



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**FACTORES DE RIESGO PARA AMPUTACIÓN EN PACIENTES  
GERIÁTRICOS CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO  
CENTRO MÉDICO NAVAL DE 2010 – 2015**

PRESENTADA POR  
**BERNABÉ TINO RAMÍREZ CHÁVEZ**

ASESOR  
**CARLOS SOTO LINARES**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

LIMA – PERÚ

2017



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**  
**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**FACTORES DE RIESGO PARA AMPUTACIÓN EN PACIENTES  
GERIÁTRICOS CON DIAGNÓSTICO DE PIE DIABÉTICO  
CENTRO MÉDICO NAVAL DE 2010 -2015**

**Presentado por:**

**RAMÍREZ CHÁVEZ BERNABÉ TINO**

**Asesor:**

**DR. CARLOS SOTO LINARES**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**LIMA, PERU**

**2017**

## **JURADOS**

Presidente:

Dr. José Francisco Parodi García

Miembro:

Dr. José Rodolfo Garay Uribe

Miembro:

Dr. Fernando Miguel Runzer Colmenares

A mi Nanita Bonita

## **AGRADECIMIENTOS**

A José Garay Uribe Médico Cirujano, Magister en Salud Pública (UPCH).  
Máster en investigación de sistemas de salud; por su constante colaboración en el desarrollo de la tesis.

A Fernando Miguel Runzer Colmenares; Médico Geriatra, Máster en Educación en Salud y Ciencias Epidemiológicas, Jefe de la Unidad de Investigación del Centro Médico Naval y Docente en Facultad de Medicina Humana – USMP; por su asesoría constante en la realización de la tesis.

A Braulio Mark. Valencia Arroyo, Médico especialista en Enfermedades Infecciosas y Tropicales y Magister en Control de Enfermedades Infecciosas y docente en la Facultad de Medicina Humana USMP, por la lectura del borrador y las sugerencias para las bases teóricas en la realización de la tesis.

## ÍNDICE

<b>JURADOS</b>	ii
<b>DEDICATORIA</b>	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iv
<b>ÍNDICE</b>	v
<b>RESUMEN</b>	vii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	14
1.1 Antecedentes de la investigación.....	15
1.2 Bases teóricas .....	19
1.3 Definición de términos .....	29
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	31
2.1 Formulación de la hipótesis .....	31
2.2 Variables y Operacionalización.....	32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	35
3.1 Diseño metodológico .....	35
3.2 Diseño Muestral .....	35
3.3 Procedimientos de recolección de datos .....	36
3.4 Aspectos éticos.....	37
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	38
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	48
<b>CONCLUSIONES</b>	52
<b>RECOMENDACIONES</b>	53
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	54
<b>ANEXOS</b>	57
Anexo 01: Instrumento de recolección de datos .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores sociodemográficos de los participantes del estudio	38
Tabla 2. Características clínicas de los participantes del estudio	39
Tabla 3. Factores patológicos de los participantes del estudio	39
Tabla 4. Indicadores de salud en participantes del estudio	40
Tabla 5. Factores sociodemográficos y asociación con la amputación	41
Tabla 6. Características clínicas y asociación con la amputación	42
Tabla 7. Factores patológicos y asociación con la amputación	43
La tabla 8. Indicadores de salud y asociación con la amputación	45
Tabla 9 Regresión de Cox para predicción amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético	46

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar cuáles son factores de riesgo para la amputación en pacientes geriátricos diagnosticados de pie diabético en el Centro Médico Naval del Callao 2010 -2015.

**Material y métodos:** Estudio cuantitativo, no experimental, analítico, cohorte retrospectivo, con análisis secundario de base de datos, Los datos del presente estudio provienen de la sub muestra “Cohorte de pie diabético” del estudio “Dependencia funcional y fragilidad en el centro médico Naval” llevado a cabo del 2010 al 2015. Se usó el análisis de Regresión de Cox con el fin de identificar el riesgo de las variables que fueron consideradas en presente estudio, es decir, su capacidad de poder predecir la amputación.

**Resultados:** Según la recolección y trabajo de datos, se obtuvo que la cantidad de amputados en el estudio asciende a 30.34% al final del seguimiento, en relación al análisis bivariado entre amputados y sexo, se encontró que el 30%(n =16) de varones fueron amputados y en las mujeres fueron amputados 29%(n=11). Uno de los hallazgos importantes es la retinopatía en la que el 18.18%(n =8) de participantes que no presentan retinopatía fueron amputados y los participantes que presentan retinopatía el 42.22%(n=19) fueron amputados. En el análisis multivariado que la edad es uno de los factores que aumenta el riesgo de amputación (HR= 1.09), en el caso de tiempo con diabetes HR= 1.09, hemoglobina glicosilada (HR= 1.53) y glucosa (HR= 1.01) son factores que

aumentan el riesgo de amputación. En la escala Wagner, el tener Wagner IV aumenta 5.04 el riesgo de amputación en comparación a Wagner I.

**Conclusiones:** En los factores socio-demográficos encontramos al grado instrucción el grado de instrucción como factor protector para la amputación de pie diabético. En cuanto a los factores patológicos en asociación con la amputación, tales como la enfermedad renal crónica, retinopatía, neuropatía y albuminuria son factores significativos para el riesgo de amputación hasta el análisis crudo; En cuanto a factores clínicos en asociación con la amputación; son factores de riesgo la hemoglobina glicosilada sérica, y grado de clasificación Wagner.

**Palabras claves:** Pie Diabético, Factores de riesgo, Paciente geriátrico

## ABSTRAC

**Objective:** determine the risk factors for amputation in geriatric patients with diagnosis of diabetic foot at the Naval Medical Center (2010-2015).

**Material and methods:** quantitative, analytical, retrospective cohort study, secondary database analysis, data from the present study come from the subsample "diabetic foot cohort" of the study "functional dependence and fragility in the Naval Medical Center" realized between 2010 to 2015. Cox regression analysis was used to identify the amputation risk and associated factors.

**Results:** According to data collection, we obtained that the amputation incidence was 30.34% at the end of follow up. In behalf of the bivariate analysis between amputees and sex, it was found that 30% (n = 16) of males were amputated. 22.49% (n = 8) of non-retinopathy participants were amputated and participants with retinopathy, 42.22% (n = 19), were amputated. In multivariate analysis, age is one of the factors that increases the risk of amputation (HR = 1.09), in the case of time with diabetes diagnosis, we obtained a HR = 1.09, glycosylated hemoglobin was also a risk factor (HR = 1.53) as results observed with blood glucose levels (HR = 1.01), because are factors that increase the risk of amputation. Having a Wagner IV ulcer increases 5.04 the risk of amputation in comparison to Wagner I.

**Conclusions:** The demographic factors that are associated with amputation, low education is protect factor, so lower the risk of amputation. Some comorbidities were associated with amputation, such as chronic renal disease, retinopathy, neuropathy and albuminuria. The clinical factors in association with amputation, such as glycosylated hemoglobin, and grade of Wagner classification are risk factors of amputation.

**Keywords:** diabetic foot, risk factors, Geriatric patient.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes en el mundo es una enfermedad de alta prevalencia. Aproximadamente 347 millones de personas padecen esta enfermedad y en el caso de Perú son aproximadamente 2 millones que tienen este diagnóstico además de haber más de un millón sin diagnosticar. <sup>1</sup> El índice de mortalidad por esta enfermedad se ha ido incrementando casi hasta 45 por ciento, además de presentar muchas complicaciones con riesgo de vida como: Amputaciones (Pie Diabético), ceguera, enfermedad cardíaca, enfermedad renal y daño del sistema nervioso. <sup>2</sup>

Las complicaciones podológicas de personas que padecen de diabetes aumentan anualmente; el 15 por ciento de estos pacientes desarrollaron lesiones en sus pies conforme evolucionan, se calcula que la prevalencia de las alteraciones del pie está en torno al 10 por ciento, correspondiendo entre el 2 a 10 por ciento las úlceras, y entre el 0,2 a 2 por ciento a amputaciones, siendo la población de 45-65 años la más afectada. <sup>3</sup>

Las distintas literaturas nos hablan acerca de riesgo de amputación, esta es 15 veces más frecuente pacientes que padecen de diabetes. . Hay una predisposición 5 de cada 10 personas con diabetes presentan al menos un episodio de infección en sus pies; otro dato relevante es que casi 80% de personas con diabetes es portadora de angiopatía si es que padecen de esta

enfermedad por más de 10 años, La neuropatía se encuentra asociada las amputaciones no traumáticas que va desde 50% a 75%.<sup>4</sup>

En un estudio en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza acerca de Diabetes, se encontró que de los pacientes hospitalizados con Pie Diabético, el 58% terminaban en amputación con una estancia hospitalaria de al menos 30 días. Se encontraron varios hallazgos importantes entre ellos, la onicomycosis la cual se presentaba en pacientes que padecían de diabetes siendo así un factor de riesgo para desarrollar lesiones en el pie, más aun cuando hay presencia de neuropatía sensitiva periférica Las infecciones bacterianas en pacientes con Pie diabético fueron causa importante en la amputación de los miembros inferiores o como peor daño la muerte. Además se observó que 24% de personas que presentaron úlcera en el pie requirió amputación siendo la neuropatía un factor de importancia, el cual se reportó en más de 80% de los pacientes que padecían de diabetes que presentaban lesiones en los pies.<sup>5</sup>

Estudios similares en otros países se encontró que la amputación de extremidades inferiores es un resultado encontrado frecuentemente en los pacientes hospitalizados en población diabética con pie diabético que se producen principalmente debido a la enfermedad vascular periférica, osteomielitis y gangrena. La falta de procedimientos adecuados para la revascularización podría contribuir a un alto porcentaje de amputaciones.<sup>6</sup>

El objetivo del presente estudio es el determinar factores de riesgo para la amputación en pacientes geriátricos diagnosticados de pie diabético en el Centro Médico Naval del Callao 2010 - 2015 e identificar las diferentes características epidemiológicas, sociodemográficas y clínicas de la población estudiada; Además el poder describir las comorbilidades presentadas por la población de interés.

La diabetes en el presente es un gran problema de salud pública de trascendencia no solo en Perú, sino también a nivel mundial, por su frecuencia, gravedad y distintas complicaciones que presentan estos pacientes; entre las cuales tenemos al Pie Diabético, siendo esta la razón más frecuente de amputación. El riesgo de amputación es mucho más elevado en el diabético, que puede superar hasta 15 veces el de las personas sanas, ocasionando un alto grado de discapacidad y repercusión socioeconómica.

Estudios acerca de Perú, realizados por la Oficina de estadística e informática del ministerio de salud del año 2008, refieren que diabetes es una patología que afecta a casi 2 millones de peruanos además de ser la décima quinta causa de mortalidad<sup>1</sup>.

El presente estudio se realizará basado en la población peruana con el fin de determinar el estado de amputación de extremidades inferiores en su conjunto en la población diabética peruana, con el fin de obtener información oportuna y

de calidad de tal forma poder usarla en indicadores sencillos para el uso de los decisores en los diferentes niveles.

Por tanto, con los resultados de esta investigación se pretende aportar información que nos permita saber más acerca de los factores que conllevan a esta complicación del `Pie Diabético` que es la amputación y además de la muerte. El fin es que esta investigación sirva no solo a los pacientes, si no también motive a estudiantes y personal de la salud a tener el deseo de conocer el presente tema, para así procurar que las personas que padecen de esta enfermedad puedan tomar medidas adecuadas para la prevención y posteriores complicaciones de la amputación del miembro afectado.

Por consiguiente, con los resultados encontrados en esta investigación se pretende aportar información que nos permita saber más acerca de aquellos factores que conllevan a esta complicación del Pie Diabético, que es la amputación y más aún la muerte. El fin es que esta investigación sirva no solo a los pacientes, sino también motive a estudiantes y personal de la salud a tener el deseo de conocer el presente tema, de esta manera poder procurar que las personas que adolecen de esta enfermedad puedan tomar medidas adecuadas para la prevención y posteriores complicaciones de la amputación del miembro afectado.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la investigación

Lipsky BA, Weigelt JA, et al. Developing and validating a risk score for lower-extremity amputation in patients hospitalized for a diabetic foot infection; Publicado en agosto del 2011 donde se realizó un estudio de tipo retropectivo donde se examinaron datos de pacientes en 97 hospitales en los Estados Unidos entre 2003 y 2007; hospitalizados con una infección del pie diabético para determinar si se podría desarrollar y validar un sistema de puntuación y poder predecir el riesgo de amputación de miembro inferior; Entre 3.018 pacientes elegibles, el 21.4% fue sometido a una amputación de miembro inferior; se observó que los factores de riesgo más altamente asociados a la amputación fueron infección del sitio quirúrgico, vasculopatía, amputación de extremidad anteriormente y un recuento de glóbulos blancos  $>11.000$  por  $\text{mm}^3$ .<sup>3,7</sup>.

YF Fei et al. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. Incidence and Risk Factors of Amputation among Inpatients with Diabetic Foot. Publicado en Junio del 2012 realizándose un estudio de método retrospectivo en el Hospital de China Occidental en el cual se observó que la frecuencia de amputación fue de 11,4% en los pacientes hospitalizados con pie diabético. Además 17,9% de los pacientes amputados experimentó una segunda amputación. Los pacientes amputados fueron los que tuvieron una estancia hospitalaria de largo tiempo, conteos más altos de células blancas de la sangre, neutrófilos y mayor HbA1c. La prevalencia de la

neuropatía diabética periférica fue más elevada en el grupo de amputación a diferencia del grupo sin amputación. Los factores de riesgo identificados de amputación incluyen HbA1c, índice tobillo-brazo, la historia de la amputación y Wagner grado 3 del pie diabético. Además se reportó la relación de la neuropatía diabética periférica, isquemia de miembros inferiores (enfermedades arteriales periféricas, especialmente por debajo de las rodillas), la infección y el estado nutricional se asocia estrechamente con la amputación.<sup>8</sup>

Zubair M, Malik A, Ahmad J. Incidence, risk factors for amputation among patients with diabetic foot ulcer in a North Indian tertiary care hospital. Teniendo como objetivo evaluar la incidencia además los factores de riesgo de amputación en pacientes con úlcera de pie diabético; Publicado en Marzo del 2012 donde se realizó un estudio prospectivo de 162 pacientes tratados en un centro multidisciplinario de diabetes y endocrinología de Jawaharlal Nehru Colegio Médico de la Universidad Musulmana Aligarh, Aligarh, India durante el período de diciembre de 2008 y marzo de 2011, se identificó como factores de riesgo para la amputación La tasa general de amputación fue del 28,4%. En el análisis univariado, el sexo masculino [OR 2,8, RR 1,28], hipertensión [OR 2,83, RR 1,31], neuropatía [OR 3,01, RR 1,35], nefropatía [OR 2,24, RR 1,26], LDL-C (> 100 mg / dl) [OR 2,53, RR 1,28], colesterol total (> 150 mg / dl) [OR 3,74, RR 1,52], HDLC (<40 mg / dl) [OR 1,19, RR 1,18], triglicéridos RR1.76], el uso previo de antibióticos [OR 9.12, RR 1.92], la osteomielitis [OR 6.97, RR 2.43] fueron factores de riesgo significativos. Concluyendo que la presencia de leucocitosis, neuropatía, nefropatía, hipertensión, dislipidemia, uso excesivo de

antibióticos, osteomielitis, producción de biofilm y grado superior de úlcera eran factores de riesgo para la amputación.<sup>9</sup>

Li X, Xiao T, Wang Y, et al. Incidence, risk factors for amputation among patients with diabetic foot ulcer in a Chinese tertiary hospital. Publicado en Julio del 2012 realizándose un estudio de tipo retrospectivo con 450 personas que eran tratados en el Hospital terciario de China durante el período de enero de 2000 y septiembre de 2009; cuyo objetivo era evaluar la incidencia de amputación entre personas con úlcera diabética del pie y factores de riesgo de amputación. Donde la tasa general de amputación entre ulcera de pie diabético fue del 21,5%. Además se halló factores de riesgo univariante significativos para la amputación, tales como el recuento de leucocitos, enfermedad vascular, porcentaje de granulocitos de neutrófilos, hemoglobina, triglicéridos y colesterol; se encontraron otros factores de riesgo para la amputación; que fueron la presencia de enfermedad vascular periférica, el aumento de los glóbulos blancos, y disminución de triglicéridos.<sup>10</sup>

Jiang Y, Ran X, Jia L, et al. Epidemiology of type 2 diabetic foot problems and predictive factors for amputation in china. Publicado en marzo de 2015 donde se realizó un estudio de cohortes de pacientes con úlcera del pie diabético en China, se investigó un total de 669 pacientes con ulceración del pie diabético, que fueron evaluados al inicio del estudio para obtener información demográfica, historia médica y social, detección de neuropatía periférica, detección de enfermedades de la arteria periférica, la evaluación del estado de

nutrición y control de la diabetes, el examen físico incluía la deformidad del pie. De los 669 pacientes, 435 eran hombres y 201 eran mujeres, con una edad media es 64,0 años. De todos los pacientes, 110 tenían úlceras neuropáticas, 122 tenían úlceras isquémicas y 276 tenían úlceras neuroisquémicas. La clasificación de Wagner mostró 61 casos fueron de grado I, 159 casos grado II, 216 casos de grado III, 137 casos de grado IV y 7 casos de grado V. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tabaquismo, dolor en reposo, la historia de la úlcera, la historia de revascularización, historia amputación, gangrena, infección, los grados de Wagner, la duración de la diabetes y la glucemia postprandial, aldehído, proteínas totales, globulinas, albúmina, blanco glóbulos, la hemoglobina, la HbA1c, la propiedad de la úlcera, índice de masa corporal, así como la creatinina. Determinando que es de gran importancia para dar un mejor manejo en las primeras etapas de los pacientes que padecen de diabetes. Tras un diagnóstico de pie diabético la vigilancia debe ser intensivo y el cuidado agresivo lo que puede mejorar el resultado.<sup>11</sup>

Pickwell K, Siersma V, et al. Predictors of lower-extremity amputation in patients with an infected diabetic foot ulcer; publicado en mayo de 2015 donde se estudió prospectivamente a 575 pacientes con una úlcera de pie diabético infectada, los cuales presentaban 1 de los 14 síntomas y/o signos de un pie diabético en 10 diferentes países europeos, que fueron evaluados en base a su edad, sexo, tipo y duración de la diabetes; los pies en la clasificación de riesgo, y la presencia de deformidades, ulceración y amputación. Se determinó que la combinación de la neuropatía y enfermedad vascular periférica aumenta

considerablemente el riesgo en la amputación de miembro inferior entre los pacientes que sufren el síndrome del pie diabético. Los hombres, que presentaron factores de riesgo combinados, deben ser un grupo que recibió una atención especial, debido a su potencial y peor evolución.<sup>12</sup>

## **1.2 Bases teóricas**

### **Pie diabético**

Definido como, la ulceración, la destrucción y la infección de los tejidos profundos, asociadas a distintas variaciones neurológicas tales como disminución de sensibilidad al dolor y diferentes severidades de vasculopatía periférica en los miembros inferiores. Cabe señalar que el pie es muy vulnerable de presentar daños neurológicos, circulatorios, además un mínimo trauma puede causar úlceras o infecciones.

### **Fisiopatología del pie diabético**

Es aquella afección clínica cuyo origen etiopatogénico es producto de una hiperglicemia sostenida, la cual puede presentar o no coexistencia isquémica, antes del desencadenante traumático, produciéndose así una úlcera y/o lesión en el pie. Definido por otros autores como un conjunto de síntomas y signos asociados a diferentes alteraciones de origen vascular, nervioso e infeccioso además de otro tipo de afecciones, que obedecen a distintos mecanismos patogénicos, que son los causantes en una condición normal del pie de aquellos pacientes que padecen de diabetes mellitus.

La gran diversidad de estudios sobre la fisiopatología del Pie Diabético han sido esenciales con el fin de obtener resultados son eficaces y eficientes para su prevención y tratamiento. Aquel paciente que padece de diabetes desarrolla una o más úlceras en el pie, que al comienzo tiene mínimas probabilidades de que esta cicatrice de manera fácil; puede infectarse y esta infección difundirse, conduciendo a una gangrena la cual terminara en la amputación del miembro. En la fisiopatología del Pie Diabético hay tres primordiales factores: la afección vascular, la infección y la neuropatía.<sup>13</sup>

### **Neuropatía diabética**

Se presentan alteraciones sensitivas, en las cuales no se percibe el dolor además de alteraciones motoras que hacen que las personas apoyen mal el pie, de tal forma que se sobrecarga algunas áreas. Estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) acerca de Diabetes Mellitus, consideran que la neuropatía es la más frecuente complicación de esta enfermedad. Es difícil poder determinar con precisión la prevalencia e incidencia, por lo cual no debería sorprendernos la disparidad de los datos de prevalencia existentes en la literatura y las cifras de estos están entre 0% y el 93 %. Además, de evidenciar una disminución de la velocidad de conducción nerviosa entre 70 a 80 % de las personas que padecen de diabetes, incluso mucho antes de la aparición de distintos signos y síntomas clínicamente manifiestos.<sup>13,5</sup>

La neuropatía se encuentra muy asociado con la fisiopatología de úlceras en el Pie Diabético en 85% al 90% de los casos. Diversos autores estiman que cuatro de cada diez diabéticos presentan algún tipo de alteración neurológica en el momento del diagnóstico de la Diabetes Mellitus y en realidad lo que diferencia una úlcera diabética de una no diabética es la presencia de neuropatía.<sup>14</sup>

La úlcera es causada por varios factores, pero la neuropatía es la que predomina, esta que es una alteración sensitiva y disfunción autónoma. La triada de neuropatía, deformidad y trauma están presentes en más del 75% en pacientes diabéticos con úlceras en el pie.<sup>15</sup>

### **Afección vascular**

La afección vascular de las extremidades inferiores es de gran prevalencia en especial la isquemia, siendo afectados uno de cada cuatro personas que padecen de esta enfermedad. En la Diabetes Mellitus, la isquemia es originado tanto por una macro como microangiopatía, en la primera de estas se verán afectadas arterias de gran y mediano calibre a través de una arteriosclerosis, posteriormente la capa media arterial se calcificara, Se podría decir entonces que la Diabetes Mellitus es un importante factor en el desarrollo arteriosclerótico. En cuanto a la microangiopatía, se verán más afectadas las vénulas, arteriolas y capilares del cuerpo, desarrollándose así en la capa endotelial tanto un proliferación como una hipertrofia, caracterizada por su alteración funcional sin estreches de la luz vascular, con la cual se evidencia una notable disminución de respuesta vasodilatadora a distintos estímulos.

Estudios revelan que la isquemia asociados a macroangiopatía es ocho veces mayor en la mujer y cuatro veces mayor en el hombre que padecen de diabetes con respecto a la población no padecen de esta enfermedad.<sup>16</sup>

### **Trauma en el pie diabético**

El origen de lesión en el Pie Diabético serán las variadas situaciones patogénicas en las personas afectadas por diabetes como: infecciones, neuropatías, macro y microangiopatía. Donde además actúan factores desencadenantes o ambientales, como estilo de vida, calzado no adecuado e higiene local. Estos factores predisponentes y desencadenantes no tan sólo originan que aparezcan úlceras y callosidades, sino que además contribuyen al desarrollo y perpetuación de estas.<sup>3,15,5</sup>

Se detecto que casi el 40% de casos son por el uso de un calzado no adecuado, existen otras causas como lesiones térmicas o químicas, pedicura incorrecta y traumatismos punzantes originados por un cuerpo extraño, sin embargo son menos frecuentes y muchas veces pasan desapercibidos a causa de la perdida de sensibilidad de dolor que presenta el paciente.<sup>15</sup>

### **Infección**

Las diferentes infecciones en el Pie Diabético se originan por varios factores. Hay predisposición de los pacientes que padecen de diabetes de desarrollar úlceras de origen neuropático y macroangiopático, estas se encuentran asociadas a las modificaciones metabólicas, de la flora bacteriana, de la respuesta inflamatoria y la disminución de eficacia de los mecanismos de

resistencia a la infección. Estos cambios afectan en particular la respuesta de la serie blanca, por consecuencia se ve alterada la diapedesis, la quimiotaxis, la competencia para destruir de los polimorfonucleares y las adherencias leucocitarias, estos a su vez empeoran cuando no hay un buen control en la glicemia.<sup>4,6,15</sup>

### **Diagnóstico**

El interrogatorio debe ser detallado y exhaustivo además de un adecuado examen físico, que darán como resultado casi el 90 % de la etiología del diagnóstico. Este interrogatorio debe ser dirigido primordialmente a determinar qué factores de riesgo se encuentran presentes en la evolución del pie diabético y su agravamiento.<sup>6,14</sup>

Debe plantearse una adecuada valoración de características clínicas del pie en una persona que padece diabetes en términos de afección vascular, de infección y neuropatía, ya que estos pueden estar presentes en una misma lesión. Gran porcentaje de personas que padecen diabetes y acuden a consulta es por las lesiones que presentan en el pie, es debido a úlceras; a su vez originadas por un tipo de traumatismo indoloro. En la evaluación se toman en cuenta los pulsos de miembros inferiores, la temperatura de estos además del llenado capilar y si hay o no atrofia de la piel.

Aquella persona que padece de diabetes y presenta el pie caliente pero tiene un correcto llenado capilar y la presencia de pulsos en miembros inferiores se podría decir que no hay un compromiso de los vasos; diferente es de aquel que

presenta el pie frío, añadido a esto no hay pulsos y presencia de atrofia de la piel, entonces implicaría que hay compromiso de los vasos. Al estar presente la isquemia se debe tener en cuenta que cualquier procedimiento podológico podría originar gangrena.<sup>3,5,15</sup>

Muchas de estas lesiones se verán complicadas por presentar infecciones, las cuales pueden tener una evolución muy apresurada, además de evidenciar existencia de edema, exudado y supuración.<sup>13,15</sup>

Las infecciones podrían complicar las lesiones, tanto las de origen neuroisquémico como las de origen neuropático, las cuales al no ser detectadas y tratadas tempranamente suelen evolucionar con gran aceleración además que podría haber pérdida tisular extensa. La úlcera neuropática aparecen justamente en el punto de presión, la cual podría ser el área más débil del pie, la epífisis distales de los metatarsianos es donde más se presenta. Sin embargo estas se pueden localizar en cualquier punto del pie el cual esté sometido a una presión mantenida con sensibilidad disminuida, muchas veces rodeada de tejido calloso además que podría ser indolora.<sup>3,13,15</sup>

### **Prueba corta de desempeño físico (SPPB)**

Batería o prueba corta del desempeño físico, se creó con el fin de usarse en The Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly. Estudio epidemiológico longitudinal el cual estuvo financiado por el Instituto Nacional del Envejecimiento (NIA) y tomó a distintas poblaciones de Estados Unidos.<sup>17</sup>

Esta prueba permite valorar mediante una escala el equilibrio, marcha y fuerza con un test, con el objetivo de evaluar la capacidad de las personas de poder mantenerse de pie con los pies juntos (Romberg), con el talón de un pie tocando el lado de la ante punta del otro (Semi-tándem) y en el Tándem donde la punta de un pie toca el talón del otro; además del tiempo estimado en levantarse y sentarse de una silla 5 veces con los brazos cruzados y el tiempo que podría tarda en recorrer caminando 4 metros. Luego se sumaran todas las puntuaciones y se asignaran una de las siguientes características según el baremo entre el que se encuentren: de 0 a 6 corresponde a un rendimiento bajo, de 7 a 9 intermedios, y de 10 a 12 alto. Este tipo de prueba recomendada anteriormente por un grupo internacional como criterio de valoración funcional en ensayos clínicos con personas mayores consideradas frágiles.<sup>18</sup>

### **Clasificación de las lesiones del pie diabético.**

Tiene por objetivo primordial el poder disponer de una clasificación de tipo clínica, la cual nos ayude con los diferentes estadios por la cual cursa el pie diabético; además de la conveniencia de articular unos adecuados protocolos terapéuticos además de la necesidad de poder establecer un valor predictivo en referencia a la cicatrización de la úlcera. Por medio de un adecuado tratamiento además de específico para los distintos tipos de úlcera, con el fin de obtener mejores resultados en cuanto el porcentaje de amputaciones evitadas y a la taza de cicatrización.<sup>20</sup>

## **Clasificación clínica de Wagner.**

Se debe valorar lo siguiente:

- 1.-La profundidad de la úlcera.
- 2.-El grado de infección.
- 3.-El grado de gangrena.

Por medio de estos parámetros se van a establecer seis categorías o grados.<sup>21</sup>

En la fase inicial o grado 0, la piel está intacta sin lesiones abiertas. Se trata del pie en riesgo. Existen zonas potenciales de úlcera como lo son los dedos en martillo, el hallux valgus, la prominencia de las cabezas de los metatarsianos o la deformidad de Charcot. Las lesiones hiperqueratósicas indican áreas de aumento de presión y deben considerarse como zonas pre-ulcerosas en enfermos neuropáticos. Se incluye la presencia de neuropatía o isquemia aun sin deformidades.<sup>3,6,21</sup>

Cada grado de lesión indica una progresión en severidad (cuadro 1).

Un grado 0 puede progresar a grado V, si no se instaura la pauta de profilaxis correcta o no se trata adecuadamente. Debe evaluarse la presencia y el grado de isquemia pues va a determinar el pronóstico y el tratamiento a realizar. En general los grados de 0 a III suelen ser neuropáticos y del IV al V neuro-isquémicos, orientación que no debe presuponer que en los grados de 0 al III no pueda existir isquemia ni que en los grados IV y V tenga necesariamente que haberla.<sup>5,17,18</sup>

El objetivo del protocolo de tratamiento es revertir el grado de lesión. En cada uno de ellos debe valorarse la presencia de isquemia, de toxicidad sistémica y de osteomielitis, así como el grado de control de la glucemia.

**CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE WAGNER DE LAS LESIONES DEL PIE DIABÉTICO.**

<b>GRADO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CLINICAS</b>
<b>0</b>	Pie en riesgo, aún no tiene lesiones abiertas. Tiene piel sana, callosidades, deformidad del pie o celulitis.
<b>I</b>	Úlceras superficiales no infectadas. Habitualmente son por roce.
<b>II</b>	Úlcera profunda a menudo infectada, sin compromiso óseo
<b>III</b>	Úlcera profunda con abscesos y compromiso óseo
<b>IV</b>	Gangrena localizada (Ej. Dedo, antepié).
<b>V</b>	Gangrena de la mayor parte del pie, por lo tanto está perdido

**Tratamiento.**

A continuación, se describe brevemente el tratamiento local específico del Pie diabético según el grado de ulceración (grados de la escala de Wagner).

Grado 0.-No existe lesión y por lo tanto, la actitud terapéutica es de índole preventiva

Grado I.-La actitud terapéutica va dirigida a disminuir la presión sobre el área ulcerada. Habitualmente no suele existir infección.<sup>3,5,17</sup>

Grado II.-La infección suele estar presente, por lo que es necesario obtener muestras para cultivo y antibiograma. Debe utilizarse el desbridamiento, cura tópica y utilizar antibioticoterapia por vía sistémica.<sup>15,20</sup>

Grado III.-Se caracteriza por la existencia de una infección profunda, con formación de abscesos y a menudo de osteítis. La indicación quirúrgica suele ser necesaria, al que la realización de cultivos y un estudio radiográfico del pie.

Debe valorarse el componente isquémico, el cual es frecuente a partir este grado, mediante estudios hemodinámicos. Se realiza un estudio angiográfico si existe indicación de proceder a la revascularización. Durante el ingreso debe observarse un especial cuidado sobre el pie contra lateral, evitando la aparición de úlceras en el talón secundarias a la posición de decúbito prolongado.<sup>5,11</sup>

Grado IV.-Los enfermos precisan de hospitalización con carácter urgente y valoración de componente isquémico, que en esta fase evolutiva suele estar gravemente afectado. Habitualmente, se procede a una cirugía revascularizadora, en función de evitar la amputación de la extremidad.<sup>4,13,20</sup>

Grado V.-La gangrena extensa del pie requiere la hospitalización urgente, el control de la glucemia, de la infección, debridación y amputación en caso de que así lo requiera el paciente.<sup>2,5,20</sup>

- Preventivo:

El tener una buena forma de prevención, permitiría que las personas que padecen de diabetes no tengan que perder los miembros inferiores ya que pues estos estarían controlados.

- Curativo:

El reposo de apoyo es lo principal, si existe algún tipo de infección que se debe tener consideración tendrá que hacer el reposo en cama, en el caso de que esta mejorara puede realizar un reposo relativo, además debería la región sana del pie el punto de apoyo, esto se podría lograr con una bota especial la cual tiene un agujero en la región del pie que está más afectada, de tal forma que al caminar no se apoye esta zona.<sup>21</sup>

- Rehabilitación:

El tratamiento es ortopédico, en ocasiones se hace un calzado especial, además de educarlo, de tal forma que se controle todos los días de su vida, teniendo en cuenta que si la persona que padece diabetes pierde un miembro inferior tendrá altas posibilidades de perder el otro. El daño producido en las arterias tibiales, podría realizarse un “*by pass*” comenzando en la arteria safena de tal forma permitirá que llegue irrigación a la arteria pedía.<sup>22</sup>

### **1.3 Definición de términos básicos**

**Diabetes Mellitus:** este término describe varias enfermedades metabólicas anormales de los carbohidratos que se caracteriza por hiperglucemia. Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la insulina.

**Diabetes Mellitus Tipo 2:** conocida también como la diabetes no insulino dependiente o que inicia en la edad adulta. Esta es a causa del uso ineficaz de la insulina.

**Pie Diabético:** Es una afección, la cual engloba varias alteraciones tanto funcionales como anatómicas que se desarrollan en los pies de las personas que padecen de diabetes como efecto de su enfermedad metabólica.

**Neuropatía Diabética:** Es el daño a los nervios del organismo que se dan debido a niveles elevados de glicemia en la sangre debido a la diabetes.

**Angiopatía diabética:** Es la enfermedad en la cual se ven afectados los vasos sanguíneos asociadas con la evolución crónica de la diabetes mellitus.

**Amputación:** Es un procedimiento en el cual se extirpa una parte o la totalidad de un miembro a través de uno o más huesos.

**Rendimiento físico:** Capacidad para la realización de actividades física con la mayor performance y el menor gasto energético, en función de las expectativas de los logros a alcanzar.

## **CAPÍTULO II**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **2.1 Formulación de la hipótesis**

Ho: Los factores sociodemográficos como edad, sexo, grado de instrucción y estado civil no predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

H1: Los factores sociodemográficos como edad, sexo, grado de instrucción y estado civil predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

Ho: Los factores clínicos como tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2, hemoglobina glicosilada, glicemia y clasificación Wagner no predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

H1: Los factores clínicos como tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2, hemoglobina glicosilada, glicemia y clasificación Wagner predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

Ho: Los factores patológicos como Albuminuria, Enfermedad renal crónica, neuropatía e insuficiencia arterial no predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

H1: Ho: Los factores patológicos como Albuminuria, Enfermedad renal crónica, neuropatía e insuficiencia arterial predicen el riesgo de amputación de miembros inferiores.

## 2.2 Variables y su Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍA
Amputación	Se extirpa una parte o la totalidad de un miembro inferior	Cualitativa Nominal	0: No se amputó 1: Sí se amputó	No amputado Amputado
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento	Cuantitativa Razón	Vejez (60 años y más).	Cantidad años 60, 61, 62...
Género	Características fenotípicas que distinguen al macho de la hembra	Cualitativa Nominal	Características antropomórficas del individuo	Masculino Femenino
Grado De Instrucción	Grado académico alcanzado por el adulto mayor	Cualitativa ordinal	1. Ignorante/colegio incompleto 2. Colegio completo 3. Técnico 4. Superior	-Ignorante/ colegio incompleto -Colegio completo -Técnico -Superior
Clasificación De Wagner	Grados establecidos en el Pie diabético de acuerdo al tipo de lesión	Cualitativa Nominal	El tipo de lesión es la que indica la progresión de la severidad	- Grado II - Grado III - Grado IV - Grado V
Glicemia	Es la cantidad glucosa en una muestra de sangre.	Cuantitativa Razón	Niveles de glicemia de los pacientes 100 a 125 mg/dL; 126 a 200 Más de 200	Normo glucemia Hiperglucemia
Retinopatía	Se podrá evaluar con la oftalmoscopia: Escala de gravedad de la retinopatía diabética.	Cualitativa Ordinal	0: no Retinopatía D. 1: Retinopatía D. aparente 2: No proliferativamente leve 3: No proliferativamente moderada 4: No proliferativamente severa 5: Proliferativa	Presente Ausente

Tiempo De Evolución De Enfermedad	Cantidad de años que padece persona con la patología según historia clínica	Cuantitativa Razón	Cantidad en años con la enfermedad	< 10 Años ≥10 Años
Neuropatía Diabética	Son tondo un grupo de trastornos nerviosos producidos por la diabetes que cursan con distintos síntomas como pérdida de sensación en las manos, brazos, piernas y pies.	Cualitativa Nominal	Disminución de la sensibilidad en miembros inferiores	Presente Ausente
Enfermedad Renal Crónica	1. Daño renal y/o tasa de Filtrado Glomerular (FG) <60ml/min/1.73m2 superficie corporal por >3meses 2. El daño renal definido como anomalías estructurales, incluyendo anomalías en los exámenes sanguíneos o de orina, o en estudios por imágenes.	Cualitativa Ordinal	Estadio 0 pacientes con factores de riesgo para ERC -Estadio 1: El daño renal con FG aumentado o normal: > 90 ml/min/1.73 m2 -Estadio 2 : El daño renal con FG levemente bajo: 60-89.9 ml/min/1.73 m2 -Estadio 3: Con moderada disminución de FG : 30-59.9 ml/min/1.73 m2 -Estadio 4: Con severa disminución en el FG: 15-29.9 ml/min/1.73 m2 Estadio 5; Con Falla renal: FG < 15 ml/min/1.73 m2	Presente Ausente
Hemoglobina Glicosilada	Nivel encontrado de glucosa la cual es medida en sangre a través de la determinación de hemoglobina Glicosilada	Cuantitativa Continua	- <5.7%: No Diabetes - 5.7% a 6.4%: Pre Diabetes - ≥ 6.5%: Diabetes	Presente Ausente

Albuminuria	La albuminuria Persistente indica que está funcionando incorrectamente el riñón. Se confirma la albuminuria Persistente cuando los análisis de la orina de una persona positivos para la albúmina durante varias semanas.	Cuantitativa Razón	La cantidad normal de albúmina en la orina es inferior a 30 mg/g	Presente Ausente
Prueba Corta De Desempeño Físico (SPPB)	1. Test de equilibrio: De 0 a 4. 2. Test de la velocidad de marcha: De 0 a 4. 3. Test de levantarse de una silla cinco veces: De 0 a 4. La puntuación va de 0 (si no completan o no intentan la prueba) hasta 4 (el mejor tiempo). El total del puntaje es la suma de las tres pruebas (que va 0 hasta 12 puntos).	Cualitativa Nominal	De 0 a 6: Inadecuado rendimiento físico. Desde 7 a 12: Adecuado rendimiento físico	Adecuado Inadecuado
Insuficiencia Vascul ar	Se define como insuficiencia arterial o venosa según Eco Doppler	Cualitativa Nominal	0: No 1: Insuficiencia Vascul ar Arterial 2: Insuficiencia Vascul ar Venosa	Presente ausente
Polifarmacia	Medicamentos de uso frecuente (con dosificación) que toma el adulto mayor actualmente se tomara como polifarmacia el uso de más de 5 medicamentos	Cualitativa Nominal	Uso de más de 5 medicamentos Uso de 5 o menos medicamentos	Presente Ausente

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diseño metodológico**

Estudio cuantitativo, no experimental, analítico, cohorte retrospectiva: análisis secundario de base de datos.

Espacio y Tiempo: El estudio se realizó con pacientes que tuvieron como diagnóstico pie diabético los cuales fueron atendidos en el Centro Médico Naval del Callao del 2010 al 2015.

#### **3.2 Diseño Muestral**

Los datos del presente estudio provienen de la sub muestra “Cohorte de pie diabético” del estudio “Dependencia funcional y fragilidad en el centro médico Naval” llevado a cabo del 2010 al 2015.

Tamaño de Muestra: 89 tenían pie diabético

La Marina de Guerra del Perú cuenta con una población total de adultos mayores de 39405, incluyendo personal en actividad, en retiro y familiares. El Centro Geriátrico Naval atiende aproximadamente 1600 pacientes ambulatorios por mes y aplicando la fórmula de prevalencia de cálculo Muestral, la cifra de pacientes necesarios para el estudio original ascendió a 89. En el estudio original no se incluyeron pacientes hospitalizados.

Método de muestreo: se seleccionaron a todos los participantes del estudio que tengan diagnóstico de pie diabético.

- ✓ Criterios de apareamiento:
  - Edad
  - Tiempo de la enfermedad
  - Sexo
  
- ✓ Criterios de inclusión: Los participantes son personas que padecen diabetes mayores de 60 años con pie diabético grado II, III, IV, V (según Wagner)
  
- ✓ Criterios de exclusión: Personas que padecen diabetes, mayores de 60 años con pie diabético menor de grado II. (según Wagner)

### **3.3 Procesamiento y análisis de los datos**

Acerca de la obtención de datos, esta se realizó mediante el llenado de ficha de recolección de datos (Anexo 1), La base de datos del estudio se encuentra grabada en Excel Windows10 la cual pertenece al Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN) de la Universidad San Martín De Porres Facultad de Medicina Humana, estos datos fueron digitados dos veces para disminuir riesgo de error

Con el fin de identificar el carácter de riesgo de las diferentes variables tomadas en el presente estudio, en otras palabras, su capacidad para predecir la amputación, se usó el Análisis de Regresión de Cox, según el cumplimiento de

supuestos estadísticos. El fin primordial de esta técnica es evidenciar cómo influye en la probabilidad de aparición de un suceso, ya sea en el caso de amputación de pie diabético, que haya presencia o no de los distintos factores y/o el valor de estos. Por lo cual, nos es de gran utilidad para saber cuál es la probabilidad de que aparezca cada una de las posibilidades de un suceso con muchas otras categorías (politómico).

### **3.4 Aspectos éticos**

El estudio original recibió aprobación ética por la comisión de ética del Centro Médico Naval en el año 2009. La investigación y recolección de datos está basada en una base de datos recolectadas por miembros del Centro de Investigación del Envejecimiento, la cual no atenta contra los derechos de los participantes, manteniéndose en el anonimato de estos.

El Comité de Ética de la Universidad San Martín de Porres Facultad de Medicina Humana fue el encargado de revisar y aprobar la presente investigación. En la cual se dejó constancia de que no hubo ninguna desventaja para los participantes, ya que no se realizaron procedimientos invasivos y tampoco generó ningún costo para los pacientes ni para el hospital.

## Análisis descriptivo

**Tabla 1. Factores sociodemográficos de los participantes del estudio (n=89)**

Variables	n	%	media ± DE <sup>1</sup>
Sexo			
Masculino	52	58	
Femenino	37	42	
Estado civil			
Soltero	10	11.24	
Casado	36	40.46	
Viudo	30	33.71	
Divorciado	13	14.61	
Edad en años			79.28 ± 7.24
Grado de instrucción			
Analfabeto o primaria incompleta	21	23.6	
Secundaria completa	39	63.82	
Técnico	28	31.48	
Superior	1	1.12	
Amputación durante el seguimiento			
NO	62	69.66	
SI	27	30.34	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

Según la recolección y trabajo de datos, se obtuvo que la cantidad de amputados en el estudio asciende a 30.34% al final del seguimiento.

La tabla 1. Muestra los factores sociodemográficos de los adultos mayores. La edad promedio fue de 79 ± 7 años; el sexo en la mayoría fue masculino (58%).

El 63.82% tuvo una educación básica completa y en cuanto a su estado civil, la mayoría estuvo casado/a (40.46%) y un 33.71 % fue viudo.

**Tabla 2. Características de factores clínicas de los participantes del estudio (n=89)**

<b>Variables</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>media ± DE<sup>1</sup></b>
Tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2			19.04 ± 7.13
Hemoglobina Glicosilada	6.3		6.3 ± 1.15
Glucosa			121.54±64.24
Clasificación Wagner			
I	32	35,96	
II	35	39.33	
III	11	12.36	
IV	11	12.36	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

La tabla 2 muestra características clínicas de la población estudiada. El tiempo de enfermedad que los participantes en el estudio padecen Diabetes Mellitus 2 en años es de  $19 \pm 7$  años. La cantidad de glucosa en los participantes del presente estudio se encuentra en los valores  $121.24 \pm 64.24$ . En cuanto a clasificación Wagner los pacientes con Wagner I son el 35%, con Wagner II son 39 % siendo estos los de mayor porcentaje.

**Tabla 3. Factores patológicos de los participantes del estudio (n=89)**

<b>Variables</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>media ± DE<sup>1</sup></b>
Albuminuria			
No	37	41.87	
SI	52	58.13	
ERC			
NO	28	31,46	
SI	61	68.54	
Retinopatía			
NO	44	49.44	
SI	45	50.56	
Neuropatía			
NO	43	48.31	
SI	46	51.69	
Insuficiencia Arterial			
NO	44	49.44	
SI	45	50.56	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

La tabla 3. Muestra los factores patológicos de los adultos mayores, donde se analizaron las comorbilidades como albuminuria, retinopatía, neuropatía, Insuficiencia Arterial y enfermedad renal crónica; observándose que el 58.13% de los participantes en el estudio presentó albuminuria. El 51.69% de los participantes presentan neuropatía, el 50.56% presentan retinopatía.

El 68.54% de los participantes en el estudio padecen de enfermedad renal crónica.

El 50.56% de participantes en el estudio sufren de insuficiencia arterial.

**La tabla 4. Indicadores de salud en participantes del estudio (n=89)**

<b>Variables</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>media ± DE<sup>1</sup></b>
Polifarmacia ( $\geq 5$ fármacos)			
NO	31	34.83	
SI	58	65.17	
SPPB			
Normal	69	77.53	
Alterado	20	22.47	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

SPPB: Prueba corta de desempeño físico

La tabla 4 muestra los indicadores de salud en pacientes geriátricos, donde el 22.47% presenta una velocidad de la marcha alterada ( $<0.8$  m/s) y el 77.53% una velocidad de marcha normal.

La presencia de Polifarmacia (más de 5 medicamentos) en los participantes del estudio es de 66.17%

## Análisis bivariado

**Tabla 5. Factores sociodemográficos y asociación con la amputación**

Variables	No Amputados	Amputados	P
Sexo n (%)			0.9176
Masculino	36(69.23)	16(30.77)	
Femenino	26(70.27)	11(29.73)	
Estado civil			0.052
Soltero	5(50)	5(50)	
Casado	30(83.33)	6(16.67)	
Viudo	17(56.67)	13(43.33)	
Divorciado	10(76.92)	3(23.08)	
Edad en años (media ± DE)	77.35±6.80	83±6.31	0.0001
Grado de instrucción			0.0001
Analfabeto o Primaria incompleta	4(19.05)	17(80.95)	
Secundaria completa	32(82.06)	7(17.95)	
Técnico	26(89.29)	3(10.71)	
Superior	1(100)	0(0)	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

En cuanto a los factores sociodemográficos encontramos que en relación al análisis bivariado entre amputados y sexo, se encontró que el 30%(n =16) de varones fueron amputados y en las mujeres fueron amputados 29%(n=11) siendo esta diferencia no significativa estadísticamente (p= 0.9176)

En relación entre estado civil y amputados se observó que el ser soltero no evidencia diferencia significativa para ser amputados, el porcentaje de solteros amputados es 50% y no amputados es (50%). Sin embargo el ser casado se puede apreciar que el porcentaje de amputados es de 16.67% mientras que los no amputados es (82.06%).

La relación al análisis bivariado entre edad y amputación se encontró que el porcentaje de amputados aumenta cuando la edad es mayor, teniendo una diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.0001$ )

En cuanto al grado de instrucción se puede apreciar que entre mayor es el grado de instrucción disminuye el porcentaje de amputación, los del estudio que son analfabetos el 80% de estos son amputados y de los participantes que tienen educación superior el 0% son amputados, habiendo diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.0001$ )

**Tabla 6. Características de factores clínicas y asociación con la amputación**

<b>Variables</b>	<b>No Amputados</b>	<b>Amputados</b>	<b>P</b>
Tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2 (años) (media $\pm$ DE)	17,09 $\pm$ 6.62	23.51 $\pm$ 6.23	0.0001
Hemoglobina Glicosilada (media $\pm$ DE)	5.87 $\pm$ 0.51	7.37 $\pm$ 1.54	0.0001
Glucosa (media $\pm$ DE)	98 $\pm$ 14.57	173,78 $\pm$ 96,97	0.0001
Clasificación Wagner			0.012
I	28(87.50)	4(12.50)	
II	23(65.71)	12(34.29)	
III	7(63.64)	4(36.36)	
IV	4(36.36)	7(63.64)	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

<sup>2</sup>Prueba t de Student

En cuanto a las características clínicas acerca de la población estudiada; La relación del análisis bivariado entre el Tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2 y amputación se encontró que el porcentaje de amputados aumenta cuando los participantes padecen mayor tiempo con esta enfermedad, teniendo una diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.0001$ )

El análisis bivariado entre Hemoglobina Glicosilada y amputación se encontró que el porcentaje de amputados aumenta cuando Hemoglobina Glicosilada es mayor, teniendo una diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.0001$ )

El análisis bivariado entre la cantidad Glucosa medida en los participantes del estudio y amputación se encontró que el porcentaje de amputados aumenta cuando la cantidad Glucosa medida en los participantes es mayor, teniendo una diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.0001$ )

En la clasificación Wagner se puede apreciar que entre mayor es el grado Wagner aumenta el porcentaje de amputación, el Wagner I el 12.50% de estos son amputados y de los participantes que tienen Wagner IV el 63.64% son amputados, habiendo diferencia significativa estadísticamente ( $p= 0.012$ )

**Tabla 7. Factores patológicos y asociación con la amputación**

<b>Variables</b>	<b>No Amputados</b>	<b>Amputados</b>	<b>P</b>
Albuminuria			0.004
NO	32(86.49)	6(13.51)	
SI	30(57.69)	22(42.31)	
Enfermedad renal crónica			0.026
NO	24(85.71)	4(14.29)	
SI	38(62.30)	23(37.70)	
Retinopatía			0.014
NO	36(81.82)	8(18.18)	
SI	26(57.78)	19(42.22)	
Neuropatía			0.03
NO	32(74.42)	30(65.22)	
SI	16(34.78)	11(25.8)	
Insuficiencia Arterial			0.594
NO	32(72.73)	12(27.27)	
SI	30(66.67)	16(33.33)	

Respecto a los factores patológicos, que se analizaron se encontró que en relación al análisis bivariado entre amputados y los participantes que presentan albuminuria; se encontró que 13.51%(n =4) de participantes que no presentan albuminuria fueron amputados y los participantes que presentan albuminuria 42.31%(n=22) fueron amputados, siendo esta diferencia significativa estadísticamente (p= 0.004)

Se observó que el 18.18%(n =8) de participantes que no presentan retinopatía fueron amputados y los participantes que presentan retinopatía el 42.22%(n=19) fueron amputados, siendo esta diferencia significativa estadísticamente (p= 0.014).

El 25.08%(n =11) de participantes que no presentan neuropatía fueron amputados y los participantes que presentan neuropatía el 65.22%(n=30) fueron amputados, siendo esta diferencia significativa estadísticamente (p= 0.03).

En cuanto a los participantes que padecen de enfermedad renal crónica; se encontró que 14.29%(n =4) de participantes que no padecen de enfermedad renal crónica fueron amputados y los participantes que padecen de enfermedad renal crónica 37.7%(n=23) fueron amputados, siendo esta diferencia significativa estadísticamente (p= 0.026).

Además los participantes que padecen de insuficiencia arterial, se encontró que 27.27%(n =12) de participantes que no padecen de insuficiencia arterial fueron amputados y los participantes que padecen de insuficiencia arterial 33.33%(n=16) fueron amputados, siendo esta diferencia no significativa estadísticamente (p= 0.594)

**La tabla 8. Indicadores de salud y asociación con la amputación**

<b>Variables</b>	<b>No Amputados</b>	<b>Amputados</b>	<b>P</b>
Polifarmacia (≥ 5 fármacos)			0.773
NO	21(67.74)	10(32.26)	
SI	41(70.69)	17(29.31)	
SPPB			0.006
Normal	53(76.81)	16(23.19)	
Alterado	9(45.00)	11(55.00)	

<sup>1</sup> DE: Desviación Estándar

<sup>2</sup>Prueba t de Student

<sup>3</sup>SPPB: Prueba corta de desempeño físico

En caso de los indicadores de salud en pacientes geriátricos, se encontró con respecto al SPPB (Prueba corta de desempeño físico); que el 23.19%(n =16) de participantes que tienen un SPPB alterado fueron amputados y los participantes que tienen un SPPB normal el 55%(n=11) fueron amputados, siendo esta diferencia significativa estadísticamente (p= 0.006)

Sin embargo con respecto a la polifarmacia, se encontró que el 32.26%(n =10) de participantes que no presentan polifarmacia fueron amputados y de los

participantes que presentan polifarmacia el 29.31%(n=17) fueron amputados, siendo esta diferencia no significativa estadísticamente (p= 0.773).

### Análisis multivariado

A continuación, se presenta el análisis de Regresión de Cox para el presente estudio.

**Tabla 9 Regresión de Cox para predicción amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético N =89**

<b>Variables</b>	<b>HR<sup>1</sup> crudo (IC 95%)</b>	<b>HR<sup>2</sup>ajustado (IC 95%)</b>
Edad en años	1.09(1.04-1.13)	0.93 (0.75-1.16)
Grado de instrucción		
Analfabeto o primaria incompleta	referencia	referencia
Secundaria completa	0.22 (0.11-0.50)	0.46(0.22-0.97)
Técnico	0.13 (0.04-0.40)	0.30(0.10-0.96)
Superior	0.73(0.38-0.80)	0.53(0.51-0.59)
Tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2 (años)	1.09(1.05-1.14)	1.12(0.93-1.85)
Hemoglobina Glicosilada	1.53 (1.40-1.80)	1.35(1.02-1.78)
Glucosa	1.01 (1.01-1.02)	1.0(1.00-1.01)
Clasificación Wagner		
I	referencia	referencia
II	2.74(0.98--7.69)	0.91(0.31-2.65)
III	2.91(0.87-9.77)	1.39(1.21-4.57)
IV	5.09(1.83-14.20)	2.15(1.25-7.99)
Albuminuria		
No	referencia	
SI	3.13(1.30-7.55)	0.77(0.29-2.08)
Enfermedad renal crónica		
NO	referencia	referencia
SI	2.64(1.01-6.95)	1.83(0.84-4.00)
Retinopatía		
NO	referencia	referencia
SI	2.32(1.13-4.76)	1.08(0.51-2.29)
SPPB		
Normal	referencia	referencia
Alterado	2.37(1.32-4.27)	4.75(2.02-5.08)

<sup>1</sup> HR: Hazard Ratio

<sup>3</sup>SPPB: Prueba corta de desempeño físico

En la tabla 9. Encontramos, que la edad es uno de los factores que aumenta el riesgo de amputación (HR= 1.09) diferente del el grado de instrucción que es un factor que disminuye el riesgo de amputación HR=0.22 - 073

En el caso de tiempo con diabetes HR= 1.09, hemoglobina glicosilada (HR= 1.53) y glucosa (HR= 1.01) son factores que aumentan el riesgo de amputación. En la escala Wagner el tener Wagner II aumenta 2.74 el riesgo de amputación en comparación a Wagner I, el tener Wagner III aumenta 2.91 el riesgo de amputación en comparación a Wagner I, el tener Wagner IV aumenta 5.04 el riesgo de amputación en comparación a Wagner I.

Con respecto a los factores patológicos, el presentar retinopatía incrementa el riesgo de amputación, al tener 2.32 veces más probabilidad de amputación con respecto a los que no presentan retinopatía. El presentar albuminuria incrementa el riesgo de amputación, al tener 3.13 veces más probabilidad de amputación con respecto a los que no presentan albuminuria. El padecer de enfermedad renal crónica incrementa el riesgo de amputación, al tener 2.64 veces más probabilidad de amputación con respecto a los que no padecen de enfermedad renal crónica.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El Centro Geriátrico Naval atiende una gran cantidad de pacientes ambulatorios por mes, la cifra de pacientes necesarios para el estudio original ascendió a 89. De los cuales, se obtuvo que la cantidad de amputados en el estudio asciende a 30.34% al final del seguimiento, la cual se encuentra por encima los rangos que muestran anteriores estudios que van desde 11,4% estudio realizado de Hospital de China Occidental en el año 2012, 21.4% en estudio realizado en Estados Unidos el año 2011 y el 24% de un estudio en el hospital Arzobispo Loayza en el 2012.

En cuanto a los factores sociodemográficos encontramos que en relación al análisis bivariado entre amputados y sexo, se encontró que el 30% de varones fueron amputados y en las mujeres fueron amputados 29% a diferencia de estudios realizados en el noreste de la India en el año 2012 donde se encontró que la prevalencia de amputación es mucho mayor en varones.

La relación edad, se encontró que el porcentaje de amputados aumenta, cuando la edad es mayor; siendo la edad media en los amputados de  $83 \pm 6$  años; sin embargo en otros estudios la edad es menor a los 70 años, tal como muestra el estudio Epidemiology of type 2 diabetic foot problems and predictive factors for amputation in China, publicado en marzo de 2015, donde la edad media es de  $65 \pm 4$  años

En cuanto al grado de instrucción, se puede apreciar que entre mayor es el grado de instrucción el porcentaje de amputación disminuye; este hallazgo encontrado coincide en los diferentes estudios y artículos revisados.

En cuanto a las características clínicas el Tiempo con Diabetes Mellitus tipo 2, el porcentaje de amputados aumenta, cuando los participantes padecen mayor tiempo con esta enfermedad; coincidentes con varios estudios realizados tanto en India como en China.

En la Glucosa y la Hemoglobina Glicosilada, se encontró que el porcentaje de amputados aumenta cuando la Glucosa y Hemoglobina Glicosilada son mayor; hallazgo que coincide con los diferentes estudios revisados.

En la clasificación Wagner, se puede apreciar que entre mayor es el grado Wagner, hay aumento en el porcentaje de amputación, el Wagner I el 12.50% de estos son amputados a diferencia de los participantes que tienen Wagner IV el 63.64% son amputados; estos resultados difiere con el estudio *Epidemiology of type 2 diabetic foot problems and predictive factors for amputation in China*, publicado en marzo de 2015 donde muestra que la mayor cantidad de amputados son los pacientes con Wagner III

Respecto a los factores patológicos, hallazgos que se encontraron en el estudio encontró que en relación al análisis entre amputados y los participantes que presentan albuminuria; se encontró que 13.51% de participantes que no

presentan albuminuria fueron amputados y los participantes que presentan albuminuria 42.31% siendo importante señalarlo por la elevada cifra de amputados.

Se observó que el 18.18% de participantes que no presentan retinopatía fueron amputados y los participantes que presentan retinopatía el 42.22% fueron amputados, hallazgo que no es revisado en los estudios de revisión.

El 25.08% de participantes que no presentan neuropatía fueron amputados y los participantes que presentan neuropatía el 65.22% fueron amputados, coinciden con estudio realizado en china y publicado en Junio del 2012, donde muestran la prevalencia de la neuropatía era mayor en el grupo de amputación a diferencia al grupo sin amputación. En cuanto a los participantes que padecen de enfermedad renal crónica; se encontró que 14.29% de participantes que no padecen de enfermedad renal crónica fueron amputados y los participantes que padecen de enfermedad renal crónica 37.7 fueron amputados coincidente con estudios china en el año 2015 donde señala que pacientes amputados presentan enfermedad renal crónica. Además los participantes que padecen de insuficiencia arterial; se encontró que 27.27% de participantes que no padecen de insuficiencia arterial fueron amputados y los participantes que padecen de insuficiencia arterial 33.33% fueron amputados sin embargo en estudios realizados en china señalan que la angiopatía es un factor importante para la amputación.

En caso de los indicadores de salud, se encontró con respecto al SPPB (Prueba corta de desempeño físico); que el 23.19% de participantes que tienen un SPPB alterado fueron amputados y los participantes que tienen un SPPB normal el 55% fueron amputados; por el contrario en la polifarmacia, se encontró, que el 32.26% de participantes que no presentan polifarmacia fueron amputados y que los participantes que presentan polifarmacia el 29.31% fueron amputados evidenciando una diferencia estadísticamente no significativa.

## CONCLUSIONES

En los factores socio-demográficos que se encuentran asociados a la amputación, encontramos que la edad como factor de riesgo hasta antes del análisis ajustado y el grado instrucción como factor protector en la amputación de pie diabético.

Acercas de los factores patológicos en asociación con la amputación, tales como la enfermedad renal crónica, retinopatía, neuropatía y albuminuria son factores significativos hasta antes del análisis ajustado.

En cuanto a factores clínicos en asociación con la amputación; la hemoglobina glicosilada sérica, y grado de clasificación Wagner van a ser importantes factores riesgo para la amputación de pie diabético.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda la prevención además de un oportuno tratamiento a los pacientes que padecen de pie diabético, lo cual evitará el desarrollo de los factores riesgo ya mencionados, con el fin de evitar la amputación del miembro afectado.

Se sugiere un estudio con tamaño de muestra más grande, muestras representativas, además de mayor seguimiento teniendo en cuenta otros factores a los que pueden estar expuesto este grupo etario en relación al tiempo de evolución y funcionalidad

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Boletín Epidemiológico N° 39 - 39.pdf [Internet]. [citado 2 de junio de 2015]. Recuperado a partir de:  
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2013/39.pdf>
2. Rodríguez Gurri D, González Expósito A. Caracterización de pacientes con pie diabético. *Rev Cuba Med Mil.* junio de 2013;42(2):173-80.
3. Real Collado JT, Valls M, Basanta Alario ML, Ampudia Blasco FJ, Ascaso Gimilio JF, Carmena Rodríguez R. Estudio de factores asociados con amputación, en pacientes diabéticos con ulceración en pie. *An Med Interna.* febrero de 2001;18(2):13-8.
4. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético [Internet]. [citado 2 de junio de 2015]. Recuperado a partir de:  
<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v23n4/pdf/a04v23n4.pdf>
5. García-Ramos. LN-A, José Solís-Villanueva, Óscar Castillo-Sayán y Freddy. Pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna* 2012. 2012;vol.25:76-88.
6. Gürlek A, Bayraktar M, Savaş C, Gedik O. Amputation rate in 147 Turkish patients with diabetic foot: the Hacettepe University Hospital experience. *Exp Clin Endocrinol Diabetes Off J Ger Soc Endocrinol Ger Diabetes Assoc.* 1998;106(5):404-9.
7. Lipsky BA, Weigelt JA, Sun X, Johannes RS, Derby KG, Tabak YP. Developing and validating a risk score for lower-extremity amputation in patients hospitalized for a diabetic foot infection. *Diabetes Care.* agosto de 2011;34(8):1695-700.
8. Fei Y, Wang C, Chen D, Li Y, Lin S, Liu G, et al. [Incidence and risk factors of amputation among inpatients with diabetic foot]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 26 de junio de 2012;92(24):1686-9.

9. Zubair M, Malik A, Ahmad J. Incidence, risk factors for amputation among patients with diabetic foot ulcer in a North Indian tertiary care hospital. *Foot Edinb Scotl.* marzo de 2012;22(1):24-30.
10. Li X, Xiao T, Wang Y, Gu H, Liu Z, Jiang Y, et al. Incidence, risk factors for amputation among patients with diabetic foot ulcer in a Chinese tertiary hospital. *Diabetes Res Clin Pract.* julio de 2011;93(1):26-30.
11. Jiang Y, Ran X, Jia L, Yang C, Wang P, Ma J, et al. Epidemiology of type 2 diabetic foot problems and predictive factors for amputation in china. *Int J Low Extrem Wounds.* marzo de 2015;14(1):19-27.
12. Pickwell K, Siersma V, Kars M, Apelqvist J, Bakker K, Edmonds M, et al. Predictors of lower-extremity amputation in patients with an infected diabetic foot ulcer. *Diabetes Care.* mayo de 2015;38(5):852-7.
13. J. Marinello, JI. Blanes Mompó, JR. Escudero Rodríguez, V. Ibáñez Esquembre, J. Rodríguez Olay. *Tratado de Pie Diabético. Cent Doc Grupo Esteve.* 2004;
14. Gómez Hoyos E, Levy AE, Díaz Perez A, Cuesta Hernández M, Montañez Zorrilla C, Calle Pascual AL. *Pie diabético. Semin Fund Esp Reumatol.* octubre de 2012;13(4):119-29.
15. Moura Neto A, Zantut-Wittmann DE, Fernandes TD, Nery M, Parisi MCR. Risk factors for ulceration and amputation in diabetic foot: study in a cohort of 496 patients. *Endocrine.* agosto de 2013;44(1):119-24.
16. Santos ICRV, Sobreira CMM, Nunes ÉN dos S, Morais MC de A. The prevalence and factors associated with diabetic foot amputations. *Ciênc Amp Saúde Coletiva.* octubre de 2013;18(10):3007-14.
17. D'Hyver C, Robledo LMG. *Geriatría. Editorial El Manual Moderno;* 2014. 2410p.[https://books.google.com.pe/books?id=-PAWCQAAQBAJ&pg=PT134&lpg=PT134&dq=prueba+corta+de+desempe%C3%B1o+fisico+sppb&source=bl&ots=N6\\_06viBmR&sig=XQoWoEUb3tGpolpO\\_iEiaBEvdzg&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=-PAWCQAAQBAJ&pg=PT134&lpg=PT134&dq=prueba+corta+de+desempe%C3%B1o+fisico+sppb&source=bl&ots=N6_06viBmR&sig=XQoWoEUb3tGpolpO_iEiaBEvdzg&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
18. Fragilidad en mayores usuarios de un centro de estancias diurnas e influencia de un programa de fisioterapia - Dialnet [Internet]. [citado 31 de mayo

de 2016]. Recuperado a partir de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4063317>

19. Gómez Barradas, E. Sarcopenia a través del Test SPPB en Adultos Mayores adscritos a la UMF 66.

<http://www.uv.mx/blogs/favem2014/files/2014/06/protocolo-enrique.pdf>

20. Rincón Y, Gil V, Pacheco J, Benítez I, Sánchez M. Evaluación y tratamiento del pie diabético. Rev Venez Endocrinol Metab. octubre de 2012;10(3):176-87.

21. Al-Kaabi JM, Al Maskari F, Cragg P, Afandi B, Souid A-K. Illiteracy and diabetic foot complications. Prim Care Diabetes. 28 de mayo de 2015;

22. Grupo de Estudio de la OMS sobre Prevención y Protección de la Diabetes Mellitus (1992: Ginebra S, Organization WH. Prevención de la diabetes mellitus: informe de un Grupo de Estudio de la OMS. Prevention of diabetes mellitus: report of a WHO study group [Internet]. 1994 [citado 2 de junio de 2015]; Recuperado a partir de:  
<http://apps.who.int/iris/handle/10665/41935>

## ANEXOS

### Ficha de recolección de datos

#### PARTE I. Información del espécimen clínico

Código de historia clínica:	Sexo: M F	Edad:
Estado civil: Soltero ( ) Casado ( )	Nivel de educación: primaria( ) secundaria( ) superior ( ) técnico( )	
Raza : blanca ( ) negra( ) mestizo( )		

#### PARTE II. Información Clínica

Diabetes tipo: I ( ) II ( )	Autoreporte de salud: Muy buena ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( ) Muy mala ( )
Neuropatía: si ( ) no ( ) Si la respuesta es SI, indicar si es: Periférica ( ) Autónoma ( ) Proximal ( ) Focal ( )	
Vasculopatía en Miembro inferior: si ( ) no ( )	
Miembro inferior infectado: si ( ) no ( ) Si la respuesta es SI, indicar si es: Derecho ( ) Izquierdo ( )	
Albuminuria : si ( ) no ( )	
Retinopatía : si ( ) no ( )	
Antecedente de Hipertensión: si ( ) no( )	
Antecedente de amputación previa de miembro inferior: si ( ) no ( )	
Antecedente de enfermedad renal crónica si ( ) no ( ) Tipo:	
Enfermedad arterial ( ) Enfermedad arterial moderada ( ) Enfermedad arterial severa ( )	
Cumplimiento del tratamiento de Diabetes si ( ) no ( )	
Tiempo de enfermedad (Diabetes) : 5 ( ) 10-15 ( ) 5-10( ) más de 15 ( )	
Morbilidades asociadas: si ( ) * no ( ) Si: Cuáles?..	

\* Si el participante tiene alguna morbilidad asociada, describirla.

#### PARTE III. Procedimientos diagnósticos

-Glucotest - Hemograma - Criterios CIE-10 -Evaluación por criterios Wagner - Glucosa - Hemoglobina glicosilada – Eco Doppler- Albumina en orina
---

#### Parte IV. Tipificación

Indicación de Amputación de miembro inferior de Pie Diabético	Si ( ) No ( )
---	---------------