



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

“Microorganismo prevalente en pacientes amputados por presentar pie diabético en el Hospital General Milagro durante el periodo 2019-2020”

**AUTOR:**

González Carriel, Erick Antonio

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MEDICO**

**TUTOR:**

Dr. Jorge de Vera Alvarado, Mgs.

**Guayaquil, Ecuador**

03 de mayo del 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

### **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **González Carriel, Erick Antonio**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico**.

### **TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Jorge de Vera Alvarado, Mgh.**

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis, Mgs.**

**Guayaquil, a los 03 días del mes de mayo del año 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **González Carriel, Erick Antonio**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**Microorganismo prevalente en pacientes amputados por presentar pie diabético en el Hospital General Milagro durante el periodo 2019-2020**”, previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 03 días del mes de mayo del año 2020**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**González Carriel, Erick Antonio**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **González Carriel, Erick Antonio**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “**Microorganismo prevalente en pacientes amputados por presentar pie diabético en el Hospital General Milagro durante el periodo 2019-2020**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

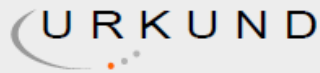
**Guayaquil, a los 03 días del mes de mayo del año 2020**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**González Carriel, Erick Antonio**

## REPORTE DE URKUND



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: BORRADOR DE TESIS 1 CORREGIDO.docx (D67903619)  
Submitted: 4/10/2020 5:07:00 AM  
Submitted By: egonzalezcarriel@gmail.com  
Significance: 3 %

#### Sources included in the report:

Macias Izquierdo Andy Steven.docx (D64986974)  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27909/1/Proyecto%20de%20Investigacion.pdf>  
[https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus\\_GPC.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf)  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2171/1/T-UCSG-PRE-MED-156.pdf>

#### Instances where selected sources appear:

11

**Erick Antonio González Carriel**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, quien ha sido siempre mi fortaleza en todo momento y el que en tiempos de desesperación me ha calmado.

Mis padres, Digna y Segundo, quienes han sido los pilares fundamentales en mi proceso de formación académica y gracias a ellos me encuentro a un paso de ser médico. Gracias papá por darme lecciones que van más allá de mi carrera profesional, consejos que servirán en mi vida y que me permitirán lograr muchos objetivos. Gracias mamá por darme lecciones que me han enseñado el significado de la paciencia y aclarar mi visión de las cosas que más importan en la vida. Ambos me enseñaron a valorar lo más valioso, mi familia. Los amo con todo mi corazón.

A mis dos hermanas, Arianne y Dayanne, mi ejemplo eterno a seguir. Gracias por que siempre me han dado fuerzas en este camino, me han regalado los mejores consejos y me han enseñado siempre que con el esfuerzo y la dedicación se puede lograr lo inimaginable. Las amo con todo mi corazón

A mis amigos eternos, Elías y Héctor, los cuales son como mis hermanos y con quien he compartido siempre momentos importantes en mi vida. Hoy forman parte de un momento importante. El esfuerzo y el trabajo en equipo nos llevarán a lograr grandes cosas a futuro.

A Catherine, por darme apoyo en esta investigación y permitirme ver más allá de lo convencional para lograr siempre mis objetivos. ¡Siempre!

Durante este largo proceso de investigación han aparecido ante mi toda clase de obstáculos, que a pesar de todo he logrado superar con esfuerzo y dedicación. Agradezco a todos, los que de alguna forma, me hicieron posible llegar a este punto de mi vida; mis amigos, mis familiares, conocidos y a todas las personas que he logrado conocer durante este trayecto. De todo corazón, gracias a todos ustedes.

Gracias abuelita Matilde por confiar en tu nieto, que ahora se convertirá en médico. Abuelita Digna, a pesar de no estar junto a mí, sé que te sientes orgullosa. Abuelito Juan y Abuelito Galo, que desde el cielo me cuidan.

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres, por todo el apoyo y la confianza entregada en este camino, el cual no ha sido nada fácil, para lograr acabar mi carrera universitaria. Especialmente a mi padre, se todo el sacrificio que has dado por tus hijos y este logro te lo dedico.

A mis ángeles de la guarda, mis abuelos maternos Digna y Juan (†) y a mi abuelito Galo (†) que en paz descansen. A mi abuelita Matilde, por darme la alegría y siempre cuidarme como una segunda madre.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Jorge de Vera Alvarado, MGH**

TUTOR

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Luis Fernando Arroba Raymondi**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Andrés Mauricio Ayón Genkuong**



# INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS .....	XI
INTRODUCCION .....	2
CAPITULO 1 .....	4
ANTECEDENTES .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
JUSTIFICACION .....	6
OBJETIVOS .....	7
OBJETIVO GENERAL .....	7
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	7
HIPOTESIS DE INVESTIGACION .....	7
CAPITULO 2 .....	8
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	8
Diabetes Mellitus: .....	8
Definición y Epidemiología .....	8
Clasificación .....	8
Complicaciones periféricas .....	9
Pie Diabético .....	9
Fisiopatología .....	10
Etiología .....	12
Características clínicas .....	13
Tipo de lesión en Miembro Inferior .....	14
Clasificación .....	15
B. Clasificación de Texas: .....	16
Microbiología .....	17
Diagnostico .....	19
Prevención .....	20
Tratamiento .....	21
Manejo de la infección .....	21
Desbridamiento de la herida .....	22
Amputación .....	22
CAPITULO 3 .....	26
METODOLOGIA .....	26
I. DISEÑO DE LA INVESTIGACION .....	26
3.1.1 TIPO DE ESTUDIO .....	26
II. POBLACION Y MUESTRA .....	26

3.II.1 POBLACION .....	26
3.II.2 MUESTRA .....	26
3.II.3 CRITERIOS DE INCLUSION.....	26
3.II.4 CRITERIOS DE EXCLUSION .....	26
III. METODOS Y MATERIALES .....	27
VARIABLES.....	27
<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION</b> .....	28
<b>CAPITULO 4</b> .....	29
RESULTADOS .....	29
DISCUSION .....	40
CONCLUSION.....	44
RECOMENDACIONES:.....	45
Bibliografía .....	46

## INDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1 Fuente: "Sociedad Ecuatoriana del Pie Diabético"; Clasificación de las formas clínicas del Pie Diabético</u> .....	14
<u>Tabla 2 Clasificación de Meggitt-Wagner de ulcera en pie diabético</u> .....	15
<u>Tabla 3 Clasificación de Texas para Ulceras en pie diabético</u> .....	16
<u>Tabla 4 “Agente infeccioso de mayor prevalencia en las úlceras de pie diabético infectado durante el periodo julio 2012 a junio 2013 en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón”</u> .....	17
<u>Tabla 5 Tratamiento antibiótico de ulceras en pie diabético según SEPID Fuente: "Guía de la SEPID (Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético)"</u> .....	21
<u>Tabla 6 Indicaciones para amputación de pie diabetico</u> .....	22

## INDICE DE GRAFICOS

<u>Grafico 1 Frecuencia de edad en pacientes con amputación por pie diabético</u>	26
<u>Grafico 2 Frecuencia de pacientes con pie diabético según el sexo</u>	27
<u>Grafico 3 Distribución de casos según el nivel de Glicemia</u>	27
<u>Grafico 4 Dispersión simple con ajuste de Control de Glicemia por Edad</u>	28
<u>Grafico 5 Distribución de pacientes según el tiempo de diagnosticada la diabetes</u>	29
<u>Grafico 6 Frecuencia de pacientes según el tipo de tratamiento utilizado para el control de la diabetes</u>	29
<u>Grafico 7 Frecuencia de pacientes que controlaban la diabetes con medicación</u>	30
<u>Grafico 8 Causas de Lesión en pacientes amputados por pie diabético</u>	31
<u>Grafico 9 Manifestación en piel en pacientes amputados por pie diabético</u>	32
<u>Grafico 10 Agente infeccioso en cultivo de herida de pacientes con amputación por pie diabético</u>	32
<u>Grafico 11 Frecuencia de amputación en pacientes con pie diabético</u>	33
<u>Grafico 12 Relación de agente infeccioso con pacientes amputados por pie diabético</u>	34
<u>Grafico 13 Relación de agente infeccioso con pacientes que no fueron sometidos a amputación</u>	34
<u>Grafico 14 Distribucion de pacientes seguna la Escala de Wagner</u>	35
<u>Grafico 15 Frecuencia de días de hospitalización en pacientes con pie diabético</u>	35

## **RESUMEN**

### **OBJETIVO:**

Identificar el microorganismo más frecuente en lesiones ulcerativas de pie diabético y su relación con la amputación del miembro afecto mediante análisis de muestras de cultivos.

### **MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS:**

Se realizó una investigación de tipo retrospectivo y descriptivo en la cual se consideró, como criterios de inclusión, a los pacientes ingresados por el área de emergencia del Hospital General IESS Milagro con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2, acompañado de complicaciones circulatorias severas y lesiones de tipo ulcerativa en miembros inferiores con signos de infección extensa y que requirieron amputación del miembro inferior afecto como tratamiento final a causa de la presencia de la infección severa que presentaban. La información que se obtuvo fue recolectada en una hoja de cálculo de Excel y para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 26.

### **RESULTADOS:**

El grupo más afectado, fue el sexo masculino (59.04%) con un promedio de edad de 66.27 años. El valor promedio de glicemia al ingreso en la sala de emergencia fue 263.33 mg/dl. El 62.7% de la población estudiada, tenía más de 10 años con diagnóstico de diabetes mellitus; el 56.6% requería insulina y el 38.6% hipoglucemiantes orales. La principal causa para presentar alteración a nivel de miembro inferior fue por Heridas (36.14%). Según la manifestación en la piel, el 32.53% presentaba úlceras profundas. En relación al agente infeccioso mayormente aislado, el *Escherichia Coli* tuvo 17 pacientes (20.5%). De los 83 pacientes ingresados, 59 de ellos (71.08%) requirieron amputación. La relación del agente infeccioso en el cultivo de herida de pacientes que fueron amputados, fue más frecuente la *Escherichia Coli* con 14 pacientes (23.7%). El promedio de días de estancia hospitalaria fue 22.67 días.

## **CONCLUSIONES**

La amputación del miembro inferior en paciente con diabetes mellitus que presentan distintos tipos de lesiones es bastante alto, la población más afectada son las personas mayores de sexo masculino, la Escherichia Coli es el principal patógeno implicado como riesgo para amputación en nuestro medio. Se debe promover la prevención de lesiones en los miembros inferiores y su detección precoz por parte del personal de salud en todos los pacientes mayores con antecedentes de diabetes mellitus.

**Palabras clave:** Pie diabético, Ulcera, Agente infeccioso, Amputación.

## **INTRODUCCION**

La Diabetes Mellitus en el mundo tiene una prevalencia del 8.8% según estudios realizados en el 2017, siendo la hiperglicemia la variable principal para la aparición de lesiones macro y microvasculares, neuropatía sensorial periférica y deformidades de los pies (1). Se identifican dos tipos de diabetes en la población; la que se produce por un desorden autoinmune con destrucción de células beta del páncreas (Diabetes Mellitus Tipo 1), y la más común en la población, producida por un problema progresivo en la regulación de glucosa a causa de la disfunción de las células beta del páncreas y resistencia a la insulina (Diabetes Mellitus Tipo 2).

Las alteraciones en la piel tienen gran incidencia y severidad en los pacientes diabéticos, aproximadamente el 30 % de estos pacientes las presenta. Aquellas lesiones en pie caracterizadas por presentar ulceración, infección o destrucción del tejido, se definen como Pie Diabético. En nuestro medio la falta de higiene, el nivel socio-económico y caminar sin calzado pueden empeorar el cuadro de las lesiones causadas por la diabetes.

Las infecciones del pie diabético tienen una alta tasa de incidencia y prevalencia de ingreso por el área de emergencia y resolución a través de la amputación quirúrgica. Dependiendo del grado de profundidad de las úlceras, estas pueden ser agudas, superficiales o profundas. Los microorganismos Gram positivos se ven involucrados en lesiones que no llegan a afectar tendones y que no han recibido tratamiento alguno, entre ellos: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus beta-hemolítico grupo A*. En úlceras profundas, que han recibido tratamiento, se involucra hasta 2 microorganismos (8).

La población de pacientes diabéticos posee una gran probabilidad de ser sometidos a cirugía. Además, este estado clínico de los pacientes es considerado como factor de riesgo para presentar complicaciones

postoperatorias tales como infección de la herida, septicemia o la muerte, dando como resultado reincidencias quirúrgicas y estados prolongados de estancia en las unidades hospitalarias.



# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES

La Diabetes Mellitus posee varios aspectos a considerar a nivel mundial, de estos uno de los más importantes es el aumento de la morbi-mortalidad que se relaciona con complicaciones de la enfermedad. Es muy importante tomar en cuenta a las personas que se encuentran afectadas con esta enfermedad por el incremento de riesgo para el desarrollo de complicaciones a nivel microvascular, como también a nivel macrovascular; asociada con presencia de áreas con aterosclerosis.

La población portadora de Diabetes Mellitus desarrolla algún tipo de lesión a nivel del pie durante el transcurso y evolución de la enfermedad, mismo que se puede convertir en un problema médico, social o de índole económico para el paciente. Esto debido a que pacientes con presencia de ulceración reportan amputaciones no traumáticas en un 2% de los casos, además se reportan casos de amputación de extremidades inferiores en el 1% de pacientes con Diabetes Mellitus y ulceraciones. Estudios posteriores demuestran que las lesiones ulcerativas forman parte de las complicaciones crónicas que se presentan con frecuencia en este grupo de pacientes.

En un trabajo realizado por el Dr. Clemente Guerrero (2015) se categoriza a todo paciente diabético con complicaciones en extremidades inferiores como “pie de riesgo” para poder entender que el pie del paciente es susceptible a lesiones y complicaciones, y “pie diabético complicado” cuando ya existen lesiones en él.

Otro estudio explica que se considera pie diabético cuando presentan infección, lesión ulcerativa o alteración de los tejidos superficiales y profundos del pie, además se asocia la neuropatía junto a la enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores de pacientes que sean diabéticos. Muchos de los pacientes diabéticos que han sufrido alguna clase de lesión ulcerativa, las cuales han sido expuestas llegando a producir infección, pueden terminar en amputación.

Varios escritos han demostrado que la práctica de la amputación en pacientes con pie diabético se ha realizado desde mediados del siglo XX, época en la que había escasez de antibióticos como método para preservar la seguridad y la vida del paciente. En la actualidad es una práctica común, a pesar de que se han hecho avances en la cirugía de revascularización como método de salvataje para pacientes con complicaciones periféricas.

Debido a los avances en las investigaciones y los adelantos que se han logrado en el campo de lo tecnológico, se ha conseguido implementar técnicas de revascularización junto con el control de glicemia, y técnicas quirúrgicas de amputación menos agresiva y más conservadora para que el paciente conserve la marcha normal.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Diabetes Mellitus se ha convertido en un gran problema para la salud pública y no es secreto que la misma va en ascenso, convirtiéndose en una epidemia a nivel mundial, como en América Latina. Así lo aseguran tanto la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), como la Declaración de las Américas sobre la Diabetes (DOTA siglas en ingles), la Organización Panamericana de Salud (OPS) y la Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en ingles). Por esta razón se debe dar importancia de manera oportuna para poder prevenir y manejar de forma correcta esta enfermedad.

Estudios revelan que parte de estos pacientes tienen más posibilidades de llegar a ser sometidos a intervenciones quirúrgicas por complicaciones dadas por el estado hiperglicémico, mismo que puede traer complicaciones postquirúrgicas. En algunos de los casos, se pueden llegar a presentar infecciones de las heridas. En el peor de los escenarios, esto puede llevar a la muerte del paciente. El diagnóstico oportuno y el control son un rol importante para el cuidado de este tipo de pacientes.

Actualmente encontramos gran cantidad de información y estudios dirigidos a pacientes con pie diabético y las principales complicaciones que estos pueden

presentar a corto y a largo plazo, siempre tomando en cuenta los principales factores de riesgo que han causado este cuadro de manera generalizada. Existen datos sobre que lesiones son más frecuentes y porcentajes sobre los agentes infecciosos que pueden traer complicaciones en las heridas expuestas de los pacientes diabéticos, así como el tratamiento específico para cada uno de estos. Con el uso apropiado de esta información y los datos recolectados en este trabajo intentaremos aportar con el desarrollo de nuevos conocimientos.

En el Hospital General IESS Milagro, existe una gran demanda de cirugía por emergencia y hospitalización de pacientes con pie diabético. Estos son sometidos a controles estrictos en relación al estado de la lesión, amenaza o existencia de infección, niveles de glicemia y mecánica de movilización, evitando así algún escenario desfavorable en el estado de salud de los pacientes.

A través de esta investigación, se intentara determinar que microorganismo es más prevalente en las lesiones ulcerativas de los pacientes que han sido sometidos a amputación de emergencia en el Hospital General IESS Milagro. Además, se podrá establecer una relación entre la infección y factores que predispongan su aparición (tipo de calzado que usan, labores que realizan, curación de la herida, etc.), con el fin de poder brindar consejos para el tratamiento y prevención de las infecciones en el pie diabético.

## **JUSTIFICACION**

Dentro de las comorbilidades más frecuentes en pacientes hospitalizados encontramos a la Diabetes Mellitus Tipo 2, por las complicaciones agudas y crónicas que genera, siendo considerada como un grave problema en la salud pública a nivel mundial.

Al determinar el microorganismo prevalente en las heridas ulcerativas de pacientes con pie diabético que han sido amputados, se podrán dar respuestas a las interrogantes generadas durante el desarrollo del estudio.

La pérdida de sensibilidad en los pies a raíz de la diabetes es un problema, ya que muy a menudo los pacientes no prestan atención a pequeñas lesiones que en el peor de los casos terminan en infecciones. Es por esto que es muy importante conocer el microorganismo de más prevalencia en las heridas ulcerativas de pie diabético que han sido amputados para un correcto diagnóstico y tratamiento.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar el microorganismo más frecuente en lesiones ulcerativas de pie diabético y su relación con amputación de miembro inferior mediante análisis de muestras de cultivos.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Obtener muestras de cultivo de pacientes con lesiones ulcerativas de pie diabético del hospital IEES Milagro periodo 2019 – 2020.
- Identificar y jerarquizar la frecuencia de patógenos en lesiones ulcerativas de pie diabético.
- Identificar la relación de agente patógeno frecuente con la amputación de miembro inferior de los pacientes incluidos en el estudio.
- Analizar el control y mantenimiento de la glicemia en pacientes diabéticos.

## **HIPOTESIS DE INVESTIGACION**

La amputación en miembros inferiores está relacionada con la infección de microorganismos patógenos de carácter bacteriano presentes en las heridas ulcerativas de pacientes con pie diabético.

## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### **Diabetes Mellitus:**

##### **Definición y Epidemiología**

La Diabetes Mellitus a través de los textos e investigaciones se conoce por ser un trastorno donde los hidratos de carbono, lípidos y proteínas tienen un metabolismo anormal, y se caracteriza por presentar hiperglucemia. Se encuentra asociada a un deterioro relativo o absoluto en la secreción de insulina, a insulino resistencia en el musculo y tejido adiposo; debido a que la función junto a la masa de las células Beta pancreáticas presentan un deterioro progresivo, lo cual lleva a una secreción inadecuada de glucagón y el aumento de la producción hepática de glucosa (2, 6, 27).

En el 2015, Melissa V. demuestra en su estudio que 415 millones de adultos entre 20 y 79 años han sido diagnosticados de diabetes a nivel mundial; 193 millones, aún no diagnosticados, son pacientes con riesgo a sufrir complicaciones a lo largo de la evolución de esta patología. El mismo reporte declara que en Ecuador la prevalencia de Diabetes Mellitus en pacientes entre 20 a 79 años es del 8.5 %, de los cuales con el tiempo desarrollaran las complicaciones crónicas de la patología: enfermedad vascular aterosclerótica, neuropatía periférica, nefropatía y retinopatía (Federación Internacional de Diabetes) (19, 25).

##### **Clasificación**

Perez-Diaz describen la Diabetes Tipo 1 (DM1) y la Diabetes Tipo 2 (DM2) como enfermedades heterogéneas donde la presentación clínica y la progresión de la enfermedad varían de forma considerable (26).

El defecto principal en la **DM Tipo 1** se caracteriza por la destrucción de las células beta del páncreas, lo que lleva a la deficiencia absoluta de insulina. El

paciente lo manifiesta durante la pubertad cuando la función pancreática se ha perdido en su mayor parte, viéndose en la necesidad de usar insulino terapia. En la **DM Tipo 2**, la secreción de insulina se pierde progresivamente y se la clasifica bajo un fondo de resistencia a la insulina o déficit en la producción de insulina (13, 27).

Es necesario poder distinguir estas dos alteraciones para poder definir la terapéutica. Factores genéticos, ambientales, el estilo de vida, parecen estar muy relacionados con la etiología y el pronóstico de la enfermedad (1).

### **Complicaciones periféricas**

La úlceras en pacientes con Diabetes Mellitus se relacionan con neuropatía diabética periférica, haciendo que el paciente sea más susceptible a producir lesiones en la parte afectada, puesto que presenta disminución en la sensibilidad al dolor, algesia, dermatopatías, miopatías y artropatías. Este factor se asocia a que el organismo posee un control metabólico pobre.

Además, la hiperglicemia es un factor importante para el desarrollo de úlceras en los pacientes diabéticos, y se suma a las lesiones macrovasculares y microvasculares precedentes, de manera que estas se agravan y se acelera el proceso de deterioro. La neuropatía diabética, deformidad y trauma están presentes en los pacientes con úlcera del pie en el diabético (1-5).

### **Pie Diabético**

La piel es el órgano más largo del cuerpo humano, y puede ser afectado tanto por las alteraciones agudas o crónicas del metabolismo que ocurre en la Diabetes Mellitus. Dentro de las complicaciones crónicas que pueden presentar los pacientes con diabetes, el pie diabético afecta >15% de estos (9, 11, 13). Esta complicación corresponde a la más seria y complicada de todas, dado que agrava la condición clínica de los pacientes, reduce su calidad de vida y origina un coste social y económico elevado. Además, las estancias hospitalarias prolongadas y recurrentes suelen ser la causa más frecuente

para que el paciente llegue al punto en el que se debe amputar de manera parcial o total el miembro inferior, lo que puede llegar a ser lamentable y traumático (30).

Ángel Daniel Enciso en su estudio aclara que el 40 a 70% de las amputaciones ocurre en la población diabética, y que el factor desencadenante es la úlcera en un 85%, misma que se asocia a la infección y gangrena. Nuevos episodios pueden ocurrir en un 50% a los 5 años. (14)

El pie diabético es definido y reconocido por la OMS por presentar lesiones que caracterizan a la enfermedad, entre ellas; la ulceración, la infección o gangrena del pie. Estas se relacionan con neuropatía sensitiva y daño vascular periférico de las extremidades inferiores, provocadas por niveles elevados de glucemia por tiempos prolongados, lo cual es resultado de la interacción compleja de diferentes factores (4). Debido a que la piel puede ser un reservorio temporal para el exceso de glucosa en sangre, existe tendencia de llegar a producir en los pacientes prurito e infecciones bacterianas y fúngicas.

Existen muchos factores etiopatogénicos que cumplen un papel importante para desarrollar lesiones en miembro inferior de pacientes con Diabetes Mellitus, como los siguientes: deformidad del pie, neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica, niveles descontrolados de HbA1c (>6.4%), hiperqueratosis plantar, tiempo de diagnosticada la diabetes y complicaciones fúngicas como la onicomicosis, o la tiña pedis (2, 9).

### **Fisiopatología**

La fisiopatología del pie diabético tiene su origen con el descontrol metabólico y las alteraciones en los niveles de glucosa en sangre (>100 mg/dl en ayunas), que con el tiempo provocan alteraciones de tipo neuropático, vascular (microangiopatía y macroangiopatía), infecciones o en conjunto; que con el tiempo producirán la aparición de la alteración en el pie (10).

La neuropatía periférica o sensitiva, es definida como presencia de signos y síntomas de disfunción del sistema nervioso periférico en el paciente diabético excluyendo otras posibles causas. Debido a la insensibilidad provocada por la afectación de las fibras somáticas (sensitivo-motoras), autonómicas y motoras, es el principal factor y el componente más común para desencadenar lesiones en el pie. Puede comenzar con la aparición de una úlcera en el pie si no es diagnosticado con tiempo y no se aplican medidas de prevención primaria (13).

Inicia como desmielinización de las fibras nerviosas provocando pérdida de sensación de dolor y temperatura. Luego, se ve comprometida la vibración y la sensibilidad superficial. A continuación, la atrofia de los músculos intrínsecos del pie por la neuropatía motora se presenta dejando contracturas en los músculos flexores y extensores largos, lo cual se aprecia como dedos en martillo y en garra con distribución anormal de las cargas de peso en el pie, produciendo una marcha anómala en el paciente con su posterior deformidad.

Rovayo en sus estudios muestra que la neuropatía autonómica participa en el pie diabético por los factores que se mencionaran a continuación:

1. Anhidrosis; por la deshidratación y sequedad de la piel, produciendo fisuras ocasionadas por la afectación de fibras simpáticas post ganglionares de glándulas sudoríparas, potenciando la formación de callos.
2. Disminución de la perfusión de la red capilar por cortocircuitos arteriovenosos y aumento en la temperatura de la piel con déficit de aporte vascular.
3. Vasoconstricción postural abolida con aparición de edema e inflamación anormal frente a agresión de tejidos (24).

Al hablar de daño vascular periférico o Enfermedad Arterial Periférica (EAP), se la puede definir también como aterosclerosis en las arterias de las



extremidades inferiores, y es capaz de provocar discapacidad significativa en pacientes con DM (7, 24). Junto con el traumatismo provocado por la alteración de la marcha, se puede dar lugar a una úlcera que produce dolor en el paciente e isquemia de la misma lesión. Pacientes que cursen con daño vascular acompañado de lesión neuropática son asintomáticos.

El mecanismo por el cual la EAP puede generar daño en el organismo del paciente con DM es a través de; las anormalidades metabólicas, las que aumentan la inflamación vascular por niveles elevados de proteína C reactiva y PCR de alta sensibilidad (PCR-hs); la disfunción endotelial con desequilibrio entre el Óxido nítrico y acumulación de especies reactivas de nitrógeno (ROS) deteriorando la salud vascular; la vasoconstricción por acción de la proteína quinasa C y la mayor producción de endotelina-1 (ET-1); la activación plaquetaria y el riesgo trombotico por el aumento en los niveles de inhibidor de activador del plasminógeno 1y fibrinógeno (7, 27)

### **Etiología**

El inicio del pie diabético está relacionado con una gran cantidad de factores de riesgo, los cuales se pueden presentar de manera individual o trabajar de manera conjunta para producir la enfermedad. A esto se lo conoce como factores de riesgo mixto o neuro isquémicos. Los factores más importantes para que se presente el pie diabético son; la neuropatía diabética, enfermedad arterial periférica y traumas del pie, factores mencionados anteriormente en este estudio. A estos les podemos agregar otros factores de riesgo como el género, más común en pacientes masculinos según estudios realizados por Furquana Niaz, pacientes diabéticos por más de 10 años, pacientes de edad avanzada, IMC aumentado, además de otras comorbilidades asociadas (13).

Dentro de la etiología se deben tomar en cuenta tres factores que actúan de manera conjunta para originar el pie diabético, estos son: los factores predisponentes, aquellos que ponen en riesgo al paciente diabético de

presentar una lesión; los factores desencadenantes o precipitantes, dan origen a la lesión; los factores agravantes o perpetuantes, complican el cuadro retrasando la cicatrización y aumentando las complicaciones (24).

**Factor predisponente:** Ya sean de tipo primario (neuropatía o macroangiopatía) o de tipo secundario (microangiopatía), estos factores vuelven al pie diabético vulnerable a complicaciones, disminuyendo la sensibilidad del miembro inferior acompañado de atrofia muscular, piel seca e isquemia dando el inicio de la enfermedad.

**Factor desencadenante:** Estos factores actúan en el pie diabético vulnerable. Estudios señalan al traumatismo mecánico como el principal y más importante para dar origen a las lesiones ulcerativas o necróticas. Se toman en cuenta tres aspectos:

1. Nivel de respuesta al dolor
2. Tipo, grado y tiempo de trauma o malformación
3. Capacidad de resistencia de los tejidos a la agresión o fuente externa.

**Factor agravante:** En este grupo se encuentran las infecciones y la isquemia, que en conjunto provocan daño tisular extenso. Normalmente encontramos microorganismos en la piel (estafilococos, estreptococos, etc.), pero si las lesiones ulcerativas en la piel son profundas se pueden agregar organismos de origen externo como aerobios y anaerobios, distintos a los que se encuentran comúnmente en la piel.

### **Características clínicas**

La infección del pie diabético ocurre con más frecuencia en las partes blandas lo que puede llevar a que se produzca osteomielitis, amputación o la muerte del paciente. Estas infecciones pueden aparecer como celulitis localizada o pueden llegar a infecciones más profundas con fasciitis necrotizante hasta llegar a osteomielitis (9).

Según estudios realizados por Villavicencio P y Ana Paulina M, las características del pie diabético se las puede clasificar en dos grupos: 1) Pie diabético en riesgo, 2) Pie diabético complicado (30).

**Pie diabético en riesgo:** El Grupo Internacional de Trabajo sobre el Pie Diabético (IWGDF) define al “pie diabético en riesgo” como aquel paciente que no tiene una ulcera en el pie pero que tiene neuropatía sensitiva periférica con o sin presencia de deformidad de los pies, enfermedad vascular, úlceras previas o amputación de parte del pie o la pierna.

Rovayo R en su investigación demuestra que los pacientes con pie diabético en riesgo se clasifican las úlceras según el riesgo que estas presentan, las clasifica en:

- **Riesgo moderado:** Estructura del pie no presenta alteración vascular o neurológica alguna.
- **Riesgo alto:** Existe vasculopatía o neuropatía, o ambos con o sin deformaciones óseas.
- **Riesgo muy alto o máximo:** Existen úlceras y/o amputaciones en el pie, antecedentes de pie con descamación, ampollas o micosis en dedos y planta de pie (24).

**Pie diabético complicado:** Pie diabético con daño neuropático somático y autonómico. El componente somático presenta insensibilidad superficial, profunda e incapacidad de reconocer estímulos externos. El componente autonómico se caracteriza por piel seca, delgada susceptible a hongos y bacterias.

### **Tipo de lesión en Miembro Inferior**

Las manifestaciones cutáneas en pie diabético se pueden clasificar en cuatro grupos: lesiones de piel asociadas a DM, lesiones de pie de etiología infecciosa, lesiones secundarias a complicaciones de DM y lesiones relacionadas al tratamiento de DM (Furquana Niaz, 2016) (3). Estos pacientes

con lesiones con frecuencia se complican llevando su cuadro a generar trastornos en la piel: infección cutánea, piel seca y prurito provocando riesgos mayores de producir lesiones cutáneas, ulceraciones y pie diabético (2).

### Clasificación

Segunda la Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético la clasificación es la siguiente: 1) Pie diabético sin lesión atrófica, 2) Ulcera neuropática, 3) Artropatía neuropática, 4) Ulcera neuro-isquémica (24).

<b>Clasificación de las formas clínicas del Pie Diabético</b>	
<b>Pie diabético sin lesión atrófica</b>	Neuro-artro-dermo o vasculopatía que presenta el paciente diabético. Se conoce como "pie de riesgo"
<b>Ulcera neuropática</b>	Ulcera presente en un punto de presión o deformidad del pie acompañada de callosidad peri-ulcerosa no dolorosa con pulso y perfusión arterial existente. Se pueden presentar en tres localizaciones: primer y quinto metatarsiano, en zona acra y calcáneo en extremo posterior
<b>Artropatía neuropática</b>	Fracturas asintomáticas y pérdidas de la concavidad medial del pie.
<b>Ulcera neuro-isquémica</b>	Necrosis seca con progreso acelerado.

Tabla 1 Fuente: "Sociedad Ecuatoriana del Pie Diabético"; Clasificación de las formas clínicas del Pie Diabético

A pesar de esto, la clasificación del pie diabético no está establecido por completo y podemos encontrar múltiples clasificaciones aceptadas: Wagner, Clasificación de la Universidad de Texas, PEDIS, etc. A nivel mundial, las escalas de Meggitt-Wagner y Texas son las más reconocidas y aplicadas para el estudio del pie diabético. Sin embargo, se tomara mayor atención a la Escala de Wagner ya que es la más usada en el lugar donde se realizara el estudio.

### A. Clasificación de Meggitt-Wagner:

Elaborada por Meggitt en 1976 y popularizada por Wagner en el año de 1981, esta clasificación junto con la de Texas es probablemente la más conocida y utilizada para el estadiaje de lesiones en pie diabético. La clasificación consiste en el uso de 6 categorías o grados, en el que cada grado describe un tipo distinto de lesión junto con características específicas que permiten al clínico categorizar de manera correcta el estadiaje de la lesión (24,30, 33).

Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel, tejido celular subcutáneo, ligamentos pero sin afectar el hueso, infectada.
III	Úlcera profunda más absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos

Tabla 2 Clasificación de Meggitt-Wagner de úlcera en pie diabético.

Los grados I, II y III describen o clasifican a la lesión según la profundidad que esta presenta; el grado IV agrega la infección y, el grado V y VI denotan la presencia de enfermedad o vascular. (19)

### B. Clasificación de Texas:

Escala desarrollada en la University of Texas Health Science Center de San Antonio por Lavery y Armstrong en 1996, la cual clasifica a las lesiones estudiadas en base a dos variables, convirtiéndose en la primera escala bidimensional: 1) profundidad de la lesión (eje vertical), y 2) presencia de infección o áreas isquémicas en la lesión (eje horizontal).

ESTADIO	GRADO			
	0	1	2	3
<b>A</b>	Lesiones pre o pos ulcerosas completamente epitelizadas	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso.	Herida a tendón o cápsula.	Herida penetrante a hueso o articulación
<b>B</b>	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
<b>C</b>	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
<b>D</b>	Infectada o Isquémica	Infectada o Isquémica	Infectada o Isquémica	Infectada o Isquémica

Tabla 3 Clasificación de Texas para Ulceras en pie diabético.

### Microbiología

Las infecciones del pie diabético son la principal causa de morbilidad y mortalidad en personas con Diabetes Mellitus. Sanjith S. explica que las infecciones en pie diabético son un proceso multifactorial, en el cual intervienen tres factores para el daño del tejido: neuropatía sensitiva, daño vascular periférico y la susceptibilidad a infecciones de lesiones de pie diabético en riesgo; siendo las más comunes por microorganismos gram positivos y gram negativos (18, 27).

**Microorganismo gram positivos:** Staphylococcus aureus, Streptococcus del grupo B, Enterococcus, etc.

**Microorganismo gram negativos:** Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, etc.

Se muestra a continuación los microorganismos mayormente aislados en lesiones ulcerativas de pie diabético, según un estudio realizado durante el periodo julio 2012 a junio 2013 en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón (Bury M, Casanova L; 2015)

# Pacientes	AGENTE
10	<i>E. Coli</i>
8	<i>S. aureus</i>
5	<i>M. Morgagnii</i>
5	<i>K. Pneumoniae</i>
4	<i>P. Aeruginosa</i>
4	<i>E. Coli BLEE</i>
3	<i>P. Vulgaris</i>
2	<i>P. Mirabilis</i>
2	<i>KPS</i>
1	<i>E. Faecalis</i>
1	<i>Anaerobios</i>
1	<i>C. Freundii</i>
1	<i>B. Cepacia</i>

Tabla 4 "Agente infeccioso de mayor prevalencia en las úlceras de pie diabético infectado durante el periodo julio 2012 a junio 2013 en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón".

Normalmente existe simbiosis entre la superficie cutánea y los microorganismos bacterianos que colonizan de manera transitoria esta zona. Debido a la neuropatía que existe, se afectan los mecanismos de protección y defensa que la piel posee como: la sensibilidad o la integridad cutánea, lo que permite a ciertos organismos colonicen la piel que se encuentre intacta. Podemos encontrar en este caso dos tipos de lesiones:

- **Plano superficial:** Afectan solo la piel y tejido celular subcutáneo.
- **Plano profundo:** Invaden la fascia, musculo, tendones, articulaciones, huesos.

Las complicaciones en úlceras y traumatismos del pie diabético se deben principalmente a la infección; ya sea porque el terreno presente alteraciones, o déficit en la vascularización con áreas de isquemia debido a la mala oxigenación; haciendo que las infecciones se tornen más graves, lo que dificulta el tratamiento (16). Existen una variedad de lesiones que van desde las superficiales en la piel y uñas, hasta lesiones más graves que son una

amenaza para la integridad del miembro afectado o inclusive la vida del paciente. No siempre las úlceras se van a encontrar infectadas, debido a esto es muy importante la evaluaciones de los procesos infecciones en las úlceras (15).

La clínica es muy importante en estas lesiones infectadas para evidenciar la existencia de drenaje purulento o presencia de signos y síntomas de inflamación (eritema, induración, dolor, edema). Todo proceso infeccioso se debe sospechar por la presencia de signos sistémicos o locales:

- **Sistémicos:** fiebre, escalofríos, taquicardia, malestar general.
- **Locales:** inflamación, exudación, fistulas, mal olor, crepitación.

Para conseguir una evaluación correcta de las úlceras cutáneas o del pie diabético, es necesario el desbridamiento de la escara o material necrótico para poder identificar así la profundidad y el compromiso de la lesión. El diagnóstico de osteomielitis se debe descartar usando la palpación, es decir, empleando un bisturí estéril en la profundidad de la lesión (31).

### **Diagnostico**

Para llegar al diagnóstico de pie diabético debemos establecer que el paciente presente la enfermedad de base que produce todos los signos y síntomas para originar una lesión en el pie del paciente. El diagnóstico de DM por medio de tres test:

1. Glucosa en ayunas:  $\geq 126$  mg/dl en 2 ocasiones.
2. Glucosa aleatoria  $\geq 200$  mg/dl.
3. Glucosa post test de tolerancia con 75 mg (2 horas):  $\geq 200$  mg/dl.

El diagnóstico de pie diabético se realiza por medio de una serie de exámenes y pruebas que permiten evaluar el estado de la extremidad afectada y el grado de afectación que esta posee. La Guía de Práctica Clínica en el Pie Diabético



(Rosa Ana T, 2014) menciona varias pruebas disponibles para el diagnóstico, entre ellas:

- Ecografía doppler;
- Sensibilidad a la temperatura;
- Exploración de la presencia de alodinia;
- Exploración de la presencia de hiperalgesia;
- Exploración de la función motora;
- Exploración de la piel (siendo esta parte importante al momento de examinar ya que nos revela la presencia y el grado de lesión en el miembro inferior).

Es de suma importancia explorar el pie del paciente de manera muy profunda, con el objetivo de dar un correcto diagnóstico (31, 32). La visualización de las alteraciones del pie, las uñas o cualquier deformidad o lesión presente con el fin de indicar la presencia o no de ulcera. Los pulsos pedios y tibial se deben de palpar para descartar cualquier alteración de los latidos. Por ultimo verificar la sensibilidad del pie y su respuesta antes pruebas vibratorias (31).

### **Prevención**

Dentro del manejo de pacientes con pie diabético, el pilar fundamental es la prevención, elemento importante que evita la aparición de lesiones ulcerativas, recidivas y en situaciones más graves la amputación del miembro inferior o parte de ella (24, 31). Existen 5 elementos importantes señalados por Valentina G. et al para la prevención del pie diabético, entre ellos están:

1. Identificación del pie en riesgo.
2. Inspección profunda.
3. Examen regular del pie en riesgo.
4. Educación del paciente, familia y proveedores de atención médica.
5. Uso de calzado apropiado.
6. Tratamiento correcto.

De la misma manera, existen métodos para evaluar el pie en riesgo en los que se incluyen: la correcta anamnesis del paciente con sus antecedentes de úlcera o amputación previa de una o parte de las extremidades inferiores, y el examen físico que debe enfocarse en lo dermatológico (estado de piel, estado de uñas, ulceración), musculoesquelético, neurológico, vascular y calzado (13, 34).

### **Tratamiento**

Dentro del tratamiento para las lesiones de pie diabético se incluyen: el desbridamiento de la herida, manejo de la infección, procedimientos de revascularización y descarga de la úlcera, las que intentan evitar la amputación de cualquier parte del miembro inferior (13).

Frente a cualquier lesión se deberá evaluar la profundidad de la úlcera, presencia de infección y la isquemia, determinantes fundamentales para dictar remisión o el posible riesgo de llegar a la amputación.

### **Manejo de la infección**

El manejo temprano de las úlceras infectadas evita que exista un progreso rápido de la infección, la cual puede comprometer tejidos profundos amenazando así la integridad y supervivencia de la extremidad. Valentina G. et al señala que el uso de antibióticos de manera empírica es aceptado ante la evidencia de signos clínicos de infección local, este tratamiento se dirige contra los gérmenes que puedan estar implicados (13, 31).

En la actualidad no se manejan protocolos en el país que sean avalados para poder tratar el pie diabético. Por otro lado, encontramos recomendaciones por parte de la SEPID (Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético) en el que rige el manejo antibiótico en relación a la gravedad y el microorganismo implicado en cada lesión, además del uso de antibióticos como las Quinolonas, Rifampicina y Clindamicina con penetración ósea óptima y buena disponibilidad. La antibioticoterapia de amplio espectro es recomendada como primer

tratamiento empírico para cubrir *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus beta hemolítico*, con la obtención previa del cultivo y el antibiograma. Sin embargo, a través de la correcta clasificación se permite priorizar el tratamiento según el tipo de lesión (29).

<b>Tratamiento antibiótico según SEPID</b>	
<b>Grado de úlcera</b>	<b>Antibiótico</b>
<b>Infecciones leves o PEDIS 1 o 2</b>	Cefalexina, Ceftriaxona, Ampicilina + Sulbactam, Amoxicilina + Ácido Clavulánico, Clindamicina, Dicloxacilina, Trimetoprim + Sulfametoxazol y Ofloxacina.
<b>Infecciones moderadas o PEDIS 3 o 4</b>	Ceftriaxona, Ampicilina + Sulbactam, Levofloxacina, Amoxicilina + Ácido Clavulánico, Trimetoprim + Sulfametoxazol, Ciprofloxacino, combinados o no con Clindamicina, -Linezolid con a sin aztreonam, Ertapenem, Cefuroxima con o sin Metronidazol, Ticarcilina + Clavulanato, Piperacilina-Tazobactam y Daptomicina con o sin aztreonam, para pacientes posiblemente infectados con <i>S.aureus</i> metilino resistente.

Tabla 5 Tratamiento antibiótico de úlceras en pie diabético según SEPID Fuente: "Guía de la SEPID (Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético)"

### **Desbridamiento de la herida**

Considerado como el paso más importante en el tratamiento de las úlceras en el pie diabético, consiste en remover todo tejido necrótico y elementos extraños o infectados en una herida permitiendo la curación y disminuyendo las probabilidades de amputación por heridas de tipo crónico (13, 28).

### **Amputación**

El objetivo de la amputación es eliminar tejido inviable o desvitalizado, preservar la función del miembro y minimizar los riesgos y morbilidad. Nelly Cisneros et al nos demuestra que a nivel mundial las úlceras del pie diabético en pacientes con DM va del 1.0 a 4.1% y llega a un 5% en países desarrollados y muchas de estas resultan en amputación, dando como resultado discapacidad y mortalidad prematura (36).

### **Indicaciones para amputación:**

Las amputaciones de emergencia se requieren solo en dos situaciones; cuando existe necrosis extensa del tejido, o en casos de infecciones que persisten a pesar del tratamiento y que comprometen la vida del paciente.

Se puede considerar la amputación electiva en pacientes con úlceras recurrentes cuando la función del pie es irreversible, o quienes requieran de atención prolongada o de cuidados intensivos en unidades de salud para poder lograr el salvamento de la extremidad. El paciente puede tomar la decisión de realizarse el procedimiento en vista de que su calidad y estilo de vida se ven deteriorados por el dolor o la discapacidad que esto genera (23, 24).

<b>Indicaciones para amputación de pie diabético</b>
✓ Necrosis extensa de tejidos
✓ Dolor isquémico en reposo no tratable
✓ Infección de tejidos que ponga en riesgo la vida del paciente
✓ Úlceras recurrentes
✓ Dificultad de cicatrización
✓ Decisión del paciente

*Tabla 6 Indicaciones para amputación de pie diabético*

### **Grado de amputación**

En Loja (2016) un estudio demostró que localmente en Ecuador un 53.06% de la población diabética ha sufrido una amputación mayor y que las amputaciones secuenciales son más prevalentes en pacientes que han sufrido una primera amputación, además un 14.22% sufrió una reamputación en un tiempo menor de 2 años. El grado de la amputación de miembros inferiores depende del sitio de amputación clasificándose en mayor y menor.

Nelly Cisneros et al en su publicación además define a la amputación mayor como proximal a la articulación del tobillo y a la amputación menor como distal a la articulación del tobillo.

Tomando en cuenta el estudio realizado por Herrera V., los procedimientos quirúrgicos que se llevaron a cabo demuestran la tendencia de las amputaciones permitiendo de esta manera generar una clasificación que se divide de la siguiente manera: amputación a nivel transmetatarsiano, suprarotuliana, infrarotuliano, amputación bilateral, amputación digital y limpieza quirúrgica (27).

#### **Amputación menor, distal o transmetatarsiana**

Se indica a pacientes que han cursado por una revascularización por isquemia; desbridando de esta forma áreas con gangrena acompañadas por infección, corrigiendo así deformidades provocadas por las úlceras. Es muy importante que después del procedimiento quirúrgico, el paciente tome las medidas necesarias para evitar complicaciones postquirúrgicas o una recurrencia a una amputación de mayor grado (25).

Casos reportados han demostrado que pacientes con eliminación de uno de los dedos menores pueden generar una dislocación progresiva de los dedos adyacentes lo que genera presión interdigital que conduce a nuevas úlceras (28). Esta clase de amputación compromete las siguientes estructuras: dedos (digital), transmetatarsiana, syme (tobillo).

#### **Amputación mayor, infracondilea, supracondilea**

Indicado para pacientes con isquemia grave y progresiva que no se pueden revascularizar, controlar con medicamentos o aliviar con una amputación menor. Infecciones severas y progresivas sin compromiso arterial en los que se evidencia o no signos de sepsis, que a pesar del desbridamiento junto con el tratamiento antibiótico adecuado contra los microorganismos causantes no puede ser controlado se debe indicar la amputación mayor (25).

Este tipo de amputación se asocia a una alta tasa de mortalidad; ya que el 40% de la población afectada suelen fallecer pasados los 3 años post amputación, el porcentaje restante presentan pérdida de capacidad para deambular de manera independiente y riesgo a que exista amputación contralateral (30).

Esta clase de amputación compromete las siguientes estructuras: Infracondilea y Supracondilea.

# CAPITULO 3

## METODOLOGIA

### I. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

#### 3.I.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio que se realizo es una investigación de tipo retrospectivo y descriptivo.

### II. POBLACION Y MUESTRA

#### 3.II.1 POBLACION

Son considerados parte de este estudio pacientes que sean diabéticos tipo 1 o tipo 2, con algún tipo de lesión en miembro inferior que hayan sido ingresados al servicio de emergencia, y luego hayan sido valorados por el Servicio de Cirugía del Hospital General IESS Milagro, en el periodo que comprende el 2018 hasta el año 2019, que hayan sido sometidos a cirugía con amputación completa o parcial del miembro inferior.

#### 3.II.2 MUESTRA

Este estudio cuenta con una muestra **de 85 pacientes**, aquellos que hayan cumplido con los criterios establecidos para su inclusión y exclusión.

#### 3.II.3 CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 o 2 y que hayan desarrollado pie diabético.
- Pacientes admitidos por emergencia al área de Cirugía.
- Poseer cultivo de lesión durante estancia hospitalaria.
- Pacientes que hayan sido sometidos a amputación parcial o completa de miembro inferior.
- Pacientes de ambos sexos; masculino y femenino.
- Edad  $\geq$  35 años.

#### 3.II.4 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes atendidos por consulta externa.

- Pacientes sin lesión en miembro inferior.

### **III. METODOS Y MATERIALES**

En el desarrollo de la investigación se incluyeron pacientes con el diagnóstico establecido de Diabetes mellitus tipo 1 o 2 y úlcera de pie diabético infectado, que hayan sido admitidos por emergencia al área de cirugía general del Hospital General IESS Milagro durante el periodo comprendido entre el 2018 y el año 2019, para ser sometidos a amputación parcial o completa de miembro inferior. La ejecución de la investigación se dio mediante el método observacional usando la base de datos almacenada en el programa AS400 de donde se obtuvieron las historias clínicas de los pacientes. Se realizó su revisión para determinar si cumplen con los criterios de inclusión ya propuestos. También se recolectaron los resultados obtenidos en los cultivos de lesión de cada paciente previo a ser tomada la decisión de realizar la amputación en ellos.

#### **VARIABLES**

- Sexo
- Edad en años
- Días de hospitalización
- Tiempo diagnosticado de la diabetes
- Antidiabético usado
- Control de Glicemia al ingreso
- HbA1c al ingreso
- Causa de lesión
- Manifestación en piel
- Agente infeccioso
- Tipo de amputación
- Nivel de amputación
- Antecedente de amputación
- Tiempo entre amputaciones secuenciales
- Pulso pedio



- Ecodoppler

### **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

El análisis estadístico se lo realizara utilizando el programa SPSS 26, para la obtención de frecuencias, correlaciones y análisis de significancias estadísticas.

## CAPITULO 4

### RESULTADOS

Se revisaron un total de 1264 historias clínicas de pacientes con antecedente de Diabetes Mellitus y alteraciones circulatorias periféricas de los cuales, 764 fueron excluidos por no necesitar ningún tipo de tratamiento quirúrgico solo controles a través de la consulta externa. Los 500 pacientes restantes, tenían historial de ingreso por el área de emergencia con diagnóstico de diabetes mellitus acompañado de complicaciones circulatorias severas y lesiones ulcerativas en miembros inferiores, en los que se evidenciaba infecciones extensas, de estos, tan solo 83 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión antes descritos para formar parte de esta investigación.

Encontramos que la edad media de los pacientes ingresados por emergencia al área de hospitalización de cirugía general fue 66.27 años con una desviación estándar de +/-12.09, con predominio del sexo masculino (59.04%) en relación al sexo femenino (40,96%) y una glicemia promedio de 263.66 mg/dl en el examen de control realizado a su ingreso a la emergencia de la unidad médica. (Grafico 1,2)

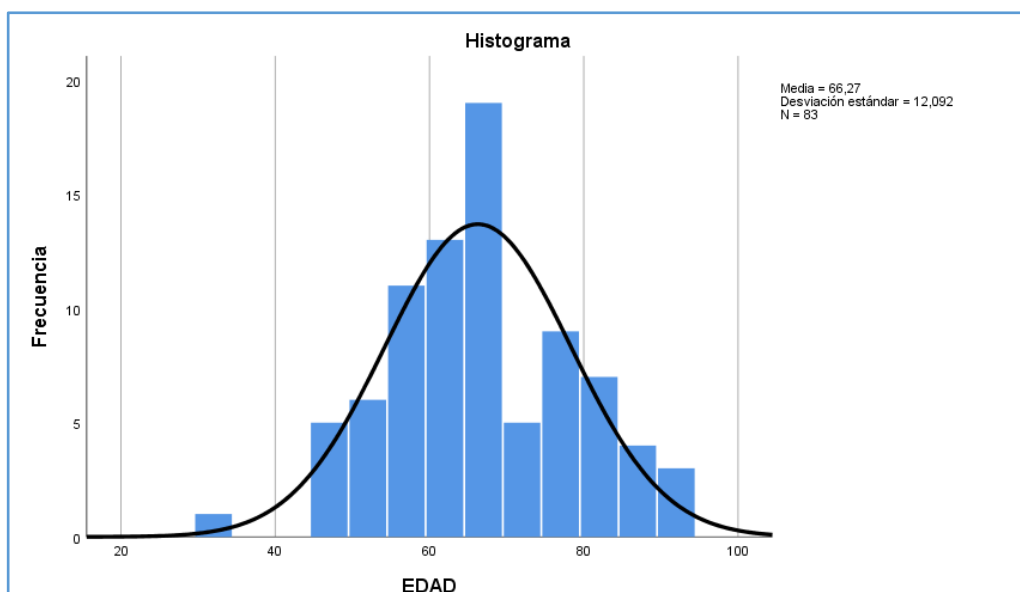


Grafico 1 Frecuencia de edad en pacientes con amputación por pie diabético. Fuente: El Autor

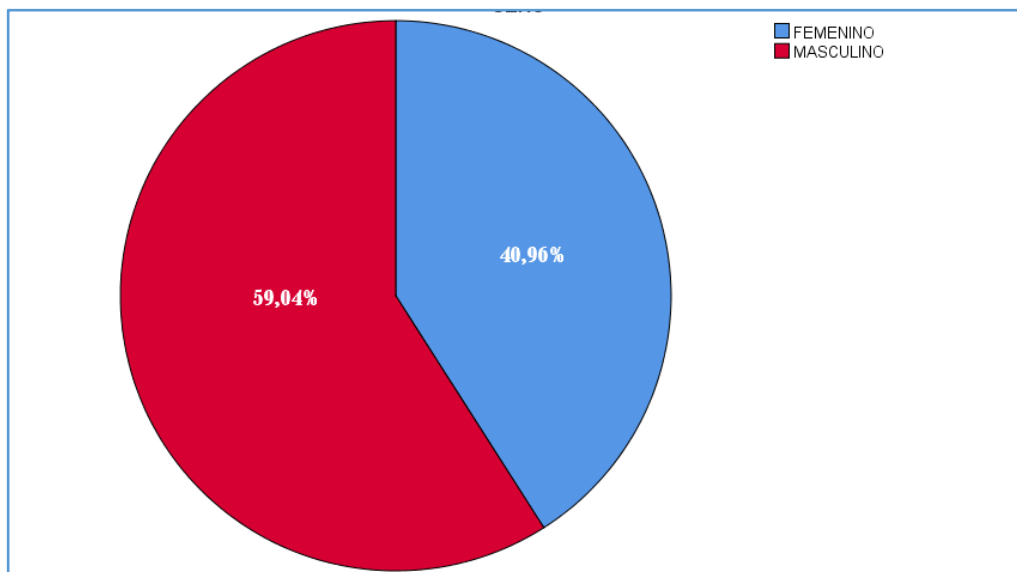


Grafico 2 Frecuencia de pacientes con pie diabético según el sexo. Fuente: El Autor

El control de glicemia realizado al ingreso del paciente por el área de emergencia demostró que; el 81,93% (68 pacientes) llegaban con niveles >150 mg/dl, mientras que el 18,07% (15 pacientes) acudían con niveles <150 mg/dl. (Grafico 3)

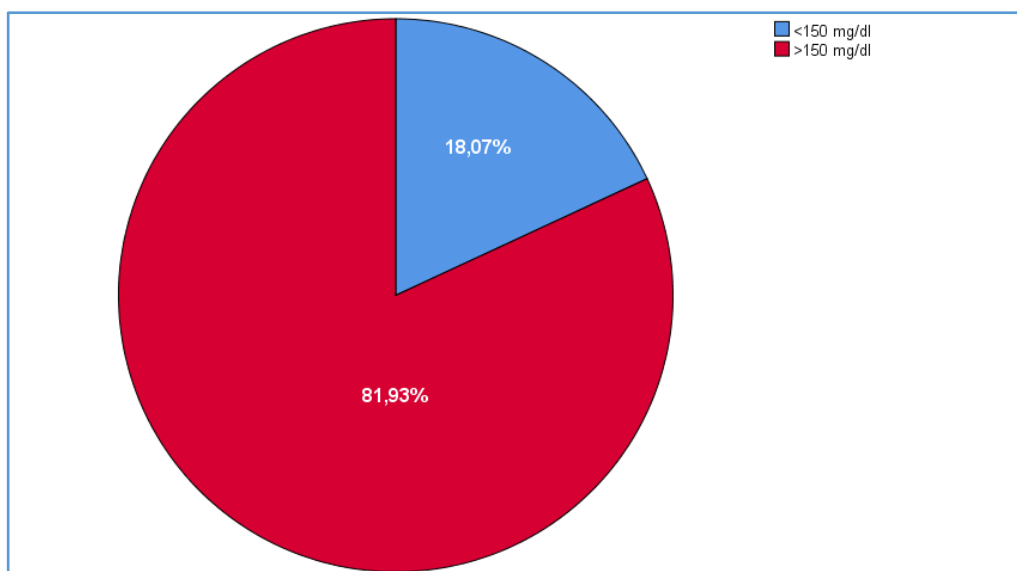


Grafico 3 Distribución de casos según el nivel de Glicemia. Fuente: El Autor

Realizamos el análisis correlativo entre de la edad y el control de la glicemia de los pacientes estudiados utilizando la correlación de Pearson, encontrando un valor de -0.054 que consideramos no tiene mayor significancia estadística, sin embargo se evidencia una leve tendencia que los pacientes con edades

por encima de los 60 años manejan valores más controlados de glicemia. (Grafico 4)

		EDAD	CONTROL DE GLICEMIA
EDAD	Correlación de Pearson	1	-,054
	Sig. (bilateral)		,628
	N	83	83
CONTROL DE GLICEMIA	Correlación de Pearson	-,054	1
	Sig. (bilateral)	,628	
	N	83	83

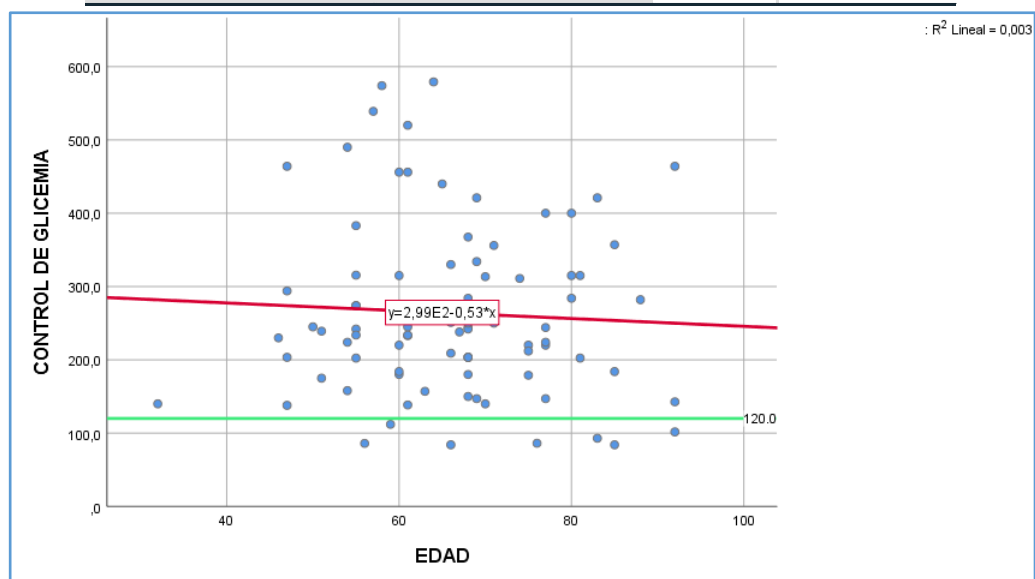


Grafico 4 Dispersión simple con ajuste de Control de Glicemia por Edad. Fuente: El Autor

De los 83 pacientes estudiados, observamos que 52 pacientes (62,7%) tenían diagnóstico de diabetes desde hace más de 10 años, los mismos que fueron prescritos con medicación para su cuidado diario y prevención para controlar los niveles anormales de glucosa. En relación al tratamiento prescrito para el control en los niveles de azúcar en sangre, se obtuvo que la gran mayoría eran insulinoquirientes (47 personas; 56,6%), seguido del grupo controlado con hipoglucemiantes orales (32 personas; 38,6%), 4 pacientes (4,8%) no utilizaban ningún tipo de medicación. Al realizar el análisis sobre cumplimiento del tratamiento prescrito para su diabetes, evidenciamos que 62 pacientes (74,7%) cumplían con la terapéutica indicada por sus médicos.

Comparando los 2 grupos de pacientes con prescripción para su diabetes, pudimos discernir que en el grupo de insulinoquirientes el 76.6% cumplía con su tratamiento, valor similar observamos en el grupo que utilizaba hipoglucemiantes orales (75.0%). (Grafico 4, 5, 6).

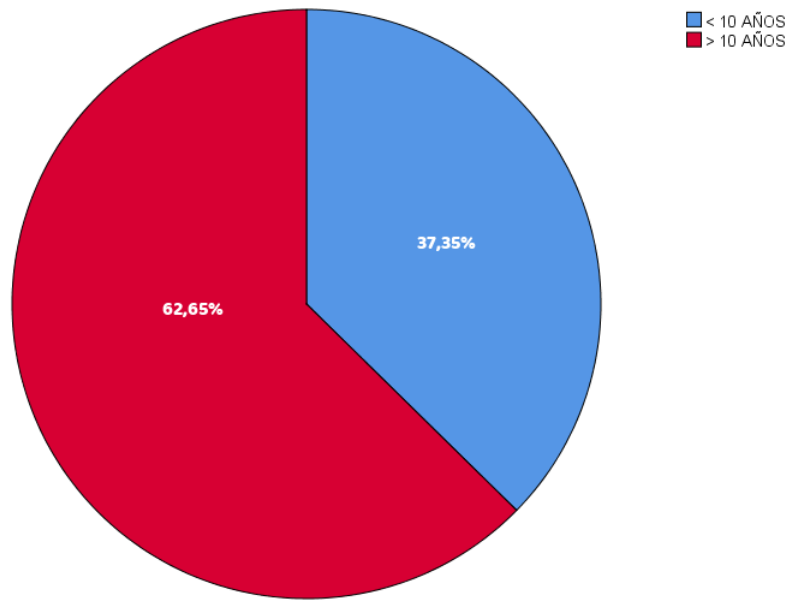


Grafico 5 Distribución de pacientes según el tiempo de diagnosticada la diabetes. Fuente: El Autor

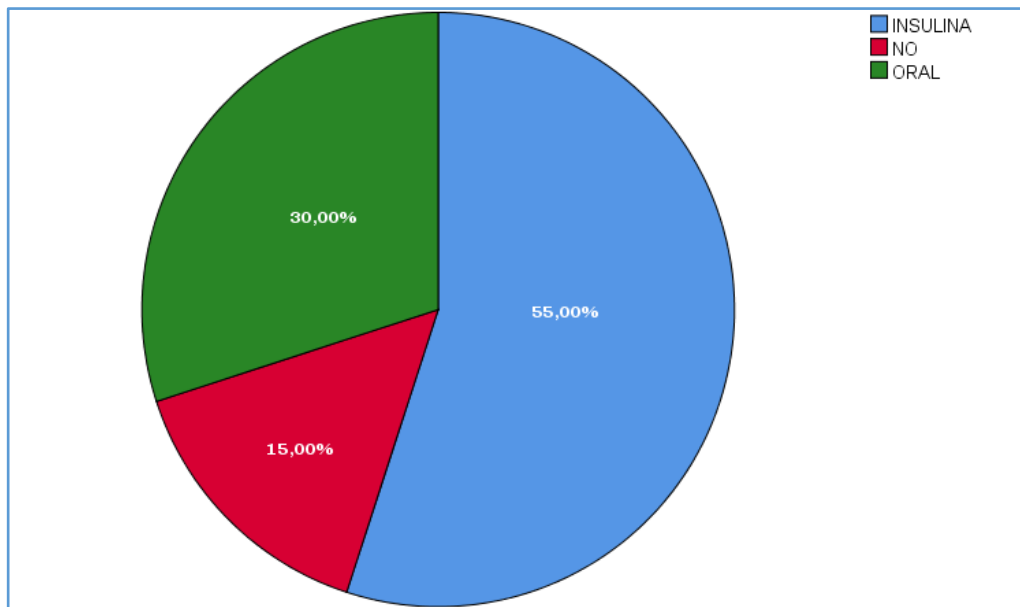


Grafico 6 Frecuencia de pacientes según el tipo de tratamiento utilizado para el control de la diabetes. Fuente: El Autor

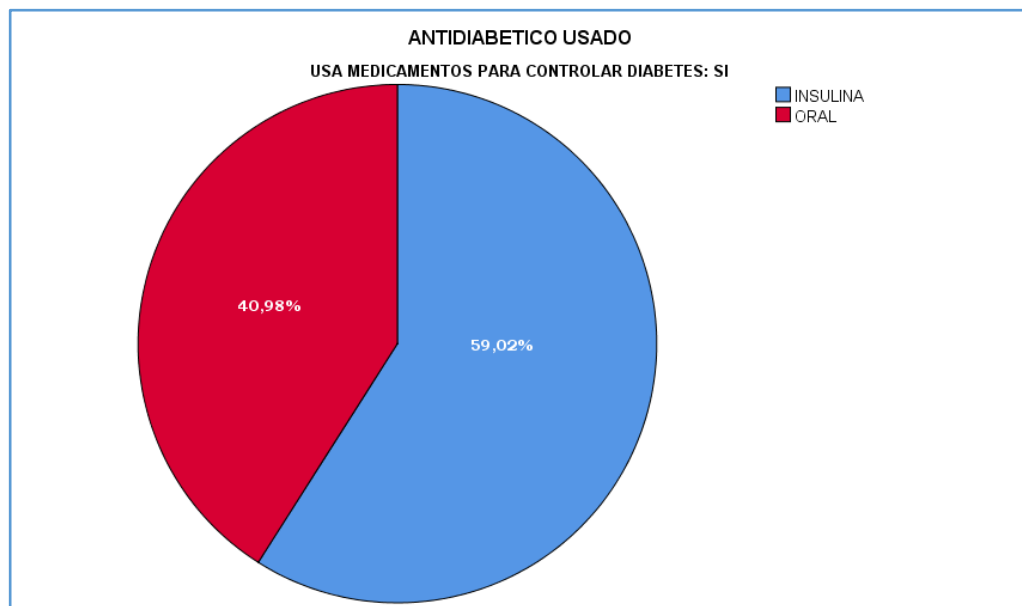


Gráfico 7 Frecuencia de pacientes que controlaban la diabetes con medicación. Fuente: El Autor.

En nuestro estudio observamos que los pacientes que acudían a la emergencia, presentaban úlceras avanzadas o con notables signos de infección, en estos pacientes la principal causa de lesiones observadas en sus miembros inferiores fueron: Heridas (36.14%), causadas por objetos corto punzantes y relacionadas con el tipo de calzado que utilizan, los que llegaron a provocar también lesiones de tipo Vesicular (8.43%) y Uñeros (2.41%). Los pacientes que presentaban compromiso vascular a nivel de los miembros inferiores desarrollaron Necrosis (20.48%), finalmente identificamos pacientes con traumatismos accidentales (13.25%) debido al uso de motocicletas como medio de transporte (en esta zona urbana es el más utilizado). Y por último, encontramos las lesiones de larga data que han provocado Úlceras (19.28%).  
(Gráfico 8)

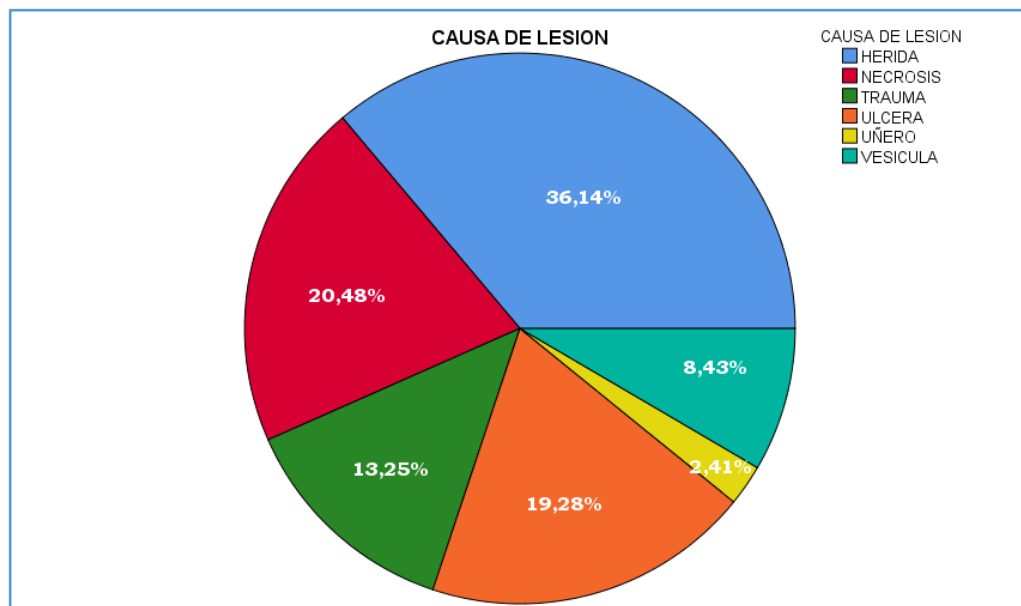


Grafico 8 Causas de Lesión en pacientes amputados por pie diabético. Fuente: El Autor

Las manifestaciones en la piel se presentaban posterior a la causa que originó la lesión primaria en el miembro inferior, muchas de estas causas no eran evidenciadas por los pacientes debido a su neuropatía de base a nivel del pie, lo que provocó una evolución acelerada de la misma llegando a producir Ulceras profundas (32.53%), el segundo hallazgo que observamos en piel fueron ulceras superficiales (24.10%) de menor evolución, otro grupo de pacientes presentaba signos de celulitis (21.69%) con inflamación, rubor, calor y eritema; además encontramos pacientes con manifestaciones más complicadas pero en menor frecuencia como la Gangrena (12.06%); la hiperqueratosis (3.61%) o el engrosamiento de la capa externa de la piel y la uña incarnata (3.61%) que identificamos en pacientes que laboran como comerciantes ambulantes, el campo (sin el uso adecuado de calzado) o por falta de aseo de sus pies. Finalmente en un grupo más pequeño de pacientes se logró evidenciar Gangrena total y Micosis de sus miembros inferiores, ambas con un 1.20% de presentación, estas manifestaciones a pesar de tener una frecuencia baja pueden llegar a convertirse en las más peligrosas por las complicaciones y factores de riesgo que poseen estos pacientes.

Los resultados de los cultivos de las heridas demostraron que los agentes infecciosos mayormente aislados fueron: *Escherichia Coli* en 17 pacientes (20,5%), *Stafilococo Aureus* encontrado en 16 pacientes (19.3%), *Streptococo Epidermidis* en 11 pacientes (13.3%); la *Klebsiella Pneumoniae*, *Proteus Mirabilis*, *Pseudomona Spp* y *Stafilococo Hominis* se reportaron 4 casos (4,8% respectivamente) para cada uno de estos microorganismos. Además se reportaron un total de 11 pacientes (13,3%) sin crecimiento bacteriano en su cultivo. Además encontramos que 9 pacientes (10.8%), llegaron al área de emergencia con complicaciones graves, debido a esto, los cirujanos de guardia no tomo muestras para cultivo por la necesidad de realizar la correspondiente amputación en forma urgente. (Grafico 9, 10)

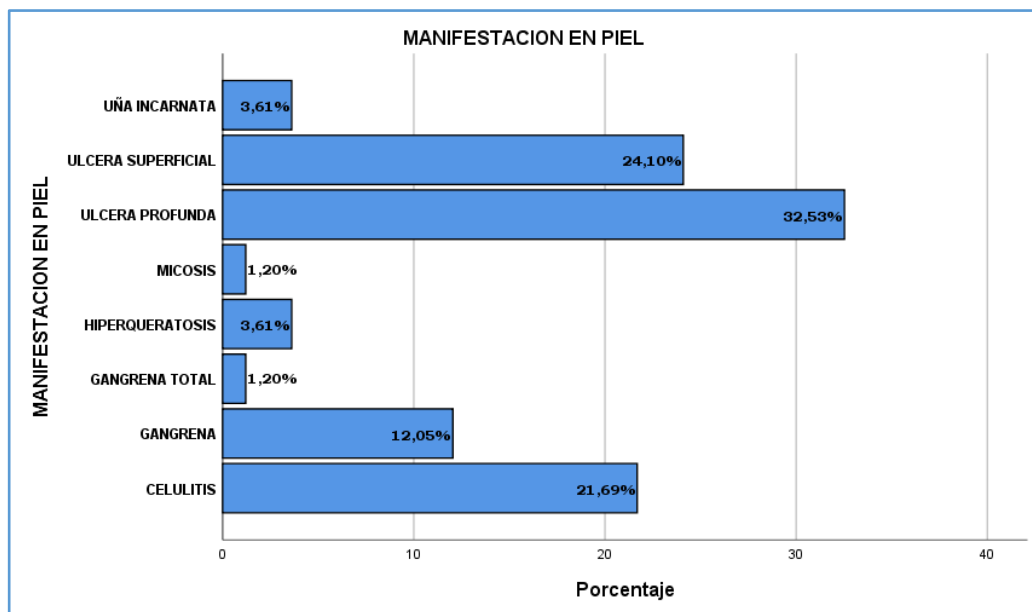


Grafico 9 Manifestación en piel en pacientes amputados por pie diabético. Fuente: El Autor



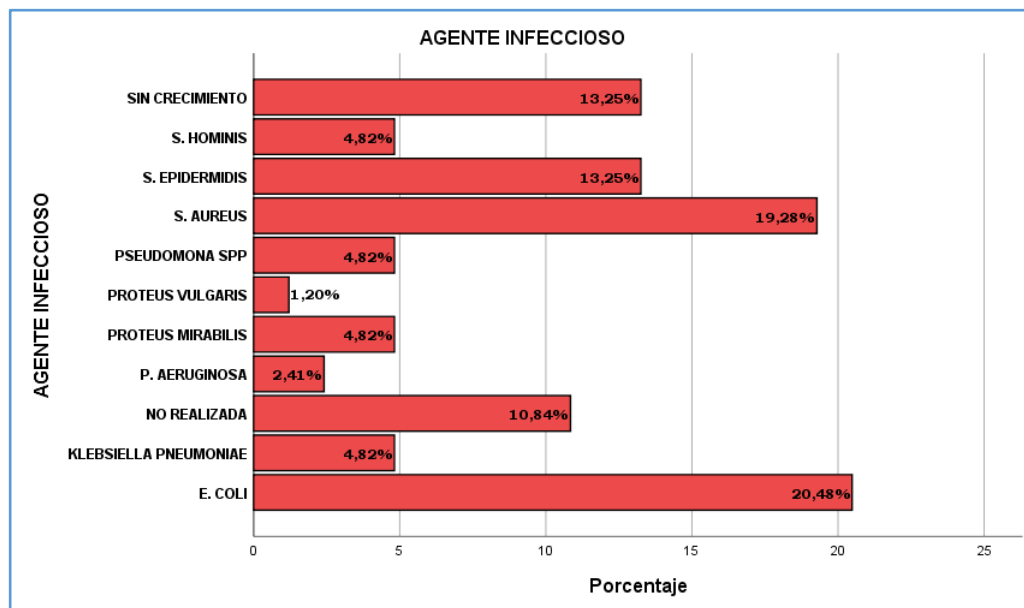


Grafico 10 Agente infeccioso en cultivo de herida de pacientes con amputación por pie diabético.  
Fuente: El Autor

De los pacientes que fueron ingresados a la emergencia durante el periodo del año 2018 al año 2019 y valorados por el área de cirugía general se decidió realizar la amputación en 59 de ellos (71.08%), mientras que 24 (28.92%) no requirieron la práctica de este procedimiento por el cuidado previo que había tenido en el área de hospitalización, los mismos que consistían en curaciones diarias de las lesiones en el miembro afecto o en casos más reservados se ingresaban a quirófano para realizar desbridamiento o limpieza quirúrgica. (Grafico 11)

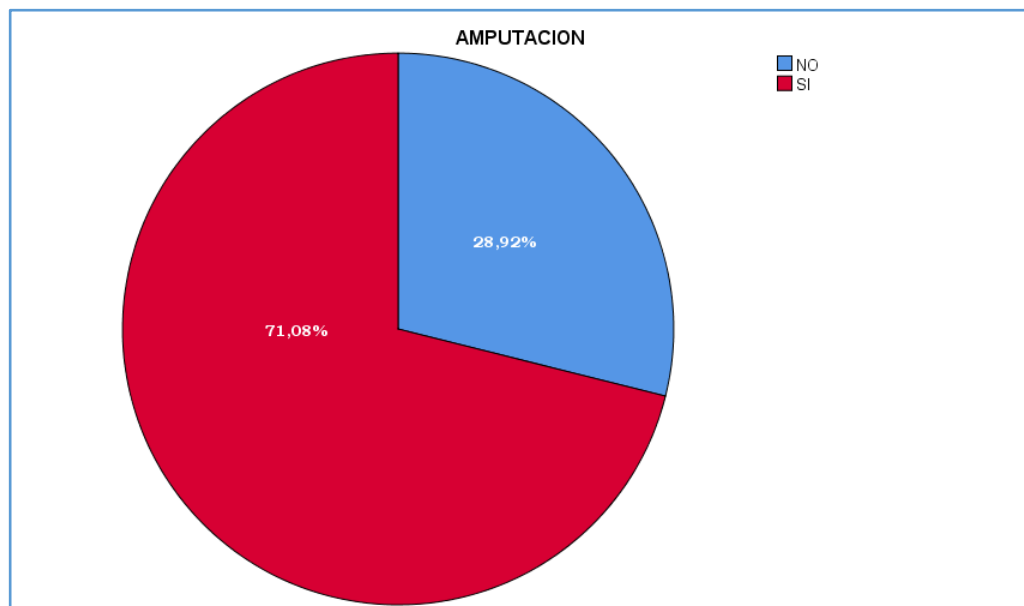


Grafico 11 Frecuencia de amputación en pacientes con pie diabético. Fuente: El Autor

Se relacionó al agente infeccioso mayormente aislado en la muestra de cultivo de herida con el requerimiento de amputación en los pacientes estudiados, encontrando que la *Escherichia Coli* fue el microorganismo más frecuentemente aislado en los cultivos de los pacientes que fueron sometidos a amputación, 14 casos (23.7%), seguido del *Streptococo Epidermidis* con un total de 11 pacientes (18.6%), el *Stafilococo Aureus* con 9 pacientes (15.3%), *S. Hominis* con 4 pacientes (6.8%), *Klebsiella Pneumoniae* y *Pseudomona Spp* con 3 pacientes cada uno (5,1% respectivamente), *Proteus Mirabilis* con 2 pacientes (3.4%) y la *P. Aeruginosa* con 1 paciente (1.7%).

De los pacientes que fueron ingresados y no requirieron amputación, la distribución de los agentes aislados en los cultivos fueron diferentes a los del grupo de amputados, ya que el agente infeccioso aislado con mayor frecuencia fue el *Staphylococcus aureus* en un total de 7 pacientes (29.2%), 6 pacientes (25,5%) no tuvieron crecimiento bacteriano alguno después de las 72 horas, valor similar al encontrado en los pacientes amputados. (Grafico 12, 13)

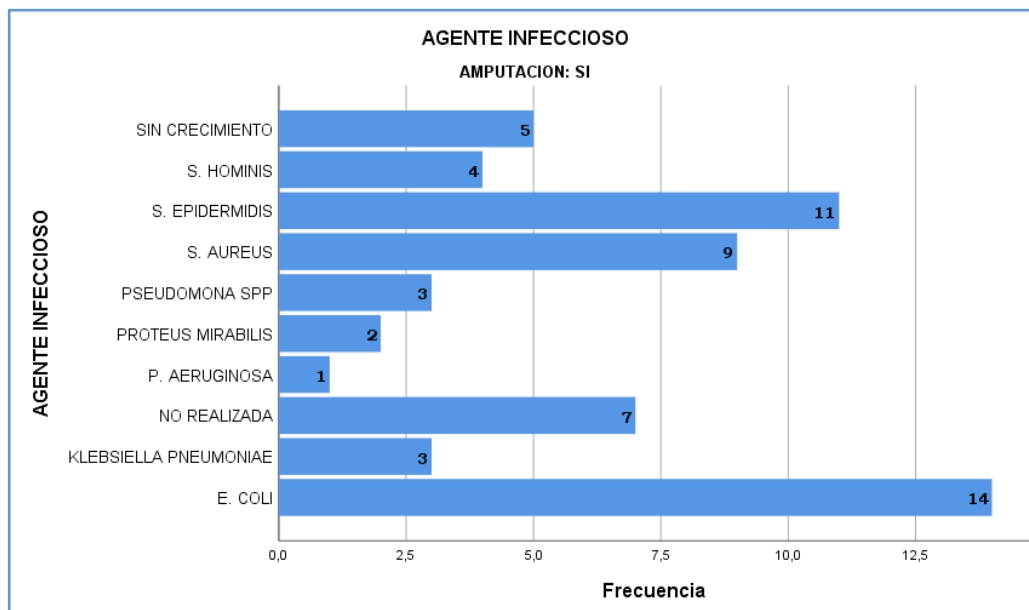


Grafico 12 Relación de agente infeccioso con pacientes amputados por pie diabético. Fuente: El Autor

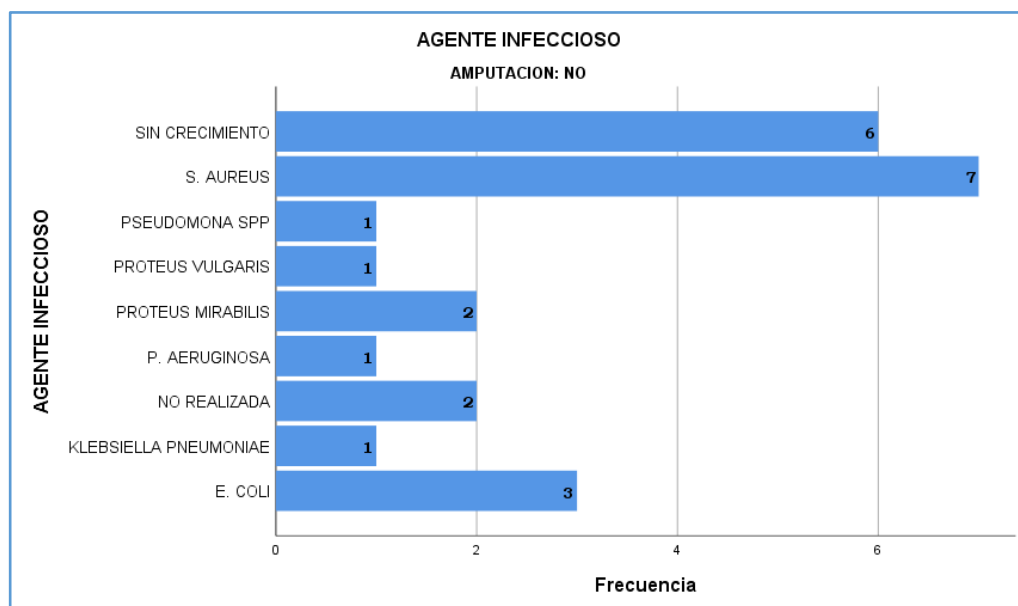


Grafico 13 Relación de agente infeccioso con pacientes que no fueron sometidos a amputación. Fuente: El Autor

En cuanto a la frecuencia del grado de la lesión, la unidad hospitalaria las clasificó según la escala de Meggitt-Wagner; el Grado II tuvo mayor prevalencia con un total de 30 pacientes (36.1%), seguido del Grado III con 27 pacientes (32.5%), ambos con un total de 57 pacientes representaron el 68.6% de pacientes con úlceras profundas en un estado que no comprometían hueso, pero si una gran extensión de tejido con producción de secreción y mal

olor. En menor proporción se encontraron casos más graves en Grado V, afectando a 5 pacientes (6.0%); lesiones Grado IV aparecieron en 19 pacientes (22.9%). Tan solo 2 pacientes (2.4%) ingresaron con lesiones de menor extensión en Grado I. (Grafico 14)

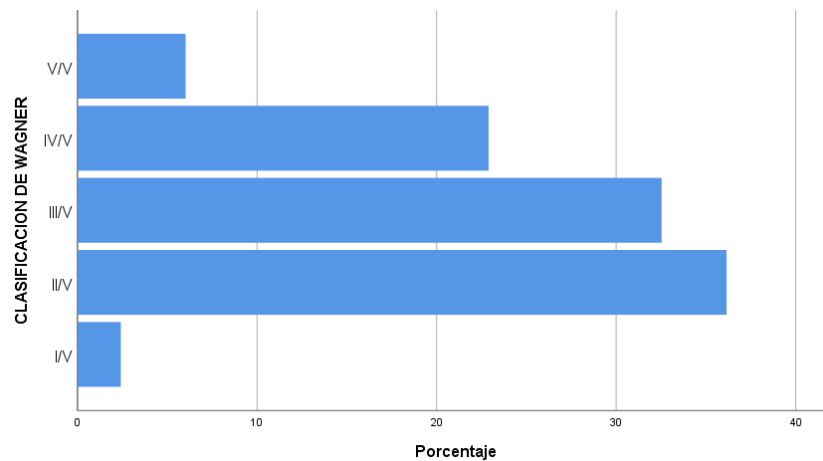


Grafico 14 Distribucion de pacientes segun la Escala de Wagner. Fuente: El Autor

En relación a la estancia hospitalaria de los pacientes con pie diabético, encontramos un promedio de 22.67 días con una desviación estándar de +/- 12.58. (Grafico 15)

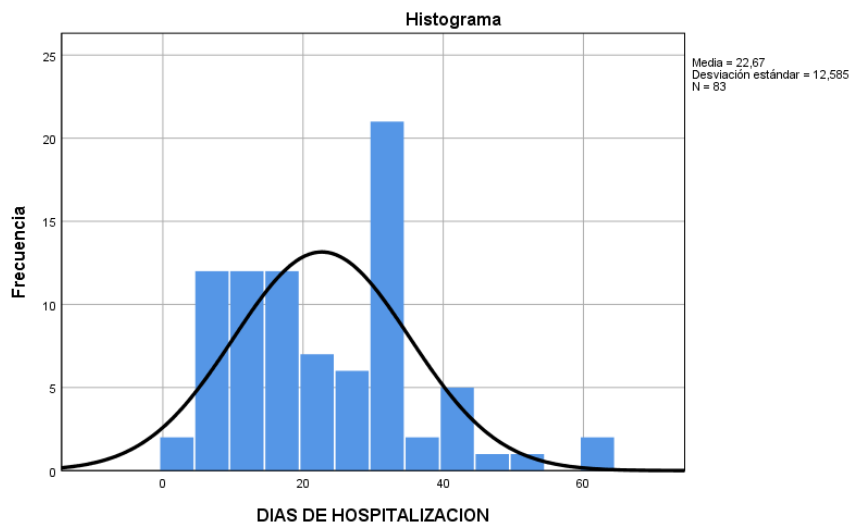


Grafico 15 Frecuencia de días de hospitalización en pacientes con pie diabético. Fuente: El Autor

## **DISCUSION**

En la actualidad se considera a la diabetes mellitus como el primer factor de riesgo para la amputación en pacientes con pie diabético y la segunda causa de muerte según el Instituto Nacional de estadísticas y censos del año 2017 (35). Además, el Ministerio de salud pública considera a esta patología cómo pandémica, y con consecuencias devastadoras para la salud mundial. Los pacientes diabéticos con úlceras profundas en el miembro inferior son frecuentes, requieren hospitalización y tratamiento (31).

En este estudio encontramos que los pacientes ingresados a la emergencia por presentar úlceras complicadas, eran generalmente de la tercera edad, con una edad promedio de 66.27 años; este valor es similar al observado en por Djibril et al., (2018), en un estudio realizado en el Hospital Universitario “Sylvanus Olympio” de Lomé, África, donde la edad de los pacientes variaba entre los 60 y 70 años; mientras que el estudio de Bury Macias (2014) realizado en el Hospital “Abel Gilbert Pontón”, de la ciudad de Guayaquil, encontró que la edad promedio de sus pacientes fue 62.7 años (5, 33). El 59,04% de la población estudiada correspondía al sexo masculino, coincidiendo con otros trabajos que indican que el género masculino es un factor de riesgo a considerar. Estos dos factores mencionados, en conjunto, aumentan la prevalencia de los pacientes para presentar complicaciones del pie diabético.

En relación al tiempo que llevan estos pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y pie diabético, estudios como el de Herrera V. realizado en el Hospital “Abel Gilbert Pontón” de Guayaquil, demuestran que la prevalencia es mayor (37.04%) en grupos con 1 a 5 años de haber sido diagnosticados (25). Sin embargo, Djibril et al, del Hospital Universitario “Sylvanus Olympio” de Lomé, África, sostiene que las lesiones en los pacientes con pie diabético se deben a los largos períodos de tiempo que pasan con esta patología, superando los 10 años (88.70%) y con un promedio de 11.67 años; esto contrasta con los resultados de Villavicencio R. (2016) encontrados en pacientes del Centro de

Salud Nueva Aurora de Quito, donde el tiempo con Diabetes Mellitus no tuvo significancia para el desarrollo de complicaciones periféricas (5, 16). En nuestro estudio, al igual que Villavicencio R., no encontramos una diferencia significativa entre los grupos con diagnóstico de diabetes mayor a 10 años (45,7%) y los que tenían menos de 10 años con la enfermedad (54.3%), como factor para desarrollar pie diabético y requerir la amputación como tratamiento.

Se analizaron los niveles de glicemia de nuestros pacientes al ingreso al área de emergencia, encontrando que llegaban hasta los 579.2 mg/dl; siendo el nivel promedio 263.66 mg/dl, siendo este valor *per se* muy elevado para un paciente diabético. Se observó además, que los pacientes no llevan un adecuado control de su enfermedad de base. Según las recomendaciones de la Guía Práctica Clínica de Diabetes Mellitus y la Asociación Americana de Diabetes, los niveles de glicemia en un paciente diabético deberían mantenerse entre 126-140 mg/dl, ya que niveles superiores predisponen a la aparición de pie diabético (6, 32). Un estudio realizado en el Hospital “José Carrasco Arteaga” de la ciudad de Cuenca, sobre la “Frecuencia de pie diabético”, encontró que valores de glicemia por encima de 154 mg/dl se asocian de manera significativa con la aparición de úlceras en los miembros inferiores de pacientes diabéticos (29). Nuestro estudio confirmó esta premisa, al identificar 69 pacientes (81.9%), con niveles de glicemia  $\geq 150$  mg/dl que terminaron en amputación de su miembro inferior.

En relación a la presencia de úlceras y su clasificación de acuerdo a la Escala de Wagner; encontramos que los pacientes estudiados presentaban lesiones avanzadas, con signos de infección causadas por objetos corto punzantes o por el tipo de calzado que utilizaban, causandoles heridas en un 36.14% de la población, estas, posteriormente evolucionaban con el tiempo al punto de llegar a convertirse en Úlceras profundas; las mismas que, clasificadas según la Escala de Wagner, correspondían al Grado II (36.1%) y Grado III (32.5%). Un estudio realizado en un Hospital terciario de la India demostró que la

mayoría de sus pacientes, con infección de pie diabético, presentaba lesiones Grado III (49.1%) (5). Djibril et al., encontró que el principal desencadenante para generar úlceras profundas y extensas infectadas en los miembros inferiores eran los traumas (70,8%) (15). A diferencia de los estudios antes mencionados, Herrera V. observó que las heridas evolucionaban hasta Grado IV (34 casos; 85%) con mayores signos de infección (37). Esto nos sugiere que la población objeto de nuestro estudio, acudió en forma más temprana al control de su problema de pie diabético, de manera que permitió, que en algunos casos, se pueda evitar la progresión y extensión del daño en los tejidos, salvándolo de la amputación. Sin embargo, no lo consideramos como un factor que prevenga la amputación en estos estados, ya que la misma se encuentra más relacionada al agente y la extensión de la infección.

Sanjith Saseedharan demostró que el *S. Aureus* con un 26.9% fue el agente infeccioso predominante en los pacientes con pie diabético en el SL Raheja Hospital, India, dejando a la *E. coli* en cuarto lugar con un 12% de los casos reportados (15). Otro estudio similar realizado por Novillo C. y Moncayo A. (2015), en el Hospital "José Carrasco Arteaga" de Cuenca, también encontró que el germen más frecuente aislado fue el *S. aureus* en el 18.9% de los casos; a diferencia de la *E. coli* que ocupó el quinto lugar con un 9.5% de casos (21). Estos estudios son similares a los datos citados en los textos relacionados a este tema; en el que muestran al *S. aureus* como el agente solitario de infecciones superficiales o leves, a diferencia de las lesiones severas o úlceras profundas que muestran infecciones polimicrobianas. Nuestra investigación encontró que, los agentes infecciosos aislados en los cultivos de secreción de las heridas, difieren con los hallazgos obtenidos en otras regiones; a diferencia de los estudios que realizaron en Guayaquil, Roxanna B. y Vera M. en el Hospital "Abel Gilbert Pontón" quienes obtuvieron resultados similares a los de nuestro estudio, demostrando la prevalencia de la *E. coli* como agente patógeno en la mayoría de pacientes con pie diabético (29, 33).

Según la relación de amputación con el agente infeccioso, se encontró que la *E. coli* se presentó con mayor frecuencia en los pacientes que fueron sometidos a amputación, con un total de 14 pacientes (23.7%). En el análisis de los resultados, nos llamó la atención que los pacientes con cultivos positivos para *S. Epidermidis* y *S. Hominis*, todos terminaron en amputación; esto nos hace deducir que a pesar de no ser frecuentes estos patógenos, pueden causar lesiones más severas en este tipo de pacientes.

Jaramillo A. y Díaz C. en un estudio realizado en el Hospital “José Carrasco Arteaga” de Cuenca (2014), encontró que la frecuencia de amputación en este centro fue del 75% de los pacientes con pie diabético, y observaron que el *S. aureus* (18.9%) era el agente infeccioso predominantemente aislado en los cultivos de las lesiones ulcerosas. Sin embargo, no se encontró relación de este agente infeccioso con la amputación (21). En otro estudio realizado por los mismos autores en la ciudad de Loja (2016), observaron que la amputación mayor tenía una prevalencia del 53.06%; y el agente infeccioso aislado con mayor frecuencia fue la *E. Coli*, pero no se encontró relación de esta con el tipo de amputación (28). Existe poca literatura en la que se analice la correlación entre el microorganismo aislado en pacientes con pie diabético y la amputación, de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos inferir que en nuestro medio, la infección por *E. coli*, puede constituirse como un factor de riesgo para que el paciente termine con la amputación como tratamiento de su pie diabético.



## CONCLUSION

- El agente infeccioso de mayor prevalencia en los pacientes con pie diabético sometidos a amputación en nuestro medio es la Escherichia coli, seguida del S. Epidermidis.
- La aparición de microorganismos gram negativos difíciles de tratar y poco habituales, ocasionan cuadros de pie diabético más severos.
- Se identificó que la principal causa para presentar lesiones en el pie de pacientes diabéticos era por Heridas; relacionadas con el tipo de calzado que usan día a día, y sus labores diarias.
- En lo que respecta a la evolución de la herida de estos pacientes; la Ulcera Profunda es la primera manifestación antes de llegar a estados más severos de la lesión.
- Grados moderados de las lesiones se presentaron en la mayoría de los casos, siendo los Grado II (36.1%) y Grado III (32.5%) los de mayor frecuencia.
- La población más afectada por esta patología es la masculina con una edad promedio de 66.27 años.
- El 81.9% de la población presentaba niveles de glicemia  $\geq 150$  mg/dl, valores considerados como elevados para este tipo de pacientes.
- En relación al tiempo de evolución de los pacientes con diabetes, este, no resultó ser un factor relevante para la aparición de complicaciones del miembro inferior.
- La infección de las lesiones en miembro inferior tienen mayor prevalencia a terminar en amputación
- Los pacientes insulinoquirientes tienden a desarrollar de manera más frecuente pie diabético. Además, el cumplimiento del tratamiento para la diabetes no se constituye como un factor de protección importante para evitar el desarrollo de lesiones de los pacientes con diabetes.

## **RECOMENDACIONES:**

- Desarrollar Guías y Protocolos sobre el manejo de pacientes con pie diabético, en el que se estandarice un tratamiento específico para cada uno de los grados de presentación de esta enfermedad.
- La toma de cultivos de herida como protocolo a todo pacientes diabético que ingresa con heridas infectadas en miembro inferior.
- Incentivar al equipo de médicos del Hospital General IESS Milagro para proporcionar charlas a los pacientes sobre el correcto manejo y control de la diabetes, ya que un gran porcentaje llegaba a la emergencia con niveles muy elevados de glicemia, que demostraban el poco cuidado que tenían sobre su enfermedad.
- Implementar el uso de antibióticos que tengan cobertura contra la E. coli y el S. aureus en los protocolos de tratamiento de pacientes con pie diabético, por la frecuencia de presentación en los cultivos aislados de las heridas de estos pacientes.
- El manejo integral y periódico de los pacientes por parte del especialista para realizar el control y curación más adecuados para los distintos grados de la lesión.
- Motivar a los pacientes para tener un óptimo autocuidado de sus pies; recomendando el uso de calzado más adecuado a sus necesidades, así como la correcta higiene diaria.

## Bibliografía

1. Mané, D. I., Demba, D., Djiby, S., Assane, N. M., Limane, B. A., Marie, K.-C., Anna, S., & Maimouna, N. M. (2019). *Profil clinique et évolutif des lésions de la peau et des parties molles chez les diabétiques en 2017 à la salle de pansement du Centre Marc Sankale de Dakar*. *The Pan African Medical Journal*, 32. <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.32.209.18524>
2. de Macedo, G. M. C., Nunes, S., & Barreto, T. (2016). *Skin disorders in diabetes mellitus: An epidemiology and physiopathology review*. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 8(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s13098-016-0176-y>
3. Niaz, F., Bashir, F., Shams, N., Shaikh, Z., & Ahmed, I. (s. f.). *Cutaneous manifestations of diabetes mellitus type 2: Prevalence and association with glycemic control*. 8.
4. Phulari, Y. J., & Kaushik, V. (2018). *Study of cutaneous manifestations of type 2 diabetes mellitus*. *International Journal of Research in Dermatology*, 4(1), 8–13. <https://doi.org/10.18203/issn.2455-4529.IntJResDermatol20175544>
5. Djibril, A. M., Mossi, E. K., Djagadou, A. K., Balaka, A., Tchamdja, T., & Moukaila, R. (2018). *Pied diabétique: Aspects épidémiologique, diagnostique, thérapeutique et évolutif à la Clinique Médico-chirurgicale du CHU Sylvanus Olympio de Lomé*. *Pan African Medical Journal*, 30(4). <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.4.14765>
6. Association, A. D. (2018). *Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2018*. *Diabetes Care*, 41(Supplement 1), S55–S64. <https://doi.org/10.2337/dc18-S006>
7. Hangaard, S., Rasmussen, A., Almdal, T., Nielsen, A. A., Nielsen, K. E., Siersma, V., & Holstein, P. (2019). *Standard complication screening information can be used for risk assessment for first time foot ulcer among patients with type 1 and type 2 diabetes*. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 151, 177–186. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.04.021>
8. Stoekenbroek, R. M., Lokin, J. L. C., Nielen, M. M., Stroes, E. S. G., & Koelemay, M. J. W. (2017). *How common are foot problems among individuals with diabetes? Diabetic foot ulcers in the Dutch population*. *Diabetologia*, 60(7), 1271–1275. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4274-7>

9. Sonnaville, J. J. J. de, Colly, L. P., Wijkel, D., & Heine, R. J. (1997). *The prevalence and determinants of foot ulceration in type II diabetic patients in a primary health care setting*. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 35(2), 149–156. [https://doi.org/10.1016/S0168-8227\(97\)01380-6](https://doi.org/10.1016/S0168-8227(97)01380-6)
10. Martí-Carvajal, A. J., Gluud, C., Nicola, S., Simancas-Racines, D., Reveiz, L., Oliva, P., & Cedeño-Taborda, J. (2015). *Growth factors for treating diabetic foot ulcers*. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, CD008548. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008548.pub2>
11. Muller, I. S., de Grauw, W. J. C., van Gerwen, W. H. E. M., Bartelink, M. L., van Den Hoogen, H. J. M., & Rutten, G. E. H. M. (2002). *Foot ulceration and lower limb amputation in type 2 diabetic patients in dutch primary health care*. *Diabetes Care*, 25(3), 570–574. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.3.570>
12. Alonso-Morán, E., Orueta, J. F., Esteban, J. I. F., Axpe, J. M. A., González, M. L. M., Polanco, N. T., Loiola, P. E., Gaztambide, S., & Nuño-Solinis, R. (2014). *The prevalence of diabetes-related complications and multimorbidity in the population with type 2 diabetes mellitus in the Basque Country*. *BMC Public Health*, 14(1), 1059. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1059>
13. Alejandro Campos G.(4), V. E. G. (1). (2016). *Pie diabético*. 2016, 27, 13.
14. Rojas, E., & Daniel, Á. (2016). *Factores de riesgo asociados al pie diabético*. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 3(2), 58–70. [https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2016.03\(02\)58-070](https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2016.03(02)58-070)
15. Saseedharan, S., Sahu, M., Chaddha, R., Pathrose, E., Bal, A., Bhalekar, P., Sekar, P., & Krishnan, P. (2018). *Epidemiology of diabetic foot infections in a reference tertiary hospital in India*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49(2), 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.09.003>
16. Judith, V. P. R. (s. f.). *Riesgo de lesión más frecuentes en pies de pacientes diabéticos que acuden al centro de salud de nueva aurora y su relación con los determinantes de salud entre junio diciembre 2016*. 94.
17. Chammas, N. K., Hill, R. L. R., & Edmonds, M. E. (2016). *Increased Mortality in Diabetic Foot Ulcer Patients: The Significance of Ulcer Type* [Research Article]. *Journal of Diabetes Research*. <https://doi.org/10.1155/2016/2879809>

18. Jia, L., Parker, C. N., Parker, T. J., Kinnear, E. M., Derhy, P. H., Alvarado, A. M., Huygens, F., Lazzarini, P. A., & on behalf of the Diabetic Foot Working Group, Q. S. D. C. N. (Australia). (2017). *Incidence and risk factors for developing infection in patients presenting with uninfected diabetic foot ulcers*. *Plos One*, 12(5), e0177916. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177916>
19. Sarfo-Kantanka, O., Sarfo, F. S., Kyei, I., Agyemang, C., & Mbanya, J. C. (2019). *Incidence and determinants of diabetes-related lower limb amputations in Ghana, 2010–2015- a retrospective cohort study*. *BMC Endocrine Disorders*, 19(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0353-8>
20. Carro, G. V., Carlucci, E., Priore, G., Gette, F., Llanos, M. de L. A., Dicatarina Losada, M. V., Noli, M. L., & Amato, P. S. (2019). *Infecciones en pie diabético. Elección del tratamiento antibiótico empírico*. *Medicina (B Aires)*, 167–173.
21. García Herrera, A. L., Balbona Piedra, C. R., Febles Sanabria, R., Vázquez Díaz, O., Salgado Mendoza, A. I., García Herrera, A. L., Balbona Piedra, C. R., Febles Sanabria, R., Vázquez Díaz, O., & Salgado Mendoza, A. I. (2019). *Características clínicas, serológicas e imagenológicas de los pacientes con úlcera del pie diabético complicada con osteomielitis*. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascul*, 20(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1682-00372019000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1682-00372019000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
22. Saseedharan, S., Sahu, M., Chaddha, R., Pathrose, E., Bal, A., Bhalekar, P., Sekar, P., & Krishnan, P. (2018). *Epidemiology of diabetic foot infections in a reference tertiary hospital in India*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49(2), 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.09.003>
23. Cisneros-González, N., Ascencio-Montiel, I. de J., Libreros-Bango, V. N., Rodríguez-Vázquez, H., Campos-Hernández, Á., Dávila-Torres, J., Kumate-Rodríguez, J., & Borja-Aburto, V. H. (s. f.). *Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes*. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 8.
24. Blanes JI., L. I. (2019). *Etiopatogenia de pie diabético*. En B. JI, *Tratado de Pie Diabético* (pág.1-9).
25. Vera, M. H. (s. f.). *Prevalencia de Amputación en pacientes con Pie diabético infectado en el año 2012 Del Hospital De Especialidades De Guayaquil “Dr. Abel Gilbert Pontón”*. 34.

26. Pérez-Díaz, I. (s. f.). Definición de diabetes mellitus tipo 2. *Gaceta Médica de México*, 6.
27. Prócel, D. R. R. (2015). *Epidemiología de la Diabetes Mellitus*. 1, 320.
28. Pereira C., N., Suh, H. P., & Hong, J. P. (JP). (2018). *Úlceras del pie diabético: Importancia del manejo multidisciplinario y salvataje microquirúrgico de la extremidad*. *Revista chilena de cirugía*, 70(6), 535–543. <https://doi.org/10.4067/s0718-40262018000600535>
29. Carlos Fernando Novillo Sarmiento, a. P. M. M. (2017). *“Frecuencia de pie diabético y manejo antibiótico en pacientes ingresados al Hospital José Carrasco Arteaga, período 2010- 2015.”* [Univ. Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27909/1/Proyecto%20de%20Investigacion.pdf>
30. Ana María Jaramillo Cordero, C. T. D. G. (2017). *Características sociodemográficas, de laboratorio y clínicas en pacientes con amputación de extremidad inferior por pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga. Enero 2013 – Agosto 2016* [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28013/1/tesis.pdf>
31. Francisco Javier, Rosa-Ana del Castillo, Tirado, & del Castillo Tirado. (2015). *Guía de práctica clínica en el pie diabético*. <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/gua-de-prctica-clnica-en-el-pie-diabtico.pdf>
32. Dr. Marcelo Herrera Ricaurte, Mgs. R. Z. (2017). *Guía de Práctica Clínica (GPC) de Diabetes mellitus tipo 2*. Ministerio de Salud Pública.; Primera Edición Quito: Dirección Nacional de Normatización. [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus\\_GPC.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Diabetes-mellitus_GPC.pdf)
33. Casanova Luis Md. (2015). *Agente infeccioso de mayor prevalencia en las úlceras de pie diabético infectado durante el periodo julio 2012 a junio 2013 en el Hospital Dr. Abel Gilbert Pontón* [Univ. Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2171/1/T-UCSG-PRE-MED-156.pdf>
34. M., O. P., & S., N. R. (2016). *Pie diabético. Podemos prevenirlo?*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(2), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.04.012>
35. Censos, I. N. de E. y. (s. f.). *Diabetes, segunda causa de muerte después de las enfermedades isquémicas del corazón*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado 30 de marzo de 2020,

de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-segunda-causa-de-muerte-despues-de-las-enfermedades-isquemicas-del-corazon/>

36. Cisneros-González, N., Ascencio-Montiel, I. de J., Libreros-Bango, V. N., Rodríguez-Vázquez, H., Campos-Hernández, Á., Dávila-Torres, J., Kumate-Rodríguez, J., & Borja-Aburto, V. H. (s. f.). *Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes. Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 8.
37. Netten, J. J. van, Bus, S. A., Apelqvist, J., Lipsky, B. A., Hinchliffe, R. J., Game, F., Rayman, G., Lazzarini, P. A., Forsythe, R. O., Peters, E. J. G., Senneville, É., Vas, P., Monteiro-Soares, M., & Schaper, N. C. (2020). *Definitions and criteria for diabetic foot disease. Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(S1), e3268. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3268>

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **González Carriel, Erick Antonio**, con C.C: **#0929454239** autor del trabajo de titulación: **“Microorganismo prevalente en pacientes amputados por presentar pie diabético en el Hospital General Milagro durante el periodo 2019-2020”**, previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 3 de mayo del 2020

f. 

**González Carriel, Erick Antonio**

C.C: **0929454239**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	"Microorganismo prevalente en pacientes amputados por presentar pie diabético en el Hospital General Milagro durante el periodo 2019-2020"		
<b>AUTOR(ES)</b>	Erick Antonio González Carriel		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dr. Alvarado, Jorge De Vera		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Medicas		
<b>CARRERA:</b>	Medicina		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Medico		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	03 de mayo de 2020	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	62
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Medicina General, Endocrinología, Cirugía, Traumatología.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Pie diabético, Ulcera, Agente Infeccioso, Amputación.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	Identificar el microorganismo más frecuente en lesiones ulcerativas de pie diabético y su relación con la amputación del miembro afecto mediante análisis de muestras de cultivos.		
<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS:</b>	Se realizó una investigación de tipo retrospectivo y descriptivo en la cual se consideró, como criterios de inclusión, a los pacientes ingresados por el área de emergencia del Hospital General IESS Milagro con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2, acompañado de complicaciones circulatorias severas y lesiones de tipo ulcerativa en miembros inferiores con signos de infección extensa y que requirieron amputación del miembro inferior afecto como tratamiento final a causa de la presencia de la infección severa que presentaban. La información que se obtuvo fue recolectada en una hoja de cálculo de Excel y para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 26.		
<b>RESULTADOS:</b>	El grupo más afectado, fue el sexo masculino (59.04%) con un promedio de edad de 66.27 años. El valor promedio de glicemia al ingreso en la sala de emergencia fue 263.33 mg/dl. El 62.7% de la población estudiada, tenía más de 10 años con diagnóstico de diabetes mellitus; el 56.6% requería insulina y el 38.6% hipoglucemiantes orales. La principal causa para presentar alteración a nivel de miembro inferior fue por Heridas (36.14%). Según la manifestación en la piel, el 32.53% presentaba úlceras profundas. En relación al agente infeccioso mayormente aislado, el E. Coli tuvo 17 pacientes (20.5%). De los 83 pacientes ingresados, 59 de ellos (71.08%) requirieron amputación. La relación del agente infeccioso en el cultivo de herida de pacientes que fueron amputados, fue más frecuente la E. Coli con 14 pacientes (23.7%). El promedio de días de estancia hospitalaria fue 22.67 días.		
<b>CONCLUSIONES:</b>	La amputación del miembro inferior en paciente con diabetes mellitus que presentan distintos tipos de lesiones es bastante alto, la población más afectada son las personas mayores de sexo masculino, la E. Coli es el principal patógeno implicado como riesgo para amputación en nuestro medio. Se debe promover la prevención de lesiones en los miembros inferiores y su detección precoz por parte del personal de salud en todos los pacientes mayores con antecedentes de diabetes mellitus.		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0985009677	E-mail: egonzalezcarriel@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dr. Ayón Genkuong, Andrés Mauricio		
	<b>Teléfono:</b> 0997572784		
	<b>E-mail:</b> andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			