



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD PUBLICA
CIES- UNAN Managua**



Maestría en Epidemiología

2016-2018

Informe final de tesis para optar al título de

Máster en Epidemiología

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A AMPUTACIÓN DE
MIEMBROS INFERIORES EN PERSONAS CON PIE DIABÉTICO
INFECTADO, HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE, MANAGUA,
AGOSTO DE 2017 A ENERO DE 2018**

Autor:

**Santiago Ernesto Hernández Bojorge.
MD.**

Tutor:

MD. MPH. Manuel Alfaro González

Docente Investigador

Managua, Nicaragua, 2019

INDICE

RESUMEN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. ANTECEDENTES	7
III. JUSTIFICACIÓN.....	9
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
V. OBJETIVOS	11
VI. MARCO TEÓRICO	12
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	22
IX. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
X. CONCLUSIONES	40
XI. RECOMENDACIONES	41
XII. BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47

RESUMEN

Objetivo. Determinar los factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense, Managua, enero de 2017 a enero de 2018.

Diseño. Transversal, con alcance analítico. Se incluyeron a personas con úlceras de pie diabético en la clasificación B-D de la Universidad de Texas. Se recopiló información clínico-epidemiológica de los pacientes y se tomaron muestras biológicas de las lesiones para ser transportadas y analizadas (perfil bacteriológico y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana) en el laboratorio de microbiología de la UNAN-Managua. Se aplicaron pruebas descriptivas, correlacionales y analíticas según el objetivo de estudio, a través del paquete estadístico IBM SPSS Versión 21.

Resultados. La edad media detectada fue de 61.15 ± 9.8 años y el principal rango de edad de las personas fue de 50-59 años. Se encontró significancia estadística que comprueba la relación entre haber sido amputado anteriormente con volver a ser intervenido quirúrgicamente en el futuro. Se encontró correlación entre las variables “riesgo de amputación” y “cambio de coloración” según la prueba de *Phi*. Los individuos que presentaron fiebre y cambio de coloración del tejido afectado tuvieron el doble de riesgo de ser amputados a corto plazo. La razón de bacterias Gram positivas en relación con las bacterias Gram negativas fue de 1:9.6.

Conclusiones. Se encontró un predominio de resistencia en contra de las cefalosporinas, penicilinas, cloramfenicol, quinolonas, sulfamidas y monobactámicos. Se encontró correlación entre las variables “riesgo de amputación” y “cambio de coloración” según la prueba de *Phi*. El análisis de varianza de un factor demostró que las variables “duración de la úlcera” y “clasificación clínica de la úlcera” muestran asociación entre si.

Palabras claves: pie diabético, amputación, factores de riesgo, infecciones bacterianas, antimicrobianos, organismos multidrogosresistentes.

Contacto del autor: shernandezb@unan.edu.ni

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado muy especialmente a Dios y a mi madre, **ANA ROSA BOJORGE VALLE**, quien me enseñó con su ejemplo, la necesidad de superación en todo momento y no dejarse vencer por las dificultades que surgen en la vida.

Dedico también este trabajo a mis maestros, la **Dra. CLARA ISABEL GONZÁLEZ MONCADA**, el **Dr. MANUEL ENRIQUE PEDROZA PACHECO** y el **Dr. MANUEL ALFARO GONZÁLEZ**, quienes me han orientado con una entrega que ha sobrepasado, por mucho, todas las expectativas que deposité en ellos.

Santiago Ernesto Hernández Bojorge

AGRADECIMIENTOS

Al laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) por el apoyo brindado.

Al equipo técnico de toma de muestra y transporte conformado por: Katherinne Pérez, Suzette Ríos, Ana Zamora y Kemmyl Matamoros.

A las personas involucradas en el estudio por su entrega y compromiso a participar en el proyecto de investigación. A ellos se les agradece encarecidamente.

I. INTRODUCCIÓN

La ulceración e infección del pie diabético es un problema médico y socioeconómico de mucha importancia, ya que es una de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad, especialmente en países en desarrollo como Nicaragua. Se estima que Nicaragua posee 309,300 personas diabéticas en la actualidad y que este número aumentará a 525,700 en 2030 (International Diabetes Federation-IDF, 2017).

Las lesiones de pie diabético son muy susceptibles a la infección y a la propagación a tejidos profundos, lo que conlleva a la destrucción tisular y a la amputación. Además de las úlceras de pie, las personas diabéticas tienen cambios funcionales de la microcirculación, actividad celular y de procesos de activación de factores de crecimiento, lo que interrumpe la curación de la herida (Yazdanpanah L., 2015).

La resistencia antimicrobiana es considerada como un problema de salud pública. La causa más importante de resistencia antimicrobiana es el abuso indiscriminado de los antibióticos (Zubair, M., 2011). Los afectados con úlcera de pie diabético tienen muchos factores de riesgo asociados a la infección con microorganismos multidrogosresistentes, tales como el uso inadecuado de la antibioticoterapia, el curso crónico de la herida e ingresos frecuentes al hospital.

En los últimos años ha habido un aumento en la incidencia y la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE+). Las infecciones con organismos multidrogosresistentes (MDRO) pueden aumentar la estancia intrahospitalaria, el costo del manejo y la morbimortalidad.

El objetivo del presente estudio es identificar los factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense, Managua. Enero de 2017 a enero de 2018.

II. ANTECEDENTES

Peters EJ. (2016) en su estudio de revisión sistemática evidencia que las personas con pie diabético infectado tienen 15 a 40 veces más riesgo de ser amputados que las personas no diabéticas. El 80% de las amputaciones mayores de miembros inferiores se realiza en afectados con pie diabético infectado. La tasa de supervivencia a 5 años después de una amputación es del 50%, y el 85% de los pacientes amputados tienen mayor riesgo de presentar otra úlcera en las extremidades inferiores, en algún momento de sus vidas (Peters EJ., 2016). La clasificación más reconocida es la del sistema de Wagner, que califica el grado de úlcera desde 0 a 5, basado en el área, profundidad y severidad de la herida. Otras clasificaciones que se usan con frecuencia en la literatura son la clasificación de PEDIS y la de la Universidad de Texas. El sistema de la Universidad de Texas no solamente evalúa la profundidad de la herida, sino que también toma en cuenta la presencia o ausencia de infección y de isquemia; además de ser muy fácil de usar (Byung-Joon J., 2016).

Yazdanpanah L., (2015), en su revisión sistemática, estima que aproximadamente un cuarto de todos los afectados con diabetes mellitus de tipo 2 desarrollarán una úlcera de pie diabético en algún momento de sus vidas. Generalmente, las personas diabéticas tienen un riesgo elevado de padecer de infecciones severas. Los cambios de la función inmunológica de los leucocitos polimorfos nucleares juegan un rol principal en el desarrollo de la úlcera de pie diabético infectado (Yazdanpanah L., 2015).

Saltoglu N., (2015), Turquía, en su estudio sobre un grupo de Trabajo de Pie Diabético de Turquía investigó los factores de riesgo de amputación en 455 personas con esta enfermedad. El análisis multivariado reveló que además de los marcadores y factores de riesgo ya conocidos, como sexo masculino, duración de la enfermedad mayor de 20 años, úlceras infectadas, historial de enfermedad vascular periférica y retinopatía, también detectaron como predictor importante de amputación la presencia de bacilos Gram negativos en las lesiones, especialmente *Pseudomonas* spp. y *Escherichia coli*

Fonseca-Carcache CM., (2015). Nicaragua, El estudio “Abordaje Médico-Quirúrgico de personas con pie diabético hospitalizados en la sala de Ortopedia del Hospital Amistad Japón Nicaragua en el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2013” tenía como objetivo reconocer la terapéutica médica y quirúrgica efectuada en esos pacientes. Se evidenció que en un 44% de los pacientes se utilizó doble antibioticoterapia, siendo los esquemas más utilizados la combinación de ceftriaxone + clindamicina (44.4%) con duración de dicho esquema de 6 a 10 días en el 47.1%.

Mendoza-Mayorga NM., (2015), Nicaragua, en este estudio se encontró que los principales factores de riesgo asociados a amputación en personas con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en el Departamento de Rivas: lesiones con ampolla, seguida por abscesos y úlcera, causada principalmente por traumas, calzado inadecuado, paroniquia y úlceras en el talón por fricción La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que afecta a un alto porcentaje de la población. Se estima que Nicaragua posee unas 309,300 personas diabéticas y que este número aumentará a 525,700 en 2030 (IDF, 2014).

Lavery L.A., (2014). EE.UU. Las bacterias Gram positivas se aíslan con mucha frecuencia de las úlceras de pie diabético infectado. Recientemente se ha notado un aumento en la incidencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) en las personas hospitalizadas, desde un 5 a un 24%, en dependencia de la distribución geográfica, tipo y severidad de la infección.

III. JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de la diabetes mellitus a nivel mundial fue de 194 millones en el año 2003. Se predice que en 2030 esta cifra aumentara a 366 millones. La prevalencia de diabetes mellitus estimada en Nicaragua es de 309,300 casos con un sub-registro de 142,300 casos.

La ulceración e infección del pie diabético es un problema médico y socioeconómico de mucha importancia ya que es una de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad. Las personas con úlcera de pie diabético tienen muchos factores de riesgo asociados a la infección con microorganismos multidrogaresistentes, tales como el uso inadecuado de la antibioticoterapia y la enfermedad vascular periférica. Un diagnóstico microbiológico temprano puede contribuir a prevenir la progresión y complicaciones mayores del pie diabético, ayudar a salvar el miembro afectado y a evitar el desarrollo de infecciones multirresistentes a fármacos. Desafortunadamente, ciertos hospitales públicos de Nicaragua no cuentan con laboratorios equipados para detectar especies bacterianas y los mecanismos de resistencia que éstas puedan desarrollar.

En el presente estudio se determinaron los factores de riesgo más importantes que influyen directamente sobre la amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético infectado. Se toma en cuenta la etiología bacteriana de las úlceras de pie diabético infectado y la sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados. También se relacionan los factores epidemiológicos que influyen en la aparición de úlceras de pie diabético, con el fin de mejorar el diagnóstico y el tratamiento de esta entidad patológica, ya que esta problemática es de elevada incidencia en las salas de los hospitales en toda Nicaragua.

Dada la importancia que se evidencia de la DM y la relevante carga de trabajo e insumo económico y aún más de capital humano que conlleva, se realiza el presente estudio para contribuir no solamente, con cada uno de los participantes, sino con todo aquel ser humano necesitado de ayuda y de un correcto abordaje y atención.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ulceración y consiguiente amputación de miembros inferiores son complicaciones frecuentes y limitantes para las personas con pie diabético. Es una causa significativa de morbimortalidad en Nicaragua, lo que la hace una complicación demasiado cara para el sistema de salud nacional. Por lo tanto, es indispensable conocer los principales factores de riesgo asociados a la amputación de personas con pie diabético para poder formular estrategias preventivas para los pacientes que padecen de esta complicación.

En base a la caracterización y delimitación expuesta, se formula el siguiente problema:

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en personas con pie diabético infectado ingresados en el hospital Alemán Nicaragüense, Managua, enero de 2017 a enero de 2018?

Para resolver la formulación del problema antes expuesto, se presentan las siguientes preguntas de sistematización:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de las personas en estudio?
2. ¿Cuáles son las características clínicas asociados con el riesgo de amputación del miembro infectado?
3. ¿Cuáles son las relaciones del tipo de microorganismo que infecta al pie diabético con la susceptibilidad a fármacos, severidad de infección y el riesgo de amputación?
4. ¿Cuál es el vínculo de asociación existente entre la severidad de la infección (según la clasificación clínica de la enfermedad) , y características clínico-epidemiológicas de las lesiones en personas con pie diabético?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense, Managua. Enero 2017-enero del 2018.

Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Identificar los factores clínicos que influyen en la amputación del pie diabético infectado.
3. Establecer las relaciones existentes entre el tipo de microorganismo que infecta al pie diabético con su susceptibilidad antimicrobiana, severidad de infección y el riesgo de amputación.
4. Establecer la relación de causalidad entre la clasificación de la Universidad de Texas y las características clínico-epidemiológicas de los pacientes en estudio.

VI. MARCO TEÓRICO

Definición

La diabetes mellitus (DM) engloba un grupo heterogéneo de enfermedades metabólicas cuyo denominador común es la hiperglucemia crónica provocado por defectos en la secreción de insulina (ausencia o deficiencia), de su acción o ambas a la vez y que se acompaña de alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las grasas y las proteínas. En la etiopatogenia están implicadas complejas interacciones entre genes, factores ambientales y elecciones respecto al modo de vida (Peters EJ., 2016).

Clasificación

La DM se clasifica con base en el proceso patógeno que culmina en hiperglucemia, en contraste con criterios previos como edad de inicio o tipo de tratamiento. Las dos categorías amplias de la DM se designan tipo 1 y tipo 2.

➤ DM tipo 1

Se caracteriza por la destrucción auto inmunitaria de las células beta del páncreas, que ocasiona deficiencia de insulina como consecuencia de un largo proceso inmunológico que provoca el desarrollo de anticuerpos dirigidos contra a las células. Este tipo es la más frecuente en niños y adolescentes y representa hasta el 90% de tipo de diabetes que afecta a este grupo de edad (MINSa, 2011).

➤ DM tipo 2

Es precedida por un período de homeostasis anormal de la glucosa clasificado como trastorno de la glucosa en ayunas o trastorno de la tolerancia a la glucosa. Se presenta en personas con grados variables de resistencia a la insulina, pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante (Naidoo P., 2015).

Panorama mundial

La DM es uno de los problemas de salud más desafiante del siglo XXI. Lo más alarmante es el progresivo aumento de DM tipo 2, especialmente entre la población joven y obesa (Islam S., 2017). La federación Internacional de diabetes (IDF) publicó en el 2015 que existen 285 millones de personas en el mundo con DM. En 1985, 30 millones de personas tenían diabetes en el mundo, 15 años después las cifras incrementaron a más de 150 millones. En la actualidad las nuevas cifras (publicadas en el XX Congreso Mundial de diabetes en Montreal, Canadá) relevan un aproximado de 300 millones, con edad media mayoritaria entre los 20 y 60 año (IDF, 2017).

La DM afecta ahora al siete por ciento de la población adulta mundial. Las regiones con las mayores cifras comparativas de prevalencia son Norte América, donde el 10.2% de la población adulta tiene diabetes, seguida de Oriente Medio y la Región Norte Africana con un 9.3%. Las regiones con el mayor número de personas viviendo con diabetes son el Oeste del Pacífico donde más de 77 millones de personas tienen diabetes y el Sureste Asiático con 59 millones. La India es el país con mayor número de personas con diabetes, con una cifra actual de 50.8 millones, seguida de China con 43.2 millones. Detrás se encuentran los EEUU (26.8 millones); la Federación Rusa (9.6 millones); Brasil (7.6 millones); Alemania (7.5 millones); Pakistán (7.1 millones); Japón (7.1 millones); Indonesia (7 millones) y México (6.8 millones).

Diabetes en las Américas

La mayoría de los países en desarrollo de América se encuentran en una etapa de transición epidemiología, demográfica y nutricional. Esta transición está produciéndose rápidamente en Centroamérica, por lo que es frecuente hallar desnutrición proteica calórica asociada a obesidad, hipertensión, diabetes mellitus e hipercolesterolemia. Las enfermedades infecciosas y carenciales nutricionales ya no presentan el primer lugar de enfermedades más frecuentes en América Latina, ahora en día las principales causas de morbilidad son las enfermedades crónicas no transmisibles (CAMDI, 2010).

Nicaragua es el segundo país más pobre del hemisferio occidental. Alrededor de la mitad de sus 5 millones de habitantes vive con menos de 1 USD al día. Nicaragua se

encuentra en una transición epidemiológica, en donde hay una creciente carga de las enfermedades no contagiosas, como es la DM (Beran D., 2007). Según el Atlas de la IDF, en el año 2012 en Nicaragua hubo 309,300 personas con diabetes diagnosticada y se proyecta que en año 2030 habrá 525,700 personas con diabetes, con mayor prevalencia en las mujeres (292,200) en comparación con los hombres (233,500).

Diabetes mellitus como carga económica

Según los informes de la IDF, la diabetes tuvo en el 2010 un costo de por lo menos 376 billones de \$US, o 11.6% del total de gasto sanitario mundial. Para el 2030 se predice esta cifra superara los 49 billones de \$US. Más del 80% del gasto en diabetes se sitúan en los países ricos del mundo y no en los países más pobres, donde más del 70% de las personas con diabetes viven en la actualidad (IDF, 2017).

En la actualidad las complicaciones crónicas han desplazado a las agudas y ocupan el primer lugar como causas de morbilidad y mortalidad de la enfermedad. La mayoría de diabéticos las padecen, algunos en forma manifiesta y otros sin sintomatología, aunque diagnosticables con diversos métodos. Las complicaciones crónicas derivadas de la diabetes aparecen en la DM tipo 1 y tipo 2 comprometen primariamente los vasos sanguíneos y los nervios periféricos y secundariamente los órganos irrigados o inervados por ellos (Hoogeveen R. C., 2015).

Microangiopatía

Enfermedad causada por el estrechamiento de los vasos sanguíneos, arteriales pequeños y muy pequeños (estenosis). La microangiopatía diabética es un síndrome tardío típico del DM tipo 2 o tipo 1 con particular frecuencia afecta la retina (Retinopatía diabética), los riñones (Glomérulo esclerosis diabética) y los vasos pequeños periféricos con trastornos de la irrigación sanguínea y necrosis (p. ej. Gangrena diabética) en el pie. Las causas exactas para el surgimiento de la microangiopatía diabética son aún desconocidos. El grado de la microangiopatía diabética normalmente está relacionado directamente con la duración y el grado de trastorno del metabolismo de glucosa y de grasa (Kirsner R. S., 2015).

Nefropatía diabética

Se define clásicamente como un síndrome clínico caracterizado por albuminuria persistente (>300 mg/24 hrs) disminución de la tasa de filtración glomerular, presión arterial elevada y elevada morbilidad y mortalidad cardiovascular. Se trata de una de las complicaciones más invalidantes de la DM tipo 1 y tipo 2. En el plano individual se relaciona con proteinuria, hipertensión arterial, insuficiencia renal y un elevado riesgo cardiovascular. La paradoja es que esta enfermedad no constituye un destino inmodificable de las personas diabéticas (Parving H. H., 2007).

Retinopatía diabética

Los pericitos retinales son los primeros en ser afectados, ya que acumulan sorbitol, pierden capacidad contráctil, y mueren. Años después, la pérdida de células endoteliales llega a tal punto que se da origen a los 'capilares acelulares', simples tubos de membrana basal, obstruidos en parte por microtrombos originados en el interior de los microaneurismas. A partir de este momento hay isquemia en extensas áreas de la retina, produciéndose microinfartos que se ven en el oftalmoscopio como 'exudados algodonosos' (Lipsky B. A., 2012).

Neuropatía diabética

La neuropatía diabética es el término médico para referirse a los daños en el sistema nervioso causados por la DM. Las altas concentraciones de glucosa en la sangre a lo largo de muchos años pueden dañar los vasos sanguíneos que llevan oxígeno a algunos nervios, además afectan la superficie de los nervios. Los nervios dañados pueden dejar de enviar mensajes o pueden enviar mensajes muy lentamente o cuando no es debido.

Las manifestaciones que provoca se dividen en dos grupos: las rápidamente reversibles y los síndromes crónicos. Topográficamente estos últimos comprenden las polineuropatías simétricas, las neuropatías focales y multifocales (Martins C., 2014).

Macroangiopatía

La enfermedad macrovascular, arteriosclerosis, no es cuantitativamente distinta en el enfermo diabético respecto al no diabético, en lo que respecta al depósito de calcio, colesterol, lípidos, papel de las plaquetas y emigración de las células musculares lisas. No obstante, sí es una característica propia de la arteriosclerosis en el enfermo diabético la calcificación de la capa media arterial, que se interpreta secundariamente a la denervación simpática de los "*vasa vasorum*", causada por la neuropatía autonómica. Cuando aparece esta calcificación, se altera la forma de la onda del pulso y eleva falsamente la presión en las arterias tibiales a nivel del tobillo (Hingorani A., 2016).

El Grupo de Consenso sobre Pie Diabético de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculare propone definirlo como "una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, se produce la lesión y/o ulceración del pie". Dicho consenso establece que el conocimiento de la fisiopatología del pie diabético es esencial para obtener resultados no tan sólo eficaces, sino también eficientes en su prevención y tratamiento (Marinello J. 2002).

Cuando un enfermo diabético desarrolla una úlcera en el pie, ésta tiene en principio limitadas probabilidades de cicatrizar con facilidad; más de infectarse y que esta infección difunda y que, con relativa facilidad, conduzca a una gangrena que suponga finalmente la amputación. En la fisiopatología del pie diabético existen tres factores fundamentales: la neuropatía, la isquemia y la infección (Marinello J. 2002).

Neuropatía

El Grupo de Estudio de la DM de la Organización Mundial de la Salud, en su tercer informe técnico, considera la neuropatía como "la complicación más frecuente de la enfermedad". Sin embargo, es difícil determinar con exactitud la incidencia y la prevalencia de la neuropatía diabética, ya que varían en función del criterio seguido para su definición y el método empleado para su exploración. Aun así, la disminución

de la velocidad de conducción nerviosa es evidenciable en el 70-80% de los enfermos diabéticos (Lavery L. A., 2006).

Isquemia

En la DM la isquemia de los miembros inferiores es altamente prevalente, afectando a uno de cada cuatro enfermos. De hecho, la DM es la causa más importante de amputaciones del miembro inferior de origen no traumático, especialmente si a la isquemia se asocia la neuropatía. La patogenia de la arteriopatía de las extremidades inferiores parece estar estrechamente relacionada con determinados factores de riesgo tales como el tabaquismo y la hipertensión arterial, más que con la dislipemia, que generalmente es más prevalente en la arteriopatía coronaria (Yazdanpanah L., 2015).

Infección

El desarrollo de infecciones en el pie diabético es multifactorial. A la predisposición de los enfermos diabéticos a desarrollar úlceras de causa neuropáticas y a la propia macroangiopatía, se asocia, como consecuencia de las alteraciones metabólicas, la alteración de la flora microbiana "fisiológica" de origen endógeno y el descenso en la eficacia de los mecanismos de resistencia a la infección (Hingorani A., 2016).

La neuropatía autonómica condiciona una pérdida de las funciones vasomotoras y del reflejo de sudoración a nivel del pie. Como consecuencia directa, provoca la sequedad de la piel y la aparición de grietas que, asociadas a la disminución del flujo sanguíneo en los capilares nutritivos, secundaria a la apertura de los shunts arterio-venosos, hacen que el pie en la DM constituya un potencial e importante punto de inicio de infecciones (Spichler A., 2015).

La flora implicada en las infecciones del pie diabético es la habitual de la superficie cutánea en otras localizaciones: *Staphylococcus* coagulasa negativo, cocos Gram-positivos y difterioides. Por otra parte, los enfermos diabéticos mayores de sesenta y cinco años están colonizados con mayor frecuencia por bacilos Gram-negativos,

levaduras y, en menor medida y de forma ocasional, por algunos hongos filamentosos (Abilash S., 2015).

La etiología en las úlceras infectadas en el pie suele ser polimicrobiana y los microorganismos que con mayor frecuencia las infectan son los bacilos gram-negativos; aerobios y anaerobios facultativos, *E. coli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* y la flora anaerobia, *Peptoestreptococcus* y *bacterioides*. La presencia de fisuras epidérmicas y erosiones crean una importante facilidad de infección para bacterias piógenas (Gardner SE., 2013).

Los enfermos diabéticos desarrollan infecciones desde el punto de vista clínico, sin que funcionen de forma correcta los mecanismos de defensa ni de alerta frente a las mismas. Por ello lesiones inicialmente poco graves e incluso banales pueden evolucionar a situaciones extremas cuyo único desenlace posible es frecuentemente la amputación (Yazdanpanah L., 2015).

La denervación de los vasos sanguíneos por la neuropatía autonómica puede provocar una disminución de la respuesta vascular a la inflamación ya otros estímulos. En este sentido, se ha demostrado un aumento de la vasoconstricción en respuesta a catecolaminas y al frío, lo que puede ser un obstáculo adicional para el desarrollo de los mecanismos autorreguladores locales. Todo ello puede aumentar el desarrollo de las infecciones, y en este sentido existen evidencias de que la vasoconstricción local producida por la inyección de noradrenalina aumenta la agresividad bacteriana. Existe una disminución de la adherencia de los leucocitos, alteraciones en la diapédesis, quimiotaxis y una disminución en la capacidad de fagocitar y destruir bacterias (Yazdanpanah L., 2015).

La detección de neuropatía sensitivo-motora distal en un sujeto explorado implica que tiene riesgo para desarrollar lesiones en los pies, y potencialmente pérdida de la extremidad. Se hace la prueba de monofilamento Semmes-Weinstein, el reflejo aquileo, percepción de temperatura en el dorso del pie y percepción de vibración (ADA, 2015). En la inspección inicial de los miembros inferiores ofrece información

sobre la pérdida de vello, frialdad, palidez, atrofia de la piel o las uñas. Se palpa los pulsos buscando las arterias pedia dorsal, tibial posterior, poplíteo y femoral. También se valora la presencia de claudicación intermitente. Ésta se define como la aparición de dolor en la parte posterior de pantorrillas, muslos o glúteos, que aparece al caminar y desaparece con el reposo (ADA, 2015).

Para prevenir problemas en los pies es esencial detectar a los pacientes en riesgo. La presencia de distintos factores, tras la exploración y el registro de datos en la historia, determinan el grado de vulnerabilidad del paciente. Son indicativos de alto riesgo, la presencia de:

- (1) Úlcera previa o amputación.
- (2) Neuropatía periférica con pérdida de sensación protectora.
- (3) Enfermedad arterial periférica.
- (4) Hiperqueratosis y patología grave de las uñas.
- (5) Deformidad en el pie.
- (6) Movilidad articular reducida.
- (7) Calzado inadecuado.
- (8) Tabaquismo.
- (9) Edad avanzada y larga evolución de la diabetes
- (10) Falta de contacto social, nivel socioeconómico bajo, falta de educación diabetológica.

Se debe inspeccionar, introduciendo la mano, siempre antes de ponérselo. El material debe ser piel (natural), flexible, interior sin costuras y la suela de goma y antideslizante. El tacón se debe adaptar en cada caso, pero no debe superar los 3-4 cm de alto para evitar modificar la presión en el metatarso. La horma debe ser adecuada, adaptándose a la forma del pie (nunca al revés). No debe oprimir y tampoco usar números mayores. Cambiar 2 ó 3 veces a la semana de calzado para evitar rozaduras (ADA, 2015).

La clasificación de Wagner, valora 3 parámetros: la profundidad de la úlcera, el grado de infección y el grado de necrosis. El sistema de la Universidad de Texas (UTCS) le

confiere grados de severidad de acuerdo a la profundidad de la úlcera y a la vez los clasifica en estadios que hacen referencia a la presencia de infección e isquemia respectivamente (Tabla #2) (Kirsner R. S, 2015).

La resistencia bacteriana a los antibióticos ha aumentado mucho en los últimos años, y representa un problema global. El laboratorio de microbiología desempeña un papel crítico en el contexto de la resistencia, porque es responsable de la identificación y la realización de pruebas de sensibilidad, siendo la fuente para estudios epidemiológicos, moleculares y de planificación estratégica (Bowling F. L, 2015).

Los antibióticos han contribuido para la reducción de los índices de mortalidad y morbilidad de las diferentes enfermedades infecciosas, sin embargo que la racionalización del uso estas drogas demanda una acción multidisciplinar y sincrónica. Los antibióticos son agrupados en clases, de acuerdo a su estructura química y mecanismos de acción. Estos se pueden dividir en 2 grandes grupos: betalactámicos y no betalactámicos. Entre los betalactámicos se encuentra las penicilinas, cefalosporinas, monobactámicos y carbapenémicos.

Mecanismos de resistencia bacteriana

Las bacterias pueden utilizar diferentes mecanismos generales para hacerse resistentes a la acción de los antibióticos.

- (1) Evitar que el antibiótico entre en la bacteria. En este sentido, las bacterias pueden modificar su pared celular o su membrana haciéndola impermeable a la entrada del antibiótico.
- (2) Producir enzimas que modifican o inactivan al antibiótico. Este es el caso por ejemplo de las beta-lactamasas, enzimas de gran importancia implicadas en la inactivación de los antibióticos beta-lactámicos.
- (3) Modificar la diana de acción del antibiótico, de tal manera que este compuesto no pueda ejercer su acción inhibitoria.
- (4) Expulsar el antibiótico al exterior de la bacteria, a través de la actuación de unas bombas de flujo, que eliminen el antibiótico fuera de la célula.
- (5) Proteger la diana o el antibiótico evitando la interacción entre ambos.

Antibiograma

Es un método que se utiliza para determinar la sensibilidad de una cepa bacteriana frente a los distintos agentes antimicrobianos. Esta sensibilidad se puede determinar fácilmente utilizando el método de difusión del agente antimicrobiano en el agar.

Los valores cuantitativos ofrecidos en el estudio de sensibilidad, halos de inhibición, expresados en mm, o concentraciones mínimas inhibitorias (CMI), expresadas en $\mu\text{g/ml}$, se traducen en categorías clínicas cualitativas (sensible, intermedio o resistente) y se recogen en los informes que emite el Laboratorio de Microbiología (Lipsky B. A., 2012).

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

- a. **Tipo de estudio:** analítico transversal.
- b. **Área de estudio:** Hospital Alemán Nicaragüense, ubicado en el municipio de Managua, ciudad de Managua, Nicaragua.
- c. **Universo y muestra de estudio:** Personas con pie diabético infectado hospitalizados en la sala de medicina interna del Hospital Alemán-Nicaragüense, incluidos en la clasificación B-D de la Universidad de Texas o 2-4 de la clasificación de la Universidad de Texas en periodo comprendido entre agosto de 2017 a enero de 2018. La muestra será seleccionada por el método no probabilístico, por conveniencia. Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población objeto de estudio fue definida a través del método de Mounch Gallindo.
- d. **Unidad de análisis:** Un total de 38 pacientes que presentaron pie diabético, y que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Los expedientes clínicos y los resultados de laboratorio fueron introducidos en un a base de datos digital para posterior análisis.
- e. **Criterios de selección**

Criterios de inclusión:

Personas diagnosticadas con pie diabético infectado, dentro de la clasificación PEDIS, WAGNER o Clasificación de Universidad de Texas (B-D) por el médico responsable.

Personas cooperativas, dispuestas a colaborar y que firmaron la Hoja de Consentimiento Informado.

Personas disponibles en el momento de estudio.

Criterios de exclusión:

Personas diagnosticadas con pie diabético, pero que resultaron negativos en los cultivos, es decir sin presencia de microorganismos, o no infectados.

Personas una vez integrados al estudio fueron dados de alta, fallecieron o abandonaron y no completaron las pruebas necesarias.

Personas fuera de alcance en el momento de estudio.

f. Variables por objetivo:

Para el objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de las personas en estudio.

1. Edad
2. Sexo
3. Escolaridad

Para el objetivo 2: Identificar las características clínicas que influyen en la amputación del pie diabético infectado

4. Duración de la enfermedad
5. Amputaciones anteriores
6. Manejo de úlcera (amputación/conservativo)
7. Neuropatía diabética
8. Enfermedad vascular periférica
9. Nefropatía diabética
10. Claudicación intermitente
11. Tipo de calzado
12. Deformidad o hiperqueratosis en pies
13. Ubicación de la lesión
14. Factores clínicos: supuración, dolor, fiebre, calor y cambios de coloración.
15. Palpación de los pulsos
16. Farmacoterapia inicial anterior al cultivo
17. Nivel de glucemia
18. Clasificación clínica de pie diabético

Para el objetivo 3: Establecer las relaciones existentes entre el tipo de microorganismo que infecta al pie diabético, y su susceptibilidad a fármacos, con la severidad de infección y el riesgo de amputación.

19. Etiología

20. Sensibilidad farmacológica

21. Manejo de úlcera (amputación/conservativo)

Para el objetivo 4: Establecer la relación de causalidad entre la clasificación de la Universidad de Texas y las características clínico-epidemiológicas de los pacientes en estudio.

22. Clasificación clínica de pie diabético

23. Tamaño de lesión

24. Duración de úlcera

25. Días de estancia intrahospitalaria

g. Fuente de información: Directa (primaria), a través de ficha de recolección de datos y examen físico de paciente. Indirecta (secundaria), a través de revisión de expediente clínico de paciente.

i) Técnica de recolección de la información:

- Método de entrevista. Se procedió a llenar una ficha de recolección de datos incluida en el estudio. Se realizará una revisión detallada del expediente clínico de cada paciente en busca de hallazgos relevantes.
- Análisis de laboratorio por diferentes técnicas según normas para el análisis microbiológico con la finalidad de observar la sensibilidad antibiótica y la resistencia bacteriana para cada una de las especies de bacterias aisladas.

h. Instrumento de recolección de datos: El instrumento fue el cuestionario con preguntas estructuradas, abiertas y cerradas el cual será aplicado a través del método de la entrevista. La ficha de recolección de datos se divide en diferentes

secciones: datos generales, antecedentes personales no patológicos, antecedentes personales patológicos, examen físico, factores precipitantes y exámenes auxiliares (Anexo 2).

- i. **Procesamiento y análisis de la información:** La comprobación estadística de los datos se realizará a través el programa estadísticos SPSS versión 21. De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (*cuantitativas o cualitativas*) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, serán realizados los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizarán gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas. Se realizarán los *Análisis de Contingencia pertinentes*, (crosstab análisis), para todas aquellas variables **no** paramétricas. Estas pruebas se tratan de una variante del coeficiente de correlación de Pearson, los cuales permiten demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando **$p \leq 0.05$** se estará rechazando la hipótesis nula planteada de **$p = 0$** . Así mismo, se realizarán los análisis inferenciales específicos o prueba de hipótesis, de acuerdo al compromiso establecido en los objetivos específicos, tal como: (a) el Análisis de Varianza Univariado (**ANOVA de Fisher**).
- j. **Consideraciones éticas:** Todas las personas con pie diabético ingresadas a la sala de medicina interna del hospital Alemán-Nicaragüense desde agosto de 2017 a enero de 2018, serán incluidos en el estudio. Se obtendrá consentimiento informado de cada persona (ver Anexo No. 1). Según los resultados de laboratorio se propondrá un cambio de esquema en el tratamiento que corresponda con la prueba de sensibilidad antimicrobiana.

k. Trabajo de campo:

- **Métodos microbiológicos**

Se contó con la autorización de la Dirección y la Subdirección Docente del Hospital en estudio antes de iniciar con el proceso de toma de muestras. Se buscó activamente a los pacientes en la sala de medicina interna y de cirugía del hospital, preferiblemente de 8:00 am a 12:00 pm. La muestra de secreción de pie diabético fue tomada después de haber lavado la lesión con agua destilada, jabón, yodo y después de haberla secado con gasas y con aplicadores estériles. Se utilizaron al menos cuatro aplicadores estériles para limpiar la lesión antes de tomar la muestra. A la vez se buscó el borde activo de la lesión o el punto en donde se encontró mayor estímulo doloroso. La muestra se tomó del borde activo de la lesión, rotando de forma circular la parte algodonosa del aplicador sobre el borde activo para coleccionar una mayor cantidad de microbios (Motta RN, 2003). El aplicador de madera fue introducido en un tubo de ensayo con carbón activado, el cual fue transportado al Laboratorio clínico de microbiología y parasitología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua para su análisis microbiológico. Las secreciones se cultivaron en agar McConkey y agar sangre humana por el método de estriación en tres direcciones a través de una asa calibrada de 0.001. Los platos petri se incubaron por 24 horas a 37°C. Posteriormente se realizaron pruebas presuntivas para detectar bacterias Gram positivas y enterobacterias. La sensibilidad de cada microorganismo encontrado se estableció a través de la prueba de Kirby-Bauer. Se llevó a cabo tamizaje para detectar perfiles de resistencia.

- **Pruebas de susceptibilidad**

Las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana se llevaron a cabo a través del método de difusión en agar, según el método de Kirby-Bauer, descrito por las normas M2-A5 del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) (Institute, 2007). Los sensibilizadores que se utilizaron para establecer la susceptibilidad de enterobacterias fueron: cefoxitin (30 µg), ceftriaxone (30 µg), amoxicilina + ácido clavulánico (20/10 µg), ceftazidima (30 µg), imipenem (10 µg), piperacilina + tazobactam (100/10 µg), meropenem (10 µg), cefepime (30 µg), ampicilina (10 µg), cefotaxime (30 µg), cloranfenicol (30 µg), gentamicina (10 µg), amikacina (30 µg), trimetropin,

sulfametoxazole (300µg), Acido Nalidixico (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), levofloxacina (5 µg), colistina (10 µg). Los sensidiscos que se usaron para establecer la susceptibilidad de bacterias no fermentadoras de glucosa fueron: cefepime (30 µg), aztreonam (30 µg), amoxicilina + ácido clavulánico (20/10 µg), ceftazidima (30 µg), ceftazidima (30 µg), imipenem (10 µg), piperacilina + tazobactam (100/10 µg), meropenem (10 µg), ciprofloxacina (5 µg), amikacina (30 µg), piperacilina (100 µg), colistina (10 µg) y gentamicina (10 µg). Para detectar SARM se utilizaron sensidiscos con concentraciones mínimas inhibitorias de clindamicina, erytromicina, cefoxinin, oxacilina, vancomicina, rifampicina, trimetropim sulfametoxazole, minociclina, ciprofloxacina y amikacina. Todos los sensidiscos se obtuvieron de los Biolaboratorios OXOID y BRITÁNICA, Inglaterra. Los criterios interpretativos para cada antimicrobiano puesto en prueba fueron los recomendados por las normas del fabricante.

- **Métodos fenotípicos para la detección de SARM y BLEE.**

Se utilizaron sensidiscos de clindamicina y eritromicina para detectar resistencia a meticilina en especies de *Staphylococcus*. Se investigó la presencia de BLEE en los bacilos Gram negativos a través del método de difusión en agar, usando cefotaxima, ceftriaxona, aztreonam, cefepime, cefoxitin y ceftazidime (Institute, 2007). Posteriormente se confirmó usando una combinación de discos con amoxicilina/ácido clavulánico. *Escherichia coli* ATCC 25922 (no productor de BLEE), *Klebsiella pneumoniae* 700603 (productor de BLEE) y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 se usaron como cepas de control respectivamente. Los microorganismos fueron clasificados como MDRO si mostraban resistencia a dos o más clases de antibióticos y si mostraban SARM o BLEE.

VIII. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

Tabla 1. Edad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

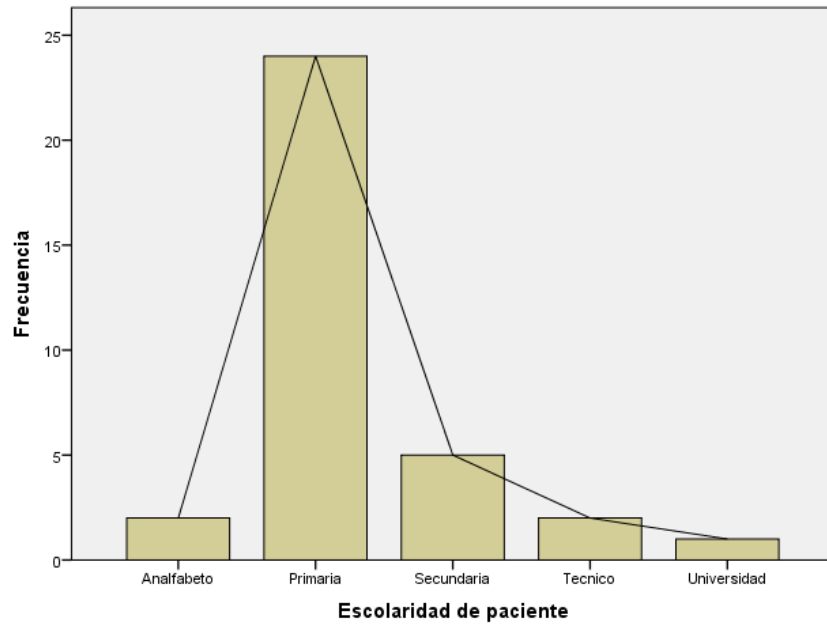
Edad del paciente en rangos	Frecuencia	Porcentaje
30-39	1	2.9
40-49	2	5.9
50-59	13	38.2
60-69	11	32.4
70-79	6	17.6
80-89	1	2.9
Total	34	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

La edad media detectada fue de 61.15 ± 9.8 años y el principal rango de edad de las personas fue de 50-59 años (Tabla 1). Los pacientes presentaron una edad mínima de 37 años y edad máxima de 81 años. Los hombres predominaron entre los pacientes con algún grado de escolaridad (61.80%) (Tabla 2). A pesar de que el grupo de varones contaba con mayor escolaridad que el grupo de mujeres, fueron los hombres quienes aportaron un mayor número de casos (61.8%) (Tabla 3). El 70.6% de los pacientes en estudio alcanzaron la educación primaria y solamente el 2.9% el nivel universitario (Tabla 4 y Gráfico 1). Según los resultados de Bonilla-Gómez, B., 2012, las amputaciones de miembros inferiores por pie diabético predominaron en el sexo masculino, probablemente por varios factores: actividades ocupacionales y recreativas que ocasionen un mayor estrés en el pie, su propensión a no dar importancia a los síntomas hasta llegar a un estado avanzado de la enfermedad y mayor frecuencia de la enfermedad aterosclerótica.

La mayoría de los pacientes fueron diagnosticados con diabetes mellitus de 10-15 años antes de haber sido ingresados al hospital (29.4%) (Tabla 5).

Gráfico 1. Escolaridad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

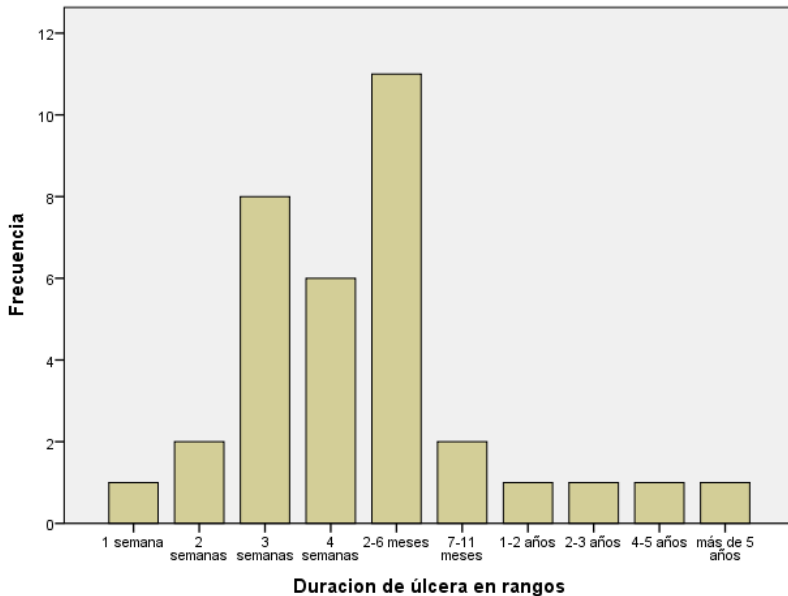


Fuente: Ficha de recolección de datos.

A pesar de que el grupo de varones contaba con mayor escolaridad que el grupo de mujeres, fueron los hombres quienes aportaron un mayor número de casos (61.8%) (Tabla 3). El 70.6% de los pacientes en estudio alcanzaron la educación primaria y solamente el 2.9% el nivel universitario (Tabla 4 y Gráfico 1).

2. Identificar las características clínicas que influyen en la amputación del pie diabético infectado.

Gráfico 2. Duración de úlceras en las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

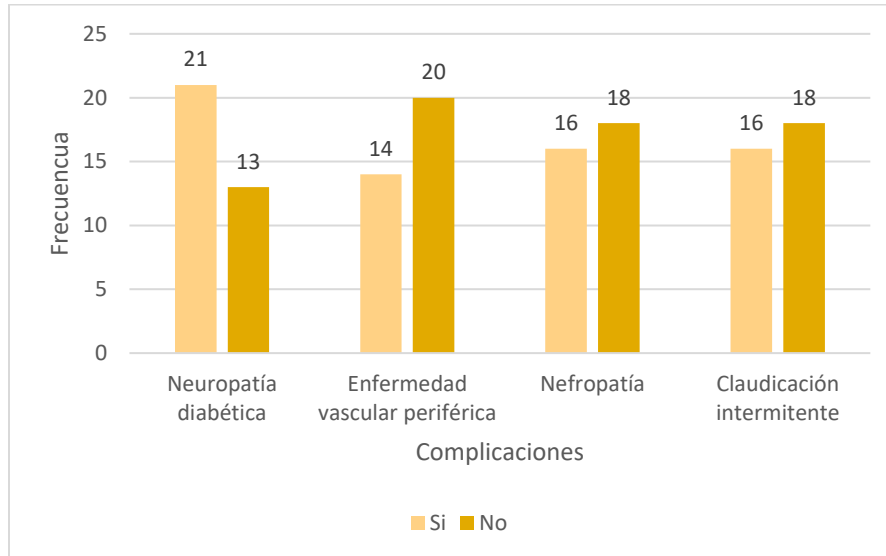


Fuente: Ficha de recolección de datos

Once pacientes (32.4%) fueron admitidos al hospital con úlceras de 2-6 meses de antigüedad. La mayoría de individuos en estudio esperaron más de un mes antes de atender a su centro asistencial más cercano (Gráfico 2). La mitad de los pacientes habían sido amputados de un miembro inferior antes de haber ingresado nuevamente durante su período de estudio. A la vez, 50% de los individuos incluidos en el estudio fueron amputados después de la toma de muestra biológica. Se encontró significancia estadística contundente que comprueba la relación entre haber sido amputado anteriormente con volver a ser intervenido quirúrgicamente en el futuro. Para comprobar esta teoría se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson y la prueba de Phi, ambas con valores de 0.000 (Tabla 6 y 11).

No se encontró significancia estadística entre las complicaciones de la diabetes mellitus y el manejo médico-quirúrgico de la lesión (Tabla 11).

Gráfico 3. Complicaciones de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



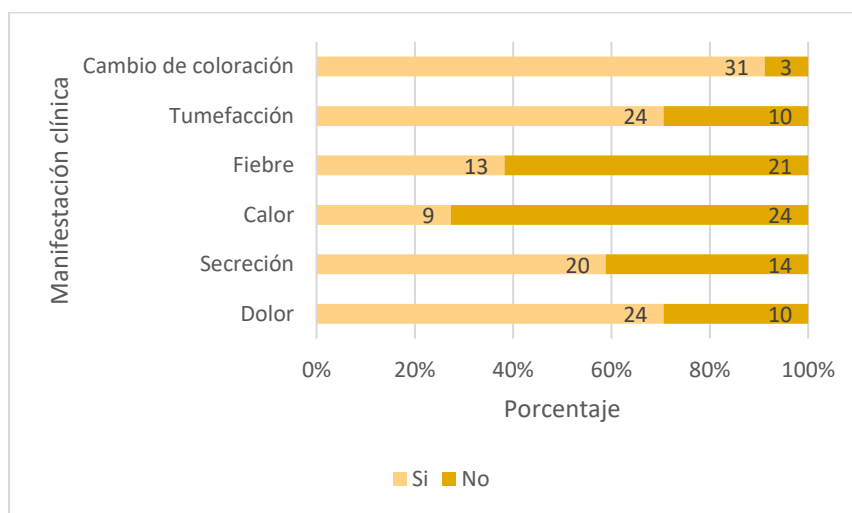
Fuente: Ficha de recolección de datos

La neuropatía, nefropatía, enfermedad vascular periférica y claudicación intermitente fue notificada en el 61.8%, 41.2%, 47.1% y 47.2% de los casos, respectivamente (Gráfico 3). Los datos obtenidos concuerdan con los de Naidoo, P., 2015, quien asegura que el grado de nefropatía y neuropatía diabética tienen una relación directa con la aparición del pie diabético, y que estas complicaciones pueden alcanzar hasta un 70% en personas complicadas. Según los resultados de Buezo-Suarez A., 2014, las mujeres sufren más de neuropatía diabética, en comparación de los hombres del Club de Diabetes del Hospital Roberto Calderón Gutiérrez, ya que estas presentan mayor riesgo vinculado al sobrepeso y al mal control metabólico.

La mayoría de los pacientes usaron calzado inadecuado (85.3%) según las indicaciones de “The International Working Group on Diabetic Foot” (IWGDF Working Group on Footwear and Offloading). Las úlceras infectadas se detectaron predominantemente en la zona interdigital (41.2%) y la zona plantar (32.4). Aunque no se encontró asociación estadística entre ambas variables (tipo de calzado y ubicación de la lesión), los análisis descriptivos indican que 85.3% de los pacientes con calzado inadecuado presentaron úlceras infectadas (Tabla 7 y 11). Cabe destacar que el 78.6% de las personas con

úlceras en la región interdigital, fueron amputadas. Casi la mitad de las personas (44.1%) presentaron deformidades óseas. No se encontró relación alguna entre las variables deformidad ósea y ubicación de lesión con el manejo médico quirúrgico de la úlcera (Tabla11).

Gráfico 4. Manifestaciones clínicas de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos

Los signos y síntomas que se detectaron en la historia clínica y examen físico fueron: dolor (70.6%), supuración de pus (58.8%), calor (26.5%), fiebre (38.2%), tumefacción (70.6%), y cambios de coloración (91.2%) (Gráfico 4). No se encontró significancia estadística contundente que respalde la relación entre las manifestaciones clínicas y el manejo médico de la úlcera, a excepción del signo "cambio de coloración" según la prueba de Phi. Sin embargo, se encontró que los pacientes que presentaron fiebre y cambio de coloración del tejido afectado tienen el doble de riesgo de ser amputados a corto plazo (Tabla 11). La vigorosidad de los pulsos arteriales fue disminuyendo a medida que descendía la examinación física hacia los pies. Los pulsos femorales, poplíteos, tibiales posteriores y pedios se detectaron en el 100%, 79.4%, 50% y 23.5%, respectivamente. Las personas con ausencia del pulso pedio presentaron cuatro veces

más riesgo de ser amputadas que las personas que si contaban con pulsos pedios vigorosos (Tabla 11).

3. Establecer las relaciones existentes entre el tipo de microorganismo que infecta al pie diabético con su susceptibilidad antimicrobiana, severidad de infección y el riesgo de amputación.

Tabla 2. Contingencia entre control glicémico y manejo médico de la úlcera en personas con pie diabético infectados ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

			Manejo médico de la úlcera		Total
			Amputación	Conservativo	
Control glicémico	Menor a 129.5 mg/dl	Recuento	1	1	2
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	5.9%	5.9%
	129.6-165.7 mg/dl	Recuento	0	5	5
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	0.0%	29.4%	14.7%
	165.8-201.9 mg/dl	Recuento	3	4	7
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	23.5%	20.6%
	202-238.1 mg/dl	Recuento	3	1	4
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	5.9%	11.8%
	238.2-274.3 mg/dl	Recuento	4	1	5
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	23.5%	5.9%	14.7%
	274.4-310.5 mg/dl	Recuento	2	2	4
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	11.8%	11.8%	11.8%
	310.6-346.7 mg/dl	Recuento	1	1	2
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	5.9%	5.9%
Mayor de 350 mg/dl	Recuento	3	2	5	
	% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	11.8%	14.7%	
Total	Recuento	17	17	34	
	% dentro de Manejo médico de la úlcera	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

La mayoría de los pacientes fueron tratados con combinaciones de cefalosporina + lincosamidas (64.7%) y lincosamidas + fluoroquinolonas (23.5%). No se encontró relación alguna entre la antibioterapia utilizada y el manejo médico de la úlcera. Cabe destacar que en el 88.2% de los casos se usaron cefalosporinas para tratar las infecciones de pie diabético, específicamente la ceftriaxona (Tabla 8). Más del 90% de los pacientes en estudio presentaron cifras capilares de glucemia mayores a los 129.5 mg/dl (Tabla 2). Los MDRO son resistentes a varias familias de antibióticos y es por esto que las personas tienen que ser tratadas con antibióticos de amplio espectro por largos períodos de tiempo. Como resultado, las hospitalizaciones de infecciones por MDRO son más prolongadas y su tratamiento concomitante es más caro. Todos los pacientes estudiados fueron clasificados clínicamente a través de la clasificación clínica de Wagner.

Tabla 3. Mecanismos de resistencia de bacterias aisladas de lesiones de personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

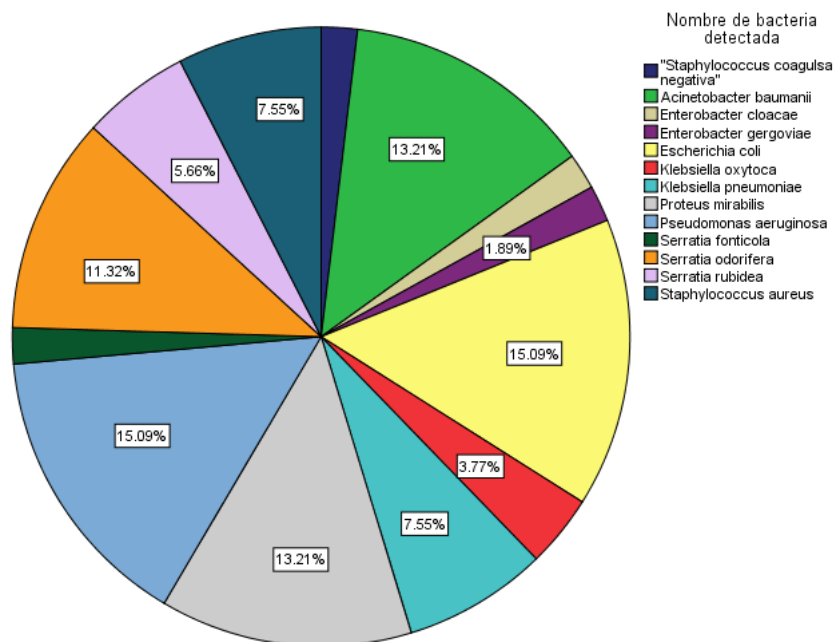
Mecanismo de resistencia	Frecuencia	Porcentaje
BLEE+RFQS+AMPc	19	35.8
BLEE + RFQS	8	15.1
BLEE	7	13.2
No presenta mecanismo de resistencia	5	9.4
Probable falla a Carbapenems	4	7.5
ORSA	3	5.7
BLEE+Resistencia a los Carbapenemicos	2	3.8
"Metilasa constitutiva"	2	3.8
RFQS	1	1.9
Amp-C	1	1.9
BLEE+RFQS+Resistencia a los Carbapenemicos	1	1.9
Total	53	100.0

Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología, UNAN-Managua.

Los individuos presentaron lesiones grado 2 (17.6%), grado 3 (67.6%) y grado 4 (14.7%). Todos los pacientes amputados presentaron lesiones subcutáneas manifiestas o con compromiso óseo con sepsis de cápsula articular (Tabla 10). Se encontró asociación estadística contundente entre el grado de lesión de la úlcera y el riesgo de amputación del miembro afectado (Tabla 10 y Gráfico 6). La razón por la que los pacientes se presentan en estadios tan avanzados de la enfermedad se pueda deber a el insuficiente abordaje médico apropiado en el país, la automedicación y la creencia en curanderos y tratamientos caseros para este tipo de infecciones (Boulten A.J., 2008). Se tomaron 34 muestras biológicas y se aislaron 53 microorganismos (1.55 bacterias por paciente). El 50% de los pacientes presentaron infecciones polimicrobianas. 9.4% de los microorganismos aislados fueron cocos Gram positivos; el resto de bacterias aisladas fueron Gram negativas. La razón de bacterias Gram positivas con relación a las bacterias Gram negativas fue de 1:9.6. Las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron: *Escherichia coli* (15.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (15.1%), *Proteus mirabilis* (13.2%),

Acinetobacter baumannii (13.2%), *Serratia odorifera* (11.3%), *Klebsiella pneumoniae* (7.5%) y *Staphylococcus aureus* (7.5%) (Gráfico 7).

Gráfico 7. Bacterias aisladas de lesiones de personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología.

El 35.8% de los microorganismos estudiados presentaron betalactamasas de espectro extendido (BLEE) + resistencia a las fluoroquinolonas (RFQS) + presencia del gen AMPc (AMPc). Un 15% de las bacterias presentaron BLEE + RFQS, un 13.2% presentaron BLEE solamente y un 9.4% no presentaron ningún mecanismo de resistencia (Tabla 12).

Se encontró un predominio de resistencia antimicrobiana en contra de las cefalosporinas (96.2%), penicilinas (94.3%), cloramfenicol (84.9%), quinolonas (79.2%), sulfamidas (67.9%) y monobactámicos (60.4%) (Gráfico 8). Se encontró un alto grado de resistencia en *Klebsiella oxytoca* (66.7%), *Enterobacter gergoviae* (55.6%), *Serratia odorifera* (55.5%), *Proteus mirabilis* (52.3%), *Escherichia coli* (52.8%) y *Pseudomonas aeruginosa* (51.4%) (Tabla 13). Se mostró un alto grado de resistencia en la familia de las cefalosporinas [*Proteus mirabilis* (100%), *Serratia odorifera* (100%), *Acinetobacter baumannii* (100%), *Escherichia coli* (87.5%)], penicilinas [*Klebsiella pneumoniae* (100%),

Klebsiella oxytoca (100%), *Staphylococcus aureus* (100%), *Proteus mirabilis* (87.5%)] y quinolonas [*Klebsiella oxytoca* (100%), *Escherichia coli* (100%), *Serratia odorifera* (100%), *Pseudomonas aeruginosa* (87.5%) (Tabla 13). No se encontró relación estadística entre el tipo de microorganismo que infecta al pie diabético y su grado de multidrogorresistencia, con la severidad de infección y riesgo de amputación (Tabla 14). La prevalencia de bacterias Gram negativas productoras de BLEE fue más alta (69.8%) en la población de estudio en comparación con otros reportes (Dadepelli R., 2006).

Un gran porcentaje de resistencia a los antibióticos fue observada en este estudio, lo que pueda ser debido al hecho de que el estudio fue llevado a cabo en un hospital secundario, en donde se usa con frecuencia antibióticos de amplio espectro, lo que puede conllevar a la supervivencia selectiva de los microorganismos. El uso inadecuado de tratamiento antibiótico y de materiales no estériles para la curación de las lesiones conlleva al desarrollo de organismos multidrogorresistentes meritorios de hospitalización e intervenciones quirúrgicas (Zubai M., 2011).

En el presente estudio, los bacilos Gram negativos aislados fueron productores de BLEE en un 68.9%, similar a las observaciones de M. Zubair y col. en India (Zubai M., 2011). Babypadmini and Appalaraju mostraron que un 40% de las *K. pneumoniae* y un 41% de las *E. coli* aisladas eran productoras de BLEE en un estudio de cohortes (Ge Y., 2002). Un estudio conducido en Brasil reportó, que la prevalencia de *E. coli* aisladas era solo de un 6% (Armstrong D., 2004). Gadepalli y col. reportaron un 54.5% de *E. coli* con BLEE aisladas de infecciones de pie diabético (Dadepelli R., 2006).

4. Determinar la relación de causalidad entre la clasificación de la Universidad de Texas, con las características clínico epidemiológicas.

Tabla 15. ANOVA de un factor entre variables estadísticas y la clasificación clínica de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Variable	Prueba de homogeneidad de varianza	ANOVA de un factor (sig.)	Welch	Brown-Forsythe
Tamaño de lesión	0.274	0.252	0.048	0.099
Duración de la úlcera	0.000	0.023	0.277	0.257
Días de estancia intrahospitalaria	0.295 (no se violó la suposición de HV cuando es mayor de 0.05)	0.301 (No hay diferencia significativa entre variables)	0.070	0.123

5. Fuente: Base de datos

El análisis de varianza de un factor demostró que las variables "duración de la úlcera" y "clasificación clínica de la úlcera" muestran asociación, ya que se encontró un nivel de significancia menor a 0.05 (0.023) (Tabla 15). Por lo que se acepta la hipótesis alterna: alguna de las medias de las distribuciones de las variables cuantitativas en todos y cada uno de los grupos independientes es diferente (se rechaza la hipótesis nula para esta variable).

IX. CONCLUSIONES

1. La edad media detectada fue de 61.15 ± 9.8 años y el principal rango de edad de las personas fue de 50-59 años. Los pacientes presentaron una edad mínima de 37 años y edad máxima de 81 años. Los hombres predominaron entre los pacientes con algún grado de escolaridad.
2. La mitad de los pacientes incluidos en el estudio fueron amputados después de la toma de muestra biológica. Se encontró significancia estadística contundente que comprueba la relación entre haber sido amputado anteriormente con volver a ser intervenido quirúrgicamente en el futuro. Se encontró correlación entre las variables "riesgo de amputación" y "cambio de coloración" según la prueba de *Phi*. Los individuos que presentaron fiebre y cambio de coloración del tejido afectado tuvieron el doble de riesgo de ser amputados a corto plazo. Los pacientes con ausencia del pulso pedio presentaron cuatro veces más riesgo de ser amputados que los que si contaban con pulsos pedio vigorosos. La mayoría de los individuos fueron tratados con combinaciones de cefalosporina + lincosamidas. Se encontró asociación estadística contundente entre el grado de lesión de la úlcera y el riesgo de amputación del miembro afectado.
3. La mitad de los pacientes presentaron infecciones polimicrobianas. La razón de bacterias Gram positivas en relación de las bacterias Gram negativas fue de 1:9.6. Se encontró un predominio de resistencia antimicrobiana en contra de las cefalosporinas, penicilinas, cloramfenicol, quinolonas, sulfamidas y monobactámicos.
4. El análisis de varianza de un factor demostró que las variables "duración de la úlcera" y "clasificación clínica de la úlcera" muestran asociación, ya que se encontró un nivel de significancia menor a 0.05 (0.023).

X. RECOMENDACIONES

A la persona afectada:

Seguir las recomendaciones de acudir inmediatamente a la unidad de salud más cercana para tratar la lesión de pie diabético de forma inmediata y posterior al evento desencadenante, ya que el manejo ambulatorio y la tardía intervención profesional, además del uso indiscriminado de antibióticos por parte del paciente puede inducir la aparición de resistencia bacteriana en las infecciones de pie diabético.

A las comunidades del Distrito VI de Managua :

Fortalecer el programa de educación para los diabéticos acerca de su enfermedad y sus complicaciones en los puestos y centros de salud de todas las comunidades.

A los médicos tratantes de las lesiones de pie diabético infectado:

Inicialmente el médico, especialista en medicina interna u ortopedia, tiene que darle mayor énfasis a las charlas preventivas y a la educación en salud para los afectados por la diabetes. Además, se tiene que emplear un esquema normatizado del uso de antibióticos de manera empírica para las infecciones de pie diabético y posteriormente, se tiene que modificar el tratamiento, según los resultados del cultivo de supuraciones de pie diabético infectado y del antibiograma. De esta manera se reducirá el uso indiscriminado de antibióticos y la creación de resistencia antibacteriana hacia los antibióticos del sistema nacional de salud. El Departamento de Epidemiología y Salud Pública del Ministerio de Salud y de los distintos hospitales pueden hacer constar de que se cumplan estas charlas de manera continua.

A la administración del hospital:

Estimular al laboratorio a proceder con el diagnóstico bacteriológico y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana de muestras procedentes de úlceras infectadas de pie diabético para mejorar la eficacia diagnóstica del médico a la hora de tratar a las personas afectadas.

A la autoridad de salud (MINSA):

Introducir dentro del abordaje diagnóstico el uso de cultivo de supuraciones del pie diabético infectado (de manera obligatoria para erradicar el tratamiento empírico), ya que esta técnica mejora la eficacia diagnóstica y terapéutica contra los patógenos que afectan el pie diabético infectado, de manera que éste reduzca el tiempo de estancia intrahospitalaria, el costo económico del tratamiento, la resistencia bacteriana y sobre todo la morbimortalidad del paciente y sus complicaciones. Es imperativo crear perfiles bacteriológicos actualizados para úlceras de pie diabético por hospital, por SILAIS y a nivel nacional.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abilash, S., Kannan, N., Rajan, K., Pramodhini, M., & Ramanathan, M. (2015). Clinical study on the prevalence of fungal infections in diabetic foot ulcers. *Int J Cur Res Rev*, 7(23), 8–13.
- ADA. (2015). *Standards of Medical Care in Diabetes—2015 Abridged for Primary Care Providers* (Position Statement) (pp. S1–S94). American Diabetes Association. Retrieved from <http://clinical.diabetesjournals.org/content/33/2/97/suppl/DC1>.
- Al- Rubeaan K, Al, D. M., Ouizi, S., Youssef, A., Subhani, S., & Ibrahim, H. (2015). Diabetic Foot Complications and Their Risk Factors from a Large Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE*, 10(5), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124446>
- Beran, D., Atlan-Corea, C., Tapia, B., Martínez A.J., y Guadamuz, A. (2007). Atención diabética en Nicaragua: resultados del estudio RAPIA. *Diabetes Y Sociedad*, 52(4), 38–40.
- Bowling, F. L., Rashid, S. T., & Boulton, A. J. M. (2015). Preventing and treating foot complications associated with diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*, advance online publication. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2015.130>
- CAMDI. (2012). *Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas*. (pp. 22–45). Washington, D.C: OPS. Retrieved from http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=16709&Itemid=
- Castro, C.J., Cimé, A., Pérez, S., y González, M.R. (2015). Características clínico-epidemiológicas de las complicaciones agudas de la diabetes mellitus. *Med Int Mex*, 21(4), 259–65.
- Catherine L., M., Albers, J. W., & Pop-Busui, R. (2014). Neuropathy and Related Findings in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study. *Diabetes Care*, 37, 31–38. <https://doi.org/10.2337/dc13-2114>
- Gardner, S. E., Hillis, S. L., Heilmann, K., Segre, J. A., & Grice, E. A. (2013). The neuropathic diabetic foot ulcer microbiome is associated with clinical factors.

Diabetes, 62(3), 923–930. <https://doi.org/10.2337/db12-0771>

- Hingorani, A., LaMuraglia, G. M., Henke, P., Meissner, M. H., Loretz, L., Zinszer, K. M., ... Murad, M. H. (2016). The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *Journal of Vascular Surgery*, 63(2 Suppl), 3S–21S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.10.003>
- Hoogveen, R., Dorresteijn, J., Kriegsman, D., & Valk, G. (2015). Complex intervention for diabetic foot ulceration. *Cochrane Database of Systematic Review*, 8, 27–35. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007610.pub3>.
- Hurley, L., Kelly, L., Garrow, A. P., Glynn, L. G., McIntosh, C., Alvarez-Iglesias, A., ... Dineen, S. F. (2013). A prospective study of risk factors for foot ulceration: The West of Ireland Diabetes Foot Study. *Q J Med*, 106, 1103–1110. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hct182>
- IWGDF Working Group on Footwear and Offloading. IWGDF Guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes. International Working Group on the Diabetic Foot. 2015
- Jeon B-J, Choi HJ, Kang JS, Tak MS, Park ES. Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation. *Int Wound J* 2016; doi: 10.1111/iwj.12642
- Jeon B-J, Choi HJ, Kang JS, Tak MS, Park ES. Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation. *Int Wound J* 2016; doi: 10.1111/iwj.12642
- Kirsner, R., & Vivas, A. (2015). Lower-extremity ulcers: diagnosis and management. *British Journal of Dermatology*, 173(2), 379–390. <https://doi.org/doi:10.1111/bjd.13953>
- Lavery, L.A., Armstrong, D.G., Wunderlich, R.P., Mohler, M.J., Wendel, C.S., y Lipsky, B.A. (2006). Risk factors for foot infections in individuals with diabetes. *Diabetes Care*, 29, 1288–1293.
- Lavery, L. A., La Fontaine, J., Bhavan, K., Kim, P. J., Williams, J. R., & Hunt, N. A. (2014). Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in diabetic foot infections. *Diabetic Foot & Ankle*, 5, 1–4.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3402/dfa.v5.23575>

- Lipsky B.A., Berendt A.R., Cornia P.B., Pile J.C., Peters E.J., Armstrong D., et al. (2012). Infectious Diseases Society of America Clinical Practical Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clinical Infectious Diseases.*, 54(12), 132–173.
- Marinel.lo, J., Blanes, J.I., Escudero, J.R., Ibáñez, V., Rodríguez, J. (2002). *Tratado de Pie Diabético*. Madrid: Centro de Documentación del Grupo Esteve.
- MINSA. (2011). *Protocolo de Atención de la Diabetes mellitus*. (Normativa No. 081) (pp. 13–22). Managua: Ministerio de Salud. Retrieved from <http://www.minsa.gob.ni/index.php/repository/Descargas-MINSA/Direcci%C3%B3n-General-de-Regulaci%C3%B3n-Sanitaria/Normas-Protocolos-y-Manuales/Normas-2011/orderby,4/>
- Naidoo, P., Liu, V., Mautone, M., & Bergin, S. (2015). Lower limb complications of diabetes mellitus: a comprehensive review with clinicopathological insights from a dedicated high-risk diabetic foot multidisciplinary team. *Br J Radiol*, 88, 1–16.
- Parving, H., Mauer, M., & Ritz, E. (2007). Diabetic nephropathy. In *The Kidney* (Brenner BM, editor. Brenner and Rector's The Kidney. 8th ed., pp. 1265–1298). Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Peters, E. J. (2016). Pitfalls in diagnosing diabetic foot infections. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 32, 254–260. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2736>
- Saenz, Y., Zarazaga, M., Briñas, L., Ruiz-Larrea, F., y Torres. C. (2003). Mutations in gyrA and parC genes in nalidixic acid resistant Escherichia coli isolates obtained from fecal products, human and animals. *J Antimicrob Chemother*, 51(4), 1001–5.
- Shaikh, S., Fatima, J., Shakil, S., Rizvi, S. M. D., & Kamal, M. A. (2015). Antibiotic resistance and extended spectrum beta-lactamases: Types, epidemiology and treatment. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(1), 90–101. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.08.002>
- Shariful, I., Patrick, H., Shamir O, C., Steve, B., Vinoo, B., & Vijay, N. (2013). Epidemiology of Diabetic Foot Infections in an Eastern Caribbean Population: A Prospective Study. *The Permanente Journal*, 17(2), 37–40. <https://doi.org/doi.org/10.7812/TPP/12-126>

- Spichler, A., Hurwitz, B. L., Armstrong, D. G., & Lipsky, B. A. (2015). Microbiology of diabetic foot infections: from Louis Pasteur to “crime scene investigation.” *BMC Medicine*, 13, 2. <https://doi.org/10.1186/s12916-014-0232-0>
- TATFAR. (2011). *Recommendations for future collaboration between the U.S. and EU. Transatlantic Taskforce on antimicrobial Resistance*. Washington, D.C: CDC. Retrieved from: <http://ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/tatfar/pages/index.aspx>
- The country report, the IDF Atlas, 7th Edition 2015 - Nicaragua | Report Builder. (n.d.). Retrieved March 27, 2017, from <http://reports.instantatlas.com/report/view/846e76122b5f476fa6ef09471965aedd/NIC>
- Won, S. H., Chung, C. Y., Park, M. S., Lee, T., Sung, K. H., Lee, S. Y., & Lee, K. M. (2014). Risk Factors Associated with Amputation-Free Survival in Patient with Diabetic Foot Ulcers. *Yonsei Med Journal*, 55(5), 1373–1378. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3349/ymj.2014.55.5.1373>
- Yazdanpanah, L., Nasiri, M., & Adarvishi, S. (2015). Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World Journal of Diabetes*, 6(1), 37–53. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i1.37>
- Zubair, M., Malik, A., y Ahmad, J. (2011). Clinico-microbiological study and antimicrobial drug resistance profile of diabetic foot infections in North India. *The Foot*, 21, 6–14.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

Variable	Indicador	Definición	Valores	Escala de medición
Edad	Frecuencia/Porcentaje según edad	Años cumplidos hasta el momento del estudio.	Número real en años (sin categoría)	Cuantitativa discreta.
Sexo	Frecuencia/Porcentaje según sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	1-Femenino 2-Masculino	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Escolaridad	Frecuencia/Porcentaje según nivel académico	Nivel de educación más alto alcanzado de acuerdo al grado de instrucción escolar.	1-Analfabeta 2-Primaria 3-Secundaria 4-Educación técnica 5-Universidad	Cualitativa ordinal.

Objetivo 2: Identificar los factores de riesgo que influyen en la amputación del pie diabético infectado.

Variable	Indicador	Definición	Valores	Escala de medición
Tiempo de duración de la enfermedad	Frecuencia/Porcentaje	Duración de la enfermedad en estudio desde su diagnóstico	Número real en años y meses (sin categoría)	Cuantitativa continua
Amputaciones anteriores	Frecuencia/Porcentaje	Antecedentes de amputaciones leves o mayores siendo como causa pie diabético.	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Manejo de ulcera	Frecuencia/Porcentaje	Manejo quirúrgico de miembro afectado	1-Amputación 2-Conservativo	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Neuropatía diabética	Frecuencia/Porcentaje	Lesiones neuronales autonómicas o periféricas observadas como complicación en la Diabetes mellitus	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)

Enfermedad vascular periférica	Frecuencia/Porcentaje	Daño u obstrucción en los vasos sanguíneos más alejados del corazón: las arterias y venas periféricas del paciente	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Nefropatía diabética	Frecuencia/Porcentaje	Aparición en un paciente diabético de proteinuria persistente (> 0,5 g/d), en ausencia de otras causas de enfermedad renal, que generalmente se acompaña de hipertensión arterial	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Claudicación intermitente	Frecuencia/Porcentaje	Es la aparición de un dolor en la pantorrilla que se produce al caminar y que desaparece al cesar la marcha	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)

Tipo de calzado	Frecuencia/Porcentaje	Calzado utilizado con frecuencia por el paciente diabético según "American Orthopaedic Foot and Ankle Society"	1-Apropiado 2-Inapropiado	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Deformidad o hiperqueratosis en pies	Frecuencia/Porcentaje	Presencia de deformidades óseas o engrosamiento de la piel.	1-Si 2-No	Cualitativa, nominal. (Dicotómica)
Ubicación de la lesión	Frecuencia/Porcentaje	Ubicación anatómica de la úlcera en la región del pie específica.	1-Plantar 2-Dorsal 3-Interdigital 4-Maleolar	Cualitativa, nominal.
Características clínicas de la lesión	Frecuencia/Porcentaje	Manifestaciones visibles de las lesiones en pie diabético infectado	1-Calor local 2-Cambio de coloración de piel 3-Dolor 4-Supuración de pus 5-Fiebre	Cualitativa, nominal.
Palpación de los pulsos	Frecuencia/Porcentaje	Examinación clínica de pulsos arteriales de miembros inferiores	1-Femoral 2-Poplíteo 3-Tibial posterior 4-Pedio	Cualitativa, nominal.

Farmacoterapia inicial anterior al cultivo	Frecuencia/Porcentaje	Antibioticoterapia utilizada antes de toma de muestra de lesión	<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin antibioticoterapia 1. Cefalosporina + lincosamida 2. Cefalosporina + Carbapenem 3. Cefalosporina + Macrolido 4. Macrolido 5. Carbapenem + fluoroquinolonas 6. Fluoroquinolona 7. Cefalosporina + Fluoroquinolona 8. Lincosamida + fluoroquinolona 9. Penicilina 10. Cefasporina+Fluroquinolona+ 11. Lincosamida 12. Penicilina + Cefalosporinas 13. Penicilina + Fluoroquinolona 	Cualitativa, nominal.
Nivel de glicemia	Promedio de glicemia en pacientes	Cifras de glicemia en sangre detectadas en el paciente a través glucómetro	Número real en mg/dl (sin categoría)	Cuantitativa, discreta.
Clasificación clínica de Pie diabético	Frecuencia/Porcentaje	Clasificación de pie diabético de la Universidad de Texas	<ol style="list-style-type: none"> 0 I II III 	Cualitativa ordinal

Objetivo 3. Establecer las relaciones existentes entre el tipo de microorganismo que infecta al pie diabético, y su susceptibilidad antimicrobiana, con la severidad de infección y el riesgo de amputación.

Variable	Indicador	Definición	Valores	Escala de medición
Etiología:	Frecuencia/Porcentaje	Tipo de microorganismos patógenos causales, identificados a través de los medios microbiológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Klebsiella pneumoniae</i> 2. <i>Serratia odorifera</i> 3. <i>Pseudomona aeruginosa</i> 4. <i>Kluyvera cryocrescens</i> 5. <i>Proteus mirabilis</i> 6. <i>Escherichia coli</i> 7. <i>Acinetobacter baumanii</i> 8. <i>Staphylococcus aureus</i> 9. <i>Enterobacter gergoviae</i> 10. <i>Klebsiella oxytoca</i> 11. <i>Escherichia hermanii</i> 12. <i>Escherchia hermanii</i> 13. <i>Enterobacter cloacae</i> 14. <i>Serratia rubidea</i> 	Cualitativa nominal

Susceptibilidad antimicrobiana:	Frecuencia/Porcentaje	Capacidad de un antibiótico para combatir la infección o de las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos	1. Sensible 2. Intermedio 3. Resistente	Cualitativa, nominal.
Severidad de infección	Frecuencia/Porcentaje	Profundidad de la lesión	1. Superficial 2. Subcutánea 3. Profunda	Cualitativa, nominal.
Riesgo de amputación	Frecuencia/Porcentaje	Manejo quirúrgico o conservativo de miembro afectado	1. Conservativo 2. Lavado y debridamiento 3. Amputación	Cualitativa, nominal.

Objetivo 4. Determinar la relación de causalidad entre la clasificación de la Universidad de Texas, con el tamaño de lesión, duración de úlceras y días de estancia intrahospitalaria

Variable	Indicador	Definición	Valores	Escala de medición
Clasificación clínica de Pie diabético:	Frecuencia/Porcentaje	Clasificación de Pie Diabético de la Universidad de Texas toma en cuenta tanto el grado de profundidad como isquemia e infección de la lesión.	0 I II III	Cualitativa ordinal

Tamaño de lesión:	Frecuencia/Porcentaje	Medición de la extensión de la úlcera en todo su diámetro tomando como referencia el eje de mayor extensión o tamaño de la úlcera	Número real en cm ² (sin categoría)	Cuantitativa, continua
Duración de úlcera:	Frecuencia/Porcentaje	Tiempo en días desde que se generó la úlcera hasta el momento de la entrevista	Número real en días (sin categoría)	Cuantitativa, discreta
Días de estancia intrahospitalaria:	Frecuencia/Porcentaje	Es el número de días promedio que permanecen los usuarios en los servicios de hospitalización	Número real en días (sin categoría)	Cuantitativa, discreta

Anexo 2: Instrumento de recolección de la información

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017-enero del 2018.

I. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICOS

Fecha: ____ ____ ____

Nº expediente: _____

Nombres y Apellidos: _____

1.1. Edad: _____

1.2. Sexo: _____

1.3. Escolaridad: _____

II. FACTORES DE RIESGO

2.1. Duración de diabetes: _____ 2.2. Amputaciones anteriores a causa de pie diabético: _____

2.3. Manejo: Amputación Lavado y debridamiento Conservativo

2.4. Neuropatía diabética (Si/No): _____ 2.5. Enfermedad vascular periférica (Si/No): _____

2.6. Nefropatía diabética (Si/No): _____ 2.7. Claudicación intermitente (Si/No): _____

2.8. Tipo de calzado (aprop./inaprop.): _____ 2.9. Deformidad o hiperqueratosis en pies (Si/No): _____

2.10. Ubicación de la lesión: Plantar Dorsal Interdigital Maleolar

2.11. Características clínicas de la lesión: Dolor Secreción Calor

Fiebre Tumefacción Cambios de coloración

2.12. Palpación de pulsos: Femoral Poptlíteo Tibial posterior Pedio

2.13. Farmacoterapia inicial anterior al cultivo:

Antibioticoterapia inicial anterior al cultivo	Si	No
0. Sin antibioticoterapia		
1. Cefalosporina + lincosamida		
2. Cefalosporina + Carbapenem		
3. Cefalosporina + Macrolido		
4. Macrolido		
5. Carbapenem + fluoroquinolonas		
6. Fluoroquinolona		
7. Cefalosporina + Fluoroquinolona		

8. Lincosamida + fluoroquinolona		
9. Cefalosporina		
10. Penicilina		
11. Cefasporina+Fluroquinolona+Lincosamida		
12. Penicilina + Cefalosporinas		
13. Penicilina + Fluoroquinolona		
14. Penicilina + Macrólido		

2.14. Nivel de glicemias en mg/dl: _____

2.15. Clasificación clínica de pie diabético (UT): 1 2 3 4

RELACIONES ENTRE COMPLICACIONES CLÍNICAS Y ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS EN PERSONAS CON PIE DIABÉTICO INFECTADO.

3.1. Agente/s etiológico/s aislado del cultivo:

Género y especie bacteriana	Si	No	Género y especie bacteriana	Si	No
1. <i>Klebsiella pneumoniae</i>			8. <i>Staphylococcus aureus</i>		
2. <i>Serratia odorifera</i>			9. <i>Enterobacter gergoviae</i>		
3. <i>Pseudomona aeruginosa</i>			10. <i>Klebsiella oxytoca</i>		
4. <i>Kluyvera cryocrescens</i>			11. <i>Escherichia hermanii</i>		
5. <i>Proteus mirabilis</i>			12. <i>Escherchia hermanii</i>		
6. <i>Escherichia coli</i>			13. <i>Enterobacter cloacae</i>		
7. <i>Acinetobacter baumannii</i>			14. <i>Serratia rubidea</i>		

3.2. Susceptibilidad antimicrobiana: Sensible Resistente

3.3. Severidad de infección: Superficial Subcutánea Profunda

3.4. Riesgo de amputación: Conservativo Lavado/debr. Amputación

III. RELACIÓN DE CAUSALIDAD ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS, CON EL TAMAÑO DE LESIÓN, DURACIÓN DE ÚLCERAS Y DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA.

4.1. Tamaño de lesión en cm²: _____

4.2. Duración de úlcera en días: _____

4.3. Días de estancia intrahospitalaria: _____

4.4. Hora/Fecha de recepción de muestra en el laboratorio: _____

Anexo 3: Solicitud para autorización de estudio



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

2017: "Año de la Universidad Emprendedora"

Viernes 12 de mayo del 2017

Dra. Maribel Hernández
Directora General
Hospital Alemán Nicaragüense
Managua, Nicaragua

Estimada Dra. Hernández:

Reciba cordiales saludos de mi parte.

El motivo de la presente es para solicitar permiso para poder realizar la investigación científica en sala de Medicina Interna del hospital que usted dignamente dirige, con el título: "FACTORES MICROBIOLÓGICOS ASOCIADOS A AMPUTACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO INFECTADO INGRESADOS EN EL HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE DE MANAGUA. JUNIO 2017-ENERO DEL 2018". Dicho estudio tiene como objetivo dar continuidad a una línea de investigación del Departamento de Microbiología y Parasitología. Dicho estudio fue realizado en este mismo hospital en el período 2013-2014, y tomando en cuenta datos epidemiológicos, clínicos y microbiológicos.

El llenado de la ficha de recolección de datos y la toma de muestra de secreciones de úlceras infectadas será realizada por estudiantes de medicina de IV año: Bra. Katherine Vanessa Pérez, Bra. Ana Zamora Espinoza, Bra. Suzette Rios y Br. Kemmyl Matamoros. El perfil bacteriológico y mecanismos de resistencia a antimicrobianos serán compartidos con los médicos tratantes para optimizar el tratamiento de los pacientes. Se le agradece de antemano por la consideración de nuestra propuesta.

Atentamente,

Dr. Manuel Gómez Guerrero
Director del Dpto.



cc. Dra. Claudia Amador
Archivo

RECIBIDO

Fecha 12/5/17
Hora 7:38
Firma MEY

SUB-DIRECCION DOCENTE
UNAN



"¡A la libertad por la Universidad!"

Teléfono 22771850 ext. 5519 Apartado Postal # 663
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua
mjgomezg1964@hotmail.es / http://www.unan.edu.ni

Anexo 4. Consentimiento informado del paciente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

MEDICINA



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA RECOLECCION, USO Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS Y DATOS PERSONALES

Título de estudio: Factores de riesgo asociados a amputación de miembros inferiores en pacientes con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017-Enero del 2018.

Nombre de Investigador: Dr. Santiago Ernesto Hernández Bojorge.

Colaboradores: Katherinne Pérez, Suzette Rios, Ana Zamora, Kemmyl Matamoros.

Tutor: Dr. Manuel Alfaro González. **Asesor:** Dr. Manuel Pedroza Pacheco

Yo, _____ por este medio me comprometo a suministrar los datos necesarios y me someto a la recolección y el uso de las secreciones de mi pie diabético, en virtud de colaborar voluntariamente con la Investigación Científica que lleva a cabo el Dr. Santiago Hernández, todo de conformidad a los objetivos de la investigación.

Dando fe que los datos que proporcione son verdaderos y podrán ser verificadas por los investigadores, extendiendo la presente autorización de recolección y procesamiento de datos, en la ciudad de Managua, a los _____ días del mes _____ del año 2017.

Apellido y nombres del participante: _____

Numero de cedula: _____ Número de teléfono: _____

Dirección: _____

Firma: _____

Apellido y nombres del testigo: _____

Numero de cedula: _____ Número de teléfono: _____

Dirección: _____

Firma: _____

Anexo 5: Tablas de Resultados

Tabla 1. Edad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Edad del paciente en rangos	Frecuencia	Porcentaje
30-39	1	2.9
40-49	2	5.9
50-59	13	38.2
60-69	11	32.4
70-79	6	17.6
80-89	1	2.9
Total	34	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 2. Sexo de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Sexo del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	21	61.8
Femenino	13	38.2
Total	34	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 3. Contingencia entre sexo y escolaridad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Sexo del paciente			Escolaridad de paciente					Total
			Analfabeta	Primaria	Secundaria	Técnico	Universidad	
Sexo	Masculino	Recuento	0	15	4	2	0	21
		% dentro de Sexo del paciente	0.0%	71.4%	19.0%	9.5%	0.0%	100.0%
		% dentro de Escolaridad	0.0%	62.5%	80.0%	100.0%	0.0%	61.8%

	ad de paciente						
Femenino	Recuento	2	9	1	0	1	13
	% dentro de Sexo del paciente	15.4%	69.2%	7.7%	0.0%	7.7%	100.0%
Total	Recuento	2	24	5	2	1	34
	% dentro de Sexo del paciente	5.9%	70.6%	14.7%	5.9%	2.9%	100.0%
	Recuento						
	% dentro de Escolaridad del paciente	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 4. Escolaridad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Escolaridad del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Analfabeto	2	5.9
Primaria	24	70.6
Secundaria	5	14.7
Tecnico	2	5.9
Universidad	1	2.9
Total	34	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 5. Duración diabetes en las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Rango de años	Frecuencia	Porcentaje
1-5 Años	5	14.7
6-10 años	8	23.5
11-15 años	10	29.4
16-20 años	8	23.5
21-25 años	2	5.9
26-30 años	1	2.9
Total	34	100.0

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6. Contingencia entre hospitalizaciones anteriores por amputación y manejo de la úlcera de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Hospitalización anterior por amputación de pie diabético			Manejo médico de la úlcera		Total
			Amputación	Conservativo	
Ha sido hospitalizado anteriormente por amputación de pie diabético?	No	Recuento	3	14	17
		% dentro de Ha sido hospitalizado anteriormente por amputación de pie diabético?	17.6%	82.4%	100.0%
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	82.4%	50.0%
	Si	Recuento	14	3	17
		% dentro de Ha sido hospitalizado anteriormente por amputación de pie diabético?	82.4%	17.6%	100.0%
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	82.4%	17.6%	50.0%
Total	Recuento	17	17	34	
	% dentro de Ha sido hospitalizado anteriormente por	50.0%	50.0%	100.0%	

amputación de pie diabetico?			
% dentro de Manejo médico de la úlcera	100.0%	100.0%	100.0 %

Fuente: Base de datos

Tabla 7. Contingencia entre tipo de calzado y sitio de lesión de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Tipo de calzado	Inadecuado	Recuento	Sitio de lesión					Total
			Planta	Dorsal	Interdigita	Maleola	Talón	
			11	2	11	3	2	29
		% dentro de Tipo de calzado	37.9%	6.9%	37.9%	10.3%	6.9%	100.0%
		% dentro de Sitio de lesión	100.0%	66.7%	78.6%	75.0%	100.0%	85.3%
	Adecuado	Recuento	0	1	3	1	0	5
		% dentro de Tipo de calzado	0.0%	20.0%	60.0%	20.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Sitio de lesión	0.0%	33.3%	21.4%	25.0%	0.0%	14.7%
Total		Recuento	11	3	14	4	2	34
		% dentro de Tipo de calzado	32.4%	8.8%	41.2%	11.8%	5.9%	100.0%

% dentro	100.0	100.0	100.0%	100.0%	100.0	100.0
de Sitio	%	%			%	%
de lesión						

Fuente: Base de datos

Tabla 8. Contingencia entre antibioticoterapia utilizada y manejo médico de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

			Manejo médico de la úlcera		Total
			Amputación	Conservativo	
Antibioticoterapia utilizada	Cefalosporina + lincosamida	Recuento	11	11	22
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	64.7%	64.7%	64.7%
	Cefalosporina + Macrolido	Recuento	0	1	1
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	0.0%	5.9%	2.9%
	Lincosamida + fluoroquinolona	Recuento	4	4	8
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	23.5%	23.5%	23.5%
	Cefalosporina+Fluoroquinolona+Lincosamida	Recuento	0	1	1
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	0.0%	5.9%	2.9%
	Penicilina + Cefalosporinas	Recuento	1	0	1
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	0.0%	2.9%
	Penicilina + Fluoroquinolona	Recuento	1	0	1
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	0.0%	2.9%
Total		Recuento	17	17	34
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	100.0%	100.0%	100.0%
					%

Fuente: Base de datos

Tabla 9. Contingencia entre control glicémico y manejo médico de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

			Manejo médico de la úlcera		Total
			Amputación	Conservativo	
Control glicemico	Menor a 129.5 mg/dl	Recuento	1	1	2
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	5.9%	5.9%
	129.6-165.7 mg/dl	Recuento	0	5	5
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	0.0%	29.4%	14.7%
	165.8-201.9 mg/dl	Recuento	3	4	7
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	23.5%	20.6%
	202-238.1 mg/dl	Recuento	3	1	4
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	5.9%	11.8%
	238.2-274.3 mg/dl	Recuento	4	1	5
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	23.5%	5.9%	14.7%
	274.4-310.5 mg/dl	Recuento	2	2	4
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	11.8%	11.8%	11.8%
	310.6-346.7 mg/dl	Recuento	1	1	2
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	5.9%	5.9%	5.9%
	Mayor de 350 mg/dl	Recuento	3	2	5
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	17.6%	11.8%	14.7%
	Total	Recuento	17	17	34
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Base de datos

Tabla 10. Contingencia entre clasificación clínica del pie diabético y manejo médico de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Clasificación clínica de pie diabético			Manejo médico de la úlcera		Total
			Amputación	Conservativo	
	I	Recuento	0	6	6
		Frecuencia esperada	3.0	3.0	6.0
		% dentro de Clasificación clínica de pie diabético	0.0%	100.0%	100.0 %
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	0.0%	35.3%	17.6%
	II	Recuento	12	11	23
		Frecuencia esperada	11.5	11.5	23.0
		% dentro de Clasificación clínica de pie diabético	52.2%	47.8%	100.0 %
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	70.6%	64.7%	67.6%
	III	Recuento	5	0	5
		Frecuencia esperada	2.5	2.5	5.0
		% dentro de Clasificación clínica de pie diabético	100.0%	0.0%	100.0 %
		% dentro de Manejo médico de la úlcera	29.4%	0.0%	14.7%
Total	Recuento	17	17	34	
	Frecuencia esperada	17.0	17.0	34.0	
	% dentro de Clasificación clínica de pie diabético	50.0%	50.0%	100.0 %	
	% dentro de Manejo médico de la úlcera	100.0%	100.0%	100.0 %	

Fuente: Base de datos

Tabla 11. Significancia entre variables estadísticas y el manejo médico-quirúrgico de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Variable	Chi-cuadrado	Valor Phi	Valor V de Cramer	OR
Tiempo de duración de la enfermedad	0.835	-	0.249	-

Duración de úlcera	0.553	-	0.480	-
Amputación anterior	0.000	0.647	-	0.046
Neuropatía diabética	0.001	0.545	-	0.073
Enfermedad vascular periférica	0.005	0.478	-	0.117
Nefropatía diabética	0.039	0.354	-	0.227
Claudicación intermitente	0.000	0.825	-	0.008
Tipo de calzado	0.628	0.083	-	0.622
Deformidad ósea	0.730	0.059	-	0.788
Ubicación de la lesión	0.068	-	0.507	-
Dolor	0.452	0.129	-	1.773
Secreción	1.000	0.000	-	1.000
Calor	0.697	0.067	-	1.354
Fiebre	0.290	0.182	-	2.133
Tumefacción	0.452	0.129	-	1.773
Cambios de coloración	0.070	0.311	-	2.214
Pulso femoral	-	-	-	-
Pulso poplíteo	0.671	0.073	-	1.187
Pulso tibial posterior	0.732	0.059	-	0.790
Pulso pedio	0.106	0.227	-	4.091
Farmacoterapia inicial	0.549	-	0.343	-
Control glicémico	0.320	-	0.320	-
Clasificación clínica de pie diabético (Wagner)	0.004	-	0.570	-

Fuente: Base de datos

Tabla 12. Mecanismos de resistencia de bacterias aisladas de lesiones de personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Mecanismo de resistencia	Frecuencia	Porcentaje
BLEE+RFQS+AMPc	19	35.8
BLEE + RFQS	8	15.1
BLEE	7	13.2
No presenta mecanismo de resistencia	5	9.4
Probable falla a Carbapenems	4	7.5
ORSA	3	5.7
BLEE+Resistencia a los Carbapenemicos	2	3.8
"Metilasa constitutiva"	2	3.8
RFQS	1	1.9
Amp-C	1	1.9
BLEE+RFQS+Resistencia a los Carbapenemicos	1	1.9
Total	53	100.0

Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología, UNAN-Managua.

Tabla 13. Patrón de resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de lesiones de personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018. N=53. n= número total de bacterias de cada especie.

Antimicrobiano	Pa 8(15.1%)	Ec 8(15.1%)	Pm 7(13.2%)	Ab 7(13.2%)	So 6(11.3%)	Kp 4(7.5%)	Sa 4(7.5%)	Sr 3(5.7%)	Ko 2(3.8%)	Eg 1(1.9%)	Ecl 1(1.9%)	Scn 1(1.9%)	Sf 1(1.9%)	Total
Penicilinas	7(87.5%)	8(100%)	6(85.7%)	6(85.7%)	6(100%)	4(100%)	4(100%)	3(100%)	2(100%)	1(100%)	1(100%)	1(100%)	1(100%)	50(94.3%)
Cefalosporinas	8(100%)	7(87.5%)	7(100%)	7(100%)	6(100%)	3(75%)	4(100%)	3(100%)	2(100%)	1(100%)	1(100%)	1(100%)	1(100%)	51(96.2%)
Monobactámicos	2(25%)	4(50%)	5(71.4%)	3(42.9%)	5(83.3%)	3(75%)	4(100%)	2(66.7%)	2(100%)	0(0%)	1(100%)	1(100%)	0(0%)	32(60.4%)
Carbapenémicos	3(37.5%)	1(12.5%)	1(14.3%)	2(28.6%)	0(0%)	0(0%)	2(50%)	1(33.3%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	10(18.9%)
Aminoglucósidos	1(12.5%)	3(37.5%)	1(14.3%)	3(42.9%)	2(33.3%)	1(25%)	1(25%)	1(33.3%)	1(50%)	0(0%)	1(100%)	0(0%)	0(0%)	15(28.3%)
Quiolonas	7(87.5%)	8(100%)	5(71.4%)	6(85.7%)	6(100%)	3(75%)	1(25%)	1(33.3%)	2(100%)	1(100%)	0(0%)	1(100%)	1(100%)	42(79.2%)
Polipéptidos	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	4(100%)	0(0%)	0(0%)	1(100%)	0(0%)	1(100%)	0(0%)	6(11.3%)
Sulfamidas	5(62.5%)	7(87.5%)	5(71.4%)	5(71.4%)	5(83.3%)	3(75%)	1(25%)	1(33.3%)	2(100%)	1(100%)	0(0%)	0(0%)	1(100%)	36(67.9%)
Cloranfenicol	4(50%)	0(0%)	3(42.9%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(50%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	8(15.1%)
Lincosamidas	Y	Y	Y	Y	Y	Y	4(100%)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	4(7.6%)
Glicopéptidos	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0(0%)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0(0%)
Rifampicina	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0(0%)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	0(0%)
Macrólidos	Y	Y	Y	Y	Y	Y	3(75%)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	3(5.7%)
% de Resistencia total por bacteria	51.4%	52.8%	52.3%	50.8%	55.5%	47.2%	53.8%	44.4%	66.7%	55.6%	44.4%	55.6%	44.4%	37.3%

Y, No testado. Pa: Pseudomonas aeruginosa, Ec: Escherichia coli, Pm: Proteus mirabilis, Ab: Acinetobacter baumannii, So: Serratia odorifera, Kp: Klebsiella pneumoniae, Sa: Staphylococcus aureus, Sr: Serratia rubidaei, Ko: Klebsiella oxytoca, Eg: Enterobacter gergoviae, Ecl: Enterobacter cloacae, Scn: Staphylococcus coagulasa negativo, Sf: Serratia fonticola.

Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología, UNAN-Managua.

Tabla 14. Significancia entre variables estadísticas y el tipo de microorganismo aislado de úlceras en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Variable	Chi-cuadrado	Valor Phi	Valor V de Cramer	OR
Susceptibilidad antimicrobiana	0.747	0.044	-	1.464
Severidad de infección	0.932	0.015	-	0.882
Manejo médico quirúrgico	1.000	0.000	-	1.000

Fuente: Base de datos

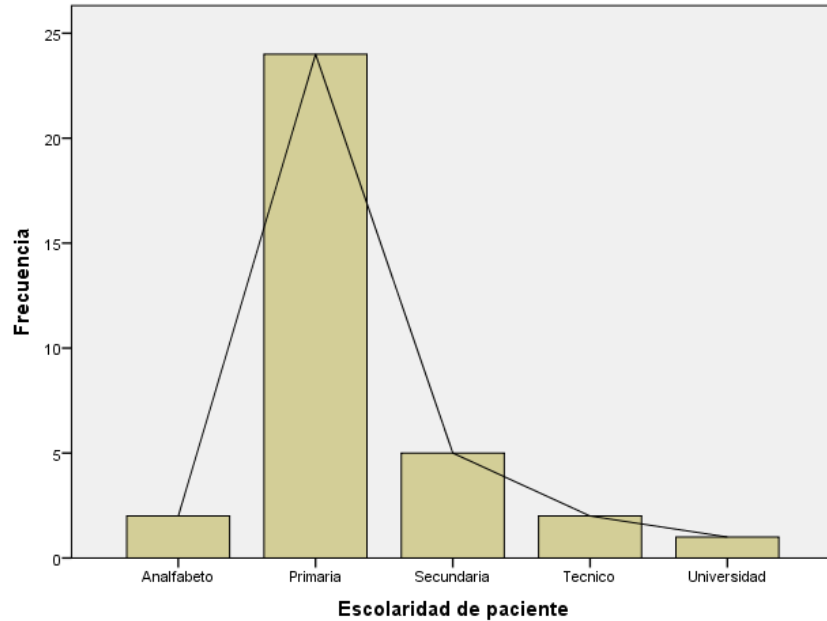
Tabla 15. ANOVA de un factor entre variables estadísticas y la clasificación clínica de la úlcera en personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

Variable	Prueba de homogeneidad de varianza	ANOVA de un factor (sig.)	Welch	Brown-Forsythe
Tamaño de lesión	0.274	0.252	0.048	0.099
Duración de la úlcera	0.000	0.023	0.277	0.257
Días de estancia intrahospitalaria	0.295 (no se violó la suposición de HV cuando es mayor de 0.05)	0.301 (No hay diferencia significativa entre variables)	0.070	0.123

Fuente: Base de datos

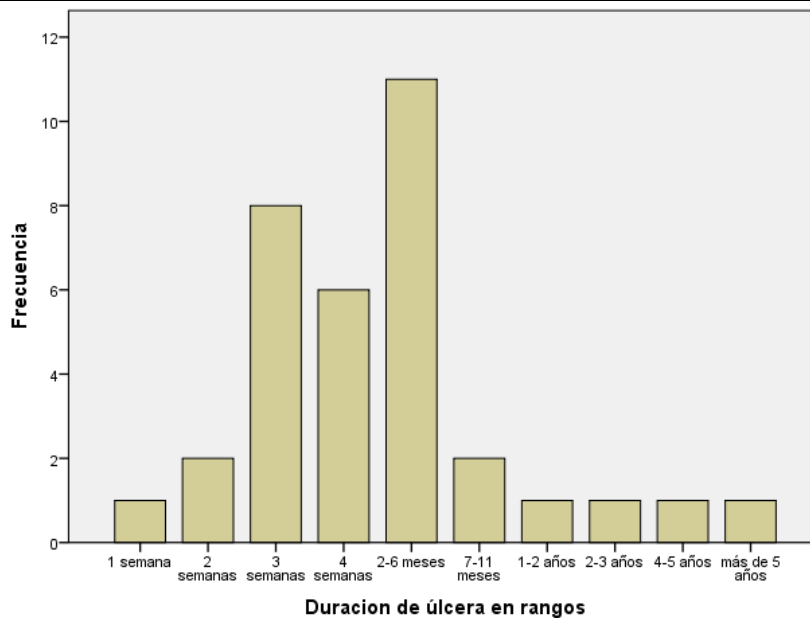
Anexo 6: Gráficos de Resultados

Gráfico 1. Escolaridad de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



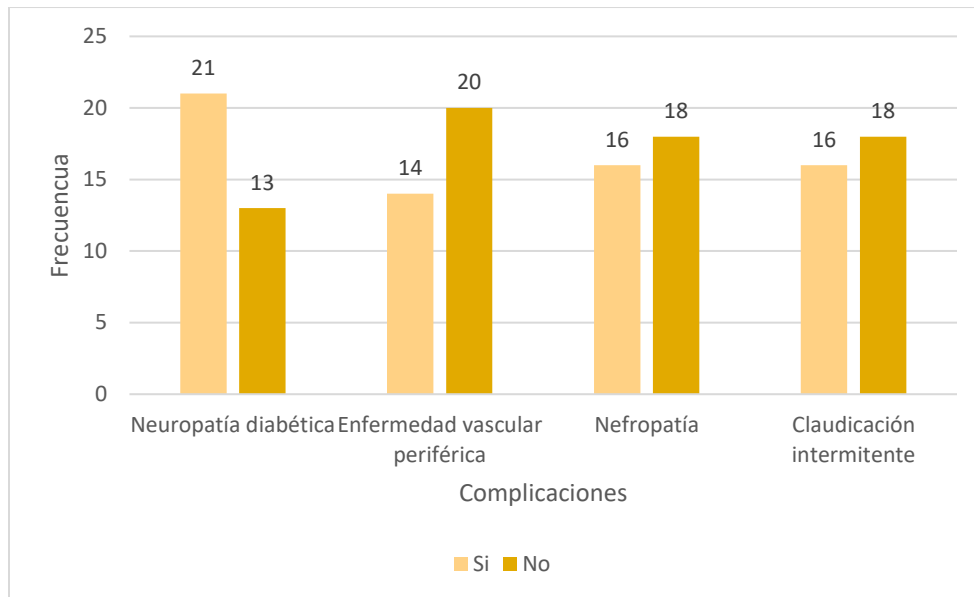
Fuente: Tabla 4

Gráfico 2. Duración de úlceras en las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



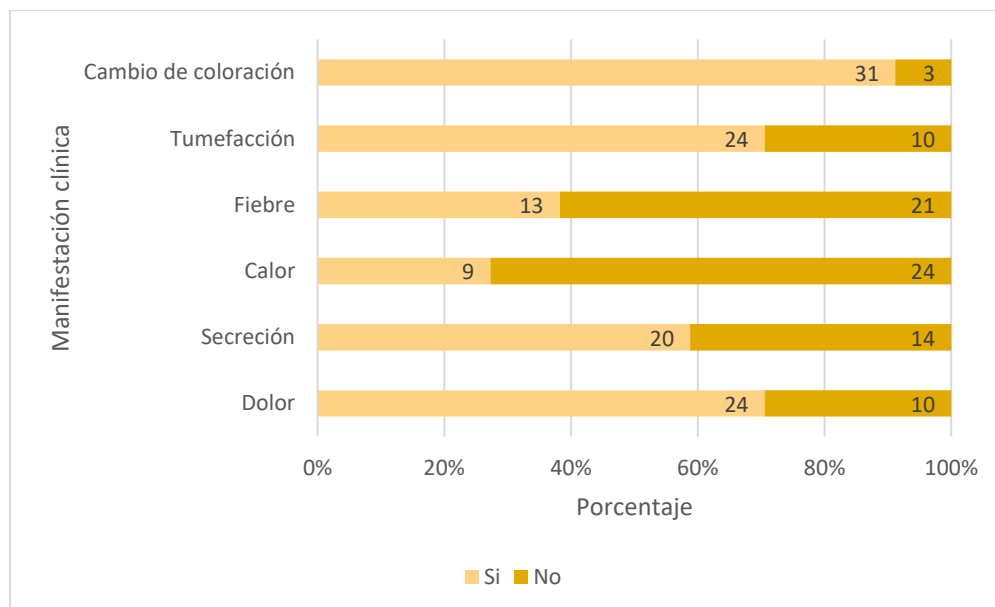
Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 3. Complicaciones de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 4. Manifestaciones clínicas de las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfico 5. Presencia/ausencia de pulsos en las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

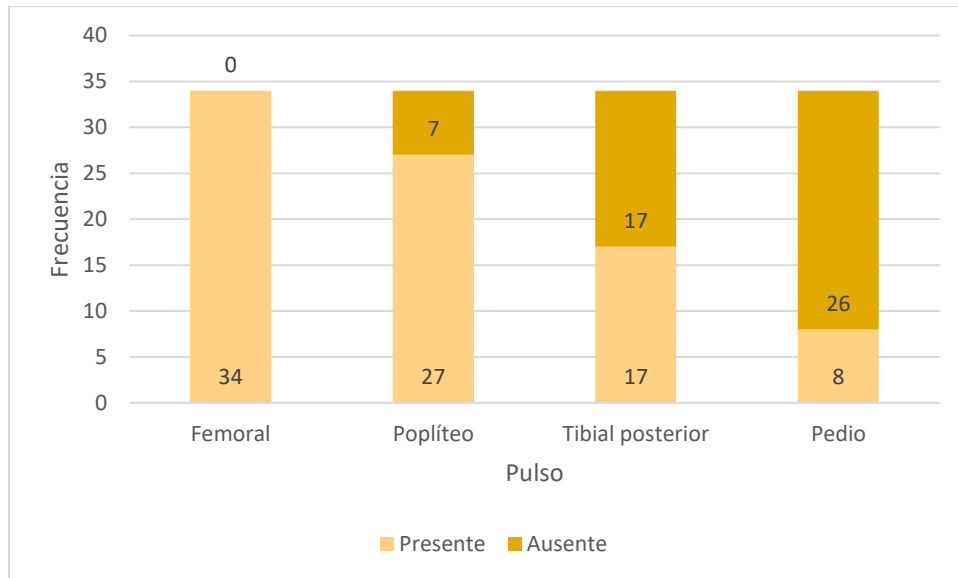


Gráfico 6. Clasificación clínica del pie diabético vs manejo médico de la úlcera en las personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.

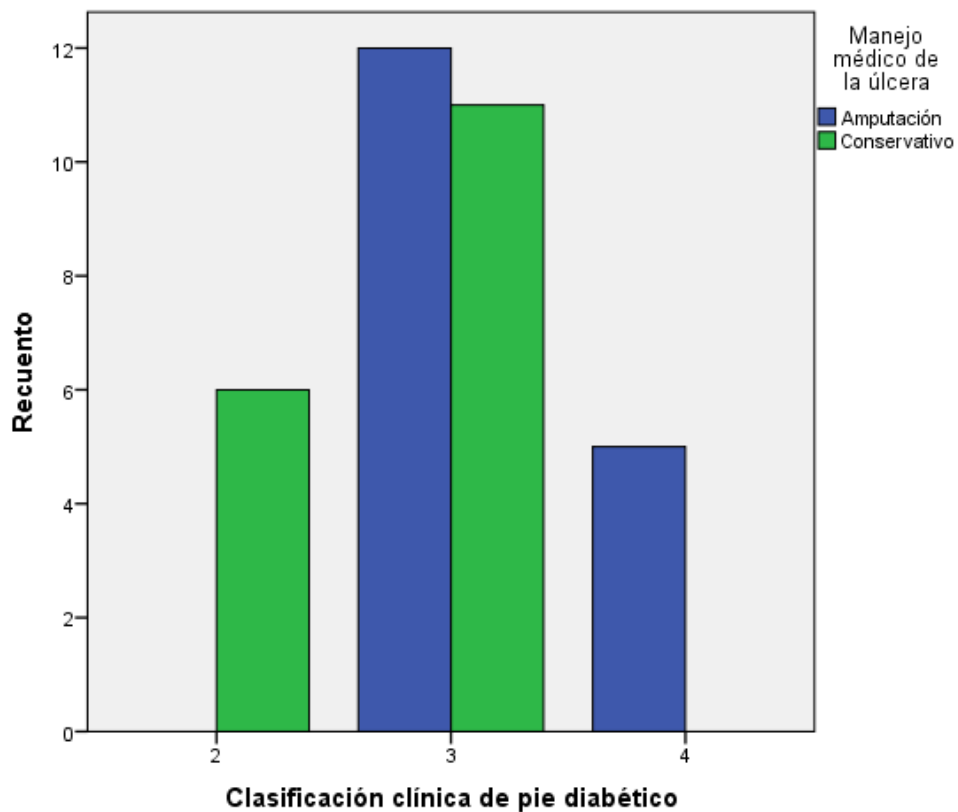
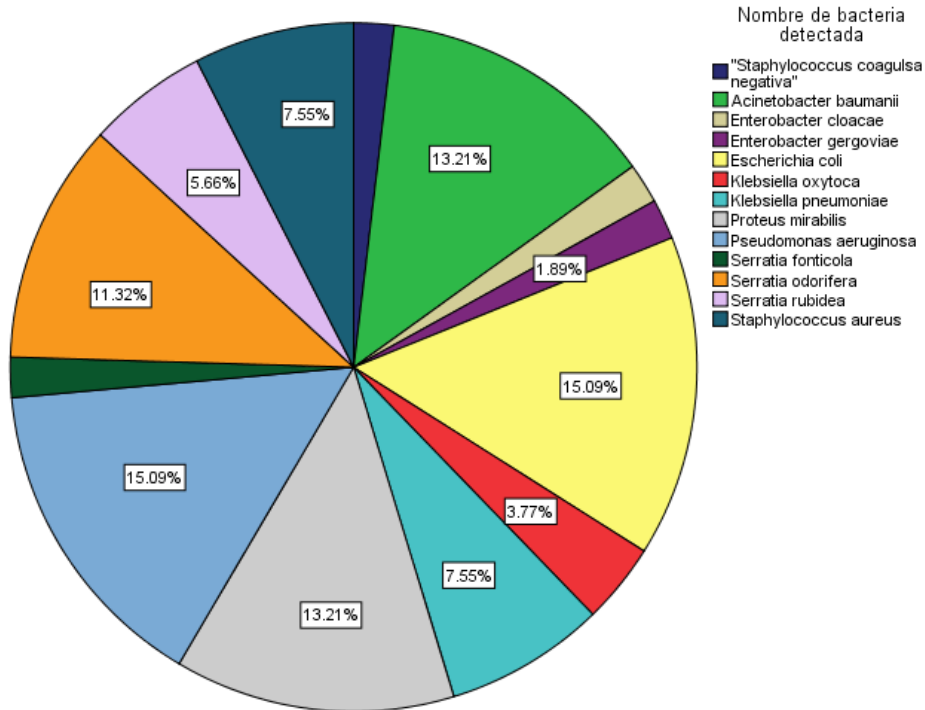
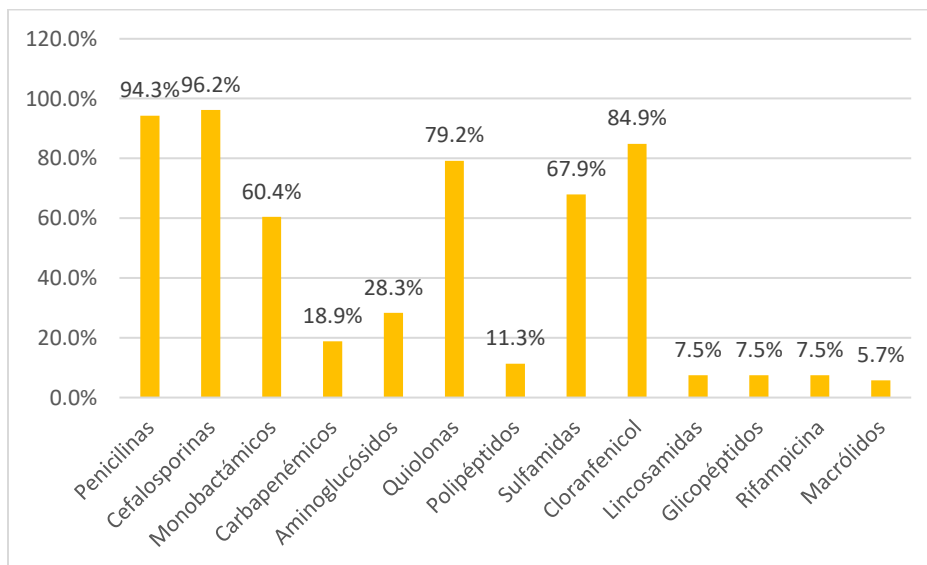


Gráfico 7. Bacterias aisladas de lesiones de personas con pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología.

Gráfico 8. Porcentaje de resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de úlceras de pie diabético infectado ingresados en el Hospital Alemán Nicaragüense de Managua. Agosto 2017- enero del 2018.



Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología.

Anexo 7: Fotografías de personas con pie diabético.



Fotografía 1. Úlcera dorsoplantar de pie izquierdo en sujeto con úlcera de pie diabético infectado



Fotografía 2. Lesión ulcerativa y necrótica en región plantar de sujeto con úlcera de pie diabético infectado