. M. Diego, Tratamiento de la infección en el pie diabético. Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo. Hospital Universitario Morales Meseguer. Murcia. España. 76(1):9-15:2004.
13. Clínica Sns. Pie diabético: Evaluación, prevención y tratamiento, Guía práctica clínica sobre Diabetes Mellitus tipo 2, México Distrito federal; 2004.
14. Federación Mundial contra la Diabetes. Plan mundial contra la Diabetes 2011-2021, pág. (1-5). 2013
15. C. Jose. Recomendaciones para la práctica clínica sobre diabetes La guía completa y actualizada para el diagnóstico, tratamiento y prevención de las complicaciones de la Diabetes Mellitus. Medicina interna, Universidad Nacional de Colombia. American Diabetes Association: 2013.
16. Guías de la Infectious Diseases Society of America, abordaje sobre el tratamiento de infección de pie diabético, año 2,012
17. L. Mandell, Bennet Jonh, Doli Rafael. Enfermedades Infecciosas, principios y prácticas, séptima edición. \_ 2012 Elsevier España, S.L. Travessera de Gracia, 17-21 – 08021 Barcelona, España.
18. Organización panamericana de la salud (OPS), abordaje de infección de pie diabético, 2013
19. Protocolo de manejo clínico Departamento de Medicina Interna, Hospital Roosevelt, Guatemala primera edición 2,014.

## 9. Anexos

### Anexo 1

#### Consentimiento informado

Señor (A): \_\_\_\_\_

No. de Cedula o DPI: \_\_\_\_\_

En el pleno uso de mis Facultades, libre y voluntariamente manifiesto que he sido debidamente informado sobre los beneficios y propósitos del estudio y en consecuencia autorizo a que se me sea realizado un examen físico detallado de mis pies y el responder a una serie de preguntas que me realicen sobre datos personales y sobre mi enfermedad, aclarando lo siguiente de mi parte:

1. He comprendido la naturaleza y propósito del estudio
2. He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas
3. Estoy satisfecho (a) con la información proporcionada
4. Reconozco que todos los datos proporcionados referente a mi historial médico son ciertos y que no he omitido ninguno que pueda influir en el tratamiento

Por tanto, declaro estar debidamente informado y doy mi expreso consentimiento a que me realicen el examen físico, la serie de preguntas y a la toma de fotografías de mis pies para la evolución de la enfermedad.

Fecha: \_\_\_\_\_

(f) \_\_\_\_\_  
Firma o huella digital

## Anexo 2

### Pasos para toma de cultivo de secreción

- ✓ **Paso 1:** Pedir medios de cultivo para secreción (hisopo y laminilla).
- ✓ **Paso 2:** Prepara todo el equipo.
  - Hisopos estériles (Pedir a enfermería).
  - Hisopo para muestra de cultivo (identificar con registro, nombre y servicio).
  - Laminilla (Identificar con registro, nombre y servicio).
- ✓ **Paso 3:** Destapar el envoltorio de los hisopos estériles sin tocarlos con las manos.
- ✓ **Paso 4:** Destapar el estuche del hisopo para cultivo pero no sacar el hisopo.
- ✓ **Paso 5:** Lavado de manos con jabón.
- ✓ **Paso 6:** Colocarse guantes estériles, tomar uno de los hisopos estériles, pasarlo sobre la lesión que tiene secreción de forma circular sin pasar por el mismo lugar, ni pasarlo varias veces, tratando de tomar muestra de secreción suficiente.
- ✓ **Paso 7:** Tomar la laminilla y, de forma circular frotar el hisopo con la muestra obtenida tratando de cubrir la mitad de la laminilla.
- ✓ **Paso 8:** Sacar el hisopo para cultivo de su estuche y pasar el hisopo de la misma manera como se realizó con el hisopo estéril.
- ✓ **Paso 9:** colocar el hisopo para cultivo de nuevo dentro de su estuche, sin tocar el contorno del estuche y revisar que este bien sellado.
- ✓ **Paso 10:** Retirarse los guantes estériles y depositarlos dentro del bote con bolsa roja.
- ✓ **Paso 11:** Lavado de manos con jabón.
- ✓ **Paso 12:** Llevar la laminilla y el hisopo para cultivo a microbiología.

---

Est: Michael Pérez Pérez “URL”

---

Dr. Giovanni Martínez

**Anexo 3****Encuesta**

Fecha de elaboración:

**Primera parte: Datos personales**

Nombre: \_\_\_\_\_

No. Registro: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_

Reside en: \_\_\_\_\_

Tiempo de tener diabetes: \_\_\_\_\_

Toma tratamiento para la diabetes: \_\_\_\_\_

**Segunda parte: Hábitos**

1. ¿Ha fumado en algún momento de su vida? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta fue si, continuar con las preguntas, si la respuesta fue no pasar a tercera parte

2. ¿Fuma actualmente: sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta fue si contestar pregunta 3 y 4, si su respuesta fue no pasar a la pregunta 5

3. ¿Cuántos años lleva de fumar? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuántos cigarrillos fuma al día? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuánto tiempo tiene de no fumar? \_\_\_\_\_

6. ¿Durante cuantos años fumó? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántos cigarrillos diarios fumaba? \_\_\_\_\_

**Tercera parte: Examen físico**

1. Malformaciones óseas: Presentes \_\_\_\_\_ Ausentes \_\_\_\_\_

2. Ulceras: Superficiales \_\_\_\_\_ Profundas \_\_\_\_\_ Ausentes \_\_\_\_\_

3. Cambios de la coloración de piel: Presentes \_\_\_\_\_ Ausentes \_\_\_\_\_

4. Temperatura de la piel: Caliente \_\_\_\_\_ Fría \_\_\_\_\_

5. Características de la piel: Seca \_\_\_\_\_ Húmeda \_\_\_\_\_ Agrietada \_\_\_\_\_

6. Signos de infección: Rubor \_\_\_\_\_ Calor \_\_\_\_\_ Dolor \_\_\_\_\_ Edema \_\_\_\_\_ secreción purulenta \_\_\_\_\_

7. Pulsos periféricos: a. Pedio: Presente: \_\_\_\_\_ Ausentes: \_\_\_\_\_

b. Poplíteo: Presente: \_\_\_\_\_ Ausente: \_\_\_\_\_

c. Tibial anterior: Presente: \_\_\_\_\_ Ausente: \_\_\_\_\_

8. Neuropatía:

Prueba de sensibilización vibratoria con Diapasón	Prueba de sensibilidad con Monofilamente
Normal _____ Alterada _____	Normal _____ Alterada _____

9. Vasculopatía:

Prueba de tobillo-brazo (promedio de 3 tomas): \_\_\_\_\_

## Cuarta Parte: Complicaciones infecciosas

- Absceso
- Celulitis
- osteomielitis
- Necrosis o gangrena
- Amputaciones: Supracondilea\_\_\_\_, infracondilea \_\_\_\_\_ ,Dedos\_\_\_\_\_

## Quinta parte: Datos obtenidos de la papeleta:

1. Fecha de egreso: \_\_\_\_\_
2. Días de hospitalización: \_\_\_\_\_
3. Nivel de hemoglobina glicosilada: \_\_\_\_\_
  
4. Microorganismos encontrados:
  - *S. aures*
  - *Streptococcus pyogenes*
  - *Enterococcus*
  - *E. coli*
  - *Klebsiella*
  - *Pseudomonas*
  
5. Sensibilidad antibiótica
  - Penicilinas (ureidopenicilinas, oxacilinas)
  - Cefalosporinas de 1era. Generación:\_\_\_\_\_
  - Cefalosporinas de 2da. Generación:\_\_\_\_\_
  - Cefalosporinas de 3era. Generación:\_\_\_\_\_
  - Carbapenems:\_\_\_\_\_
  - Vancomicina
  - Aminoglucósidos:\_\_\_\_\_
  - Clindamicina
  - Otros:\_\_\_\_\_

## Anexo 4

### Plan educacional sobre los cuidados del pie diabético para el paciente o familiares

Tiene que tomar en cuenta que su enfermedad de Diabetes no debe de ser tomada a la ligera y que existen ciertas medidas que puede tomar en cuenta para prevenir complicaciones en sus pies, por lo que debe realizar las siguientes medidas.

1. Asistir con el endocrinólogo (Hospital Roosevelt) para tratamiento y control de la diabetes
2. Revítese los pies todos los días. Inspeccione arriba, a los lados, las plantas de los pies, los talones y entre los dedos. Busque:
  - Piel seca y agrietada
  - Ampollas o úlceras
  - Moretones o cortaduras
  - Enrojecimiento o coloración morada del pie
  - Calor, frío o pérdida de sensibilidad en los pies

Si no puede ver bien, solicítele a alguien que le revise los pies, si nota alguno de estos cambios consulte inmediatamente a un hospital.

1. Lávese los pies todos los días con agua tibia y jabón suave. Los jabones fuertes pueden dañar la piel. Aplique crema o aceite para mantener hidratados los pies.
2. Solicítele al médico que le muestre cómo recortar las uñas de los pies
3. Si el médico le ha dado permiso para que usted mismo se los trate:
  - Utilice una piedra pómez suavemente para eliminar dichos callos y callosidades después de una ducha o baño, cuando la piel está suave.
  - No trate de rasurarlos o cortarlos en casa
1. No camine descalzo, sobre todo en el pavimento caliente o en las playas de arenas calientes. Quítese los zapatos y calcetines durante las visitas al médico para que pueda revisarle los pies.
2. Use zapatos que sean cómodos y que ajusten bien cuando los compre. Nunca compre zapatos que sean estrechos, con la esperanza de que se vayan a estirar a medida que los use.
3. No use sandalias tipo chancletas ni pantimedias con costuras, ya que ambas pueden causar puntos de presión.
4. Use calcetines limpios y secos o pantimedias sin elásticos ni costuras todos los días. Le ayudarán a proteger los pies. Los agujeros en los calcetines o las pantimedias pueden ejercer presión dañina en sus pies.
5. En clima frío, use calcetines abrigados y no se quede afuera en el frío por mucho tiempo. Utilice calcetines limpios y secos para acostarse si tiene los pies fríos.

**Preocúpese por cuidar sus pies y su salud, trate de tomar en cuenta todas las medidas anteriores y la probabilidad de padecer una complicaciones infecciosas en sus pies disminuirá (amputaciones, infecciones, etc.). Recuerde que su enfermedad no es cualquier cosa y tiene que tomarle mucha importancia. Gracias.**