



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

## **Prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con diagnóstico de pie diabético del Hospital José Carrasco Arteaga de 2014 al 2019**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico.

### **Autores:**

Alba Estefanía Iza Román

CI:1718471699

Correo electrónico: albaizar26@gmail.com

José Vicente Montesdeoca Díaz

CI: 0802971093

Correo electrónico: jmontesdeoca62@gmail.com

### **Director:**

José Vicente Roldán Fernández

CI: 0301581229

**Cuenca, Ecuador**

26 – julio - 2021

## RESUMEN

**Antecedentes:** La diabetes mellitus es un trastorno metabólico crónico con una prevalencia mundial del 8.5% según la OMS y en Ecuador alcanza un 5.5%; su importancia se debe a las complicaciones que esta enfermedad conlleva entre ellas las del pie diabético que en el 85% de casos su desenlace es la amputación.

**Objetivos:** Determinar prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con diagnóstico de pie diabético del Hospital José Carrasco Arteaga de 2014 al 2019.

**Métodos:** Estudio analítico transversal y de prevalencia, en base a historias clínicas de pacientes con pie diabético. Se analizó datos sociodemográficos y clínicos, mediante SPSS v.26; los resultados se representaron mediante frecuencias, porcentajes, media aritmética y desvío estándar; también se utilizó el test de chi cuadrado con  $p < 0.05$  y la razón de prevalencia con intervalo de confianza de 95%.

**Resultados:** La muestra fue de 222 pacientes con pie diabético, la prevalencia de amputación fue de 41%; edad promedio de 69,93 años ( $DE: \pm 10,98$ ), 38,9% fueron  $\geq 61$  años; predominó el sexo masculino 47,2%. Los factores asociados significativos fueron las úlceras previas (56,3%;  $p < 0,000$ ;  $RP: 34,875$ ;  $IC95\%: 4,967-244,85$ ) y sexo masculino (47,2%;  $p < 0,029$ ;  $RP: 1,447$ ;  $IC 95\%: 1,028 - 2,039$ ). Presentaron una prevalencia considerable la neuropatía diabética (44.4%), la hipertensión arterial (41,7%) y la enfermedad renal crónica (42%).

**Conclusiones:** La prevalencia de amputaciones por pie diabético es elevada y está significativamente asociada al sexo masculino e historial de úlceras previas.

**Palabras clave:** Pie diabético. Amputación y factores asociados.

## ABSTRACT

**Background:** Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder with a worldwide prevalence of 8.5% according to the WHO and in Ecuador it reaches 5.5%; its importance is due to the complications that this disease entails among them those of the diabetic foot that in 85% of cases its outcome is amputation.

**Objectives:** To determine the prevalence and factors associated with lower limb amputation in patients diagnosed with diabetic foot at the José Carrasco Arteaga Hospital from 2014 to 2019.

**Methods:** Cross-sectional analytical and prevalence study, based on clinical histories of patients with diabetic foot. Sociodemographic and clinical data were analyzed using SPSS v.26; the results were represented by frequencies, percentages, arithmetic mean and standard deviation; the chi-square test with  $p < 0.05$  and the prevalence ratio with 95% confidence interval were also used.

**Results:** The sample consisted of 222 patients with diabetic foot, the prevalence of amputation was 41%; mean age was 69.93 years (SD:  $\pm 10.98$ ), 38.9% were  $\geq 61$  years; male sex predominated 47.2%. Significant associated factors were previous ulcers (56.3%;  $p < 0.000$ ; PR: 34.875; 95%CI: 4.967 - 244.85) and male sex (47.2%;  $p < 0.029$ ; PR: 1.447; 95%CI: 1.028 - 2.039). Diabetic neuropathy (44.4%), arterial hypertension (41.7%) and chronic kidney disease (42%) presented a considerable prevalence.

**Conclusions:** The prevalence of diabetic foot amputations is high and significantly associated with male sex and history of previous ulcers.

**Key words:** Diabetic foot. Amputation and associated factors.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
CAPÍTULO I .....	13
1.1. INTRODUCCIÓN .....	13
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	15
CAPÍTULO II.....	17
FUNDAMENTO TEÓRICO .....	17
2.1. Pie diabético .....	17
2.2. Epidemiología.....	17
2.3. Etiología y factores asociados .....	18
2.4. Fisiopatología .....	19
2.4.1. Neuropatía .....	19
2.4.2. Isquemia .....	20
2.4.3. Macroangiopatía .....	20
2.4.4. Microangiopatía.....	20
2.5. Manifestaciones clínicas .....	20
2.6. Diagnóstico.....	21
2.7. Clasificación pie diabético .....	22
2.7.1. Clasificación de Meggitt-Wagner .....	22
2.7.2. Clasificación de Texas .....	23
2.7.3. Clasificación WIfI.....	23
2.7.4. Algoritmo de Tardivo.....	24
2.8. Tratamiento del pie diabético .....	25
2.9. Tipos de amputación del miembro inferior .....	25
2.9.1. Amputaciones menores .....	26
2.9.2. Amputaciones mayores .....	26
CAPÍTULO III.....	28
3.1. HIPÓTESIS .....	28
3.2. OBJETIVO GENERAL .....	28
3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	28

CAPÍTULO IV .....	29
METODOLOGÍA .....	29
4.1. Tipo de estudio .....	29
4.2. Área de estudio .....	29
4.3. Universo y muestra .....	29
4.4. Criterios de inclusión .....	29
4.5. Criterios de exclusión.....	29
4.6. Variables del estudio .....	29
4.7. Métodos técnicas e instrumentos .....	30
4.8. Procedimientos .....	30
4.9. Tabulación y análisis.....	30
4.10. Aspectos éticos.....	31
CAPÍTULO V.....	32
RESULTADOS .....	32
5.1. Distribución de la población según características sociodemográficas .....	33
5.2. Distribución de la población según características clínicas. ....	34
5.3. Prevalencia de amputación en pacientes con pie diabético .....	36
5.4. Frecuencia del nivel de amputación.....	37
5.5. Factores asociados a amputación.....	38
CAPÍTULO VI .....	40
DISCUSIÓN.....	40
CAPÍTULO VII .....	44
CONCLUSIONES .....	44
RECOMENDACIONES .....	45
CAPITULO VIII.....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	46
CAPÍTULO IX .....	51
ANEXOS .....	51
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	51
FORMULARIO .....	54

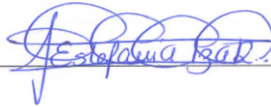
Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Alba Estefanía Iza Román en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A AMPUTACION DE MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA DEL 2014 AL 2019**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

**Cuenca, 26 de julio de 2021.**



---

**Alba Estefanía Iza Román**

**C.I: 1718471699**

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Alba Estefanía Iza Román, autor/a del proyecto de investigación “**PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A AMPUTACION DE MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA DEL 2014 AL 2019.**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

**Cuenca, 26 de julio 2021.**



**Alba Estefanía Iza Román**

**C.I: 1718471699**

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

José Vicente Montesdeoca Díaz en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A AMPUTACION DE MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA DEL 2014 AL 2019**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

**Cuenca, 26 de julio de 2021.**

  
\_\_\_\_\_

José Vicente Montesdeoca Díaz  
C.I: 0802971093



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

José Vicente Montesdeoca Díaz, autor/a del proyecto de investigación **“PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A AMPUTACION DE MIEMBRO INFERIOR EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA DEL 2014 AL 2019.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

**Cuenca, 26 de julio 2021.**



---

José Vicente Montesdeoca Díaz  
C.I: 0802971093

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser fortaleza en los momentos de debilidad para cada día continuar sin tirar la toalla.

Gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores inculcados y por darnos la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas, ellos fueron nuestros mayores promotores durante este proceso,

Gracias a nuestra universidad por habernos permitidos formarnos y en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes en este proceso ya sea de manera directa o indirecta.

**Los autores**

## DEDICATORIA

A mi madre Mercedes, mi pilar y mi más grande bendición, por apoyarme y amarme en cada momento de mi vida, porque usted lo merece todo.

A mi padre Alcides, por empujarme a enfrentar mis miedos y haberme hecho ver un poquito del mundo en el que quiero vivir.

A mis hermanos Joel y Zaid, por la paciencia en este largo camino y el cariño que aún en los días malos sabemos que nos tenemos y seremos el refugio del otro.

A mi hermana Maritza, por estar conmigo cuando los ánimos decaían y quedarse a mi lado para sacarme una sonrisa.

Alba Estefanía Iza Román

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo mi corazón este trabajo de investigación a mi madre Aura y a mi difunto padre José, pues sin ellos no lo hubiera logrado. Su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso les doy este trabajo en ofrenda por su paciencia, apoyo incondicional y el amor que me han brindado.

José Vicente Montesdeoca Díaz

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un trastorno metabólico crónico que en la actualidad se constituye como un problema de salud pública a nivel mundial, las complicaciones relacionadas con ella influyen de manera importante sobre la morbimortalidad de la población.

La OMS estima que 422 millones de personas en el mundo la padecen, con una prevalencia mundial del 8.5 % (1); mientras que en Ecuador la prevalencia de la diabetes es de 5,5 % en la población entre 20 y 79 años , con tendencia a aumentar en el futuro por el ritmo de envejecimiento de la población según la Federación Internacional de la Diabetes en 2019 (2), además de que esta también fue la segunda causa de muerte en Ecuador en 2019 con 4890 casos (3).

Esta enfermedad es consecuencia de diferentes procesos fisiopatológicos macrovasculares y microvasculares que determinan el desarrollo de múltiples complicaciones; entre ellas el pie diabético que es una de las principales causas de amputación no traumática de miembros inferiores en adultos en Estados Unidos (4).

La neuropatía periférica, la insuficiencia vascular e inmunodeficiencia crónicas provocan alteraciones en la biomecánica del pie y la marcha; además que la disminución de la sensibilidad hace propensos a los pacientes a tener fisuras o heridas que progresan a úlceras cuando no existe un manejo adecuado tanto de la enfermedad de base como del cuidado de los pies (5). Míng y otros realizaron un estudio en Reino Unido (2017), donde se vio que el pie diabético es una de las principales causas de hospitalización en pacientes diabéticos, ya que de estos un 25 % tienen riesgo de desarrollar una ulcera en el pie (6).

Kröger y Berg en Alemania (2017), encontraron que las amputaciones de miembro inferior mayores y menores tenían como diagnóstico principal diabetes mellitus con 22.8 % y 50 % respectivamente; se vio también un aumento en las amputaciones menores en hombres mayores de 70 años, que serían un indicador de que la prevención primaria es ineficaz o el tratamiento no surte efecto (7).

A nivel nacional no se conocen cifras exactas sobre la prevalencia del pie diabético y sus complicaciones que terminan con la amputación, por lo que es de vital importancia la identificación de los diferentes factores asociados que intervienen en el desarrollo del pie diabético para un adecuado manejo y mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La prevalencia del pie diabético se sitúa entre el 8 % y 13 % de los pacientes con diabetes mellitus. Esta patología afecta principalmente a pacientes diabéticos entre 45 y 65 años. Los pacientes diabéticos tienen un riesgo de amputación 15 veces mayor que pacientes sin esta patología cuya incidencia se sitúa entre 2,5-6/1000 pacientes/año (8).

Dentro de los estudios relacionados con antecedentes de amputación en pacientes diabéticos, se ubica el estudio realizado por Goicochea y colaboradores en Cuba (2013), demostraron que el 33,9 % de pacientes amputados requirieron una reamputación del miembro inferior, y los pacientes que no necesitaron una reamputación corresponden a un 66,1 % (9).

Toledo en un estudio en Madrid (2014), determinó que muchos de los pacientes con pie diabético tienen un manejo pobre o nulo de esta patología por lo que terminan en amputaciones parciales o menores del miembro afectado que los predispone a infecciones y nuevas lesiones con la posterior amputación del miembro (10).

En el estudio publicado por Boulton y otros en Reino Unido (2018), identificaron que la mitad de hospitalizaciones se dan en pacientes diabéticos, de estos un 40 % son por amputaciones mayores y 73 % por amputaciones menores anualmente (11).

Las condiciones en los pacientes que aumentan el riesgo de requerir la amputación de miembros inferiores se asocian a variables como edad, sexo, estado civil y relacionadas con la patología: hemoglobina glicosilada, neuropatía periférica, deformidades óseas, úlceras previas, comorbilidades, tiempo de evolución de la diabetes, retinopatía diabética, el nivel de la amputación y antecedentes de amputación.

En una revisión sistemática publicada por Jalilian y otros, en Irán (2020), indican que, aunque no se conoce con precisión que complicación de la diabetes tiene más efectos adversos, parece que

las complicaciones microvasculares tienen un mayor efecto en la gravedad de la patología que otros factores asociados (12).

En Latinoamérica no existen estadísticas oficiales sobre la prevalencia del pie diabético y la amputación debido a esta. En un estudio realizado en Cuenca por Díaz y Jaramillo (2017) en el Hospital José Carrasco Arteaga encontró que la prevalencia de amputaciones por pie diabético fue del 34.69 % mientras que la prevalencia del pie diabético fue de 2.27 % (13).

La incidencia de una úlcera nueva y/o la amputación contralateral a los 2 a 5 años es del 50 %, después de la amputación previa de una extremidad inferior, lo que lleva a una supervivencia significativamente peor que el resto de la población. El pronóstico para estos pacientes empeora conforme se eleva el nivel de la amputación, por esta razón el 40 y 50 % de los pacientes suelen sobrevivir a los 3 años de una amputación (8).

Escobar en un estudio de casos y controles que se realizó en Quito (2014), encontró que a mayor edad aumentaba la probabilidad de muerte; el 50 % de los pacientes amputados fallecerían alrededor de los 60 años coincidiendo con estudios previos realizados en Alemania donde durante 3 años se hizo seguimiento a pacientes con amputaciones mayores y de estos al menos el 50 % murió, evidenciándose una mayor morbilidad y mortalidad en estos pacientes (14).

Por lo anteriormente indicado y puesto que en Ecuador y en el Hospital José Carrasco Arteaga no se cuenta con datos actualizados sobre la prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior por causa de esta patología, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con diagnóstico de pie diabético del Hospital José Carrasco Arteaga del 2014 al 2019?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación aspira a identificar la prevalencia de amputaciones en pacientes con pie diabético, además de analizar los factores que se asocian o influyen la amputación de la extremidad afectada. Según proyecciones realizadas por la OMS se espera que en los próximos años exista un aumento preocupante en el número de casos de diabetes mellitus a nivel mundial, debido a estilos de vida poco saludables; en países centroamericanos la diabetes mellitus alcanza una prevalencia

entre 9 % y 13 % y de estos un gran porcentaje desarrollan presentan complicaciones del pie diabético.

El contexto socioeconómico y de salud de nuestro país no permite que muchos de los pacientes diagnosticados con diabetes mellitus puedan acceder al equipo multidisciplinario que se requiere para el manejo de esta enfermedad, lo que deriva en el pie diabético que es una de las complicaciones más frecuentes y graves de esta enfermedad.

Al menos el 50 % de pacientes con pie diabético terminan en la amputación del miembro inferior, esto tiene gran impacto en la calidad de vida del paciente ya que constituye una discapacidad que limita la movilidad del paciente para realizar actividades de la vida diaria, empeorando muchas de las comorbilidades que estos padecen, además de la afectación a nivel psicológico, social y económico.

La identificación temprana de los factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con pie diabético por parte del personal médico desde el primer nivel de atención, permitirá concientizar al paciente sobre la importancia de un adecuado control metabólico, mediante cambios en su estilo de vida y los cuidados que deben tener en sus pies; para poder establecer estrategias eficaces que busquen prevenir no solo una discapacidad, sino también disminuir los altos costos que causa esta enfermedad al estado.

Este estudio se encuentra entre las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública, dentro del área de endocrinología en la línea de investigación de diabetes mellitus; que buscan un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes y su entorno al detectar de manera eficaz los principales factores asociados a amputación del pie diabético. Al término de la investigación los resultados se compartirán con las autoridades del Hospital José Carrasco Arteaga, también se publicarán en el Repositorio Institucional de la Universidad De Cuenca con el objetivo de maximizar su difusión en beneficio de estudiantes y docentes de la universidad como del personal del área de la salud que lo requiera.



## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1. Pie diabético

El pie diabético se define como una alteración funcional o anatómica, precipitada por anomalías neurológicas y/o distintos grados de enfermedad vascular periférica en un paciente con diabetes, que le concede a este un aumento en la susceptibilidad de presentar ulceración, infección y/o destrucción de tejidos profundos (15). La definición que la OMS le confiere al pie diabético es la ulceración, infección y/o gangrena de los tejidos del pie, que se asocia a neuropatía diabética y diversos grados de compromiso vascular periférico, siendo el resultado de la interacción de diferentes factores metabólicos (16). Este padecimiento determina una elevada tasa de amputaciones de los miembros inferiores, un alto grado de invalidez, de igual modo un aumento en la media de la estancia hospitalaria y del coste económico de la misma (17).

#### 2.2. Epidemiología

El pie diabético tiene una incidencia cada año a nivel mundial de 1 % al 4 % y de estos al menos el 85 % de ellos terminan en la amputación del miembro afectado al menos 1 vez cada 20 segundos (18).

Las estadísticas del pie diabético aun aumentado en todo el mundo y refieren que esta enfermedad es la causa de hasta el 70 % de las amputaciones no traumáticas, estos pacientes tienen de 15 a 40 veces más probabilidades de sufrir una amputación a diferencia de un paciente no diabético, 20 % de pacientes que presentan úlceras en sus pies su desenlace es la amputación; además 1 de cada 5 pacientes amputados llega a utilizar prótesis; los pacientes amputados el 30 % fallecen durante el primer año y la mitad necesitará otra amputación en los siguientes 5 años (19). Las complicaciones del pie diabético como la claudicación intermitente, úlceras, gangrena y amputación elevan la morbilidad y mortalidad hasta en 50 % con una sobrevivida de 3 años posterior a la amputación; de cada 10 amputaciones no traumáticas 8 fueron causadas por esta enfermedad, de las cuales 85% tienen como antecedente una ulcera. El 49 y 85 % de las amputaciones pueden ser evitadas con medidas preventivas para disminuir la incidencia de problemas en el pie (19).

En un estudio realizado en Quito con la participación de 100 pacientes se encontró que la prevalencia de pie diabético fue del 11 % y la incidencia de úlceras a los 8 meses de seguimiento fue del 2 %, observándose que en Venezuela y Colombia varían entre el 2 y el 7 % (20)

### **2.3. Etiología y factores asociados**

En el desarrollo del pie diabético intervienen factores predisponentes como la neuropatía diabética a menudo asociada a macro y microangiopatía que aparece en el 30 % de diabéticos, con frecuencia es bilateral y simétrica. La polineuropatía sensitiva provoca la pérdida de la sensación del dolor, la temperatura, sensibilidad superficial y la percepción de la vibración; mientras que la motora es la causante de atrofia y debilidad muscular del pie perdiendo la estabilidad de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas, también existe contractura de los flexores y extensores largos que dan como resultado dedos en garra y dedos en martillo. Además, la neuropatía autonómica es la causante de fisuras y formación de callosidades debido a la anhidrosis y disminución de la perfusión de la red capilar lo que reduce la respuesta inflamatoria a traumatismos e infección (21).

La combinación de factores predisponentes y precipitantes provocan la aparición de las úlceras, los factores predisponentes pueden ser extrínsecos (mecánicos, químicos y térmicos) el más frecuente de tipo mecánico por zapatos mal ajustados; los intrínsecos se relacionan con deformidades del pie que aumentan la presión plantar provocando la formación de callos (22).

Los factores agravantes como la isquemia retrasan los procesos de cicatrización, como la isquemia e infección determinan el curso del tratamiento y pronóstico de la lesión; con frecuencia las soluciones de continuidad de las úlceras permiten el ingreso de microorganismos de tipo cocos GRAM positivos en un 65.1 % (*enterococcus faecalis*, *staphylococcus aureus* y), bacilos GRAM negativos 41.2 % (*escherichia coli*) y 22.4 % fueron polimicrobianos (23). Se considera un factor de mal pronóstico pacientes que se encuentren en diálisis por insuficiencia renal ya que tienen más probabilidades de amputación; la edad del paciente (>60 años), la duración de la enfermedad y la calidad del control de la diabetes son fuertes predictores de desarrollo de pie diabético (24).

Los factores asociados de riesgo alto que influyen en el desarrollo del pie diabético o de amputación según la ADA (2019) son: control glucémico deficiente, neuropatía periférica sensitiva, tabaquismo, deformidades de los pies, enfermedad arterial periférica, historial de úlceras previas, amputaciones, insuficiencia renal crónica y disminución de la agudeza visual (25).

Existen factores asociados predictores de amputación menor o mayor como la edad, la profundidad de la ulcera, duración del pie diabético, niveles reactantes de fase aguda y duración de la diabetes (al menos 5 años en el 91.5 % de pacientes); Ozan y otros en Turquía (2017), encontraron que las amputaciones mayores en el 93.8 % los pacientes presentaron Wagner IV mientras que en las menores solo el 52 % de los pacientes la tuvieron, demostrando que existe asociación significativa entre las clasificaciones de alto grado de Wagner y las amputaciones mayores en el pie diabético. También se vio que niveles altos de glóbulos blancos, PCR y sedimentación eran predictores independientes de las amputaciones mayores (26).

Al-Rubeaan et al., realizaron un estudio transversal en Arabia Saudí (2020) con 62681 individuos encontrando una prevalencia de pie diabético de 3.3% (2071) y de estos pacientes el 32.2 % (667) fueron amputados; además se encontró que en la edad entre 45 y 65 años se ven mayormente afectados con 40.8 % y 52 % respectivamente; en el total de casos de pie diabético se observó que el 88.99 % tuvieron una duración de la diabetes mayor a diez años. La frecuencia de amputación y gangrena de la ulcera del pie diabético en hombres de 75 años es de 4.2 % mientras que en las mujeres fue del 2.5 % con edades que oscilan los 65 a 74 años; demostraron que la prevalencia de amputación es mayor en hombres desde los 45 años. También observaron que el tabaquismo e hipertensión arterial aumenta la probabilidad de tener úlceras y gangrena como en estudios hechos en Taiwán y Turquía, pero así para el riesgo de amputación (27).

Lee y colaboradores en Corea del Sur (2020), realizó un estudio con 351 sujetos con pie diabético de los cuales 170 fueron amputados la edad de amputación promedio fue de 61 años y la duración de la diabetes de 15 años, en estos paciente se observó osteomielitis 83.5 %, polineuropatía diabética 57 %, enfermedad renal crónica con filtrado glomerular menor a 60ml /min/1.73 m<sup>2</sup>, tabaquismo 70 %, úlceras de Wagner grado 3 y 4 con 30.6 % y 33.5 % respectivamente, con los datos mencionados llegaron a la conclusión de que los puntos antes mencionados aumentan la probabilidad de ser amputados (28).

## **2.4. Fisiopatología**

### **2.4.1. Neuropatía**

En pacientes diabéticos se produce daño neurológico que afecta fibras autonómicas, motoras y sensitivas. El trauma es resultado de la combinación de la disfunción motora y sensitiva. Se presenta en el 30 % de pacientes diabetes pudiendo llegar hasta el 54.9 % como indican Ulloa y

Bravo en Cuenca (2015) (29). La neuropatía autónoma simpática provoca vasodilatación y disminución de la sudoración, resultando en pies tibios y secos que predispone a la aparición de heridas, de igual modo a alteraciones funcionales en el flujo microvascular. El pie diabético neuropático no se ulcera espontáneamente, debido a que este viene acompañado con alguna forma de trauma. La vía causante más habitual para la aparición de la úlcera es la suma de neuropatía (pérdida sensitiva), deformidad (cabezas metatarsianas prominentes) y trauma (calzado mal adaptado).

#### 2.4.2. Isquemia

La enfermedad arterial oclusiva (EAO) presenta estenosis y oclusión debida a la arterosclerosis avanzada en grandes vasos como las arterias femorales, poplíteas, tibiales, peroneas y pedias. Los pacientes con EAO y diabetes tienen más predisposición a desarrollar úlceras isquémicas que los pacientes sin estas enfermedades. A pesar que la mayoría de las úlceras del pie diabético no se asocian a arterosclerosis de vasos de la pierna y la isquemia subsecuente, es probablemente la principal causa evitable de amputación (30).

#### 2.4.3. Macroangiopatía

La hipertensión y el tabaquismo están relacionados con la manifestación de alteraciones vasculares en los miembros inferiores. En el espacio subendotelial se van a encontrar depósitos de lipoproteínas, lo que da comienzo al proceso aterógeno. Este depósito de lipoproteínas en depósitos lipídicos produce el desarrollo de la estría grasa y da origen a la placa ateromatosa. Existen otras causas vinculadas con el desarrollo de la aterogénesis en la diabetes mellitus como: alteraciones hemostáticas, insulinoresistencia y fenómenos de glicosilación de las proteínas (31).

#### 2.4.4. Microangiopatía

Es producido por la hiperglucemia crónica que lleva a un incremento en la actividad de la vía de los polioles, con incremento de sorbitol y posterior a ello de fructosa, produciendo estrés oxidativo lo cual incrementa la producción de superóxidos dentro de la mitocondria que a su vez inactivan el óxido nítrico y contribuyen a disfunción vascular, dificultando la reparación y promoción de la angiogénesis, migración y proliferación de fibroblastos, células epiteliales, endoteliales y queratinocitos (30).

### 2.5. Manifestaciones clínicas

El pie diabético tiene una especial susceptibilidad de desarrollar lesiones, principalmente de tipo neuropático e isquémico, y como ambas pueden de forma secundaria, complicarse por una

infección con mucha facilidad. Por esta razón, una valoración clínica correcta del pie de un enfermo diabético debe plantearse en términos de neuropatía, de isquemia y de infección, sin embargo, las tres pueden ocurrir en una misma lesión. El paciente presenta como parte de la neuropatía alteración en la sensibilidad dolorosa, táctil, vibratoria, propioceptiva, termoalgésica, los reflejos rotulianos disminución de la fuerza muscular de los miembros (32).

Las manifestaciones clínicas de isquemia que se observan con más frecuencia en pacientes diabéticos son: claudicación intermitente, pie frío, dolor en reposo, eritema con declive, retardo en el retorno venoso después de elevar el miembro inferior, palidez con elevación del pie, aumento en el grosor de la uña, ausencia de pulsos y necrosis (31). Mientras que, si se complican las lesiones por la presencia de una infección, estas suelen experimentar una rápida evolución, con existencia de exudado, supuración y edema. El progreso de la infección por los conductos linfáticos en forma de linfangitis se caracteriza por la presencia de líneas eritematosas que ascienden por el dorso del pie y de la pierna en distribución de malla (linfangitis reticular) y por la región lateral interna del muslo en forma de cordones linfáticos (linfangitis cordonal). La celulitis o infección del tejido celular subcutáneo presenta enrojecimiento en la zona periulcerosa. En casos presenta fiebre alta y en agujas y la compensación metabólica resulta problemática mientras persiste el problema (32).

## **2.6. Diagnóstico**

La valoración clínica de un paciente diabético con la presencia de una úlcera en el pie debe incluir una apropiada inspección, palpación y exploración con un estilete romo para determinar la profundidad de la úlcera y el posible compromiso óseo, la presencia de abscesos o celulitis, crepitación, secreción y necrosis. La evaluación clínica cuidadosa de la profundidad, extensión, localización, aspecto, temperatura, olor y color son componentes diagnósticos insustituibles. Asimismo, se debe determinar la existencia de deformidades neuropáticas y edema, antecedentes de trauma, tiempo de evolución de la ulceración, síntomas sistémicos, control metabólico, evidencias clínicas de compromiso neuropático y/o vascular, de igual modo la existencia de infección. En la enfermedad vascular periférica se debe incluir la palpación de los pulsos tibial posterior y pedio, la inspección del color y temperatura de la piel y de la existencia de isquemia y/o gangrena (33).

El diagnóstico clínico de infección debe incluir siempre la evaluación de compromiso más profundo (abscesos, fascitis u osteomielitis. El diagnóstico de osteomielitis contribuye un aspecto

importante en la determinación del manejo del pie diabético, dos tercios de pacientes con úlcera desarrollan osteomielitis y en el 30 % de pacientes, se evidencia por la presencia de inflamación y exposición del componente en la úlcera. Si bien el diagnóstico de osteomielitis se realiza mediante biopsia ósea, cuando existe la presencia de hueso en fondo de la úlcera, el valor predictivo es superior a 90 % en el diagnóstico de osteomielitis. En el momento que una herida se encuentra infectada el cultivo puede determinar el o los agentes etiológicos responsables de la infección en el pie diabético.

A parte de la evaluación clínica por parte del médico general y, si fuera necesario, por el médico especialista, los estudios vasculares no invasores por ecografía doppler permiten en la mayoría de los casos un diagnóstico circulatorio adecuado. Para planificar la revascularización se pueden requerir estudios invasivos por arteriografía. Los estudios de laboratorio usuales en general no agregan mayor información (33).

### 2.7. Clasificación pie diabético

No existe consenso respecto a la clasificación del pie diabético ya que los al menos 25 sistemas existentes evalúan diferentes parámetros, además de que estos deben individualizarse según la población en la que se aplique; Gonzales y colaboradores en México (2018), realizaron una revisión de los diferentes sistemas de clasificación concluyendo que las más utilizadas son la de Meggit Wagner y la de la universidad de Texas; con predilección por los que tienen un enfoque predictivo (Wifi y DFUAS) respecto al riesgo de amputación y se debe tomar en cuenta que su elección depende los recursos disponibles en el país. La clasificación de las lesiones permite trazar una estrategia tanto para el manejo del pie diabético como para la prevención de la amputación del miembro inferior (34).

#### 2.7.1. Clasificación de Meggitt-Wagner

Describe las lesiones de acuerdo a 6 categorías, describiendo la profundidad, signos de infección y enfermedad vascular.

<b>Grado</b>	<b>Lesión</b>	<b>Características</b>
<b>0</b>	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas.
<b>I</b>	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor total de la piel.

<b>II</b>	Úlceras profundas	Penetra la piel, grasa, ligamentos sin afectar el hueso, infección.
<b>III</b>	Úlcera profunda + absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor.
<b>IV</b>	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta.
<b>V</b>	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

**Fuente:** Clasificaciones de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. Clasificación de Meggit-Wagner (35).

### 2.7.2. Clasificación de Texas

Escala de tipo bidimensional desarrollada por la Universidad de Texas basada en la profundidad como eje longitudinal y la existencia de infección o isquemia en lesiones de los pies como eje vertical.

<b>Estadio</b>	<b>Grado</b>			
	<b>0</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>A</b>	Lesiones pre o postulcerosas completamente epitelizadas	Herida superficial, no involucra tendón, capsula o hueso	Herida a tendón o capsula	Herida penetrante a hueso o articulación
<b>B</b>	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
<b>C</b>	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
<b>D</b>	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica

**Fuente:** Clasificaciones de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. Clasificación de Meggit-Wagner (35).

### 2.7.3. Clasificación WIFI

Sistema desarrollado por la Sociedad Americana de Cirugía Vascular elaborada en 2014; considerada una de las más complejas con un enfoque predictivo para amputación y requerimiento de revascularización, evalúa características de la ulcera como signos de isquemia e infección de la herida.

El consenso de Delphi estableció cuatro etapas clínicas: etapa 1 (ninguna infección y muy bajo riesgo amputación /beneficio revascularización), etapa 2 (infección leve y bajo riesgo amputación

/beneficio revascularización), etapa 3 (infección moderada y moderado riesgo amputación /beneficio revascularización) y etapa 4 (infección grave y alto riesgo de amputación /beneficio revascularización) (36).

<b>Wound (ulcera)</b>	<b>Isquemia</b>	<b>Foot Infection (infección del pie=</b>
0: sin ulcera y sin gangrena 1: ulcera pequeña y sin gangrena 2: ulcera profunda o gangrena limitada a los dedos de los pies 3: ulcera extensa o gangrena extensa	Índice brazo-tobillo 0: Ausencia $\geq 0,80$ 1: Leve 0,6-0,79 2: Moderada 0,4-0,59 3: Severa $\leq 0,39$	0: sin infección 1: eritema $>0,5$ a $\leq 2$ cm 2: eritema $> 2$ cm / secreción purulenta 3: respuesta sistémica/sepsis

**Fuente:** Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. SVS Wifi (11)

#### 2.7.4. Algoritmo de Tardivo

Sistema que evalúa el riesgo de amputación en pie diabético elaborado en 2015 que usa como parámetros la escala de Megitt-Wagner, signos de enfermedad arterial periférica y la ubicación de las lesiones. Mientras más alta la puntuación peor es el pronóstico ( $\geq 12$ ).

<b>Parámetros de medida</b>		<b>Puntuación</b>
<b>Clasificación de Wagner: grados</b>	1. Úlceras superficiales	1
	2. Úlceras profundas	2
	3. Úlceras profundas más abscesos	3
	4. Gangrena de parte del pie	4
<b>Clasificación de la enfermedad arterial periférica</b>	1. Buena perfusión periférica	1
	2. Signos clínicos de isquemia	2
<b>Localización de las lesiones</b>	1. Parte anterior del pie	1
	2. Falanges	2
	3. Medio pie	3
	4. Parte posterior del pie	4
<b>Puntuación</b>		
Producto de las puntuaciones. Máximo 32 puntos ( $4 \times 2 \times 4$ ). Mínimo 1 punto. ( $1 \times 1 \times 1$ )		

**Fuente:** Clasificaciones de lesiones en pie diabético II. El problema permanece (34)



## **2.8. Tratamiento del pie diabético**

Para obtener una buena vigilancia glucémica es necesario un control metabólico de acuerdo a las metas establecidas por la ADA y estilos de vida saludables con el fin de prevenir y retardar la progresión de las complicaciones. Es necesario mencionar que a la insulina se le atribuye una acción inmunomoduladora y de factor de riesgo (36).

*Antibioticoterapia:* Se iniciará ante clínica de infección local o sistémica. La selección de la antibioticoterapia inicial suele ser empírica considerando la gravedad de la infección, resistencia antimicrobiana organismos y resultados de cultivos previos. Los antibióticos de primera elección en infecciones leves son: amoxicilina +ácido clavulánico, dicloxacilina, cefalexina y clindamicina si existe coinfección de bacterias gramnegativas y bacterias grampositivas En infecciones leves orales utilizados con mayor frecuencia son moxifloxacina y amoxicilina-ácido clavulánico. Mientras que en infecciones severas el tratamiento será intravenoso se puede utilizar ciprofloxacina, levofloxacino, piperacilina + tazobactam, imipenem o ceftazidima con metronidazol todo esto dependiendo de la cepa aislada, hasta la desaparición de la infección (4).

*Quirúrgico:* El desbridamiento quirúrgico tiene como objetivo el drenaje y eliminación del tejido necrótico para el avance de la curación del tejido sano restante y es un paso clave en estos tipos de heridas con una curación a las 12 semanas (37).

## **2.9. Tipos de amputación del miembro inferior**

La amputación es un procedimiento quirúrgico complejo que se realiza en caso de riesgo vital, consiste en la separación de una parte del cuerpo mediante un corte (38), el grado de discapacidad que una amputación puede causar depende del nivel en que se realice; además se debe tener en cuenta que el miembro inferior tiene como función la traslación y descarga por lo que al perder una porción del mismo priva al individuo del adecuado funcionamiento muscular y redistribuye el peso (39).

Los niveles de amputación son determinantes en la calidad de vida del paciente mientras más proximal (transfemoral) sea esta aumenta la morbilidad y mortalidad en el paciente además de que la adecuación de una prótesis y alteración en la marcha tienen mayor dificultad debido al aumento del consumo de energía de hasta un 50% en las amputaciones transtibiales mientras que en las transfemorales es de hasta el 100% (40).

Las amputaciones menores se definen como aquellas que no involucran la articulación del tobillo, mientras que las mayores la amputación es a través o proximal a la articulación del tobillo (26).

#### 2.9.1. Amputaciones menores

*Tipo Chopart:* desarticulación mediotarsiana, en la que se conservan el talón, el calcáneo y el astrágalo; suele perderse la fijación del dorsiflexor que provoca deformidad del equino para evitarlas se realiza tenotomía del tendón de Aquiles (26) (40).

*Tipo Lisfranc:* desarticulación tarsometatarsiana se pierde el arco de palanca del antepié, superficie de carga plantar, pronación, supinación; es común la deformidad del equino y también se realiza tenotomía de Aquiles (41).

*Transmetatarsiana:* amputación a través de la paleta metatarsal, se mantiene intacto el tendón de Aquiles, tibial anterior y posterior, considerad una de las más funcionales ya que conserva la superficie plantar y tiene buena tasa de curación, existe deformación equina y valgo (41) (40).

*Amputación de los dedos del pie:* indicado en necrosis de dedos son las amputaciones parciales más comunes, siendo la del quinto dedo la más común. La amputación del primer dedo no afecta la funcionalidad del pie, la del segundo dedo tiende a desplazar el primer dedo hacia el tercero provocando hallux valgus severo. (40) (41).

#### 2.9.2. Amputaciones mayores

*Desarticulación de la cadera:* se realiza en casos extremos ya que es la más peligrosa, debido a su alto índice de mortalidad (42)

*Transfemorales (Supracondílea):* la articulación de la rodilla se pierde en este tipo de amputación y la carga de la prótesis no se concentra directamente sobre el muñón, sino que se concentra en la zona isquiática (43).

*Desarticulación de la rodilla:* se trata de una poco traumática desde el punto de vista quirúrgico debido a que no requiere sección ósea. La técnica utilizada es similar a la utilizada en la amputación infracondílea (39) (43).

*Transtibiales (Infracondílea):* en este tipo de amputación se preserva la articulación de la rodilla por lo tanto presenta una ventaja sobre la supracondílea debido a que facilita la colocación de la prótesis. Se lleva a cabo mediante una incisión transversa en la totalidad de la cara anterior de la pierna y a una distancia de aproximadamente de 10 centímetros de la tuberosidad tibial,

extendiendo sus extremos por la línea medio lateral interna y externa en una extensión similar, para luego unirse transversalmente en la cara posterior de la pierna.

*Desarticulación del tobillo (Syme):* desde el borde inferior del maléolo lateral se inicia la incisión cutánea y discurre transversalmente por la cara anterior de la articulación del tobillo hasta llegar al borde inferior del maléolo medial. En el maléolo medial se efectúa un giro de 90° hacia la planta del pie y para terminar se asciende al punto inicial en el maléolo lateral (43).

## **CAPÍTULO III**

### **3.1. HIPÓTESIS**

La prevalencia de amputación en pacientes con pie diabético es mayor al 27% y se encuentra asociada a factores como: edad, sexo, nivel de instrucción, estado civil, hemoglobina glicosilada, tiempo de evolución de la diabetes, neuropatía periférica, deformidades óseas, úlceras previas, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y retinopatía diabética.

#### **Contrastación de la hipótesis**

Por medio de los resultados obtenidos en la presente investigación nos permite aceptar nuestra hipótesis de trabajo con respecto a la prevalencia mayor 27 % en amputación en pacientes por pie diabético y su asociación a factores como: sexo y úlceras previas.

### **3.2. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con diagnóstico de pie diabético del Hospital José Carrasco Arteaga del 2014 al 2019.

### **3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Caracterizar demográficamente a la población estudiada según sexo, edad, nivel de instrucción y estado civil.
- Establecer la prevalencia de amputaciones en pacientes con pie diabético.
- Distribuir a la población de estudio según hemoglobina glicosilada, neuropatía periférica, deformidades óseas, úlceras previas, tiempo de evolución de la diabetes, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y retinopatía diabética.
- Establecer el nivel de amputación más frecuente en pacientes con pie diabético.
- Asociar el riesgo amputación con la edad, el sexo, estado civil, hemoglobina glicosilada, tiempo de evolución de la diabetes, neuropatía periférica, deformidades óseas, úlceras previas, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y retinopatía diabética.

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### **4.1. Tipo de estudio**

Estudio analítico transversal en base a historias clínica de pacientes con pie diabético.

#### **4.2. Área de estudio**

Área de hospitalización del Hospital José Carrasco Arteaga.

#### **4.3. Universo y muestra**

El universo estuvo formado por todas las historias clínicas de pacientes ingresados al Hospital José Carrasco Arteaga con pie diabético de 2014 a 2019. Utilizar una muestra de población no fue representativo por su bajo número de casos, se obtuvo 222 casos.

#### **4.4. Criterios de inclusión**

Se incluyen en el estudio historias clínicas con diagnóstico de pie diabético en el área de hospitalización de 2014 a 2019.

#### **4.5. Criterios de exclusión**

Historias clínicas con datos incompletos.

#### **4.6. Variables del estudio**

La variable dependiente es amputación. Se incluyó además variables modificadoras como: edad y sexo. Las variables independientes por analizar son: estado civil y nivel de instrucción, hemoglobina glicosilada, neuropatía periférica, deformidades óseas, úlceras previas, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, retinopatía diabética, nivel de amputación y tiempo de evolución de la diabetes.

ASOCIACIÓN DE VARIABLES		
<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoglobina glicosilada</li> <li>- Neuropatía periférica</li> <li>- Deformidades óseas</li> <li>- Úlceras previas</li> <li>- Tiempo de evolución de la diabetes</li> <li>- Hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, retinopatía diabética.</li> <li>- Nivel de instrucción</li> <li>- Estado civil</li> <li>- Nivel de amputación</li> </ul>	<p><b>VARIABLES MODIFICADORAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> </ul>	<p><b>VARIABLES DEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amputación</li> </ul>

**Imagen 1.** Flujoograma de variables. Fuente: los autores

#### 4.7. Métodos técnicas e instrumentos

**Métodos:** Método de tipo observacional indirecto, analítico de corte transversal.

**Técnicas:** Análisis documental de historias clínicas cuyos datos se registraron en un formulario.

**Instrumentos:** Formulario elaborado por los autores que incluye variables sociodemográficas, factores asociados y características clínicas.

#### 4.8. Procedimientos

Se solicitó mediante un oficio la autorización para la ejecución del estudio al director encargado del Hospital José Carrasco Arteaga para el acceso a las historias clínicas de los pacientes del área de hospitalización. La capacitación se realizó a través de revisiones bibliográficas de estudios realizados. El proyecto de investigación fue supervisado por el director de tesis Dr. José Vicente Roldán Fernández.

#### 4.9. Tabulación y análisis

La información recolectada fue tabulada mediante el programa SPSS versión 26 con licencia educativa; con el análisis correspondiente de los datos, cuyos resultados fueron expuestos mediante tablas simples y compuestas. Se realizó análisis descriptivo, utilizando frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, media y desviación estándar para variables cuantitativas. Para el análisis bivariante se utilizará el test de chi cuadrado, considerando diferencias significativas un p

valor menor a 0,05. Para establecer el tipo de asociación se utilizará la razón de prevalencia (RP) y su intervalo de confianza 95 %.

#### **4.10. Aspectos éticos**

Los datos para esta investigación se obtuvieron de historias clínica por lo que no se tuvo contacto con pacientes de manera directa siendo innecesario solicitar su consentimiento informado por lo que no existieron riesgos para los pacientes ni para los investigadores. El manejo de la información recolectada es confidencial. Además, la utilización de la base de datos y formularios fue únicamente realizado por los responsables directos de la investigación. Finalizada la investigación se mantendrá en archivo la base de datos y formularios durante un periodo de 2 años; una vez cumplido ese periodo de tiempo se procederá a eliminar la información.

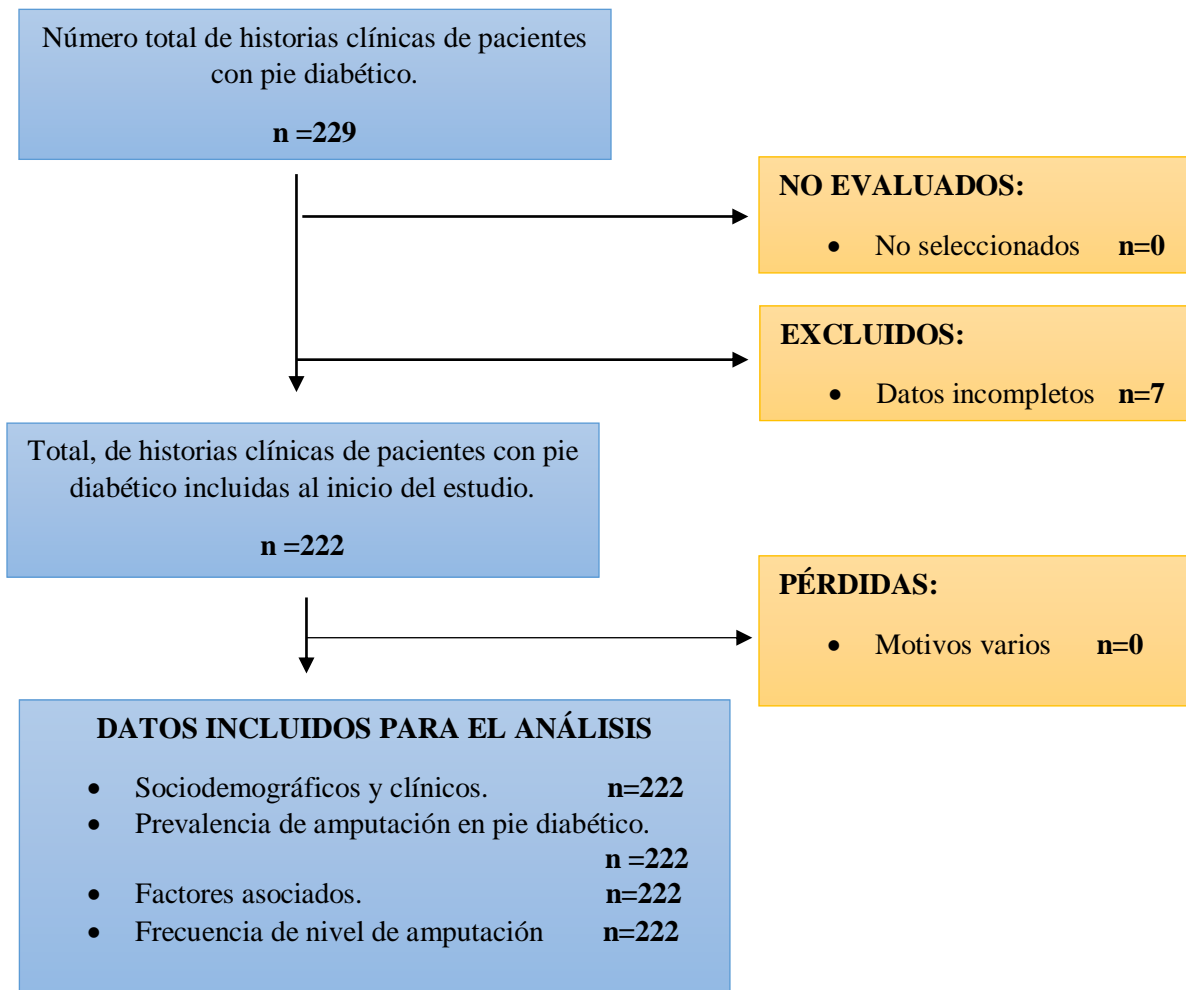
Los autores declaran que no se encuentran en una situación de conflicto de intereses con la investigación.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

La población objetivo estuvo constituida por todas las historias clínicas de pacientes con pie diabético, atendidos en el área de hospitalización del Hospital José Carrasco Arteaga de 2014 a 2019, no se realizó muestreo aleatorio debido al bajo número de pacientes que presentaron pie diabético durante el periodo estudiado; se encontró un total de 229 historias, de las cuales 222 historias se incluyeron en el estudio, 7 fueron excluidas por tener datos incompletos.

**Ilustración 1. Flujograma de participantes**





## 6.1. Distribución de la población según características sociodemográficas

**Tabla 1. Características sociodemográficas de 222 pacientes con pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014 – 2019.**

Variable	n	%	
Edad	21-30 años	1	0,5
	41-50 años	8	3,6
	51-60 años	38	17,1
	61-70 años	66	29,7
	71-80 años	68	30,6
	≥ 81 años	41	18,5
Sexo	Masculino	127	57,2
	Femenino	95	42,8
Instrucción	Analfabeto	7	3,2
	Primaria	128	57,7
	Secundaria	55	24,8
	Superior	32	14,4
Estado civil	Soltero	18	8,1
	Casado	127	57,2
	Divorciado	23	10,4
	Viudo	44	19,8
	Unión libre	10	4,5
*Edad	$\bar{x}$ : 69,93	$\tilde{x}$ : 70,00	DE: ±10,98

**Fuente:** Formulario de recolección de datos  
**Autores:** Alba Estefanía Iza Román, José Vicente Montesdeoca Díaz

El grupo de edad de mayor prevalencia en los pacientes del estudio está comprendido entre 71 y 80 años con el 30,6 %. La edad mínima es de 26 años y la máxima 94 años, con una media de 69,93 y un desvío estándar de  $\pm 10,98$ . El 57,2 % de los pacientes son varones, la mayor parte de la población con un nivel de instrucción primaria 57,7 % y el 57,2 % de los pacientes se encuentran casados.

## 6.2. Distribución de la población según características clínicas.

<b>Tabla 2. Características clínicas de 222 pacientes con pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014 – 2019.</b>			
<b>Variable</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Hemoglobina glicosilada</b>	$\leq 7 \%$	81	36,5
	<b>7,1 - 7,9 %</b>	37	16,7
	<b>8 - 8,9 %</b>	35	15,8
	<b>9 - 9,9 %</b>	25	11,3
	$\geq 10 \%$	44	19,8
<b>Neuropatía periférica</b>	<b>Si</b>	171	77
	<b>No</b>	51	23
<b>Deformidades óseas y estructurales</b>	<b>Si</b>	34	15,3
	<b>No</b>	188	84,7
<b>Úlceras previas</b>	<b>Si</b>	160	72,1
	<b>No</b>	62	27,9
<b>Hipertensión arterial</b>	<b>Si</b>	168	75,7
	<b>No</b>	54	24,3
<b>Enfermedad renal crónica</b>	<b>Si</b>	81	36,5
	<b>No</b>	141	63,5
<b>Retinopatía diabética</b>	<b>Si</b>	40	18
	<b>No</b>	182	82
<b>Tiempo de evolución de la diabetes</b>	$\leq 5$ años	8	3,6
	<b>6 - 10 años</b>	41	18,5
	<b>11 - 15 años</b>	8	17,1
	<b>16 – 20 años</b>	47	21,2
	$\geq 21$ años	88	39,6
<b>*HbA1c</b>	$\bar{x}$ : 8.15	$x^{\wedge}$ : 6.50	<b>DE:</b> $\pm$ 2.05
<b>*Evolución de la diabetes</b>	$\bar{x}$ : 19.78	$x^{\wedge}$ : 19	<b>DE:</b> $\pm$ 9.69

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Alba Estefanía Iza Román, José Vicente Montesdeoca Díaz

La prevalencia de hemoglobina glicosilada fue mayor en pacientes con una HbA1c  $\leq 7 \%$  con el 36,5 %. La hemoglobina glicosilada mínima encontrada fue de 4% y la máxima 13,83 % con una media de 8,15 y un desvío estándar de  $\pm 2,05$ . El 77% de los pacientes tuvieron neuropatía periférica. El 84,7 % de los pacientes no presentaron deformidades óseas.

Los pacientes que manifestaron úlceras previas fueron del 72,1 %. El 75,7 % de los pacientes sufrían de hipertensión arterial, el 63,5 % no tuvieron enfermedad renal crónica y el 82 % de los

pacientes no tuvieron retinopatía diabética. Los problemas patológicos que padecieron los pacientes presentaron un tiempo de evolución de la diabetes  $\geq 21$  años con el 39,6 %.

### 6.3. Prevalencia de amputación en pacientes con pie diabético

**Tabla 3. Prevalencia de amputación en 222 pacientes con pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014 – 2019.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Amputación</b>	Presente	91	41,0
	Ausente	131	59,0
	<b>Total</b>	<b>222</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Alba Estefanía Iza Román, José Vicente Montesdeoca Díaz

El estudio se realizó en 222 pacientes con pie diabético, de los cuales 91 sufrieron amputación del miembro afectado, cuya prevalencia fue del 41 %.

#### 6.4. Frecuencia del nivel de amputación

**Tabla 5. Frecuencia del nivel de amputación en 91 pacientes amputados por pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014 – 2019.**

	N	%
<b>Transfemoral</b>	24	26,4
<b>Transtibial</b>	22	24,2
<b>Desarticulación del tobillo</b>	1	1,1
<b>Tipo Chopart</b>	2	2,2
<b>Tipo Lisfranc</b>	1	1,1
<b>Transmetatarsiana</b>	6	6,6
<b>Amputación de los dedos del pie</b>	35	38,5
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** Alba Estefanía Iza Román, José Vicente Montesdeoca Díaz

Al analizar los datos se observa que los niveles de amputación más frecuente fueron la amputación de los dedos de los pies con un 38,5 %, amputación transfemoral con 26,4 % y la amputación transtibial con 24,2 %. Seguidas por la amputación transmetatarsiana con 6,6 %, amputación tipo Chopart 2,2 % y con el 1.1% las amputaciones tipo Lisfranc y la desarticulación del tobillo respectivamente.

## 6.5. Factores asociados a amputación

**Tabla 4. Factores asociados a amputación en 222 pacientes con pie diabético en el Hospital José Carrasco Arteaga, periodo 2014 – 2019.**

Factores asociados	Amputación		RP	Estadísticos		
	Presente N (%)	Ausente N (%)		IC (95)	Valor P	
Edad	≥ 61 años	68(38,9)	107(61,1)	0,794	0,561 - 1,122	0,212
	≤ 60 años	23(48,9)	24(51,16)			
Sexo	Masculino	60(47,2)	67(52,8)	1,447	1,028 - 2,039	*0,029
	Femenino	31(32,6)	64(67,4)			
Baja instrucción	Presente	53(39,3)	82(60,7)	0,898	0,654 - 1,235	0,513
	Ausente	38(43,7)	49(56,3)			
Pareja	Sin pareja	34(40,0)	51(60,0)	0,961	0,666 - 1,268	0,813
	Con Pareja	57(41,6)	80(58,4)			
HbA1c	≥7,1 %	56(39,7)	85(60,3)	0,919	0,782 - 1,471	0,610
	≤ 7 %	35(43,2)	46(56,8)			
Neuropatía periférica	Presente	76(44,4)	95(55,6)	1,511	0,956 - 2,386	0,550
	Ausente	15(29,4)	36(70,6)			
Deformidad del pie	Presente	16(47,1)	18(52,9)	1,179	0,792 - 1,755	0,434
	Ausente	75(39,9)	113(60,1)			
Úlceras previas	Presente	90(56,3)	70(43,8)	34,875	4,967 - 244,8	*0,000
	Ausente	1(1,6)	61(98,4)			
Hipertensión arterial	Presente	70(41,7)	98(58,3)	1,071	0,733 - 1,565	0,718
	Ausente	21(38,9)	33(61,1)			
Enfermedad renal crónica	Presente	34(42,0)	47(58,0)	1,038	0,750 - 1,437	0,821
	Ausente	57(40,4)	84(59,6)			
Retinopatía diabética	Presente	15(37,5)	25(62,5)	0,898	0,581 - 1,387	0,620
	Ausente	76(41,8)	106(58,2)			
Evolución de la diabetes	> 10 años	74(42,8)	99(57,2)	0,811	0,532 - 1,235	0,31
	< 9 años	17(24,7)	32(65,3)			

\* Estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) por el Test de Chi cuadrado

Fuente: Formulario de recolección de datos

Autores: Alba Estefanía Iza Román, José Vicente Montesdeoca Díaz

Al analizar los datos de los pacientes según características sociodemográficas asociadas a amputación por pie diabético se ve que la edad mayor a 61 años es un 38.9 %, de estos 47,2 % son hombres, el 39,3 % tienen baja instrucción, 40 % no tiene pareja.

Úlceras previas con un 56,3 % es la más frecuente; seguido de las deformidades de los pies con 47,1 %, neuropatía diabética con 44.4 %, evolución de la diabetes > a 10 años, enfermedad renal crónica 42 %, hipertensión arterial 41,7 %, hemoglobina glicosilada  $\geq 7,1$  % en el 39,7 % y retinopatía diabética 37,5 %. Se observa asociación estadísticamente significativa en la variable asociada a sexo ( $p < 0,029$ ) y la variable úlceras previas ( $p < 0,000$ ).

Existe asociación de riesgo para amputación asociado a el sexo masculino (RP: 1,447; IC 95 %: 1,028 - 2,039), neuropatía diabética (RP: 1,511; IC 95 %: 0,956 - 2,386), deformidad ósea (RP: 1,179; IC95 %: 0,792 - 1,755), úlceras previas (RP: 34,875; IC95 %: 4,967 - 244,85), hipertensión arterial (RP: 1,071; IC95 %: 0,733 - 1,565) y enfermedad renal crónica (RP: 1,038; IC95 %: 0,750 - 1,437).

## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

La diabetes mellitus posee una alta prevalencia en el mundo, siendo en 1980 del 4,7 %, cifra que en los últimos 30 años se ha duplicado llegando hasta el 8.5 % en 2014 (1); viéndose más afectados países de bajos y medianos ingresos como lo es el Ecuador donde alcanza el 2,7 %. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentra el pie diabético que al ser manejada a tiempo se puede prevenir futuras amputaciones; por lo que en esta investigación analizamos los diferentes factores que influyen en el desarrollo de esta patología hasta llegar a su desenlace.

En varios estudios realizados se ha determinado que los factores asociados a complicaciones del pie diabético como las úlceras, gangrena y amputación, las de mayor riesgo por su alta incidencia son: edades comprendidas entre 45 y 65 años, el sexo masculino, duración de la diabetes mayor a 10 años, pobre control metabólico, neuropatía periférica, antecedentes de úlceras, hipertensión arterial, nefropatía crónica y retinopatía aumentan la probabilidad de exéresis (27, 28).

El presente estudio estuvo compuesto por 222 historias clínicas de pacientes con pie diabético de los cuales 91 sufrieron amputación del miembro afectado (41%). En estudios previos realizados sobre la prevalencia de amputación en pie diabético, se observa que entre el 30 % y 60 % de pacientes fueron sometidos a este procedimiento; por ejemplo, en Cuenca, Díaz y Jaramillo, (2017) encontraron que fue del 34,69 % (13); también en Arabia Saudí Al-Rubeaan et al., (2015) realizaron un estudio trasversal donde obtuvieron resultados similares, con una prevalencia del 32,20 % (27); mientras que en Corea del Sur Lee et al., (2020), llegó al 48,43 % (28) y Shatnawi et al., en Jordán (2018), evidencio un 59.9 % de amputaciones (44).

La edad promedio de la población fue de 69,93 años, el grupo etario más frecuente se encontraban entre 71 y 80 años 30,6 %. El 57,2 % de la población son hombres de los cuales 38,9 % sufrieron amputación a una edad mayor a 61 años; en el estudio realizado en Lima por Swayne, (2018) el sexo masculino abarcó el 60,8 %, el grupo etario más común estuvo entre los 61 y 70 años abarcando así el 33,3 % y la edad media fue de 64.4 años (45); así también se encontró datos que difieren de este estudio en Arabia Saudí donde Al-Rubeaan et al., (2015), encontró que la población masculina comprendía el 32.75 %, el grupo etario mayor o igual a 65 años fue de 35 %, en cuanto a la edad promedio de 56.9 (27). Este estudio indica que el sexo masculino tiene casi 2 veces más probabilidades de ser amputados, según lo observado durante la investigación mostrando significancia estadística, puesto que 60 hombres, sufrieron una amputación, en comparación con las mujeres quienes solo 31 se sometieron a amputación.

El 57,7% de los individuos estudiados tienen instrucción primaria, de estos 39,3 % fueron amputados; en tanto Diaz y Jaramillo en Cuenca (2017), determinaron que el 57,8 % de la población amputada cursaron la primaria; también Espinoza y colaboradores en Guayaquil (2019),



establecieron que el 69 % de los sujetos estudiados solo cursaron primaria (46), dejando así en evidencia que una condición educativa baja se asocia con mayor desconocimiento sobre el cuidado de los pies y el mal control metabólico.

Al menos 57,2 % de los individuos se encontraban casados y de estos 40 % estaban amputados; por el contrario, en Arabia Saudí Al-Rubeaan et al, (2015) mostro que solo el 32,26 % de los pacientes amputados estaban casados con respecto al total de la muestra que fue del 91.46 % (27).

La Asociación Americana de la Diabetes, recomienda que la AC1 en adultos y mujeres no embarazados sea  $<7\%$  (53 mmol/mol) como meta de tratamiento razonable,  $<6,5\%$  (48mmol/mol) en pacientes jóvenes con diabetes tipo 2 de corta duración, no insulino dependientes y sin enfermedades cardiovasculares importantes, mientras que, para pacientes con múltiples comorbilidades, diabetes de larga data y complicaciones circulatorias periféricas avanzadas la meta es que la AC1 sea  $<8\%$  (64 mmol/mol) (47).

La hemoglobina glicosilada en el 63,6 % de los pacientes amputados y no amputados que tuvieron mal control metabólico ( $AC1 \geq 7,1\%$ ), la AC1 media fue de 8,15 %; el análisis según metas razonables de control glucémico arrojó que 39,7% de pacientes amputados presentaron  $AC1 \geq 7,1\%$  previo a su primera amputación, sin asociación estadística significativa; sin embargo Swayne en Lima (2018), encontró que casi la mitad de pacientes amputados presentaron una  $AC1 \geq 7\%$  con un total de 42.5 % siendo estadísticamente significativa y un factor de riesgo para amputación (45). Así también Shatnawi et al., en Jordán (2018), encontró que el 67,8 % de pacientes tienen  $AC1 >7.5\%$ , la cual estaba relacionada en gran medida con el desarrollo de gangrena y terminó siendo una indicación para amputación mayor (44).

La neuropatía periférica en diabéticos de este estudio está presente en el 77 % de pacientes, los pacientes que sufrieron algún tipo de amputación y presentan esta patología son el 41,7 %. Al-Rubeaan et al., encontraron que 32,23 % de amputados tenían neuropatía como complicación crónica de la diabetes (27), además Lee et al., mostraron que el 57% de sus pacientes amputados tuvieron polineuropatía periférica diabética (28), estos estudios concluyeron que la presencia de neuropatía periférica constituye un factor de riesgo significativo difiriendo de nuestro estudio, el cual no fue significativo.

Las deformidades del pie están presentes en solo el 15,3 % de la población estudiada y en el 47,2 % de amputados; a diferencia de Rodríguez et al., en Lima (2018), que encontraron que el 64,1 % de pacientes con pie diabético tenían algún tipo de deformidad en los pies (48); et al., en Turquía (2017), obtuvieron 38,32 % de pacientes con amputaciones mayores y menores con diagnóstico de pie de Charcot (26), en otro estudio realizado por Hidalgo et al., en Guaranda (2016) al igual que en esta investigación la prevalencia de deformidades ortopédicas fue del 15.7 % (49); la diferencia en el número de afectados por deformidades óseas y estructurales encontradas por estos investigadores y este estudio pueden deberse a falta de valoración ortopédica o una exploración de los pies inadecuada.

El antecedente de ulceraciones en los pies está asociado con el incremento de morbilidad y mortalidad, esta complicación está presente en el 72,1 % de la población, en tanto que en pacientes amputados es de 56,3 % y de este solo 1 paciente (1,6 %) no tuvo antecedentes de úlceras, previo

su primera amputación. Mientras que en un estudio retrospectivo realizado en Australia (2019), por Jeyaraman et al., la prevalencia en el total de la población fue 57,51 %, estando presente en el 67,3 % de pacientes amputados, principalmente en la región plantar del antepié (74,9%) y 54,8% tuvieron una clasificación mayor a 2 en la escala de Wagner (50). También Sayiner y colaboradores en Turquía (2019), hallaron una alta frecuencia de amputaciones en pie diabético grado IV- V que fue de 61,5 % (51).

La hipertensión es una de las comorbilidades más frecuentes con el 75,7 % de casos, 41,7 % de los pacientes amputados la presentaron, Sayiner et al., Turquía (2017) demostraron que existe asociación entre la amputación y la hipertensión de larga data (69,9 %) (51), a diferencia de Lee, Shatnawi y Jeyaraman que coinciden con nuestros hallazgos al no hallar asociación, aunque su prevalencia sea superior al 60 %. Apoyado por el metaanálisis realizado por Lin, Liu y Sun de 21 estudios donde 18 determinaron que la hipertensión no se encuentra asociada a amputación a pesar de su papel en el desarrollo de enfermedad arterial periférica (52).

Los casos de enfermedad renal crónica se presentaron en el 36,5 % de pacientes con pie diabético y de estos el 42 % fueron amputados, no se observó asociación. Lee et al., en Corea, encontró que el 32,76 % de los pacientes presentaron esta enfermedad y 38,8 % sufrió amputación, además de confirmar que la enfermedad renal crónica con tasas de filtración glomerular menor a 60mL/min/1.73<sup>2</sup> son un factor de alto riesgo para amputación (28). Ferreira et al., en Portugal (2018), observaron 33,8 % de pacientes con enfermedad renal crónica, de estos el 55,81 % fue amputado. En ambos estudios se encuentra asociación, mientras que el nuestro no existe asociación (53).

En diversos estudios se ha encontrado que la retinopatía diabética es un factor de riesgo con escasa prevalencia en pacientes diabéticos que fueron sometidos a amputación por pie diabético, en nuestro estudio estuvo presente en el 18 % de pacientes amputados y no amputados, pero en este estudio representó el 37,5 % de la población amputada, aunque no presentó asociación estadística ni de riesgo. Coinciden en esto Guo et al., en Hunan (2019), donde la presencia de esta patología solo estuvo presente en el 15,2 % (54).

El tiempo de evolución de la diabetes en promedio es 19,78 años, en 42,8 % de pacientes amputados la duración de la enfermedad fue mayor a 10 años, en Arabia Saudí (2015), Al-Rubeaan et al., el promedio fue de 13,29 años y se observó en el 33,32 % de pacientes que la duración fue mayor a 10 años (27). En Australia (2019), Jeyaraman et al., tampoco encontraron asociación, aunque el promedio de duración fue de 8 años (50).

Estudios realizados en nuestro país como el de Diaz y Jaramillo en Cuenca (2016), las amputaciones mayores fueron 56,2 % y las menores un 43,8 % (13). Escobar y Pérez en Quito (2014), identificaron que el 51,84 % fueron amputaciones mayores y menores 45,16 %, siendo las supracondíleas el 20,51 % y de los dedos el 30,77 % (14). Mientras que en Guayaquil (2019), Armas et al., las amputaciones mayores se presentaron en un 73 %, siendo la amputación supracondílea la más frecuente con un 52 %; mientras que las amputaciones menores fueron solo el 27% (46) En el actual estudio 52 % de las amputaciones son mayores (26,4 % transfemorales o supracondíleas) y 48 % fueron amputaciones menores (38,5 % amputaciones de los dedos del pie).

Finalmente, se puede establecer que, si bien no todos los factores de riesgo estudiados fueron significativos, si se observa que en la población de pacientes amputados todas las características clínicas tuvieron prevalencias superiores al 35 %. La amputación es un marcador de calidad de atención a los pacientes diabéticos, en este estudio se evidenció que no existe atención continua y multidisciplinaria de los pacientes; que nos hace plantearnos ¿cuál es el porcentaje de responsabilidad que tienen los entes regulares, el personal de salud y el propio paciente en las complicaciones del pie diabético?

## **PROBABILIDAD DE SESGO**

En varios de los estudios que fueron revisados, muchos de los factores incluidos en esta investigación se encontró significancia y mostraron ser factores de riesgo para amputación, la variación entre los datos de los diferentes estudios y esta investigación puede estar relacionado con el tamaño de las muestras, características y perfil genético de las diversas poblaciones estudiadas.

Además de la dificultad en la recolección de datos debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, se observó codificación inexacta de CIE 10 de las patologías y el limitado seguimiento de estos pacientes, por lo que no contaban con datos actualizados sobre cifras de hemoglobina glicosilada y detección documentada de los factores asociados a complicaciones del pie diabético.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES

- La población estudiada en su mayoría estuvo constituida por pacientes de 71 a 80 años (30,6 %), con predominio en el sexo masculino (57,2 %), instrucción primaria (57,7%) y 57,2 % estaban casados.
- La prevalencia de amputaciones en pacientes que presentaron pie diabético fue del 41 %.
- Los niveles de amputación más frecuente fueron: la amputación de los dedos del pie 38,5 %, seguida por amputación transfemoral 26,4 % y la amputación transtibial 24,2 %.
- Los factores asociados con significancia estadística ( $p < 0,05$ ), fueron el sexo masculino (47,2 %) y el antecedente de úlceras previas (56,3 %). Todos los factores clínicos presentaron prevalencias superiores al 35 %.

## RECOMENDACIONES

- Identificar de manera temprana los diversos factores asociados al desarrollo del pie diabético y a su vez orientar al paciente sobre los cuidados y signos de alarma con respecto a los miembros inferiores, para evitar complicaciones graves que lleven a la amputación ya que se demostró en este estudio que tuvo una alta prevalencia en la población estudiada.
- Promover el autocuidado de los pies, especialmente de los dedos puesto que estos son amputados con más frecuencia y a menudo le suceden amputaciones mayores como las transfemorales que condicionan una discapacidad física con mayor tiempo de recuperación y coste psicológico elevado.
- Reforzar la atención brindada a pacientes de sexo masculino ya que estos tienen mayor riesgo de amputación.
- Evitar la progresión de las úlceras a etapas avanzadas en las que su manejo es difícil, con tendencia a recurrir y afectar tejidos adyacentes.
- Realizar controles metabólicos que proporcionen información sobre la eficacia del tratamiento, así también de las diversas comorbilidades que estos pacientes suelen presentar y referir oportunamente a niveles de atención especializados con equipos multidisciplinario que con un manejo adecuado pueden reducir la morbilidad y mortalidad en estos pacientes.
- Al Ministerio de Salud Pública (MSP) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) deberían desarrollar programas o plataformas de seguimiento a pacientes diabéticos a nivel nacional, para que investigadores puedan tener acceso a cifras reales sobre el impacto que esta enfermedad tiene no solo en los pacientes y su entorno, también al estado debido a su alta prevalencia y desarrollo de complicaciones agudas y crónicas.

## CAPITULO VIII

### BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. 2016. Informe de un grupo científico de la OMS. Ginebra: OMS.978 92 4 356525 5.
2. Gorban S, Ferreira A, Decroux C, Duke L, Hammond L, et al. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Bruselas: International Diabetes Federation; 2019.
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Online]; 2019. Acceso 8 de 08de 2020. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Defunciones/>.
4. Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. Harrison Principios de Medicina Interna. 19th ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana editores; 2015.
5. Brunicaardi FC, Andersen DK, Biliar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, et al. Schwartz Principios de cirugía. 10th ed. México: McGraw-Hill Interamericana editores; 2015.
6. Ming JZ, Lynn NS, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. Journal of the Royal Society of Medicine. 2017; 110(3): p. 104-109.
7. Kröger K, Berg C, Santosa F, Malyar N, Reinecke H. Lower Limb Amputation in Germany: An Analysis of Data From the German Federal Statistical Office Between 2005 and 2014. Deutsches Ärzteblatt International. 2017; 114(7).
8. Casanova LA, Vanegas C, Moreira L, Monroy F. Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético. Guía de Práctica Clínica. Guayaquil: Sociedad Ecuatoriana de Pié Diabético.978-994228-078-7.
9. Goicoechea PC, Cabrera N, Artaza HM, Suárez M. Caracterización clínica de pacientes diabéticos con lesiones. [Online].; 2013. Acceso 13 de Agosto de 2020. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol\\_11\\_2\\_11/ang05211.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol_11_2_11/ang05211.htm).
- 10 Toledo JH. Las bacterias GRAM negativas y su influencia en la cicatrización de úlceras de . pie diabético. [Online]; 2014. Acceso 08 de 08de 2020. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/25023/1/T35297.pdf>.
- 11 Boulton AJ, Armstrong DG, Kisner RS, Attinger CE, Lavery LA, Lipsky BA. Diagnosis and . Management of Diabetic Foot Complications. [Online]; 2018. Acceso 8 de Agostode 2020. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977/pdf/Bookshelf\\_NBK538977.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977/pdf/Bookshelf_NBK538977.pdf).
- 12 Jalilian M, Ahmadi P, Oubari S. Factors Related to Severity of Diabetic Foot Ulcer: A . Systematic Review. [Online].; 2020. Acceso 13 de Septiembre de 2020. Disponible en:

[https://www.dovepress.com/front\\_end/cr\\_data/cache/pdf/download\\_1600035938\\_5f5e9c627df60/dmso-256243-factors-related-to-severity-of-diabetic-foot-ulcer-a-system.pdf](https://www.dovepress.com/front_end/cr_data/cache/pdf/download_1600035938_5f5e9c627df60/dmso-256243-factors-related-to-severity-of-diabetic-foot-ulcer-a-system.pdf).

- 13 Díaz CT, Jaramillo AM. 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. [Online].; 2017. Acceso 9 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28013/1/tesis.pdf>.
- 14 Escobar MF, Pérez FH. Morbilidad y mortalidad en pacientes diabéticos sometidos a . amputaciones de las extremidades inferiores en el Hospital Eugenio Espejo de la ciudad de Quito Enero 2009 – Diciembre 2012. [Online].; 2014. Acceso 13 de 08 de 2020. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4616/1/T-UCE-0006-94.pdf>.
- 15 Paiva O, Rojas N. Pie diabético: ¿podemos prevenirlo? Revista Médica Clínica Las Condes. . 2016; 27(2).
- 16 García A. El pie diabético en cifras. Apuntes de una epidemia. Revista Médica Electrónica. . 2016; 38(4).
- 17 Cañarte J, Intriago J, Romero B, Tinizaray S. Prevalencia del pie diabético en pacientes . atendidos en el Hospital General de Santo Domingo de los Tsáchilas. Revista científica dominio de las ciencias. 2016; 2: p. 203.
- 18 Francia P, Anichini R, Seghieri G, De Bellis A, Gulisano M. History, Prevalence and . Assessment of Limited Joint Mobility, from Stiff Hand Syndrome to Diabetic Foot Ulcer Prevention: A Narrative Review of the Literature. Current Diabetes Reviews. 2018; 14(5): p. 411-426.
- 19 González JM, Machado FO, Casanova MC. Pie diabético: una puesta al día. Universidad . Médica Pinareña. 2019; 15(1).
- 20 Tenesaca JP, Tenesaca AP. Grado de afectación del pie diabético y su repercusión en las . actividades de la vida diaria. Hospital Vicente Corral Mosco. Cuenca. Enero- Junio. 2018. [Online].; 2018. Acceso 18 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30985/1/Proyecto%20de%20Investigaci%c3%b3n.pdf>.
- 21 Blanes JI, Al-Raies B, Fernández S. Factores de riesgo en el pie diabético. Angiología. 2012; . 64(1).
- 22 Castillo RS, Fernández JA, Castillo FJ. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Insight . Medical Publishing. 2014; 10(2:1).
- 23 Carrión A, Bertona C, Cavallo G, Balfour D. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana . en infecciones del pie diabético. Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes. 2017; 51(1).

- 24 Volmer M, Lobmann R. Neuropathy and Diabetic Foot Syndrome. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016; 17(6).
- 25 American Diabetes Association. Microvascular Complications and Foot Care: Standards of Medical Care in Diabetes—2019. *Diabetes Care*. 2019; 42(1).
- 26 Ozan F, Gürbüz K, Celik I, Betespe Dursun Z, Uzun E. Evaluation of major and minor lower extremity amputation in diabetic foot patients. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2017; 47.
- 27 Al-Rubeaan K, Al Derwish M, Ouizi S, Youssef AM, Subhani SN, Ibrahim HM, et al. Diabetic Foot Complications and Their Risk Factors from a Large Retrospective Cohort Study. [Online].; 2015.. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124446>.
- 28 Lee JH, Yoon JS, Lee WH, Won KC, Moon JS, Chung SM, et al. Risk factors affecting amputation in diabetic foot. [Online].; 2020.. Disponible en: <https://www.e-yujm.org/journal/view.php?number=2487>.
- 29 Ulloa LF, Bravo DA. Prevalencia de neuropatía diabética y factores de riesgo, en pacientes de los clubes de diabetes del distrito 01D01 de Cuenca-Ecuador, 2015. [Online].; 2015. Acceso 9 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25224/1/tesis.pdf>.
- 30 Pereira N, Suh H, Hong JP. Úlceras del pie diabético: importancia del manejo multidisciplinario y salvataje microquirúrgico de la extremidad. [Online].; 2018. Acceso 18 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rhcir/v70n6/0718-4026-rhcir-70-06-0535.pdf>.
- 31 Monroy MG. Caracterización clínica y factores de riesgo asociados a pie diabético del Hospital Guasmo Sur. [Online].; 2018. Acceso 19 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44467/1/CD-3085-MONROY%20MOREIRA.pdf>.
- 32 Atariguana N. Manejo y clasificación según Wagner (modificada) en pacientes con pie diabético del Hospital Regional” Isidro Ayora” de Loja durante el periodo marzo -octubre 2014. [Online].; 2015. Acceso 19 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12792/1/TESIS.pdf>.
- 33 Beltrán C, Fernández A, Giglio S, Morales R, Pérez J, Aburto I. Tratamiento de la infección en el pie diabético. *Revista chilena de infectología*. 2001; 18(3).
- 34 González H, Berenguer M, Mosquera A, Quintana ML, Sarabia R, Verdú J. Clasificaciones de lesiones en pie diabético II. El problema permanece. *Gerokomos*. 2018; 24(4).



- 35 González H, Mosquera A, Quintana ML, Perdomo E, Quintana MP. Clasificaciones de . lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. Gerokomos. 2012; 23(2).
- 36 Mills J, Conte M, Armstrong D, Pomposelli F, Schanzer A, et al. The Society for Vascular . Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: Risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). Journal of Vascular Surgery. 2014; 59(1).
- 37 Sulbarán S, Ríos V. Úlceras del pie diabético: abordaje clínico terapéutico. [Online].; 2016. . Acceso 23 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.svemonline.org/wp-content/uploads/2017/04/resumen-upd-2016-intertips.pdf>.
- 38 Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [Online]; 2019. Acceso 08 de . Agostode 2020. Disponible en: <https://dle.rae.es/amputar?m=form>.
- 39 Ebensperger C, Méndez ER. Caracterización del paciente con amputacion traumatica. . [Online]; 2018. Acceso 08 de Agostode 2020. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/158624057.pdf>.
- 40 Azar FM, Beaty JH, Canale ST. Amputations of the lower extremity. En Lavelle DG. . Campbell's Operative Orthopaedics. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 674-684.
- 41 Poggio C, García E. Amputaciones de la extremidad inferior en el paciente diabético. . Monografías de Actualización de la SEMCPT. 2018;(10): p. 57-65.
- 42 Vijande M. Mejor con Salud. [Online]; 2020. Acceso 29 de Agostode 2020. Disponible en: . <https://mejorconsalud.com/9-tipos-amputaciones/>.
- 43 Carabajo KC. Factores relacionados con amputaciones mayores y menores en el servicio de . cirugía vascular del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Periodo 2015. [Online].; 2017. Acceso 29 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32034/1/CD-1565%20CARABAJO%20MURILLO%2c%20KEVIN%20CHRISTIAN.pdf>.
- 44 Shatnawi NJ, Al-Zoubi NA, Hawamdeh H, Khader YS, Omari AEK, Khammash MR. . Redefined clinical spectra of diabetic foot syndrome. [Online]. Jordan: Dove Medical Press Limited; 2018. Acceso 20 de 02 de 2021. Disponible en: <https://www.dovepress.com/redefined-clinical-spectra-of-diabetic-foot-syndrome-peer-reviewed-article-VHRM>.
- 45 Swayne Encalada KS. Factores de riesgo asociados a amputación de Pie Diabético en el . Hospital III Emergencias Grau durante 2016 - 2017. [Online].; 2018. Acceso 01 de 28 de 2021. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1296>.
- 46 Armas Ramírez PM, Espinoza Díaz CI, Zambrano Mendoza JJ, Granda Alvarez LE, Pincay . Suarez JE, et al.. Características clínico epidemiológicas de los pacientes amputados ingresados a la unidad de pie diabético del Hospital Abel Gilbert Pontón, Ecuador. [Online].;

2019. Acceso 12 de 02 de 2021. Disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34247>.
- 47 American Diabetes Association. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes . 2019. [Online].; 2019. Acceso 9 de Septiembre de 2020. Disponible en:  
[https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement\\_1/S61](https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S61).
- 48 Alonso DR, Chávez FM, Díaz DR, López TP, Begazo AR, Guzmán EM. Prevalencia . moderada de pie en riesgo de ulceración en diabéticos tipo 2 según IGWDF en el contexto de la atención primaria. [Online].; 2018. Acceso 15 de Marzo de 2021. Disponible en:  
<https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/780>.
- 49 Hidalgo B, Cabezas JA, Velásquez ES, Acosta R. Pie de riesgo y su estratificación en . diabéticos. [Online]. Guaranda; 2016. Acceso 18 de Marzo de 2021. Disponible en:  
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/QhaliKay/article/view/764>.
- 50 Jeyaraman K, Berhane T, Hamilton M, Chandra AP, Falhammar H. Amputations in patients . with diabetic foot ulcer: a retrospective from a single centre in the Northern Territory of Australia. [Online].; 2019. Acceso 1 de 04 de 2021. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ans.15351>.
- 51 Sayiner ZA, Can FI, Akarsu E. Patients' clinical charecteristics and predictors for diabetic . foot amputation. [Online].; 2018. Acceso 21 de Enero de 2021. Disponible en:  
[https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30213-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30213-4/fulltext).
- 52 Lin C, Liu J, Sun H. Factores de riesgo de amputación de extremidades inferiores en . pacientes con úlceras del pie diabético: un metaanálisis. [Online].; 2020. Acceso 22 de Febrero de 2021. Disponible en:  
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0239236>.
- 53 Ferreira L, Carvalho A, Carvalho R. Short-term predictors of amputation in patients with . diabetic foot ulcers. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2018;; p. 875-879.
- 54 Guo Z, Yue C, Qian Q, He H, Mo Z. Factors associated with lower-extremity amputation in . patients with diabetic foot ulcers in a Chinese tertiary care hospital. *International Wound Journal*. 2019; 16(6): p. 1304-1313.

## CAPÍTULO IX

### ANEXOS

#### OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
<b>Edad</b>	Años de existencia desde su nacimiento hasta la actualidad.	Tiempo	Años cumplidos	$\leq$ 20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años 51-60 años 61-70 años 71-80 años $\geq$ 81 años
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, hombre o mujer, basada en las características físicas.	Fenotipo	Fenotipo	Femenino Masculino
<b>Nivel de instrucción</b>	Estudios realizados o que al momento se encuentre cursando.	Nivel de formación académica	Tipo de formación académica	Analfabeto Primaria Secundaria Superior
<b>Estado civil</b>	Situación de la persona en relación a una pareja.	Legal	Cédula de identidad	Soltero Casado Divorciado Viudo Unión libre
<b>Hemoglobina glicosilada</b>	Proteína sanguínea que resulta de la unión de la hemoglobina y la glucosa plasmática.	Laboratorio	Valores de laboratorio	HbA1c (47) $\leq$ 7 % 7,1% – 7,9 % 8% – 8,9 % 9% – 9,9 % >10 %

<b>Neuropatía periférica</b>	Patología de los nervios y ganglios nerviosos del sistema nervioso periférico, normalmente asociada con diabetes.	Clínica	Enfermedad diagnosticada	Si No
<b>Deformidades óseas</b>	Irregularidades o anomalías del pie que producen variaciones de la estática con modificación de los puntos de apoyo por atrofia muscular o defecto del crecimiento	Clínica	Examen físico	Si No
<b>Úlceras previas</b>	Llaga o lesión que aparece en la piel o en el tejido de las mucosas a causa de una pérdida de sustancia y que no tiende a la cicatrización.	Clínica	Úlceras previas	Si No
<b>Comorbilidades</b>	Coexistencia de dos o más enfermedades en un mismo individuo, generalmente relacionadas.	Clínica	Hipertensión arterial Enfermedad renal crónica Retinopatía diabética	Si    No Si    No Si    No

<b>Tiempo de evolución de la diabetes</b>	Tiempo cumplido desde el diagnóstico de la diabetes hasta el momento actual.	Tiempo	Años	≤ 5 años 6-10 años 11-15 años 16-20 años ≥ 21 años
<b>Amputación</b>	Separación o corte de un miembro o una parte del cuerpo de un ser vivo, generalmente por medio de una operación quirúrgica.	Clínica	Clínica	Si No
<b>Nivel de amputación de miembro inferior</b>	Sitio por el que se amputa una parte del cuerpo.	Nivel de amputación	Nivel de amputación	Desarticulación de la cadera Transfemoral Transtibial Desarticulación del tobillo Tipo Chopart Tipo Lisfranc Transmetatarsiana Amputación de los dedos del pie

## FORMULARIO

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Escuela de Medicina

**Prevalencia y factores asociados a amputación de miembro inferior en pacientes con diagnóstico de pie diabético del Hospital José Carrasco Arteaga de 2014 al 2019.**

### FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Introducción:** El objetivo es determinar la prevalencia y factores asociados a amputación en pacientes pie diabético en pacientes hospitalizados en el Hospital José Carrasco Arteaga de 2014 a 2019.

**Instrucciones:** Mediante el siguiente formulario se van a recolectar datos sociodemográficos, factores asociados y características clínicas de pacientes con pie diabético.

<b>Fecha de recolección:</b>	<b>N° Historia Clínica:</b>	<b>N° Formulario:</b>
------------------------------	-----------------------------	-----------------------

#### A) Datos de filiación:

<b>Edad:</b> ____ años <b>Sexo:</b> 1. Masculino 2. Femenino	<b>Nivel de instrucción:</b> 1. Analfabeto 2. Primaria 3. Secundaria 4. Superior	<b>Estado civil:</b> 1. Soltero 2. Casado 3. Divorciado 4. Viudo 5. Unión libre
---	--	--

#### B) Factores asociados

<b>Hemoglobina glicosilada:</b> _____	<b>Neuropatía Periférica</b> 1. Si 2. No	<b>Deformidades óseas:</b> 1. Si 2. No
<b>Úlceras previas:</b> 1. Si	<b>Amputación</b> 1. Si	

2. No	2. No
-------	-------

**C) Características clínicas**

<b>Comorbilidades</b> a) Hipertensión arterial      1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/> b) Enfermedad renal crónica    1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/> c) Retinopatía diabética        1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>		<b>Tiempo de evolución de la diabetes:</b> _____
<b>Nivel de amputación de miembro inferior:</b> a) Desarticulación de la cadera      1. <input type="checkbox"/> b) Transfemoral                            2. <input type="checkbox"/> c) Transtibial                                3. <input type="checkbox"/> d) Desarticulación del tobillo        4. <input type="checkbox"/> e) Tipo Chopart                            5. <input type="checkbox"/> f) Tipo Lisfranc                            6. <input type="checkbox"/> g) Transmetatarsiana                    7. <input type="checkbox"/> h) Amputación de los dedos del pie    8. <input type="checkbox"/>		

---

**Firma y nombre del responsable**