



Facultad de  
**Ciencias Médicas**

**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS “DR. ENRIQUE  
ORTEGA MOREIRA” DE CIENCIAS MÉDICAS**

**“FACTORES RELACIONADOS CON LA MALA EVOLUCIÓN  
DE LAS AMPUTACIONES RESULTANTES COMO  
COMPLICACIÓN VASCULAR DE LA DIABETES”**

**Trabajo de Investigación que se presenta como requisito  
para el título de pregrado Médico**

**AUTOR:**

**ALDO FRANCISCO MORENO SÁNCHEZ**

**TUTOR:**

**DR. CARLOS LUIS SALVADOR**

**SAMBORONDÓN, MAYO, 2019**

## HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Guayaquil, 16 de Septiembre del 2020

Sr. Dr.

Pedro Barberán Torres

Universidad de Especialidades Espiritu Santo

Samborondón

De mis consideraciones:

Yo, **Carlos Luis Salvador Fernández**, en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema **"FACTORES RELACIONADOS CON LA MALA EVOLUCION DE LAS AMPUTACIONES RESULTANTES COMO COMPLICACION VASCULAR DE LA DIABETES"** presentado por el alumno **Aldo Francisco Moreno Sánchez** egresado de la carrera de Medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación final del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad "Enrique Ortega Moreira" de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo.



Dr. Carlos Luis Salvador Fernández

## **DEDICATORIA**

A mi papá, Roberto Moreno, por ser mi ejemplo a seguir, siempre inculcándome valores; le doy gracias por ser el mejor doctor, papá, amigo del mundo.

A mi mamá, Mercedes Sánchez, que es mi adoración y la fuente más grande de amor, la cual me nutro para poder continuar fuerte a las adversidades. Gracias por ser una guerrera de corazón heroico y la mejor guía que puedo tener.

A mi hermano, Roberto Moreno Sánchez, por ser mi guía, apoyo y un ejemplo como hermano mayor.

Para concluir quisiera agradecer a mis amigos, que me acompañaron en el camino y confiaron plenamente en mi capacidad frente a cualquier circunstancia.

## RECONOCIMIENTO

Gracias a Dios por darme la salud y permitirme contemplar la carrera más bonita de todas.

A mis padres, Mercedes Sánchez y Roberto Moreno, y a mi hermano, Roberto Moreno Sánchez, por acompañarme en este largo camino y a pesar de lo difícil que fue nunca me sentí afligido, porque estaban ahí siempre brindándome su apoyo incondicional. Eternamente agradecido con ustedes, por ser mi ejemplo e inspiración.

Gracias a mi tutor, Dr. Carlos Luis Salvador, por guiarme por medio de sus consejos y paciencia durante mi proyecto.

# INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	3
RECONOCIMIENTO .....	4
RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
CAPÍTULO 1 .....	10
1.1 Antecedentes .....	10
1.2 Descripción del problema .....	11
1.3 Justificación .....	12
1.4 Objetivos generales y específicos .....	12
1.4.1 Objetivos generales .....	12
1.4.2 Objetivos específicos .....	13
1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.....	13
CAPITULO 2.....	14
MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Diabetes mellitus.....	14
2.1.1 Definición de diabetes mellitus .....	14
2.1.2 Datos y cifras .....	14
2.1.3 Factores de riesgo .....	16
2.1.4 Factores asociados a la mala evolución de los amputados por pie diabético .....	17
2.1.5 Diagnóstico diabetes mellitus .....	18
2.1.6 Tratamientos para todos los tipos de diabetes .....	19
2.1.7 Complicación periférica (pie diabético).....	22
CAPÍTULO 3.....	24
METODOLOGÍA.....	24
3.1 Diseño.....	24
3.2 Operacionalización de las variables .....	24
3.3 Muestra y población .....	26
3.3.1. Muestra .....	26
3.3.2. Población .....	26
3.3.3. Criterios de inclusión.....	26
3.3.4. Criterios de exclusión.....	26
3.4 Herramientas .....	26
CAPÍTULO 4.....	30

<b>4.1 Resultados</b> .....	30
<b>4.2 Discusión</b> .....	37
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	41
<b>5.1 Conclusiones</b> .....	41
<b>5.2 Recomendaciones</b> .....	41
<b>5.3 Limitaciones</b> .....	41
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	42
<b>Cronograma de actividades</b> .....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

<b>Grafico 1: Grupos etarios .....</b>	<b>30</b>
<b>Grafico 2: Distribución de los pacientes por sexo. ....</b>	<b>31</b>
<b>Grafico 3: Tipo de medicación usada por los pacientes. ....</b>	<b>31</b>
<b>Grafico 4: Antecedentes patológicos personales de los pacientes.....</b>	<b>32</b>
<b>Grafico 5: Infección en sitio quirúrgico .....</b>	<b>33</b>
<b>Grafico 6: Desarrollo de sepsis.....</b>	<b>33</b>
<b>Grafico 7: Infección en sitio quirúrgico. ....</b>	<b>34</b>
<b>Grafico 8: Antecedentes de tabaquismo. ....</b>	<b>35</b>
<b>Grafico 9: Estado nutricional de los pacientes.....</b>	<b>36</b>

## RESUMEN

**Antecedentes:** La Diabetes Mellitus se establece como un gran problema de la salud pública. En el caso de que no se tomen los cuidados adecuados pueden existir varias complicaciones, entre ellas, alteraciones vasculares o neuropatía periférica que se manifiesta por pérdida sensorial de la extremidad distal inferior, siendo las más habituales y se consideran posibles causales del pie diabético. Ambos tipos de Diabetes Mellitus son causales de amputaciones, y la mala evolución de estas amputaciones está relacionada a factores como malnutrición, tabaquismo, edad avanzada o una diabetes mal controlada sin tratamiento médico alguno. **Objetivos:** Determinar cuáles son los factores relacionados a las complicaciones y formas de presentación en la evolución de los pacientes diabéticos amputados por complicación vascular periférica. **Materiales y métodos:** Se realiza un estudio de cohorte observacional, de tipo prospectivo no experimental con alcance de tipo correlacional. Efectuado en el área de cirugía del “Hospital Guasmo Sur” de Guayaquil con pacientes diabéticos que hayan sido sometidos a amputaciones por complicación periférica. La muestra arrojó un total de 100 pacientes que fueron distribuidos en grupos según sus edades: 18-30 años, de 31-60 años y mayores de 60 años de edad. **Resultados:** De los 100 pacientes que se usó para el estudio se los categorizó por edades; 33% pacientes entre 18-30 años, 51% pacientes en el grupo de 30-60 años donde fueron más prevalentes las personas de 50 años de edad y 16% pacientes mayores de 60 años. De los 100 pacientes fueron más prevalentes los hombres que las mujeres con un total de 65% del sexo masculino y un 35% del sexo femenino. Se presentó una prevalencia del grupo de 31-60 años con un porcentaje de 51% donde los de peor pronóstico fueron los de 50 años de edad y su tratamiento tuvo una mala respuesta a la recuperación de la herida quirúrgica. De igual manera se pudo comprobar que factores como el tabaquismo y obesidad no favorecen a la recuperación de los pacientes amputados por neuropatía vascular periférica. **Conclusión:** Muchos de los problemas encontrados en el pie diabético pueden ser evitados con un control apropiado de la enfermedad y educación del paciente, de esta manera la evolución del paciente será óptima y en caso de requerir cirugía sería conveniente la valoración de un cirujano vascular para determinar si existe alguna forma de revascularización.

**Palabras clave:** diabetes mellitus, neuropatía diabética, pie diabético, amputación.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad que se representa por ser grave y crónica; y se manifiesta cuando el órgano productor de insulina, el páncreas, no produce dicha hormona, eso ocurre en la diabetes de tipo 1; y cuando el cuerpo humano no capta ni emplea de manera correcta la insulina se la conoce como diabetes tipo 2. Es importante tener en cuenta las diferencias de estos tipos de diabetes porque no solo difieren en su fisiología sino también en su tratamiento médico.

La diabetes es una patología que puede afectar a niños y adultos, con el paso del tiempo esta enfermedad fue tomando un rol importante en el ámbito médico debido a la demanda de personas afectadas ya sea por el estilo de vida sedentario que en estos últimos tiempo se ha incitado y existe un incremento en la obesidad desde la infancia y eso contribuye al desarrollo de esta enfermedad de repercusión metabólica; con el transcurso de los años esta enfermedad va afectar a nervios y vasos periféricos.

Cuando la enfermedad logra afectar a los nervios periféricos se denomina neuropatía diabética y se manifiesta con la ausencia de sensibilidad de los miembros inferiores, que específicamente ocurre en la planta de los pies, esto puede ser causa de que a estos pacientes siempre se les atribuya complicaciones como úlceras plantares y ya que también tiene repercusión en los vasos, no habrá una adecuada circulación y por ende no se podrá cicatrizar correctamente la herida contribuyendo a que el desenlace final sea la amputación del pie afectado.

Una vez amputado el pie diabético hay factores que impiden que esta extremidad amputada pueda cerrarse y cicatrizar con normalidad, este estudio va dirigido a encontrar esos factores que se relacionan a la mala evolución de la amputación por pie diabético.

# CAPÍTULO 1

## 1.1 Antecedentes

La diabetes es una enfermedad que se caracteriza por ser crónica y se vuelve perceptible en el momento en que el páncreas no produce insulina o en caso de que el organismo no asimile ni use de manera eficiente la insulina producida. La insulina es la hormona que su mecanismo se dirige en regularizar la glucosa de nuestro organismo. Cuando existe una diabetes no controlada se manifiesta por hiperglicemia. Según la OMS En el año 2014, el 8,5% de los adultos de 18 años tenía diabetes. En el periodo 2015 fallecieron 1,6 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes y los niveles elevados de glicemia fue la causa de otros 2,2 millones de muertes en 2012. (1)

La diabetes mellitus también se define como un conjunto de patologías que alteran la manera en la que el cuerpo humano capta la glucosa. La glucosa es muy indispensable para el correcto funcionamiento de nuestro organismo y participa en muchos procesos vitales del cuerpo ya que es la principal fuente de energía de las células responsables en la formación de tejido muscular y actúa como combustible para nuestro sistema nervioso central. La diabetes puede ser de tipo 1 y 2, existe la prediabetes que es un estadio reversible.(2)

La diabetes de tipo 1 también se conoce como juvenil, insulino dependiente y se determina por la poca producción de insulina o bien una elaboración defectuosa de la insulina y es por esto que se notifica a los pacientes la administración diaria de insulina. Aún no se conoce el origen de este tipo de diabetes y aún no se puede prevenir la enfermedad.(3)

La diabetes de tipo 2 es una enfermedad crónica que perjudica el modo en la que el organismo metaboliza o capta la glucosa, en el tipo 2 el cuerpo rechaza los efectos de la hormona insulina que es la encargada de contribuir y regular el desplazamiento del azúcar en las células, por otro lado, puede ser producto a la insulina insuficiente como para mantener los niveles normales de la glucosa. La diabetes de tipo 2 se la relacionaba como diabetes de aparición en la adultez, pero

esto es controversial debido a que en la actualidad a muchos niños se les está detectando esta enfermedad y se le puede atribuir a la creciente obesidad infantil de los últimos años. No hay una cura definitiva pero cambiando el estilo de vida se pueden conseguir resultados favorables, estos estilos de vida saludables consisten en actividad física, perder peso, comer de manera adecuada, todo esto puede contribuir en el control de la diabetes de tipo 2, en el caso de que nada de esto funcione, probablemente requiera un tratamiento con insulina o medicamentos para la diabetes.(2)

Se conoce a la diabetes mellitus como una patología que se caracteriza por los niveles elevados de azúcar en la sangre, con el paso de los años esto puede causar daños a los nervios o vasos sanguíneos. Cuando ocurre el daño a los nervios se conoce como neuropatía diabética y desencadenado por la diabetes, se manifiesta con la pérdida de la sensibilidad en los pies, cuando esto ocurre es probable que no sienta una ampolla, llaga o una cortadura, esto puede causar úlceras y también infecciones en la planta del pie. La diabetes puede enlentecer el riego sanguíneo en nuestras partes distales periféricas (pies). Cuando no hay suficiente cantidad de sangre es mucho más complicado que una infección en el pie pueda sanar y recuperarse de manera óptima.(4)

El pie diabético abarca un grupo de síndromes donde la aparición de neuropatía, isquemia e infección dan como resultado heridas tisulares o úlceras y esto se da por traumas, esto resulta muy peligroso para los que padecen esta complicación ya que da como resultado una considerable morbilidad que inclusive puede llegar a comprometer la extremidad y llegar a requerir una amputación.

Los factores de riesgo que se relacionan con la mala evolución del pie diabético y sus efectos son: enfermedad vascular periférica, neuropatía, deformidades en el pie, presión plantar elevada, callos plantares, tiempo de evolución de la diabetes, control glucémico, úlcera previa en el pie, hábito tabáquico.(5)

## **1.2 Descripción del problema**

La Diabetes Mellitus Se establece como un gran problema de la salud pública, se considera como una epidemia en este siglo; en el caso de que no se tomen los

cuidados adecuados pueden existir muchos tipos de complicaciones; entre ellas vascular y neuropatía periférica que se manifiesta por pérdida sensorial de la extremidad distal inferior, son las más habituales y se consideran posibles causales del pie diabético.

La Diabetes Mellitus tipo 1 y 2 se encuentra dentro de los causales de amputación y se revela como “síndrome del pie diabético” que es una miscelánea de signos y síntomas que corresponden a cambios o alteraciones de patrón vascular, neurológico o infeccioso.(6)

La amputación es uno de los procedimientos de la cirugía que se destaca por ser el más antiguo y se precisa separando mediante un corte quirúrgico de un miembro o una parte de él, del cuerpo al que le corresponde. (6)

### **1.3 Justificación**

Los factores que se asocian con la mala evolución de los pacientes diabéticos sometidos a cirugía son importantes reconocerlos, debido a que nos proporciona ayuda en identificar posibles causas de una mala evolución y proceder a intervenir con el fin de buscar una mejoría para este padecimiento crónico y muy doloroso que cursan algunos pacientes diabéticos.

### **1.4 Objetivos generales y específicos**

#### **1.4.1 Objetivos generales**

Determinar cuáles son los factores relacionados a las complicaciones y formas de presentación en la evolución de los pacientes diabéticos amputados por complicación vascular periférica.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Determinar la frecuencia de presentación de factores que conllevan a la mala evolución en los pacientes con pie diabético sometidos a amputación quirúrgica
2. Determinar la edad, el sexo, tipo de medicación usada, antecedentes patológicos personales, infección del muñón.
3. Identificar las complicaciones que se han presentado en los pacientes.
4. Sugerir medidas de prevención para evitar complicaciones en los pacientes diabéticos amputados.

### **1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación**

El adecuado cumplimiento en la medicación y cuidados generales en los pacientes diabéticos amputados, evitan una mala evolución del procedimiento quirúrgico realizado.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Diabetes mellitus**

##### **2.1.1 Definición de diabetes mellitus**

La organización mundial de la salud define a la diabetes como una patología grave y crónica que se va a manifestar en el instante en el que el páncreas detiene su elaboración de insulina o también cuando el cuerpo humano no usa de forma correcta la hormona insulina que es elaborada en el páncreas. La insulina es la hormona encargada de la regulación de la glucosa en el torrente sanguíneo. Cuando la diabetes no recibe el tratamiento médico específico para dicha enfermedad va a desencadenar una hiperglucemia que a medida que progresa con el transcurso de los años va afectando órganos importantes incluso pudiendo ocasionar daños a sistemas (respiratorio, cardiovascular...etc.) Usualmente causa daño en el sistema nervioso y en el sistema sanguíneo de manera específica en los vasos (7)

##### **2.1.2 Datos y cifras**

La OMS dice que:

- Un Incremento de diabéticos que va de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014.(8)
- La prevalencia de la diabetes en los adultos a nivel mundial (> de 18 años) ha ido en aumento del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014.(8)
- La prevalencia de la diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos.(8)
- La diabetes es una importante causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores.(8)

- Se estima que en 2015 la diabetes fue la causa directa de 1,6 millones de muertes. 2,2 millones de fallecidos fue causa directa de la hiperglucemia en el 2012.(8)
- La mitad de los fallecidos por hiperglicemia son personas menores de los 70 años de edad. Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030.(8)
- La dieta saludable, la actividad física regular, el mantenimiento de un peso corporal normal y la evitación del consumo de tabaco previenen la diabetes de tipo 2 o retrasan su aparición.(8)
- Se puede tratar la diabetes y evitar o retrasar sus consecuencias con dieta, actividad física, medicación y exámenes periódicos para detectar y tratar sus complicaciones.(8)

Según la sociedad ecuatoriana de pie diabético (SEPID). Esta enfermedad afecta de manera desproporcionada a los países en desarrollo como más del 80% de las muertes por diabetes se registra en países de bajos y medianos ingresos(9).

La prevalencia del pie diabético está situada entre el 8% y 13% de los pacientes con diabetes mellitus. Esta entidad clínica afecta mayormente a la población diabética entre 45 y 65 años. Las probabilidades de que los afectados por la diabetes sean amputados pueden ser hasta 15 veces más altas que las personas no diabéticas. La incidencia de amputaciones en pacientes diabéticos se sitúa entre 2,5-6/1000 pacientes/año(10)

En el Ecuador en la última década ha presentado un incremento considerable de casos de diabéticos y es la primera causa de muerte en el país. En relación a la complicación del pie diabético en el año 2010 el censo de discapacidades del MSP estimó una prevalencia de amputaciones entre el 24 y 27%. A mediados del año 2011 se detectaron 700 de incidentes de personas que presentan úlceras en los miembros inferiores, de estos pacientes la incidencia de amputaciones de miembros inferiores reportada por los hospitales fue de un 65% (11)

Luego de realizar una amputación de la extremidad inferior, la probabilidad de que una nueva úlcera reaparezca y/o la amputación contralateral a los 2-5 años es

aproximadamente del 50%. La supervivencia de las personas afectadas por la diabetes que hayan sido amputados es considerablemente inferior que la de la población restante, y puede llegar a ser peor si ya han tenido amputaciones anteriores. Alrededor del 40-50% de las personas logran sobrevivir 3-5 años de una amputación, El pronóstico puede empeorar en el caso de que el nivel de la amputación sea más proximal.(12)

### **2.1.3 Factores de riesgo**

Cuando las complicaciones vasculares periféricas surgen se desencadenan muchos problemas en el paciente diabético, una de las tantas complicaciones de la diabetes es el pie diabético que básicamente el enfoque de este estudio.

Existen factores riesgo o de mala evolución asociados al pie diabético entre ellos tenemos

- Niveles altos de azúcar en sangre
- Fumar
- Lesión a los nervios de los pies (neuropatía periférica)
- Callos o callosidades
- Deformidades de los pies
- Mala circulación sanguínea en las extremidades (enfermedad arterial periférica)
- Antecedentes de úlceras en los pies
- Una amputación anterior
- Deterioro de la visión
- Enfermedad renal
- Presión arterial alta, más de 140/80 milímetros de mercurio (mm Hg) (13)

#### **2.1.4 Factores asociados a la mala evolución de los amputados por pie diabético**

- Edad avanzada
- Malnutrición
- Diabetes
- Obesidad Mórbida
- Inmunosupresión
- Infección remota coexistente.
- Colonización Bacteriana
- Radioterapia previa
- Fumar.
- Error técnico (colocación de suturas demasiado cercanas o separadas al borde o demasiada tensión.
- Complicaciones de la herida como hematomas, infección, tensión.
- Enfermedad concomitante como insuficiencia renal, hipertensión arterial
- Aumento de la presión intraabdominales a causa de ascitis, dilatación intestinal, tos, estreñimiento, vómitos
- Malnutrición
- Eventración
- Edad avanzada
- Uso crónico de corticoides
- Diabetes no controlada (falta en el cumplimiento de la medicación ADO, Insulina. (14)

La infección de la herida quirúrgica es una infección que se presenta después de un procedimiento quirúrgico”. Las infecciones ocurren después de la cirugía en 1.5% a 30% de los casos, dependiendo del tipo de procedimiento. (15)

<b>Criterios para definir una infección del foco quirúrgico (IFQ)</b>		
<b><i>Incisión Superficial</i></b>	<b><i>Incisión Profunda</i></b>	<b><i>Espacio Orgánico</i></b>
* Infección < de 30 días después de la intervención. * Afecta piel tejidos subcutáneo, mas uno de los siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. drenaje purulento</li> <li>2. Dg de IFQ superficial por el cirujano</li> <li>3. síntomas de eritema, dolor, edema local.</li> </ol>	*Infección de 30 días después de la operación con afectación de partes blandas. * Infección menos de 1 año depuse de la operación, afecta partes blandas profundas más uno de los siguientes. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drenaje purulento</li> <li>2. Absceso en espacio profundo.</li> <li>3. Dg de IFQ profundo por cirujano</li> <li>4. Fiebre, dolor e hipersensibilidad con dehiscencia de herida.</li> </ol>	* Infección menos de 30 días sin ímplate. * Infección menos de 1 año con implante e infección. Más uno de los siguientes.. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drenaje purulento en espacio orgánico</li> <li>2. Cultivo de microorganismos en materia aspirado.</li> <li>3. Absceso detectado mediante exploración.</li> <li>4. Dg de infección de espacio orgánico por cirujano.</li> </ol>

<sup>15</sup> COURTNEY M. TOWNSEND, Jr M.D. SABINSTON "TRATADO DE LA CIRUGIA" Complicaciones Quirúrgicas Pág. 301 17ª EDICION

Ilustración 1: Criterios para definir una infección del foco quirúrgico

### 2.1.5 Diagnóstico diabetes mellitus

La ADA ha establecido varios criterios para diagnosticar diabetes mellitus, los cuales son:

1. Hemoglobina glicosilada (Hb A1C) >6.5%, empleando una metodología estandarizada por el NGSP (National Glyhemoglobin Standarization Program)

2. Glicemia en ayuno mayor a 126 mg/dL, es decir sin haber ingerido alimentos calóricos durante mínimo 8 horas.

3. Glicemia mayor de 200 mg/dL dos horas después de una carga de 75 g de glucosa (prueba de tolerancia oral a la glucosa – PTOG)

4. Síntomas clásicos de hiperglicemia junto con una prueba casual de más de 200 mg/dL (16)

### 2.1.6 Tratamientos para todos los tipos de diabetes

La Clínica Mayo asegura que una algo fundamental para el control de la diabetes y de igual manera con la salud de cada individuo, podría ser sostener un peso óptimo por medio de una alimentación saludable y un adecuado plan de ejercicios que se acople y tome en cuenta las características y edad del paciente:

- **Alimentación saludable.** A pesar de las creencias populares, no se logra encontrar una dieta dirigida y específica para la diabetes. Se tendrá que cambiar la alimentación e incluir más frutas, granos integrales y verduras se debe consumir alimentos que contengan fibra ya que son muy nutritivos, no se debe consumir grasas saturadas y alimentos con un nivel alto de calorías. El plan de alimentación podría resultar útil para la familia en general y todos sus integrantes ya que tendrían un estilo de vida saludable. Alimentos con alto contenido de azúcar se puede permitir no muy a menudo, en el caso de que la persona emplearla en su dieta diaria.
- Sin embargo, entender qué comer y en qué cantidad puede ser un desafío. Un nutricionista profesional es el indicado para recomendarnos un régimen alimenticio que pueda adecuarse a las condiciones de la salud de cada paciente, estilo de vida y alimentos preferidos. Puede ser probable que se requiera calcular la cantidad de carbohidratos que se ingiere, especialmente cuando el paciente padece de diabetes tipo I
- **Actividad física.** Las personas necesitan realizar ejercicios para mantener una salud óptima y los pacientes diabéticos no deberían ser excluidos. La actividad física reduce los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo al transportar a glucosa al interior de las células, donde va a actuar como fuente energética.

- Un profesional de la salud será el encargado de valorizar las condiciones de cada individuo para el ejercicio apropiado. se recomiendan actividades como la nadar, trotar o recorrer distancias con la bicicleta.
- Se recomienda al menos treinta minutos de ejercicios diarios o al menos 3 veces entre la semana. La actividad física se comienza de manera lenta y se va aumentando de manera progresiva.(17)

### 2.1.6.1 Diabetes I y II tratamiento

La medicación para la diabetes tipo 1 comprende el uso de inyecciones que contengan insulina o también podría usarse una bomba de insulina, el registro rutinario de los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo, y tener en cuenta el cálculo para los carbohidratos. Por otro lado un correcto tratamiento médico para la diabetes tipo II, engloba esencialmente los cambios del estilo de vida y el registro de los niveles de glucosa en sangre, en conjunto con los medicamentos para la diabetes.(18)

- **Control de glicemia:** Es recomendable el control y registro de la glicemia de los pacientes hasta cuatro veces al día o más. Este método de control de glucosa en sangre es la mejor manera para asegurarse de que se mantenga dentro del rango objetivo del paciente. Los pacientes con diabetes tipo 2 no insulino dependiente puede realizarse controles con menor frecuencia.
- Para disminuir el número de pinchazos realizados por el glucómetro, ciertos pacientes suelen optar por el monitor continuo de glucosa (MCG), este dispositivo proporciona una imagen más detallada sobre los niveles de glucosa y su tendencia; pero esta tecnología no reemplaza el uso del glucómetro.
- Además del control de glicemia, existe la prueba de hemoglobina glicosilada. Este un examen que mide el promedio de la glicemia de los pacientes en los últimos tres meses y es un indicador del funcionamiento del tratamiento; niveles elevados de hemoglobina glicosilada podría requerir de un ajuste de la medicación del paciente.

- Un valor mayor de 6,5% es correspondiente a un paciente diabético. El valor de hemoglobina glicosilada recomendado para diabéticos puede variar según la edad y la presencia de otras enfermedades, pero la Asociación Estadunidense de Diabetes recomienda un nivel menor al 7%. (18)
- **Insulina.** Existen diferentes tipos de insulina, se diferencian en función a su origen, inicio de mecanismo de acción, el pico y el tiempo de duración.
- La finalidad del tratamiento con insulina es de simular la función normal del islote pancreático. Los análogos de la insulina contribuyen a imitar la correcta funcionabilidad del páncreas(18)
- Los análogos de la insulina son: insulinas rápidas (ultrarrápidas) y comprenden los siguientes medicamentos: lispro, aspart o glulisina, estas van a emplearse solamente para requerimientos pandriales; por otro lado tenemos un grupo de medicamento que se usan en requerimientos basales como: glargina, detemir (18)
- **Antidiabéticos orales.** El mecanismo de acción de los antidiabéticos orales se enfoca en estimular el páncreas para poder producir y liberar la hormona insulina. Otros hacen que los tejidos se vuelvan más sensibles a la insulina. Son contraindicados para la diabetes de tipo I(18)
- En mucho tiempo se han usado especialmente sulfonilureas, biguanidas y últimamente otras medicinas que no se consideran hipoglucemiantes sino se definen como antidiabéticos y entre esos fármacos están las gliptinas y glitazonas; los más requeridos han sido las sulfonilureas (tolbutamida, clopropamida). Las biguanidas, sulfonilureas y metformina son la primera línea terapéutica con respecto al tratamiento médico antidiabético. Presentan un alto riesgo cardiovascular (18)
- **Trasplante.** El trasplante de páncreas es una opción para el tratamiento de la diabetes, aunque no siempre son exitosos y conllevan riesgos y el uso de inmunosupresores de por vida para evitar el rechazo del órgano.

### 2.1.7 Complicación periférica (pie diabético)

Estas complicaciones periféricas son causadas por alteraciones de los vasos sanguíneos y de los nervios, que a menudo se complican con úlceras que llevan a estos pacientes hacia la amputación. Un correcto cuidado diario de los pies podría prevenir las amputaciones de los miembros inferiores; las campañas dirigidas al cuidado integral de los pies ayudan a disminuir las amputaciones en un 45% a 85%. (19)

Existen formas de clasificación de pie diabético según factores de riesgo:

- **Alto riesgo.** En las personas con DM, cuando coexiste uno o más de los siguientes factores de riesgo: úlcera o amputación previa, vasculopatía periférica, neuropatía...

- **Pie de moderado riesgo.** Cuando coexiste al menos uno de los siguientes factores: complicaciones propias de la DM (nefropatía, retinopatía), alteraciones del pie (deformidades o existencia de onicopatías, hiperqueratosis o helomas), alteraciones biomecánicas y estructurales, hábitos y prácticas inadecuadas y mala agudeza visual o imposibilidad de realizarse los autocuidados.

- **Pie de bajo riesgo.** No existe ninguna de las condiciones anteriormente citadas.(20)

#### 2.1.7.1 Clasificación de Wagner

- **Grado 0:** ausencia de úlceras en un pie de alto riesgo.

- **Grado 1:** úlcera superficial que compromete todo el espesor de la piel pero no los tejidos subyacentes.

- **Grado 2:** úlcera profunda que penetra hasta los ligamentos y músculos, pero no compromete el hueso o la formación de abscesos.

- **Grado 3:** úlcera profunda con celulitis o formación de abscesos, casi siempre con osteomielitis.

- **Grado 4:** gangrena localizada.

- **Grado 5:** gangrena extensa que compromete todo el pie. (21)

Tabla 1: Clasificación clínica de la infección del pie diabético según la Infectious Diseases Society of America (IDSA) <sup>(5)</sup>		
Grado	Gravedad de la infección	Manifestaciones Clínicas
1	No infección	Herida sin signos inflamatorios ni supuración purulenta
2	Leve	<u>Presencia de 2 o más signos inflamatorios*</u> Extensión de celulitis/eritema ≤2 cm alrededor de la úlcera. Infección limitada a la piel o tejido celular subcutáneo superficial Sin otras complicaciones locales Sin manifestaciones sistémicas
3	Moderada-grave	<u>Presencia de 2 o más signos inflamatorios</u> Celulitis/eritema >2 cm alrededor de la úlcera Extensión de la infección por debajo de la fascia superficial Absceso de tejidos profundos Gangrena Afectación de músculo, tendón, articulaciones o hueso
4	Muy grave	Infección en paciente con toxicidad sistémica inestabilidad metabólica grave

Ilustración 2: Clasificación clínica de la infección del pie diabético según IDSA.

### Aspectos legales

Art. 20, Sección III, Código Orgánico de la Salud. Todas aquellas personas con enfermedades catastróficas y alta complejidad, tendrán derecho a una atención especializada.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño

La siguiente investigación se efectuará en el área de cirugía del “Hospital Guasmo Sur” de Guayaquil.

Se investigarán los pacientes diabéticos que hayan sido sometidos a amputaciones por complicación periférica de la diabetes mellitus de tipo 1 y 2.

Este documento de investigación es de tipo observacional, no experimental, prospectivo con alcance de tipo correlacional.

#### 3.2 Operacionalización de las variables

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Subtipo de variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>
Edad	Cualitativa	Nominal	Tiempo acontecido desde el nacimiento de la persona	Historia clínica >40 AÑOS
Sexo	Cualitativa	Nominal	Particularidad biológica que define al individuo	Historia clínica

Uso de ADO o insulina	Cualitativa	Nominal	Cumplimiento con el uso de ADO o insulina	Historia clínica
Fumador	Cualitativa	nominal	Registro de hábitos	Historia clínica
IMC	Cualitativa	Nominal	Registro del peso corporal y la talla	Historia clínica
Infección del muñón	Cualitativa	Nominal	Registro en informe de laboratorio de antecedente de infección.	Historia clínica y con la tabla de la IDSA (infectious diseases society of America)
Sepsis	Cualitativa	Nominal	Registro de presencia de criterios de sepsis	Historia clínica y Evolución del paciente
Hemorragia	Cualitativa	Nominal	Evidencia de signos de hemorragia externos o internos	Historia clínica y evolución del paciente

### **3.3 Muestra y población**

#### **3.3.1. Muestra**

Del total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión se logró obtener una población final de 100 pacientes que fueron incluidos en el estudio para el análisis estadístico posterior. De esta manera fueron ingresados a la base de datos para su posterior tabulación y análisis.

#### **3.3.2. Población**

Está conformada por todos los pacientes diabéticos amputados del Hospital público Guasmo Sur que cumplan con los diagnósticos CIE 10.

#### **3.3.3. Criterios de inclusión**

Pacientes amputados con diagnóstico de diabetes mellitus de tipo 1 o 2  
Historias clínicas de pacientes con pie diabético que hayan sido amputados.

#### **3.3.4. Criterios de exclusión**

1. Pacientes que presenten otras enfermedades concomitantes.
2. Pacientes amputados por traumas o por patologías que no sean Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2
3. Historias clínicas que no tengan datos completos solicitados por el estudio.

### **3.4 Herramientas**

- Hoja de recolección de datos (historias clínicas)
- Tabla de la IDSA (infectious diseases society of America)

Partiendo desde las historias clínicas de los pacientes hasta el seguimiento de la evolución de la herida quirúrgica es el enfoque de este estudio con el fin de detectar los factores que se relacionan a la infección y a la mala resolución de la amputación en el pie diabético.

Mediante las historias clínicas podemos obtener información esencial como la toma de medicamentos y el correcto cumplimiento de la medicación, también nos ayudaría a detectar comorbilidades que sesgarían un poco los resultados esperados.

Mediante la **tabla de criterios para detectar infección en el foco quirúrgico**. Se puede determinar si el foco quirúrgico está infectado o no, mediante una tabla que dictamina según el número de días de la infección, aparición de fiebre o secreción purulenta

Y por último tenemos la **tabla IDSA**, que nos ayudará brindándonos una clasificación clínica de la infección del pie diabético en cuatro niveles en el cual el menor rango es no infección y el 4to nivel de mayor rango es muy grave incluso comprometiendo la vida con toxicidad sistémica.

Se irá documentando la evolución a medida que pase el tiempo generalmente dentro de 1 mes se puede obtener los primeros análisis basándonos en la observación y en las herramientas de medición para determinar la infección del foco quirúrgico.

### **Aspectos éticos**

Fue realizada una solicitud pertinente y requerida hacia la dirección General del Hospital, así como hacia la dirección de Docencia e investigación del mismo. Quienes luego de la revisión subsecuente a la solicitud, autorizaron la recolección de datos a partir de la fecha descrita con la única finalidad de elaborar un trabajo de investigación que pudiera permitir la publicación de datos e información que pudieran aportar a la comunidad científica. Siendo condicionado el uso de datos privados de los pacientes como los datos personales, siendo necesario mantener la confidencialidad absoluta de la información obtenida, así como el anonimato de los datos al momento de realizad la creación de la base de datos con las historias clínicas de los pacientes.

En cuanto a legislación internacional sobre aspectos bioéticos se obtiene que:

El uso de los documentos que contienen información de salud no se podrá autorizar para fines diferentes a los concernientes a la atención de los/las usuarios/as,

evaluación de la calidad de los servicios, análisis estadístico, investigación y docencia. Toda persona que intervenga en su elaboración o que tenga acceso a su contenido, está obligada a guardar la confidencialidad respecto de la información constante en los documentos antes mencionados.

La autorización para el uso de estos documentos antes señalados, es potestad privativa del/a usuario/a o representante legal.

En caso de investigaciones realizadas por autoridades públicas competentes sobre violaciones a derechos de las personas, no podrá invocarse reserva de accesibilidad a la información contenida en los documentos que contienen información de salud.

También se usa como base la declaración de Helsinki sobre la Asociación Médica Mundial, en base a los principios éticos en la investigación médica. Específicamente el principio número 9, que hace referencia a la confidencialidad con que deben ser manejados los datos de los pacientes que hayan sido recolectados por el personal médico que forma parte de la investigación. De manera que la información no pueda ser divulgada y conocida por terceros.

### **Aspectos Legales**

Según lo estipula el artículo 42 de la Constitución Política de la República, dispone que "El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia."(42)

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.(40)

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano

inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.(42)

Art. 6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

1. Definir y promulgar la política nacional de salud con base en los principios y enfoques establecidos en el artículo 1 de esta Ley, así como aplicar, controlar y vigilar su cumplimiento.
2. Ejercer la rectoría del Sistema Nacional de Salud.
3. Diseñar e implementar programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas de la vida y de acuerdo con sus condiciones particulares.
4. Declarar la obligatoriedad de las inmunizaciones contra determinadas enfermedades, en los términos y condiciones que la realidad epidemiológica nacional y local requiera; definir las normas y el esquema básico nacional de inmunizaciones; y, proveer sin costo a la población los elementos necesarios para cumplirlo.
5. Regular y vigilar la aplicación de las normas técnicas para la detección, prevención, atención integral y rehabilitación, de enfermedades transmisibles, no transmisibles, crónico-degenerativas, discapacidades y problemas de salud pública declarados prioritarios, y determinar las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria, garantizando la confidencialidad de la información.(42)

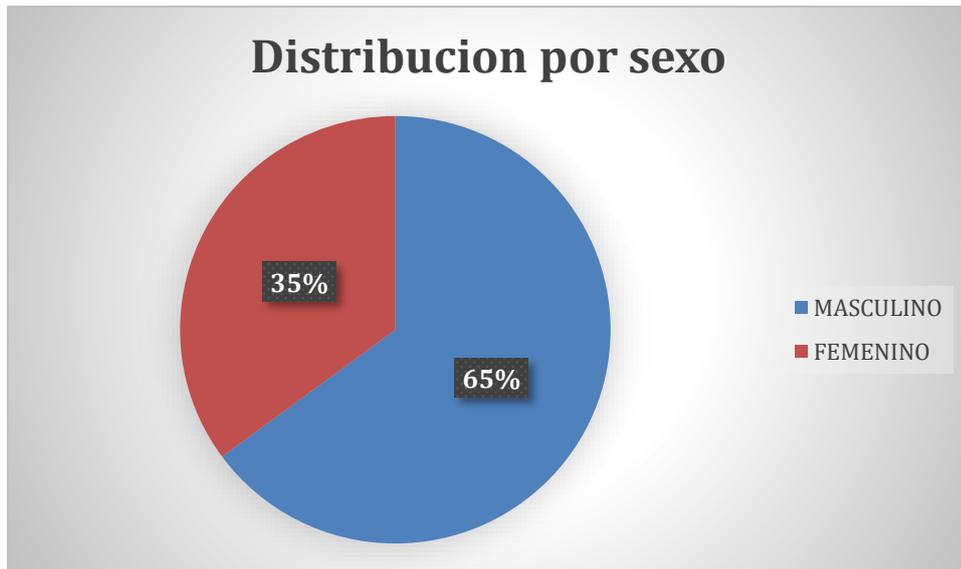
## CAPÍTULO 4

### 4.1 Resultados



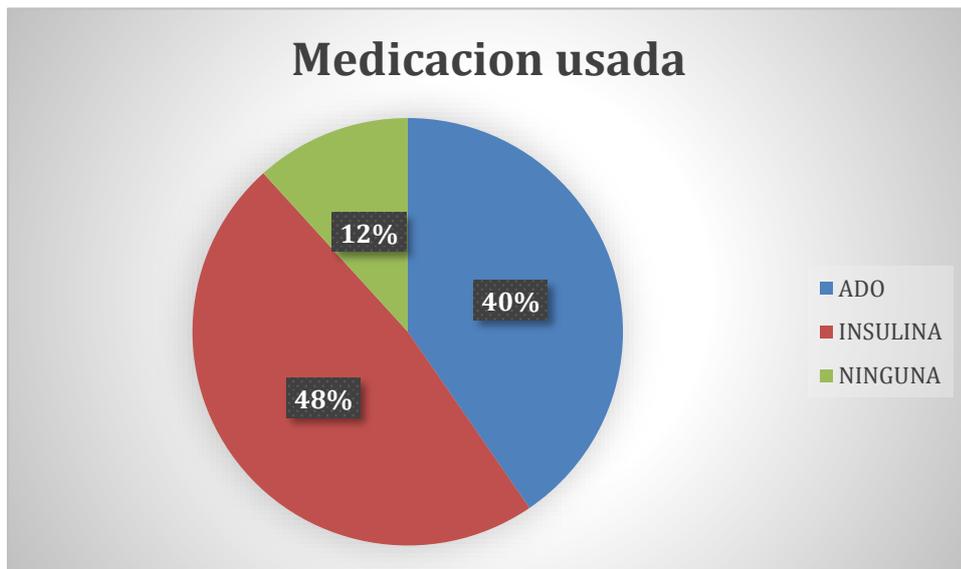
**Gráfico 1: Grupos etarios según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Al analizar la distribución de las edades de los pacientes se pudo determinar que existe una mayor prevalencia de pacientes entre las edades de 30 a 60 años de edad, mientras que un 33% de pacientes se encuentran en el rango de edades de entre 18 a 30 años, seguido finalmente con un 16% de pacientes que representan el grupo de mayores de 60 años de edad.



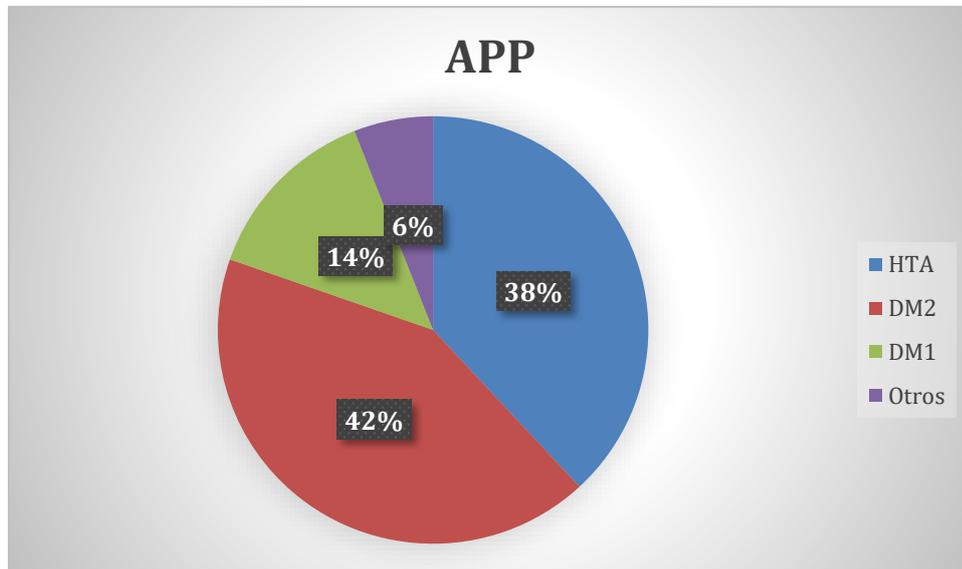
**Gráfico 2: Distribución de los pacientes por sexo según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Al analizar la distribución de los pacientes por sexo se pudo encontrar que un 65% de los pacientes son del sexo masculino mientras que un 35% restante son de sexo femenino.



**Gráfico 3: Tipo de medicación usada por los pacientes según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

De la población estudiada se pudo segmentar de acuerdo al tipo de medicación continua que estuvieran siguiendo. Teniendo como resultado 48% siguiendo un esquema de insulina diaria, seguido de un 40% recibiendo antidiabéticos orales, y finalmente un 12% que por diversos motivos no se encontraban recibiendo medicación alguna.



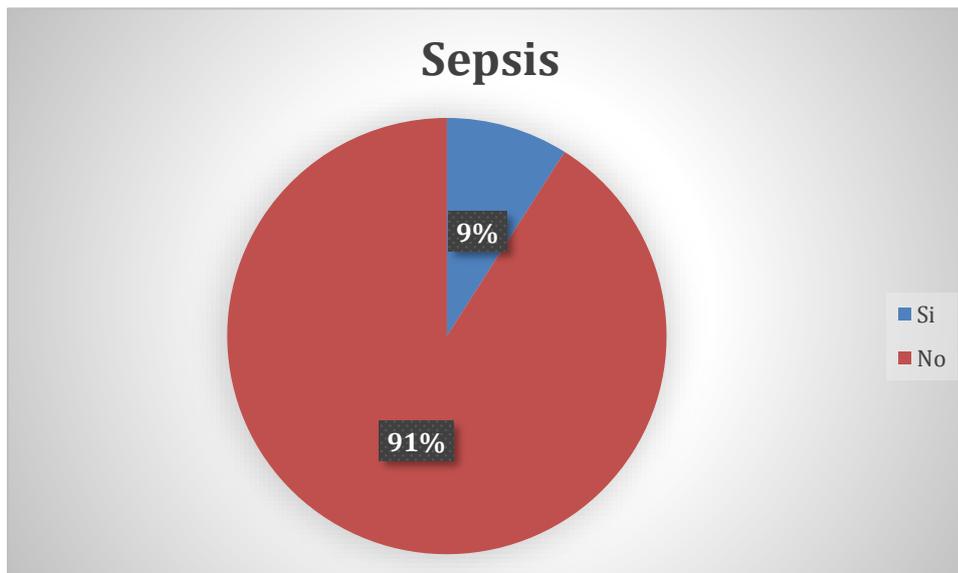
**Gráfico 4: Antecedentes patológicos personales de los pacientes según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Se pudo analizar el patrón de antecedentes patológicos de los pacientes. De manera que se obtuvo que un 42% ingresaron con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, seguido de un 38% de paciente con un diagnóstico de Hipertensión arterial, seguido de un 14% con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1, y finalmente un 6% con diagnósticos varios dentro de los cuales se incluyen patologías tiroideas y desordenes hormonales.



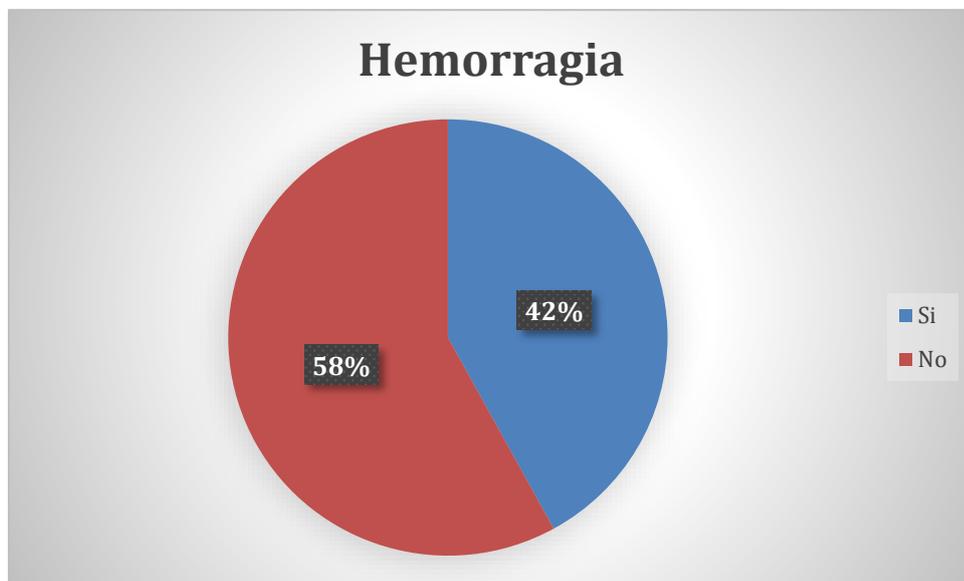
**Gráfico 5: Infección en sitio quirúrgico según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Se pudo estratificar a los pacientes en base al desarrollo de infección en el sitio del muñón quirúrgico, teniendo que un 71% no desarrollo infección, mientras que un 29% si llego a desarrollar infección en el sitio quirúrgico.



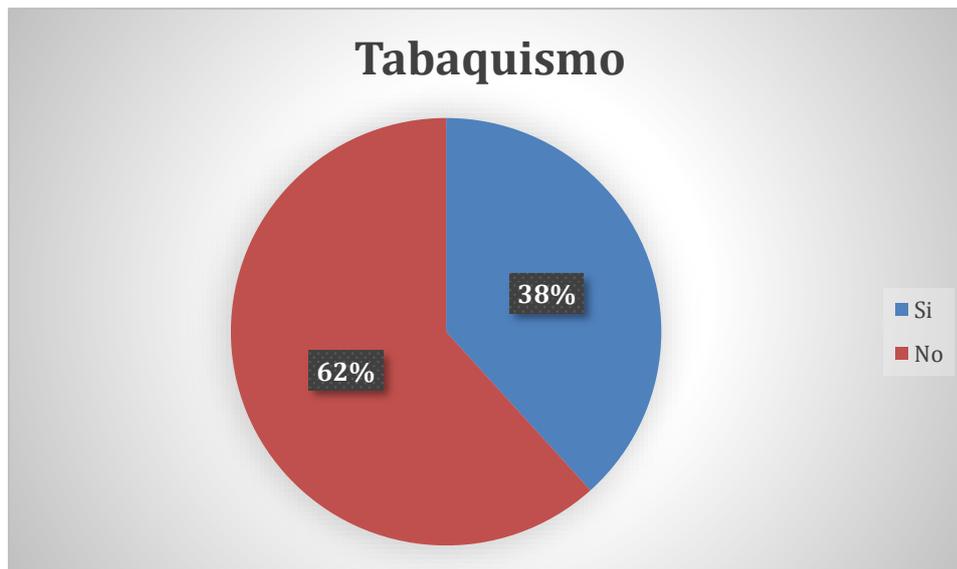
**Gráfico 6: Desarrollo de sepsis según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Luego de analizar la evolución e historias clínicas de los pacientes se pudo determinar que un 9% de los mismos llego a desarrollar criterios de sepsis, siendo manejados como tal. Mientras que el 91% restante no llego a desarrollar sepsis o criterios de sepsis.



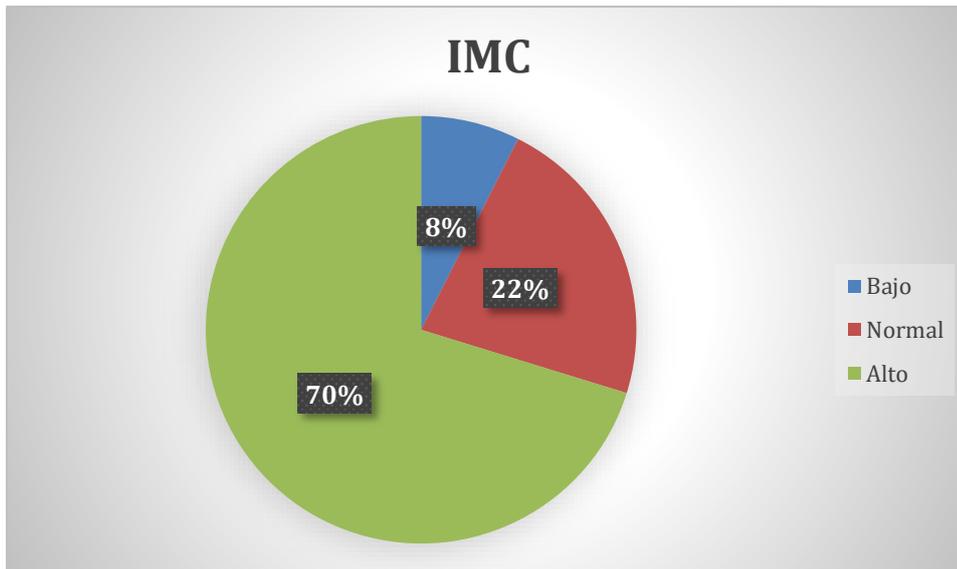
**Gráfico 7: Hemorragia según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Al analizar las historias clínicas y evoluciones se pudo observar que un 42% de los pacientes llego a desarrollar hemorragia en el sitio, requiriendo diferentes tipos de abordaje posterior para resolución oportuna del problema. Mientras que un 58% restante no tuvo signos de hemorragia tanto interno como en exterior.



**Gráfico 8: Antecedentes de tabaquismo según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Al analizar la prevalencia del tabaquismo dentro de la población estudiada, se pudo determinar que un 62% de los pacientes admitieron no haber consumido tabaco, mientras que un 38% de los pacientes si admitieron consumir o haber consumido tabaco de manera regular.



**Gráfico 9: Estado nutricional de los pacientes según base de datos del Hospital General Guasmo Sur.**

Al analizar el estado nutricional de los pacientes se pudo estratificar a los mismos en alto, normal y bajo. Teniendo un 70% de los pacientes con un IMC alto, seguido de un 22% con IMC normal, y un 8% con IMC bajo.

## 4.2 Discusión

Las úlceras del pie afectan a uno de cada diez diabéticos durante su vida [1]. Los pacientes con diabetes tienen un mayor riesgo de amputaciones de las extremidades inferiores y la causa principal es la enfermedad arterial periférica diabética acelerada por el daño directo a los nervios y los vasos sanguíneos por los altos niveles de glucosa en sangre. La cicatrización de heridas también se ve afectada por la síntesis de colágeno afectada [2,3].

La enfermedad vascular diabética tiene tres componentes principales: arteritis y trombosis de vasos pequeños; neuropatía (posiblemente causa isquémica) y aterosclerosis de vasos grandes. En combinación, es probable que causen problemas en las áreas que soportan peso. Las úlceras del pie diabético a menudo son más profundas y se infectan con mayor frecuencia que otras úlceras de la pierna, lo que refleja la isquemia grave del vaso terminal y la infección oportunista, que es la experiencia común de los diabéticos [1-4].

Factores, como la edad y la duración de la enfermedad, aumentarán su incidencia y riesgo de muerte por infección no controlada [4,5]. Una vez que se ha producido el daño tisular en forma de ulceración o gangrena, el objetivo es preservar el tejido viable, pero las dos amenazas principales son la infección y la isquemia [3]. Las úlceras no deben tratarse de forma estética con antibióticos, ya que, aunque en heridas crónicas abiertas pueden existir muchos organismos comensales, aproximadamente la mitad no está infectada [3-5].

Se han propuesto varios métodos de clasificación de úlceras del pie para organizar el plan de tratamiento apropiado propuesto, pero ninguno ha sido aceptado universalmente. La clasificación de Wagner-Meggitt se basa principalmente en la profundidad de la herida y consta de 6 grados de heridas [6]. El sistema de la Universidad de Texas califica las úlceras por profundidad, luego las clasifica según la presencia o ausencia de infección e isquemia [6,7].

Como existe la necesidad de una terapia rápida y más apropiada para facilitar la curación, el grupo de trabajo internacional sobre el pie diabético propuso la clasificación PEDIS que clasifica la herida en una base de 5 características: perfusión

(suministro arterial), extensión (área), profundidad, infección y sensación [1]. También clasificaron las infecciones del pie diabético en cuatro grados: Grado 1 (sin infección; Grado 2 (leve) en tejido subcutáneo solamente; Grado 3 (moderado) con eritema extenso e infección de tejido más profundo y Grado 4 (grave) con respuesta inflamatoria sistémica que indica infección grave [1-4,7].

La mayoría de las infecciones del pie diabético requieren intervención quirúrgica, que van desde intervenciones menores (desbridamiento) a intervenciones mayores, incluida la amputación. El énfasis principal de las guías internacionales actuales sobre el manejo del pie diabético es la prevención, el reconocimiento temprano y el tratamiento. La prevención del pie diabético implica el control de la diabetes, el tabaquismo, la obesidad, controles diarios del pie, eliminación de la callosidad (pie-neuropático), hidratación diaria, corte regular de uñas y calzado bien ajustado [8].

Las infecciones del pie diabético generalmente comienzan en una ulceración. Un pie diabético infectado con buen suministro de sangre respondería al desbridamiento [32]. En el pie neuropático, la infección grave se trata con antibióticos intravenosos en el hospital y antisépticos y apósitos para las úlceras. Se extrae el tejido necrótico y son suficientes amputaciones digitales o fileteado conservador. La integridad de la superficie para caminar del pie [30]. Se utiliza calzado especializado para reducir la carga de peso [1,4].

En la infección isquémica del pie se trata mediante desbridamiento (limpieza de la herida, eliminación de pus, tejido necrótico muerto y hueso infectado) [1,31]. Mientras todas las heridas están colonizadas con microorganismos, la presencia de infección se define por hallazgos de inflamación o purulencia [1,3]. Por lo general, hay infecciones polimicrobianas complejas, pero los cocos aerobios grampositivos son una parte vital de la infección del pie diabético. Se recomienda un antibiótico intravenoso de amplio espectro y para bacterias anaerobias se recomienda metronidazol.

Los antibióticos generalmente se pueden suspender una vez que los signos y síntomas clínicos de la infección se resuelven, por lo general, de 1 a 2 semanas para la infección leve y de 2 a 3 semanas para la infección moderada a grave, y no hasta

que la herida haya cicatrizado. Esto es para evitar la resistencia [4]. Si la herida no se desbrida fácilmente, se utiliza un tratamiento de varias clases y el apósito poliuretano o granuflex promovería la granulación [33,34]. El uso de antimicrobianos tópicos para la mayoría de las heridas clínicamente no infectadas no se recomienda por la falta de pruebas que justifiquen el beneficio de la terapia convencional para el cuidado de heridas [1, 4,3, 5].

Varias revisiones sistemáticas recientes han sugerido que los apósitos que contienen plata y la plata tópica no eran ni mejores ni peor que los apósitos de control para prevenir la infección de heridas y la curación prolongada [36]. Las nuevas técnicas para el desbridamiento de la herida incluyen terapia de ultrasonido de baja frecuencia, hidrosurgery, almohadilla de fibra de poliéster monofilamento y ablación de radiofrecuencia bipolar mediada por plasma [37]. Puede requerirse un injerto de piel cuando no hay infección [24]. El sistema de clasificación de infección del pie diabético, junto con una evaluación vascular, ayudaría a determinar qué pacientes deben ser hospitalizados, lo que puede requerir procedimientos especiales de imagen o cirugía quirúrgica, intervenciones que incluyen amputación [1,3]. La evaluación vascular que revela la enfermedad de los vasos pequeños con los dedos de los dedos del pie maligno puede tratarse con éxito con la eliminación del matrimonio y la amputación menor [10]

Los fumadores, los pacientes mayores con antecedentes más largos de diabetes no controlada y aquellos con infecciones gangrenosas y úlceras grandes tienen peor resultado con amputaciones [4, 5,10]. Muchos pacientes son ancianos con continencia deteriorada y falta de higiene y, como un número, llevan *Clostridium perfringens* en sus heces después de que la mortalidad operatoria por gangrena gástrica es alta [9]. El principal problema es la infección del muñón, que siempre es causada por los mismos organismos encontrados en los tejidos gangrenosos. Por lo tanto, se debe tomar un hisopo de las lesiones infectadas en el pie para poder administrar los antibióticos apropiados [1]. Normalmente, estos se administran con la pre-medicación profilácticamente a menos que haya una marcada infección y celulitis que requiera un tratamiento urgente [3].

Como la infección de una herida en el pie diabético anuncia un mal resultado, el diagnóstico y el tratamiento tempranos son importantes. Desafortunadamente, los

signos sistémicos de inflamación, como fiebre y leucocitosis, a menudo están ausentes incluso con una infección grave del pie (10,11). Como los signos y síntomas locales de infección a menudo también disminuyen, debido a la neuropatía periférica y la isquemia concomitantes (12), diagnosticar y definir la resolución de la infección puede ser difícil.

La amputación, en lugar de la resolución de los síntomas o signos de infección, podría ser una medida de resultado confiable. El sistema desarrollado por el Grupo de Trabajo Internacional sobre el Pie Diabético (IWGDF) y la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA) proporciona criterios para el diagnóstico de infección de úlceras y lo clasifica en tres categorías: leve, moderado o severo. El sistema fue validado en tres cohortes relativamente pequeñas de pacientes con DFI (13-15), y la gravedad cada vez mayor de la infección se asoció con amputaciones de dedos en una gran cohorte (16). Si bien el sistema parece válido para predecir la amputación, no tiene en cuenta los resultados de las pruebas de diagnóstico, como el sondeo óseo, y no incluye características más generales del paciente que pueden tener un impacto importante en el resultado de un DFI.

El European Study Group on Diabetes and the Extreme Extremity (Eurodiale) estudió prospectivamente una gran cohorte de pacientes con una úlcera del pie diabético (17), lo que nos permite determinar el valor pronóstico del sistema IWGDF para amputaciones clínicamente relevantes de las extremidades inferiores. Un estudio publicado anteriormente de esta cohorte identificó determinantes de amputación menor, pero no se centró específicamente en pacientes con una úlcera infectada del pie diabético (18).

Los objetivos del presente estudio fueron 1) identificar qué signos de infección predicen independientemente la amputación dentro de 1 año en pacientes de la cohorte Eurodiale que se presenta con un DFI, 2) determinar el valor predictivo del sistema IWGDF para la amputación en esta cohorte, y 3) desarrollar una puntuación de riesgo alternativa para la amputación en individuos con un DFI a partir de las características del pie (úlceras), la pierna y el paciente que el médico puede evaluar fácilmente en la presentación para guiar el manejo adicional.

## **CAPÍTULO 5**

### **5.1 Conclusiones**

Muchos problemas del pie diabético son evitables. Un buen control glucémico y la educación del paciente son esenciales. El principal determinante de que pacientes con una infección del pie diabético deben ser hospitalizados es la gravedad clínica de la infección. Con un trauma quirúrgico mínimo y cierto efecto curativo, los procedimientos endovasculares son el futuro en el tratamiento de la enfermedad arterial periférica diabética y, por lo tanto, el pie diabético. Es deseable que un cirujano vascular evalúe el pie diabético, ya que siempre se debe considerar la posibilidad de revascularización y seleccionar el subgrupo correcto para la amputación. La atención basada en las guías para las infecciones del pie diabético y el empleo de equipos multidisciplinarios ayudaría a mejorar los resultados y minimizar las amputaciones.

### **5.2 Recomendaciones**

Para estudios futuros sería de gran utilidad ampliar la cantidad de pacientes incluidos en el estudio, lo que se podría lograr aumentando las localidades de estudio, unidades o casas de salud, sumado al periodo de tiempo mayor para una mejor inclusión de pacientes dentro del estudio.

### **5.3 Limitaciones**

La información previa para tener conocimiento del manejo previo del paciente es muy pobre. De manera que no se puede conocer a manera acertada si el paciente ha llevado un control adecuado por diferentes servicios como medicina interna, endocrinología, nutrición, entre otros. Para de esta manera asegurar un manejo integral del paciente.

## Referencias Bibliográficas

1. Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW, Pinzur MS, Senneville E. Infectious diseases society of America. Clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis*. 2012;54:132–73.
2. Becks PJ, Mackaay AJ, de Neeling JN, de Vries H, Bouter LM, Heine RJ. Peripheral arterial disease in relation to glycaemic level in an elderly Caucasian population : the Hoorn study. *Diabetologia*. 1995;38(1):163–166.
3. Schaper NC, Apelqvist J, Bakker K. The international consensus and practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. *Curr Diab Rep*. 2003;3:475–9.
4. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW, LeFrock JL, Lew DP, Mader JT, Norden C, Tan JS. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis*. 2004;39:885–910.
5. Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, Edmonds M, Holstein P, Jirkovska A, Mauricio D, Ragnarson Tennvall G, Reike H, Spraul M, Uccioli L, Urbancic V, Van Acker K, van Baal J, van Merode F, Schape N. High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia*. 2007;50:18–25.
6. Oyibo SO, Jude EB, Tarawinch I, Tarawneh I, Nguyen HC, Harkless LB, Boulton AJ. A comparison of two diabetic foot ulcer classification systems: the Wagner and the University of Texas wound classification systems. *Diabetes Care*. 2001;24(1):84–88.
7. Schaper NC. Diabetic foot ulcer classification system for research purposes; a progress report on criteria for including patients in research studies. *Diabetes Metab Res Rev*. 2004;20(Supp1):390–5.
8. Singh N, Armstrong DG, Lipsky B. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA*. 2005;293:217–28..
9. Callum KG. Below knee amputation. *Curr Pract Surg*. 1992;4:20–24.
10. Hirsh AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, Hiratzka LF, William RC, Murphy WR, Jeffrey W, Olin JW, Puschett JB, Kenneth A,

- Rosenfield KA, Sacks D, Stanley JC, Taylor LM, White CJ, John White J, White RA. ACC/AHA practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease. *Circulation*. 2006;113:e463–6.
11. Bargellini I, Piaggese A, Cicorelli A, Rizzo L, Cervilli R, Iacopi E, Lunardi A, Cioni R. Predictive value of angiographic scores for the integrated management of the ischaemic diabetic foot. *J Vasc Surg*. 2013;57:1204–12.
  12. Pinzur MS, Pinto MA, Schon LC, Smith DG. Controversies in amputation surgery. *Instr Course Lect*. 2004;52:445–51.
  13. Sumpio BE, Lee T, Blummet A. Vascular evaluation and arterial reconstruction of the diabetic foot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2003;20:689–708.
  14. Khan NA, Rahim SA, Anand SS, Simel DL, Panju A. Does the clinical examination predict lower extremity peripheral arterial disease? *JAMA*. 2006;295:536–46.
  15. van Battum P, Schaper N, Prompers L, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, Edmonds M, Holstein P, Jirkovska A, Mauricio D, Ragnarson Tennvall G, Reike H, Spraul M, Uccioli L, Urbancic V, van Acker K, van Baal J, Ferreira I, Huijberts M. Differences in minor amputation rate in diabetic foot disease throughout Europe are in part explained by differences in disease severity at presentation. *Diabet Med*. 2011;28:199–205.
  16. Gibbons GW. Lower extremity bypass in patients with diabetic foot ulcers. *Surg Clin North Am*. 2003;83:659–69.
  17. Faglia E, Clerici G, Losa S, Tavano D, Cammiti M, Miramonti M, Somalvico F, Airoidi F. Limb revascularization feasibility in diabetic patients with critical ischaemia: results from a cohort of 344 consecutive unselected diabetic patients evaluated in 2009. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;95:364–71.
  18. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J*. 2007;4:286–7.
  19. Tan T, Shaw EJ, Siddiqui F, Kandaswamy P, Barry PW, Baker M. Inpatient management of diabetic foot problems: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2011;342:1280.
  20. Richard JL, Lavigne JP, Got I, Hartemann A, Malgrange D, Tsirtsikolou D, Baleyrier A, Senneville E. Management of patients hospitalized for diabetic foot infection: results of the French OPIDIA study. *Diabetes Metab*. 2010;37:208–15.

21. Pecorano RE, Reiber GE, Burgess EM. Pathways to diabetic limb amputation. Basis for prevention. *Diabetic Care*. 1990;13(5):513–521.
22. Trautner C, Haastert B, Mauckner P, Gatcke LM, Giani G. Reduced incidence of lower-limb amputations in the diabetic population of a German city, 1990–2005: results of the Leverkusen Amputation Reduction Study (LARS) *Diabetes Care*. 2007;30:2633–7.
23. Krishnan S, Nash F, Baker N, Fowler D, Rayman G. Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined U.K. population: benefits of multidisciplinary team work and continuous prospective audit. *Diabetes Care*. 2008;31:99–101.
24. Chaytor ER. Surgical treatment of the diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev*. 2000;16(Suppl 1):S66–9.
25. Lavery LA, Peters EJ, Armstrong DG, Wendel CS, Murdoch DP, Lipsky BA. Risk factors for developing osteomyelitis in patients with diabetic foot wounds. *Diabetes Res Clin Pract*. 2009;83:347–52.
26. Goven MF, Karibiber A, Kaynak G, Oyet T. Diabetic Foot Ankle. 2013. Conservative and surgical treatment of the chronic Charcot foot and ankle. [PMC free article]
27. Bridges RM, Jr, Deitch EA. Diabetic foot infections. Pathophysiology and treatment. *Surg Clin North Am*. 1994;7(4):537–55.
28. Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, Edmonds F, Jude E, Mauricio D, Uccoli L, Urbanci V, Bakker K, Holstein B, Jirkovska A, Piaggese A, Jirkovska A, Ragnaeson-Tennrall G, Reike H, Spraul M, VanAcker K, Van Baal J, Van Merode F, Ferriera I, Huijbets M. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study. *Diabetologia*. 2008;51:747–55.
29. Cheo JJ, Tan SB, Sivathasan C, Pavanni R, Tan SK. Vascular assessment in the neuropathic diabetic foot. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;320:95–100.
30. Piaggese A, Schipani E, Campi F, Romanelli M, Baccetti F, Arvia C, Navalesi R. Conservative surgical approach versus non-surgical management for diabetic neuropathic foot ulcers: a randomized trial. *Diabet Med*. 1998;15:412–7.
31. Shogalefard A, Khorgami Z, Mologen-Tehrain MR, Langam B. Large and deep diabetic heel ulcers need not lead to amputation. *Foot Ankle Int*. 2013;34:215–

21.

32. Lipsky BA, Sheehan P, Armstrong DG, Tice AD, Polis AB, Abramson MA. Clinical predictors of treatment failure for diabetic foot infections: data from a prospective trial. *Int Wound J.* 2007;4:30–8.
33. Vermeulen H, Ubbink D, Goossens A, de Vos R, Legemate D. Dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;2:CD003554.
34. Weledji EP, Kamga HLF, Assob JC, Nsagha DS. A critical review of HIV/AIDS and wound care. *Afr J Clin Exper Microbiol.* 2012;13(2):66–73.
35. Nelson EA, O’Meara S, Golder S, Dalton J, Craig D, Iglesias C, DASIDU Steering Group Systematic review of antimicrobial treatments for diabetic foot ulcers. *Diabetic Med.* 2006;23(4):348–359.
36. Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Vermeulen H. Topical silver for preventing wound infection. *Cochrane database. Syst Rev.* 2010;17(3):CD066478.
37. Madhok BM, Vowden K, Vowden P. New techniques for wound debridement. *Int Wound J.* 2013;10(3):247–51.
38. Nian- Feng S, Ai-Ling T, Yu-Ling T, San-yuan H, Li X. The interventional therapy for diabetic peripheral artery disease. *BMC Surg.* 2014;13:32.
39. Stone PA, Back MR, Armstrong PA, Flaherty SK, Keeling WB, Johnson BL, Shames ML, Bandyk DF. Midfoot amputations expand limb salvage rates for diabetic foot infections. *Ann Vasc Surg.* 2015;19(6):805–11.
40. Giummarra MJ, Gibson SJ, Georgion-Karistinis N, Bridshaw JC. Central mechanisms in phantom limb perception: the past, present and future. *Brain Res Rev.* 2017;54:219–23.
41. Ramachandran VS, Hirstein W. The perception of phantom limbs. ‘The D.O.Hebb Lecture’ *Brain: J Neurol.* 1998;121(9):1603–1630.
42. Wrobel JS, Robbins J, Armstrong DG. The high-low amputation ratio: a deeper insight into diabetic foot care. *J Foot Ankle Surg.* 2018;45:375–9.

## Cronograma de actividades

1. Actividades	Meses							Responsable
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	
Presentación del tema de tesis	█							ALDO FRANCISCO MORENO SANCHEZ
Redacción, presentación y aprobación del anteproyecto	█	█						
Diagnóstico situacional del estudio		█	█					
Recolección de datos			█	█	█	█		
Elaboración de los resultados e información					█	█	█	
Entrega del informe final						█	█	
Sustentación del proyecto							█	