



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
GOBIERNO DE CHIAPAS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN ESTATAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD DEL SURESTE



CLAVE: 07PSU0150M

RVOE: PSU-51/2011 | VIGENCIA: A PARTIR DEL 06 DE NOVIEMBRE DE 2009

## TESIS

"PREVENCIÓN DE ÚLCERAS POR PRESIÓN EN PACIENTES  
ENCAMADOS EN EL HOSPITAL BÁSICO COMUNITARIO"

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADO EN ENFERMERÍA.

PRESENTADO POR:

MORALES RAMIREZ JOMNY ALEXEI.

PEREZ PEREZ DONAIDE.

SANCHEZ MEJIA ADALENI.

ASESOR DE TESIS:

LIC. SILVESTRE CASTILLO ERVIN.

FRONTERA COMALAPA, CHIAPAS; JULIO 2021



## AUTORIZACION DE IMPRESION

## DEDICATORIA

## INDICE

## INTRODUCCION

La diabetes mellitus ocupa el primer lugar entre las enfermedades crónicas degenerativas, pues según la Organización Mundial de la salud (OMS) en la actualidad más de 200 millones de personas se encuentran afectados con DM pero además ocupa el tercer lugar entre las causas de mortalidad, solo superada por enfermedades cardiovasculares y oncológicas.

El aumento de la diabetes está relacionada a los hábitos alimenticios, el ritmo de vida, el estrés, la obesidad y además, la disminución del ejercicio físico.

El pie diabético es una de las complicaciones más frecuente e importante en las personas con diabetes mellitus, de estos aproximadamente el 15% desarrollara una ulcera en el pie o en la pierna durante el transcurso de su enfermedad lo que le puede llevar a una amputación lo que predisponen a un mal pronóstico, pues un tercio de los diabéticos que sufren o han sufrido amputaciones mayores pierden la extremidad contralateral posteriormente, y un tercio fallece dentro de los 12 meses siguientes. Los factores responsables de la lesión de pie pueden evitarse mediante una educación adecuada al paciente tanto en el aspecto farmacológico como no farmacológico.

Los 3 factores patogénicos que hacen al pie diabético susceptible a padecer graves lesiones y pueden llevarle hasta la amputación de la extremidad, son:

**1. La neuropatía:** en la patogenia de PD la neuropatía es la principal causa predisponente de lesiones. Esta provoca la pérdida de fibras mielinicas y amielinicas, por lo que se pueden diferenciar dos tipos de neuropatía que puede afectar al PD, una es la Periférica y la otra la Autónoma.

**2. Alteraciones vasculares periféricas:** en los pacientes con DM la circulación periférica se ve afectada, pues la hiperglicemia constituye un elemento importante en la formación de ateromas en las paredes arteriales.

**3. la infección:** es un factor importante en el mantenimiento de la ulcera sin ser responsable del inicio de la misma (excepto en la micosis)

El pie diabético es considerado como las diversas lesiones que puede presentar el paciente diabético en sus pies como consecuencia de múltiples factores y entidades como la enfermedad vascular periférica, neuropatía, deformidad

ortopédica y traumatismo. Es un motivo de consulta y de hospitalización muy frecuente en el Hospital básico comunitario.

La diabetes sacarina produce alteraciones devastadoras en vasos grandes y de pequeño calibre, presentando aterosclerosis de vasos en edad mucho más temprana que la población normal. En vasos finos ocurre microangiopatía por el engrosamiento de la membrana basal con la resultante disfunción de dichas estructuras. Como se ha de saber, unas de las complicaciones más graves de la diabetes sacarina es la aparición de aterosclerosis en grandes y pequeños vasos particularmente los de las piernas y pie.

Las lesiones ulcerosas de los pies suelen ser causadas por isquemia, neuropatía o una combinación de ambas las que pueden recibir tratamiento conservados técnicas reconstructivas o de radical.

Dentro de las complicaciones crónicas están las lesiones neuropáticas y el pie diabético. Son las complicaciones crónicas incapacitantes más frecuentes de la diabetes. Gran parte de la morbilidad y disminución de la calidad de vida puede atribuirse a esta causa.

El paciente diabético es más susceptible a la infección con disminución de los mecanismos de defensa, que lo favorecen o lo predispone a la infección por lo cual antes debe emplearse una membrana basal con la resultante disfunción de dichas estructuras.

Las úlceras del pie diabético pueden ser prevenibles con una adecuada estrategia que comprenda el cribado, la clasificación del riesgo y medidas efectivas de prevención y tratamiento. Son factores de riesgos modificables asociados a úlceras, complicaciones en el pie o amputaciones: neuropatía, enfermedad vascular periférica, deformidades en el pie o callos plantares.

La amputación mayor o menor representa el desenlace más desagradable y temido por el paciente diabético, su costo afecta emocionalmente y económicamente al paciente o familiares.

La diabetes mellitus es la mayor causa de amputaciones no traumáticas de enfermedades inferiores. En nuestro medio el pie diabético es una condición frecuente y de alta mortalidad y con un gran impacto socioeconómico.

De todo lo anterior se desprende que la diabetes es cada vez más prevalente, que se complica frecuentemente (pie diabético), que es un de las principales causas de incapacidad (amputación) y que represente un enorme costo. Será necesario prevenir las complicaciones en el paciente diabético que acuden al hospital básico comunitario de frontera Comalapa.

Quisimos enfocar nuestro estudio a la promoción de cuidados del pie diabético, por tratarse de una de las complicaciones más temidas por los pacientes diabéticos.

## **CAPITULO I**

### **1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

El pie diabético (PD) es una complicación grave de la diabetes mellitus con origen multifactorial inducida por hiperglucemia mantenida, caracterizada fisiopatológica y clínicamente por la pérdida de integridad de la piel (ulcera) y destrucción de tejidos profundos asociadas a neuropatía diabética periférica, macrovasculopatía y la microangiopatía, relacionadas con frecuencia a alteraciones mecánicas del pie junto con mayor facilidad para el desarrollo de infecciones.

Los pacientes diabéticos tienen una indiscutible predisposición a presentar lesiones a nivel de las extremidades inferiores. Ulceración, infección y en los casos graves pueden inclusive causar una amputación son las complicaciones más frecuentes. La diabetes mellitus constituye la principal causa de amputación no traumática de extremidad inferior. El daño a los nervios que produce la diabetes puede hacer que pierda la sensación en los pies. De igual manera el daño en los vasos sanguíneos también puede significar que los pies no reciben suficiente sangre y oxígeno.

La diabetes es una de las enfermedades más frecuentes. En nuestro país la prevalencia estimada es del 5 al 10% y es mayor en personas con edades que oscilan entre los 60 y 70 años. El 90% de estos pacientes tienen diabetes tipo II o no insulino dependientes y el 10% restante son tipo I o insulino dependientes.

El incremento de la frecuencia de diabetes mellitus a nivel mundial y nacional el aumento de la esperanza de vida de este tipo de pacientes. Incrementa la presencia de secuelas en diabéticos mal controlados con más de tres años de evolución del padecimiento. Siendo uno de los más frecuentes la presencia de pie diabético.

Se considera que al menos en el Hospital básico comunitario de frontera Comalapa al menos se recibe al mes un promedio de 5 a 7 pacientes con el diagnóstico de pie diabético y 4 de ellos se les practica amputación de alguna parte del miembro pélvico.

El Ministerio de salud define el pie diabético como una de las complicaciones que causan mayor morbilidad y mortalidad en el paciente y elevan los costos para el

sistema de salud de manera significativa justificando el 20% de los ingresos hospitalarios por diabetes. Es la primera causa de amputación no traumática en la actualidad, siendo 11 veces más frecuente que en la población no diabética. Después de la amputación de una extremidad el pronóstico de la otra es reservado. Cerca del 70% de las amputaciones podrían ser evitadas con métodos de prevención. La afección clínica del pie diabético radica en el descontrol metabólico, la interacción de los mecanismos neuropáticos, micro vasculares y macro vasculares, formándose la placa de ateromas con la progresión y complicación neurovasculares.

Las lesiones del pie diabético resultan de dos o más factores de riesgos presentes en el paciente, destacando entre ellos la neuropatía periférica, deformidades del pie, traumatismos menores y enfermedad arterial periférica. La identificación de ellos juega un papel importante para la prevención de complicaciones. El cuidado y la identificación de neuropatía y de la enfermedad arterial periférica en los en estos pacientes, son actividades preventivas subutilizadas a pesar de ser consideradas fundamentales en la disminución de los riesgos. Por otro lado la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud describen que las complicaciones de los pacientes con diabetes pueden ser prevenibles, sin embargo no se llevan a cabo de manera generalizada. Barceló A. describe como factores de riesgos que predisponen al pie diabético tener tiempo de evolución de la enfermedad más de 10 años, edad superior a 50 años, antecedentes de úlceras o amputaciones, presencia de neuropatía, bajo nivel socioeconómico, aislamiento social, deficiencias en la dieta, no aplicación de prácticas de cuidado y autocuidado. Las úlceras del pie diabético generan sufrimiento por la pérdida de la viabilidad del miembro inferior afectado e impacto funcional, psíquico y económico limitando el acceso y utilización de los servicios de salud.

La amputación de una extremidad o parte de ella puede ser prevenible mediante estrategias de educación al paciente y familia, con enfoque interdisciplinario y vigilancia, reduciendo tasas de amputación en un 49-85%; por lo que la OMS ha establecido objetivos para reducir amputaciones en un 50%.

Por otro lado, las Guías ALAD mencionan condiciones de la persona con diabetes que aumentan la probabilidad de desarrollar una lesión del pie, en esta

encontramos: sexo masculino; pobre educación; factores sociales como vivir solo, ser poco visitado y poca motivación por vivir. También encontramos el tipo de calzado, la falta de higiene, y los factores económicos que muchas veces impiden que las personas puedan recibir un tratamiento médico para sus lesiones del pie. El autocuidado de los pies en diabéticos se ha demostrado importante para mejorar los hábitos de cuidados de los pies en los pacientes diabéticos y reducir la aparición del pie diabético, lo que es de suma importancia ya que el enfoque va hacia la prevención de estas úlceras y de esta forma poder brindarle una mejor calidad de vida al paciente diabético.

El profesional de enfermería juega un papel importante en la prevención de la relación a la problemática expuesta mediante la orientación y capacitación del paciente y familiares en aspectos relacionados con el control y auto monitoreo de los niveles de glicemia, la inspección del pie y los tejidos blandos, higiene de los pies, valoración e inspección del calzado, evitar consumo de alcohol y tabaco, evitar caminar descalzo, control del peso y actividad física.

Los problemas de los pies en las personas con diabetes no sólo representan una tragedia personal importante, sino que también afectan a la familia de la persona y suponen una carga financiera sustancial para los sistemas de salud y la sociedad en general. En los países de bajos ingresos, el costo de tratar una úlcera diabética compleja puede ser equivalente a 5,7 años, lo que podría resultar en una ruina financiera para estos pacientes y su familia.

Teniendo en cuenta el impacto que produce el pie diabético para el paciente, la familia y las entidades de salud, los resultados de esta investigación detallan los factores de riesgos y las actividades de prevención realizadas en estos pacientes. A partir de los cuales se podrían direccionar nuevas estrategias acorde a las necesidades reales encaminadas al cuidado, la promoción, la prevención y el tratamiento de este tipo de lesiones.

De esta manera contribuir en la disminución de la prevalencia, las complicaciones y amputaciones generadoras de pérdida de la capacidad funcional en los pacientes. Las úlceras en el pie diabético deben ser manejadas por un enfoque interdisciplinario, el conocimiento de los resultados de este estudio para el profesional de enfermería como líder en los programas de atención primaria en las

instituciones de salud, podría contribuir en la actualización de los conocimientos y a partir de ellos direccionar intervenciones de enfermería que contribuya a disminuir la incidencia de pie diabético, sus complicaciones y riesgo de amputación. Por otro lado, el personal de enfermería se ve comprometido a la identificación de riesgos, prevención de complicaciones del paciente diabético, teniendo en cuenta que el mismo profesional de la salud de brindar información necesaria a los pacientes para la realización de actividades de autocuidado. Para los pacientes y su núcleo familiar constituiría un aporte enriquecedor desde la disciplina de enfermería, por las orientaciones que se generen en este trabajo. De igual manera conocer los riesgos presentes en ellos (pacientes y familiares), permitiría el control de los riesgos y fortalecimiento de actividades de prevención evitando posibles complicaciones a las lesiones presentes.

Con respecto a lo mencionado, se evidencia que estos pacientes se encuentran predispuestos a padecer nuevas lesiones en otras áreas de sus extremidades inferiores, lesiones reincidentes, nuevos procedimientos quirúrgicos, tratamientos e incluso amputaciones si no tienen en cuenta los factores de riesgo y no realizan las actividades de prevención.

## 1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1. ¿Cuáles son las medidas generales para mejorar el estilo de vida de los pacientes con pie diabético?
2. ¿Identifican los pacientes diabéticos y familiares el tipo de dieta que deben llevar?
3. ¿Cuáles son las acciones que deben evitar los pacientes con pie diabético?
4. ¿Conocen los pacientes y familiares los cuidados del pie diabético?
5. ¿Cuál es la manera más práctica y sencilla de brindar información a los familiares?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1.- OBJETIVO GENERAL**

- Brindar información clara y precisa a los pacientes con pie diabético y familiares que garanticen el buen cuidado de la lesión y de esta forma evitar más complicaciones

### **1.3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar el manejo terapéutico incluyendo los esquemas de antimicrobianos que se están utilizando en los pacientes con pie diabético.
- Mejorar el estilo de vida del paciente con pe diabético.
- Implementar medidas dietéticas que mejore la calidad de vida del paciente con pie diabético.
- Identificar las acciones que deben evitar los pacientes con pie diabético.
- Proporcionar información sobre las actividades de enfermería a realizar en el paciente mayor diagnosticado con pie diabético.
- Emplear técnicas motivacionales y de enseñanzas para llevar una vida normal.

#### **1.4 HIPOTESIS**

A mayor información proporcionada a pacientes y familiares sobre el cuidado y manejo del pie diabético, menor será el riesgo de una complicación.

## 1.5 JUSTIFICACION

Las lesiones en los pies del paciente diabético se han convertido en la primera causa de ingreso a los hospitales, el padecimiento con mayor número de días de estancia intrahospitalaria, y el que requiere mayor número de días de incapacidad. Un factor de riesgo permite identificar a un grupo de personas con mayor probabilidad que el resto de la población general para presentar una determinada enfermedad a lo largo de su vida.

La importancia de los factores de riesgo radica en que su identificación permitirá establecer estrategias y medidas de control en los sujetos que todavía no han padecido la enfermedad (prevención primaria), o si ya la han padecido prevenir o reducir las recidivas (prevención secundaria). Las técnicas de estudio epidemiológico han permitido identificar un gran número de factores de riesgo para el desarrollo de pie diabético, lo que refleja la heterogeneidad de esta enfermedad.

Por ello, uno de los aspectos esenciales en el abordaje del pie diabético y objetivo sanitario de máxima importancia se basa en la prevención, lo que exige la identificación y control de los factores de riesgo.

La diabetes constituye uno de los problemas sanitarios de mayor trascendencia no solo en México, sino también a nivel mundial por su extraordinaria frecuencia, gravedad y múltiples complicaciones que comúnmente presenta estos pacientes; entre ellas el pie diabético siendo la causa más frecuente de hospitalización. El riesgo de amputaciones mayores en el diabético supera 15 veces el de la población general y es responsable de más de la mitad de las amputaciones realizadas, ocasionando un alto grado de discapacidad y gran repercusión socio económica.

Por todo lo anterior es considerado actualmente como uno de los principales problemas de salud pública. Por tanto con los resultados de este estudio se pretende aportar información que nos permita conocer el comportamiento de los factores de riesgo de los pacientes con pie diabéticos en nuestro medio (socio económico, culturales y estadio clínico al momento de su atención intrahospitalarias) y señalar aquellos de mayor frecuencia y de esta manera no solo enriquecer nuestro conocimiento sino también establecer pautas que permitan mejorar su abordaje integral tanto a nivel primario como secundario en nuestro sistema de salud.

Por tal motivo la justificación principal para la realización de este trabajo es profundizar en el conocimiento de los factores de riesgo para el desarrollo de pie diabético, lo que ayudará al paciente y familiares a tener información suficiente sobre estos factores y le permitirá, en caso de detectarlos, incidir en ellos con la finalidad de prevenir la patología, y reducir sus complicaciones.

Hemos considerado la realización del presente trabajo tomando en cuenta que la cantidad de personas que padecen diabetes mellitus va amentando progresivamente y por ello queremos que las personas que padezcan esta enfermedad tengan un buen conocimiento de las posibles complicaciones (especialmente del pie diabético) a las que los pueden llevar un incorrecto cumplimiento del tratamiento, pero sobretodo instruirles para que lleven un estilo de vida que no favorezca al padecimiento de la complicación ya mencionada. Nuestro deseo es que esta investigación sirva no solo a los pacientes, si no también motive a otros estudiantes de enfermería a tener el deseo de conocer el presente tema para así procurar de los diabéticos la prevención de sus complicaciones y posteriormente la amputación del miembro afectado.

## **1.6 DELIMITACION DEL PROBLEMA**

Como bien sabemos nuestra investigación se basa en un tema muy conocido como lo es el pie diabético. Más que nada esta enfermedad suele darse en las personas mayores de 50 - 70 años ya que ellos son más propensos a presentar este tipo de complicación, porque con el paso del tiempo la piel se vuelve más sensible y vulnerable a cualquier herida provocando en estas personas con diabetes las úlceras, esto es lo que se desencadena en un diabético más si ellos no tienen los cuidados de prevención que se requieren. Para tener una un área más pequeño para dicho estudio nos enfocaremos en pacientes del hospital básico comunitario de Frontera Comalapa, que se encuentra ubicado en carretera Comalapa-paso hondo Km 1, barrio vista hermosa Frontera Comalapa, nosotros optamos por realizarlo en dicho lugar porque es un centro que admite pacientes con este tipo de complicaciones y pues durante la estancia se puede observar cuales son las técnicas que benefician en el mejoramiento y podremos realizar nuestras

entrevistas tanto a los pacientes, familiares y personal a cargo. Todo esto se llevara a cabo durante el periodo de enero a julio del 2021.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO DE REFERENCIA**

#### **2.1.- MARCO HISTORICO**

(EBERS, 2016)

La diabetes era ya conocida antes de la era cristiana. En el manuscrito descubierto por Ebers en Egipto, en el siglo XV AC, se describen síntomas que parecen corresponder a la Diabetes.

Al final del siglo I y principios del siglo II Ateneo de Atalia funda en Roma la Escuela de los pneumáticos. El concepto griego de pneuma (aire, aliento vital) se remonta a la filosofía de entonces. El neuma se obtiene a través de la respiración y las enfermedades se deben a algún obstáculo que se presente en el proceso.

#### **Areteo de Capadocia**

un médico griego que posiblemente estudió en Alejandría y residente en Roma describe las enfermedades clásicas como la tuberculosis, la difteria y la epilepsia; para él la Diabetes es una enfermedad fría y húmeda en la que la carne y los músculos se funden para convertirse en orina. Fue él quien le dio el nombre de Diabetes que en griego significa Sifón, refiriéndose el síntoma más llamativo por la exagerada emisión de orina. Él quería decir que el agua entraba y salía sin quedarse en el individuo. En el siglo II Galeno también se refirió a la diabetes.

En los siglos posteriores no se encuentran en los escritos médicos referencias a esta enfermedad hasta que, en el siglo XI, Avicena habla con clara precisión de esta afección en su famoso Canon de la Medicina. Tras un largo intervalo fue Tomás Willis quien, en 1679, hizo una descripción magistral de la diabetes, quedando desde entonces reconocida por su sintomatología como entidad clínica.

Fue él quien, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el nombre de diabetes mellitus (sabor a miel).

A partir del siglo XVI comienza a sucederse descubrimientos médicos, principalmente en Europa.

### **Paracelso (1491-1541)**

Escribió que la orina de los diabéticos contenía una sustancia anormal que quedaba como residuo de color blanco al evaporar la orina, creyendo que se trataba de sal y atribuyendo la diabetes a una deposición de ésta sobre los riñones causando la poliuria y la sed de estos enfermos.

### **Tomas Willis**

Sin embargo, la primera referencia en la literatura occidental de una "orina dulce" en la diabetes se debe a Tomas Willis (1621-1675) autor de "Cerebri anatome", el mejor tratado de anatomía del cerebro realizado hasta la fecha. De esta manera, aparece en la medicina occidental un hecho ya conocido por la medicina oriental más de 1000 años antes. Willis escribió que "antiguamente esta enfermedad era bastante rara pero en nuestros días, la buena vida y la afición por el vino hacen que encontremos casos a menudo...". La figura más sobresaliente de la medicina clínica del siglo XVII fue Tomas Sydenham (1624-1689), doctorado en Cambridge quien hizo que la Medicina volviera a regirse por los principios hipocráticos. Sydenham especuló que la diabetes era una enfermedad sistémica de la sangre que aparecía por una digestión defectuosa que hacía que parte del alimento tuviera que ser excretado en la orina.

### **Mathew Dobson**

Unos 100 años más tarde, Mathew Dobson (1725-1784) médico inglés de Liverpool hizo por primera vez estudios en grupos de pacientes. Después de tratar un pequeño grupo de pacientes Dobson informó que estos pacientes tenían azúcar en la sangre y en la orina y describió los síntomas de la diabetes. Dobson pensaba que el azúcar se formaba en la sangre por algún defecto de la digestión limitándose los riñones a eliminar el exceso de azúcar.

En 1775 Dobson identificó la presencia de glucosa en la orina. La primera observación en un diabético fue realizada por Cawley y publicada en el "London Medical Journal" en 1788. Casi en la misma época el inglés Rollo consiguió mejoras notables con un régimen rico en proteínas y grasas y limitado en hidratos de carbono. Los primeros trabajos experimentales relacionados con el metabolismo de los glúcidos fueron realizados por Claude Bernard quien descubrió en 1848, el glucógeno hepático y provocó la aparición de glucosa en la orina excitando los centros bulbares mediante pinchaduras.

### **John Rollo**

Algunos años más tarde otro médico inglés, John Rollo publicó sus observaciones sobre dos casos diabéticos describiendo muchos de los síntomas y olor a acetona (que confundió con olor a manzana) y proponiendo una dieta pobre en hidratos de carbono y rica en carne, con complementos a base de antimonio, opio y digital. Con esta dieta anorética Rollo observó que se reducía el azúcar en la sangre y consiguió una mejora de la sintomatología en algunos casos. Fue el primero en acuñar el término de diabetes mellitus para diferenciar la enfermedad de otras formas de poliuria. También es de esta época la observación de Thomas Cawley en 1788 de que la diabetes mellitus tenía su origen en el páncreas, "por ejemplo por la formación de un cálculo".

### **Bouchardat**

En la segunda mitad del siglo XIX el gran clínico francés Bouchardat señaló la importancia de la obesidad y de la vida sedentaria en el origen de la diabetes y marco las normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y en el bajo valor calórico de la dieta. Los trabajos clínicos anatomopatológicos adquirieron gran importancia a fines del siglo pasado, en manos de Frerichs, Cantani, Naunyn, Lanceraux, etc. Y culminaron con las experiencias de pancreatectomía en el perro, realizadas por Mering y Minskowski en 1889.

La búsqueda de la presunta hormona producida, por las células descritas en el páncreas, en 1869, por Langerhans, se inició de inmediato. Hedon, Gley, Laguesse y Sabolev estuvieron muy cerca del ansiado triunfo, pero éste correspondió, en 1921, a los jóvenes canadienses Banting y Best, quienes consiguieron aislar la

insulina y demostrar su efecto hipoglucemiante. Este descubrimiento significó una de las más grandes conquistas médicas del siglo XX, porque transformó el porvenir y la vida de los diabéticos y abrió amplios horizontes en el campo experimental y biológico para el estudio de la diabetes y del metabolismo de los glúcidos.

La era de la racionalidad que se inició en Francia con la revolución francesa y continuó a lo largo del siglo XIX, con el comienzo de una ciencia experimental, permitió que se consiguieran más avances en medicina de los que se habían conseguido en todos los siglos anteriores.

### **Claude Bernard**

Una de las mayores figuras fue el fisiólogo francés Claude Bernard (1813-1878) que realizó importantes descubrimientos incluyendo la observación de que el azúcar que aparece en la orina de los diabéticos había estado almacenado en el hígado en forma de glucógeno. También demostró que el sistema nervioso central estaba implicado en el control de la glucosa al inducir una glucemia transitoria en el conejo consciente estimulando la médula. También realizó numerosos experimentos con el páncreas desarrollando el modelo de ligadura del conducto pancreático y aunque el no llegó a atribuir a este órgano un papel endocrino, permitió a otros demostrar que con esta técnica se inducía la degeneración del páncreas exócrino manteniendo intacta la función endocrina.

Las funciones del páncreas como glándula capaz de reducir los niveles de glucosa en sangre comenzaron a aclararse en la segunda mitad del siglo XIX.

En 1889, **Oskar Minkowski y Josef von Mering**, tratando de averiguar si el páncreas era necesario para la vida, pancreatizaron un perro. Después de la operación ambos investigadores observaron que el perro mostraba todos los síntomas de una severa diabetes, con poliuria, sed insaciable e hiperfagia. Minkowski observó, asimismo, hiperglucemia y glucosuria. De esta manera quedó demostrado que el páncreas era necesario para regular los niveles de glucosa y estimuló a muchos investigadores a tratar de aislar del páncreas un principio activo como un posible tratamiento de la enfermedad.

Por otra parte, ya en 1869 un joven médico berlinés, Paul Langerhans mientras trabajaba en su tesis doctoral, había observado unos racimos de células pancreáticas bien diferenciadas de las demás y que podían ser separadas de los

tejidos de los alrededores. Langerhans, que entonces tenía 22 años, se limitó a describir estas células sin entrar a tratar de averiguar cuál era su función.

Hubo que esperar hasta 1893, fecha en la que un médico belga, Edouard Laguesse, sugirió que estos racimos de células, que él había llamado, "islotos de Langerhans" constituían la parte exocrina del páncreas. Sus ideas fueron continuadas por Jean de Meyer quien denominó "insulina" a la sustancia procedente de los islotos (en latín islote se denomina "insulia") que debía poseer una actividad hipoglucemiante pero que todavía era hipotética.

En los últimos años del siglo XIX y los primeros del XX, se realizaron grandes esfuerzos para aislar la insulina. Uno de los primeros investigadores en obtener resultados fue el alemán Georg Zuelger quién obtuvo una serie de extractos pancreáticos que eran capaces de reducir los síntomas de diabetes en un perro previamente pancreatectomizado. Zuelger publicó sus resultados en 1907 e incluso patentó su extracto ("Acomatol"). Sin embargo, los graves efectos tóxicos que producía hicieron que renunciase a seguir sus experimentaciones.

### **Nicolas Paulesco**

El médico rumano también preparó un extracto a partir de páncreas congelados de perro y buey y demostró que los mismos eran capaces de revertir la hiperglucemia. De hecho, uno de los extractos preparados por Paulesco era tan potente, que uno de los perros tratados murió debido a la hipoglucemia. Debido a la primera Guerra Mundial, las observaciones de Paulesco sobre los efectos de su "pancreatina" no fueron publicadas hasta 1921. Lo mismo que en el caso de Zuelger, los efectos tóxicos de los extraídos excluían cualquier posibilidad de administración terapéutica.

### **Pi Suñer y Ramón Turró**

En el año 1909 los doctores Pi Suñer y Ramón Turró publicaron los primeros trabajos experimentales de diabetes que no difieren uno del otro de las investigaciones que en el momento se hacían sobre la enfermedad; el trabajo se refiere a dos escritos: "La diabetes experimental" y "La dieta de los diabéticos" que aparecen en el año 1909 en las revistas de Ciencias Médicas de Cataluña, los autores ponen de manifiesto los mecanismos de regulación de la glicemia, que en determinadas condiciones, el simpático y las catecolaminas de la médula

suprarrenal entran en juego. Según los autores, la elevación de la glicemia se debe a la actuación de las hormonas de la médula suprarrenal y a la ejercida por las catecolaminas de la terminal sináptica.

A pesar de que teóricamente estaba próximo a resolver el problema de la diabetes, la verdad es que hasta la década de los 20, los diabéticos tenían pocas posibilidades de sobrevivir. Las dietas anorexicas promovidas por el diabetólogo bostoniano Frederick M. Allen, solo conseguían prolongar pocos meses de vida. Los tratamientos existentes en poco diferían de los propuestos por Arateus, casi 200 años antes.

Otros descubrimientos relacionados con la diabetes también tuvieron lugar en la mitad del siglo, XIX. William Prout (1785-1859), asoció el coma a la diabetes; el oftalmólogo americano H.D. Noyes, observó que los diabéticos padecían de una forma de retinitis y Kussmaul (1822-1902), descubrió la cetoacidosis.

En la actualidad, hay alrededor de 422 millones de personas con diabetes en el mundo. Desde la antigüedad, ese trastorno empezó a despertar interés. Durante los últimos cien años, se desarrollaron las diferentes insulinas y otros medicamentos que sirven para controlar los niveles de glucosa en sangre y prevenir complicaciones en órganos y tejidos del cuerpo humano.

La diabetes afecta hoy a 422 millones de personas en el mundo. Crece sistemáticamente su incidencia y se pronostica que seguirá en aumento.

Se trata de una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina (diabetes tipo 1, cerca del 10% de los casos) o cuando el organismo deja de producir insulina suficiente o no utiliza eficazmente la insulina que produce (diabetes tipo 2, cerca del 90% restante). Este último caso guarda estrecha relación con el estilo de vida, porque su desarrollo se asocia directamente con la mala alimentación, sobrepeso, obesidad y vida sedentaria.

Tanto en la diabetes tipo 1 como en la tipo 2, la energía, glucosa que circula en sangre debe pasar a los músculos como energía con ayuda de la insulina. Si esto no sucede, ese azúcar que circula por el torrente sanguíneo va dañando lenta y progresivamente las paredes de los pequeños vasos sanguíneos y de las grandes venas y arterias, con severas complicaciones potenciales para la salud.

### **Sir Edward Albert Sharpey-Schafer**

En 1910, el fisiólogo Sir Edward Albert Sharpey-Schafer descubrió que en el páncreas se producía una sustancia que llamó “insulina”. Se abrió la posibilidad de encontrar un tratamiento. Al año siguiente, en 1922, un adolescente de 14 años que padecía diabetes severa, Leonard Thompson, fue el primer paciente que recibió la insulina como tratamiento. La insulina se empezó a producir de manera industrial.

En 1955, empiezan a estar disponibles determinados fármacos de vía oral que estimulan el páncreas para producir más insulina. Más tarde, se desarrollarían nuevas formas más potentes de este tipo de medicamentos.

En 1978, se produjo la insulina sintética a partir de la biotecnología. Se indujo a la bacteria *E. coli* a producir una insulina idéntica a la insulina humana. Hasta ese momento, toda la insulina era derivada de los páncreas de vacas y cerdos (y se producían reacciones alérgicas).

En 1987, se descubrió el funcionamiento de otra hormona humana, que aumenta la secreción de insulina en respuesta a la glucosa.

En 1995, se aprobó en Estados Unidos el fármaco metformina, el segundo tipo de medicación oral aprobada para diabetes.

### **Joslin**

En el año 1934 Joslin hacía referencia al pie diabético (PD) diciendo “la gangrena diabética no viene del cielo si no que nace de la tierra. Posiblemente con esto se refería a que las úlceras del pie se producen en personas no llevan un calzado, o aquellas que se exponen los pies a lesiones, o quizás lo que insinuaba que es el resultado del abuso de los placeres terrenales que nos lleva a desarrollar la diabetes y con ella sus complicaciones.

El pie diabético está definido por la international Working Group on the Diabetic food (IWGDF) como “una condición predisponente de infección, ulceración y/o destrucción de los tejidos profundos asociados a una anomalía neurológica y a varios grados de vasculopatía periférica en las extremidades inferiores”.

Esta definición propuesta en 1996 ha sido corroborada por numerosos estudios sucesivamente. Pero también un grupo de trabajo italiano que en el 2000 aportó una definición más restringida “el pie con anatomofuncionales determinadas de la arteriopatía periférica y/o de la neuropatía diabética”, alegando que la versión de la IWGDF al ser tan extensa, expone a un número mayor a sujetos hacer susceptibles de un programa de prevención.

En los últimos años es mucho lo que se ha progresado en el conocimiento de la historia natural y la Identificación de fenómenos que son claves para la progresión del pie diabético. En base a ello se han diseñado estrategias claras de prevención. El tratamiento de micosis superficiales es una de las estrategias más eficaces. La disponibilidad de antibióticos de amplio espectro que pueden ser administrados por vía oral o a través de catéteres en pacientes ambulatorios ha permitido resolver problemas infecciosos que antes requerían de resecciones quirúrgicas. La resonancia magnética nuclear permite establecer el diagnóstico de osteomielitis y seguir la respuesta al tratamiento médico de aquellos casos en los que las características vasculares del pie permiten intentar el tratamiento con antibióticos.

## **2.2.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION**

Previo a la elaboración de la presente tesis, se ha realizado a nivel nacional estudios relacionados al tema de pie diabético, en seguida se muestran algunos ejemplos:

**TESIS:** Tesis de Posgrado

**TITULO:** Grado de Lesión más frecuente en pies de pacientes diabéticos y relación con variables clínicas y familiares. En la Unidad Médica Familiar número 64, de Córdoba Veracruz.

**PRESENTA:** Dr. Daniel Vásquez Moreno

### **OBJETIVOS:**

Determinar el grado de lesión en pies de pacientes diabéticos y su relación con variables clínicas y familiares En la Unidad Médica Familiar Número 64, de Córdoba Veracruz.

### **RESULTADOS:**

De los casos revisados en 150 pacientes diabéticos en control la media de edad fue de entre 48 años, con una desviación estándar de 1.8 años, la edad de los pacientes del presentes estudio oscila entre 30 y 65 años, siendo la edad de mayor prevalencia de 61 a 65 años, y la minina de 30 a 65 años. En relación al sexo masculino fueron 51 participantes con un 34% y del sexo femenino 99 participantes con un 66 %. Se encontró valores de glucosa durante el estudio entre 130 mg/dL y 310 mg/dL, predominando más los valores entre 130 mg/dL a 150 mg/dl en 54 pacientes con un porcentaje de 36%, en relación al grado de lesión del pie del paciente diabético se utilizó la escala de Wagner, encontrando a la exploración física del pie 147 pacientes con grado 0 considerándose solo como pie de riesgo y 3 pacientes con grado I por presentar ulcera superficial por tener destrucción del espesor de la piel. En relación a otras variables clínicas encontramos tres patologías con mayor frecuencia dermatomicosis, insuficiencia venosa, hiperqueratosis. Se utilizó la valoración de APGAR familiar encontrando que 130 pacientes tenían alta funcionalidad familiar y 20 pacientes presentaron disfunción moderada y no encontrando disfunción severa.

**TESIS:** Tesis de posgrado.

**TITULO:** PIE DIABETICO- PREVENCION Y PROMOCION

**PRESENTA:** Almonacid, María Noelia. Mat: 12611

**OBJETIVO:** Determinar el grado de conocimiento que tienen los pacientes sobre la diabetes y los riesgos que ésta presenta. - Conocer el aporte informativo y terapéutico que el kinesiólogo realiza en los C.A.P.S

**RESULTADO:** Se identificó un total de 307 pacientes diagnosticados con diabetes. De los mismos se tomó una muestra de 60 pacientes para su estudio, los cuales el (20%) presenta un pie diabético avanzado y solo 4 pacientes (6,7%) presentan la problemática en estado crítico, esto se constató a partir de los resultados de la investigación, en la cantidad de lesiones en pacientes con diabetes. La mayoría de las personas encuestadas oscilan entre 31-60 años y el género más significativo es el femenino. En su mayoría, el tipo de diabetes predominante es la tipo 2 con tiempo de evolución mayor de 10 años, los cuales son condicionantes para el desarrollo de pie diabético. Entre los pacientes encuestados se pudo observar que la mayoría (58,3%) no tienen conocimiento de su patología de base, y tan solo una minoría 41,7% conoce la enfermedad gracias a la información brindada por un agente de salud. Esto implica un alto costo tanto para el sector salud, como para el paciente, ya que la falta de conocimientos sobre el cuidado, favorece al progreso de la enfermedad y con ello a la aparición de secuelas críticas que incapacitan a la persona. La mayoría de los pacientes (58,3%) presentan de 1-3 factores de riesgo (Antecedentes, Obesidad, HTA), que pueden predisponer o llevar a la complicación de pie diabético junto con factores ya mencionados, como ser la edad, sexo, tipo de diabetes y tiempo de evolución, donde los pacientes que presentan más de 3 factores (30%) ya cursan con la enfermedad en estado más avanzado. Los resultados obtenidos manifiestan que la mayoría (40%), presentan dentro del conjunto de lesiones a una que corresponde a la sequedad en sus pies, que junto con el 33.3% que presenta de uno a tres lesiones (sequedad, deformidad, hongos), entrarían como grupos de riesgo alto y poder desarrollar un estado más avanzado. Con respecto a la educación sanitaria y estilos de vida del paciente con pie en riesgo, los resultados arrojaron que más de la mitad de los encuestados

(51,7%) no cumplen con los cuidados necesarios de sus pies. De acuerdo con la información que el paciente tiene del kinesiólogo sobre la prevención de pie diabético, se concluye que solo 15 personas (25%) recibieron prevención por parte del kinesiólogo, a través de charlas en salas de espera o bien por participar de actividades generadas en el C.A.P.S, y los pacientes restantes solo recibieron información por otros profesionales. Solo el 28,6% de los kinesiólogos de los CAPS realizan prevención de pie diabético en sus pacientes en el primer escalón, en forma colectiva como también individual, a través de charlas en salas de espera, semana de la diabetes, con realización de postas educativas y de control. Se confirmó entonces que la atención en la prevención y promoción de la patología está integrada especialmente por médicos y agentes sanitarios, según nos confiaron los pacientes entrevistados. Se desea dejar asentado que la intervención del kinesiólogo en la prevención y promoción de esta patología, en el primer escalón de prevención, es muy escasa, siendo un factor negativo para la comunidad en cuanto al cuidado sanitario que tendrían que adoptar y de esta forma, articular con el equipo de salud para mejorar la calidad de vida de la comunidad en riesgo.

**TESIS:** Tesis de postgrado

**TITULO:** EVALUAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO Y AUTOCUIDADOS EN PACIENTES CON PIE DIABETICO”

**PRESENTA:** Lic. SALINAS, CRISTINA ALICIA

**OBJETIVO:** “Evaluar el nivel de conocimiento y auto cuidado de pacientes con PIE DIABÉTICO en los CAPS del Área IV. en el periodo Marzo 2012 a Marzo 2013 de la ciudad de San Salvador de Jujuy”.

**RESULTADO:** Tal como fue surgiendo a la largo de nuestro trabajo, en particular desde la descripción de las condiciones socio económicas y culturales que caracterizan a los habitantes que son objeto de atención por parte del los CAPS de la Sub34 Área IV de APS, en S. S. de Jujuy; así como del procesamiento e interpretación de los datos recogidos en las HC de los pacientes diabéticos en general y, específicamente, de los que padecen de Pd; la configuración que adquiere esta epidemiología en la jurisdicción señalada, con setecientos ocho

diabéticos de los cuales sesenta presentan la complicación del Pd, ameritó su examen riguroso -de orden descriptivo, transversal e interpretativo- entre marzo de 2012 y marzo de 2013. Guiados por la hipótesis de que la ausencia protocolar y pragmática de la comorbilidad psicológica, afecta seriamente la eficacia de los equipos de salud. Punto sobre el que volveremos. De tal modo pudimos establecer, en primer lugar, la prevalencia del 58%, esto es veintinueve casos, de Pd entre las mujeres, cuya ocurrencia se manifiesta en la franja etaria superior, es decir, después de los sesenta años -con rango concreto entre los sesenta y cuatro y los setenta y siete-; y que, respecto de su condición de pacientes programados, son las que destacan en el cumplimiento de los controles de glucemia y recomendaciones de alimentación e higiene, de los equipos de salud; por lo que sólo registran un caso de amputación de un dedo. Ello pese a la ocupación laboral de tiempo completo, por ser trabajadoras independientes y la ausencia o bajo nivel escolaridad. [ver las que son empleadas públicas] Por su parte, la ocurrencia de la complicación del Pd entre los hombres, 42% con veinticinco casos, tiene características casi totalmente opuestas y más preocupantes, en razón de que los varones no logran seguir -por alguna forma de reticencia, como el cansancio u obstáculos como la disponibilidad de tiempo, dada su ocupación laboral: diecisiete son obreros, y, ocho son empleados de la administración pública- los regímenes de control de glucemia [Tabla VI] y los cuidados de higiene [Tabla VIII], alimentación y actividad física, que en el caso de los empleados públicos -obesos y sedentarios- pasa de necesaria a imprescindible. Ello pese a que los de esta franja laboral poseen niveles de instrucción media y superior, de los cuales uno es médico y otro ingeniero. Lo hasta aquí apuntado en cuanto a la incidencia de la escolaridad como factor cultural -considerado como positivo en los enfoques de los organismos de salud como la OPS y la OMS- nos muestra una paradoja, aparente en nuestra opinión, que consiste en que las pacientes femeninas de menor instrucción ofrecen un mayor grado de disposición a la responsabilidad del auto cuidado; mientras que los varones de mayor nivel de escolaridad son los de mayor morosidad. Hecho significativo en tanto los factores de escolaridad, implícitos en la cultura, son reiteradamente señalados como significativos a la hora de ponderar como condición que favorece la responsabilidad personal en el auto cuidado de los pacientes diabéticos y críticamente entre los afectados por el Pd. Punto que 35

relacionamos con la para nosotros importante incidencia de la comorbilidad psicológica en cada uno de ellos, en razón del escaso tiempo de interrelación disponible para el logro de una atención de calidad basada en la recuperación de la autoestima por la contención ofrecida; acción que obviamente requiere de un tiempo que le es negado al equipo de enfermería por la demanda de atención cuantitativa fiscalizada por las autoridades sanitarias. Este enfoque político de la gestión sanitaria cierra -que no contempla provisiones para la asignación de un psicoterapeuta- el círculo de que obtura las posibilidades de que los pacientes alcancen y establezcan una mejor calidad de vida tan necesaria en esta patología crónica. Pese a ello, nuestro examen de la epidemiología del Pd en la Sub-Área IV nos muestra un panorama general en el si bien su tasa de ocurrencia es alta, también es cierto que todos los casos de complicaciones se encuentran, en el período estudiado, bajo control sanitario; hecho que permite valorar la acción de los equipos de salud y la recepción que logran en los pacientes. Fenómeno que cabe decirlo tiene relación con el grado de complejidad alcanzado por los CAPS, que en los últimos diez años integraron todas las clínicas relacionadas con la prevención y educación para la salud.

## 2.3.- MARCO TEORICO

### 2.3.1 ANATOMÍA DEL PÁNCREAS

El páncreas es un órgano alargado y angosto que está ubicado en la parte de atrás del abdomen y detrás del estómago. La parte derecha del órgano, llamada la cabeza, es la más ancha, y se ubica en la curva del duodeno, que es la primera porción del intestino delgado. La parte izquierda, llamada el cuerpo del páncreas, es angosta y se extiende ligeramente hacia arriba y termina en la parte llamada cola, que está cerca del bazo.

El páncreas está compuesto de 2 tipos de glándulas:

- **Exocrinas.** La glándula exocrina secreta enzimas digestivas. Estas enzimas son secretadas en una red de conductos que se unen al conducto pancreático principal, que se extiende a lo largo del páncreas.
- **Endocrinas.** La glándula endocrina, compuesta de los islotes de Langerhans, secreta hormonas en el torrente sanguíneo.

### Funciones del páncreas

El páncreas tiene funciones digestivas y hormonales:

- Las enzimas que secreta la glándula exocrina en el páncreas ayudan a descomponer carbohidratos, grasas, proteínas y ácidos en el duodeno. Estas enzimas bajan por el conducto pancreático hasta el conducto colédoco, en estado inactivo. Cuando entran al duodeno, se activan. El tejido exocrino también secreta un bicarbonato para neutralizar el ácido del estómago en el duodeno.
- Las hormonas principales secretadas por la glándula endocrina en el páncreas son la insulina y el glucagón, que regulan la concentración de glucosa en la sangre, y la somatostatina, que impide la secreción de las otras 2 hormonas.

### **2.3.2 INTRODUCCION DE LA DIABETES MELLITUS**

La Diabetes Mellitus (DM) es una de las enfermedades crónicas más prevalentes a nivel mundial. Comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Los factores que contribuyen a la persistencia de niveles elevados de glucosa pueden ser, deficiencia de la secreción de insulina, decremento del consumo de glucosa, o aumento en la producción de esta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que la padece y para el sistema sanitario. La patología se caracteriza por originar graves daños y complicaciones microvasculares (retinopatía, cardiopatía, nefropatía, neuropatía, etc.) y macrovasculares (infarto agudo de miocardio, accidente vascular cerebral y enfermedad vascular periférica), incrementando el riesgo de enfermedades potencialmente mortales como las cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer, accidentes cerebrovasculares, insuficiencia renal, necrobiosis diabética y posiblemente, trastornos del estado de ánimo y

demencia. Dichas comorbilidades conducen a una mala calidad de vida, muerte prematura, reducción de la esperanza de vida al nacer (EVN) y de la esperanza de vida ajustada por salud (EVAS). En Estados Unidos esta enfermedad representa la primera causa de nefropatía en etapa terminal, de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006, mostró una prevalencia de DM del 9,5%<sup>3</sup>. Para el año 2010 y con respecto a la distribución de casos hospitalizados con diagnóstico de DM2, por entidad federativa, el estado que registró el mayor porcentaje para este año fue el Estado de México con el 9.1%, seguido de Tabasco, con el 8.1 % y en tercer lugar Hidalgo con el 7.8%. Durante el mismo año se llevó a cabo un estudio de micro-costeo, el cual reporto un gasto anual en costos directos de atención médica en pacientes con DM2 de US\$ 452, 064,988, con un costo promedio anual por paciente de US\$ 3,193.75, correspondiendo US\$2,740.34 para el paciente sin complicaciones y 2 US\$3,550.17 para el paciente con complicaciones, siendo los días/cama en hospitalización y en la unidad de cuidados intensivos los servicios con mayor costo.

Respecto a las causas de ingreso a hospitalización de los casos con DM2, los diagnósticos registrados con mayor frecuencia se debieron a otras causas no relacionadas con la DM en un 17.5%, seguidos de Necrobiosis en un 10.0% y en tercer lugar por estado hiperosmolar en un 9.1%. La principal causa de egreso de los casos hospitalizados con DM2 que fueron registrados en el sistema de vigilancia, fue por una descompensación corregida en el 28.1% de los casos, seguida de un proceso infeccioso en remisión o bajo control en 7.8%, y en tercer lugar por amputación, a causa de necrobiosis diabética en un

6.2%. Partiendo de este punto se remarca la importancia de identificar a los pacientes diabéticos en riesgo de presentar complicaciones en sus estadios iniciales con el objeto de evitar su progresión y disminuir la morbimortalidad y los costos en salud. Dada la incidencia en todo el mundo, la DM2 seguirá siendo una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el futuro próximo.

### **2.3.3 EL PIE DIABÉTICO**

(Ojeda Méndez J, s.f.)

A partir del descubrimiento de la insulina y de los hipoglucemiantes orales, se ha logrado prolongar la vida del paciente diabético abatiendo la mortalidad por las complicaciones agudas de la diabetes y como consecuencia, en la actualidad el paciente diabético ha añadido años a su vida, dando tiempo para que aparezcan las complicaciones tardías de la enfermedad, entre estas la neuropatía y la microangiopatía diabéticas, además de acelerar los cambios aterosclerosos en las arterias de grueso calibre propios de la edad, que darán origen a una insuficiencia arterial crónica de los miembros inferiores.

La hiperglucemia crónica de la diabetes se asocia a daños a largo plazo, que provocan disfunción y fallo de órganos entre los cuales destacan, ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. La entidad nosológica conocida como pie diabético es consecuencia de factores como el daño endotelial, aumento de la viscosidad sanguínea, aterosclerosis acelerada, alteraciones de los factores de la coagulación y daño neurológico sensorial, motor y autónomo.

## **CONCEPTO DE PIE DIABETICO**

(Ojeda Méndez J, s.f.)

El pie diabético, una de las manifestaciones clínicas de la neuropatía diabética, se define como la infección, ulceración y destrucción de los tejidos profundos asociadas con anormalidades neurológicas (pérdida de la sensibilidad al dolor) y vasculopatía periférica de diversa gravedad en las extremidades inferiores.

Esta situación es debida a una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglucemia mantenida en la que, con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie. Pequeños traumatismos provocan la lesión tisular y la aparición de úlceras. La presencia de neuropatía periférica, una insuficiencia vascular y la alteración de la respuesta a la infección hace que el paciente diabético presente una vulnerabilidad excepcional a los problemas de los pies.

## **2. 4 EPIDEMIOLOGIA**

(Márquez Godínez SA, semergen (2014). )

La incidencia del pie diabético es muy elevada, como lo revelan los diferentes estudios de vigilancia epidemiológica, así se tiene que entre las primeras comunicaciones nacionales el Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, reporta un estudio de 503 pacientes con diabetes tipo 2 de los cuales 32.2% presento neuropatía sintomática. La prevalencia de amputaciones entre los diabéticos es del 2% y la incidencia de úlceras del 6%<sup>4</sup>. El riesgo de desarrollo de úlceras aumenta en los pacientes con una evolución de la diabetes superior a 10 años, de sexo masculino, con un escaso control metabólico y que presentan complicaciones cardiovasculares, oculares o renales.

El 50% de las amputaciones no traumáticas en los miembros inferiores se presentan en pacientes diabéticos. Se calcula que 15% de los pacientes con esta enfermedad desarrollara una ulceración en sus pies en el transcurso de su vida y de estos un 20% llegara a la amputación antes de los cinco años. De los pacientes que llegan a amputarse una pierna, es muy probable que 50% de ellos pierda la otra en los próximos 5 años. No debemos olvidar que el paciente diabético que

llega a la amputación es un individuo muy deteriorado, con daño vascular sistémico, que aumenta el riesgo coronario, cerebral, y/o renal, lo que ensombrece aún más el pronóstico. Ciertamente las cifras reportadas en los años recientes en cuanto a mortalidad han mejorado sustantivamente, pero no dejan de ser elevadas

## **2.5 ETIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO**

(Dorantes Cuellar A, El manual Moderno 3 ed. México D.F. 2008: 437-447.)

Cuando se utiliza el termino pie diabético se elude al resultado final de la asociación entre la neuropatía y el daño vascular, presente en los pies del paciente con diabetes, lo cual ocasiona que con la menor lesión aparezca la temida ulceración crónica, que secundariamente se infectará y, que si no se diagnostica y trata de manera adecuada, evolucionara tórpidamente hasta llegar a la amputación. En la génesis del pie diabético interviene múltiples factores que actúan en forma conjunta para determinar la particular fragilidad del pie en el paciente diabético, que involucran complicaciones intrínsecas junto con una variedad de fuerzas extrínsecas o factores de riesgo.

Existe un factor condicionante o primordial que es la hiperglucemia. Los pacientes diabéticos con mal control metabólico y larga evolución del padecimiento aceleran los cambios aterosclerosos propios de la edad, sufren daño neurológico y tienen tasas más altas de complicaciones, tanto macrovasculares como de microangiopatías y neuropatías. Este daño vascular asociado con el daño neurológico, predispondrán al pie para que traumatismos mínimos pero persistentes desencadenen la lesión ulcerosa, que será la puerta de entrada a la infección secundaria y originaria del pie diabético.

(J., 2001; 27: 132-145.)

El llamado pie diabético es un proceso que se desarrolla debido a la interacción de diferentes factores, algunos de los cuales son predisponentes, que pueden ser primarios, entre los que destaca la neuropatía diabética asociada en mayor o

menor grado a la macro y microangiopatía, o secundarios, que darán lugar a un pie vulnerable, de alto riesgo, sobre él cual actuarán factores precipitantes o desencadenantes, de los cuales el más importante es el traumatismo mecánico, que provocara una úlcera o necrosis. Una vez establecida la lesión ejercen su acción factores agravantes, que son la infección, que puede provocar daño tisular extenso; la isquemia, que retrasará la cicatrización, y la neuropatía, que evitará el reconocimiento tanto de la lesión como del factor precipitante.

La guía de práctica clínica mexicana establece como los principales factores de riesgo a la neuropatía periférica, insuficiencia arterial, deformidad del pie, presión plantar elevada, historia previa de ulceración y amputación y callosidad plantar.

Algunos otros autores dan a conocer los factores de riesgo de manera diferente, así lo demuestra un estudio prospectivo, descriptivo y analítico realizado durante el año 2002 en el policlínico “Ignacio Agramonte” de Camagüey, Cuba; en el cual se clasificaron los factores de riesgo para el desarrollo de pie diabético en grupos de la siguiente manera:

- macroangiopáticos y microangiopáticos, mecánicos, neuropáticos, los que predisponen a la infección y otros.

El conocimiento de los factores de riesgo que influyen en el desarrollo del pie diabético es esencial para su cuidado óptimo, pues modificándolos podemos restaurar o mantener el pie intacto, y de esta forma alcanzar el objetivo propuesto, que es conservar la extremidad y mantener un pie sano para que el paciente pueda hacer una vida completamente normal. Podemos diferenciar factores predisponentes, desencadenantes o precipitantes y agravantes.

### **2.5.1 Neuropatía diabética**

(Vega Malagón, (2008))

La forma más frecuente, y que predispone a la aparición de úlceras en el pie, es la polineuropatía simétrica distal, que afecta las fibras somáticas (sensitivo motoras) y autonómicas. El cambio patológico más importante es la pérdida de fibras nerviosas mielinizadas y no mielinizadas, con desmielinización segmentaria por destrucción de las células de Schwann, acompañada de desmielinización de los

axones a nivel de los nódulos de Ranvier, así como proliferación del tejido conectivo Endo neural y engrosamiento o duplicación de la membrana basal de los capilares y arteriolas Endo neurales (vasa nervorum), en los que se aprecia disminución de su luz, así como la presencia de shunts o comunicaciones arteriovenosas que disminuyen el aporte de sangre arterial a estos nervios.

Generalmente es crónica, de aparición insidiosa, aunque puede ser aguda y de instauración brusca. Afecta predominantemente a miembros inferiores. Se encuentra aproximadamente en un 30% de los diabéticos, aumentando su prevalencia conforme aumenta el tiempo de evolución de la enfermedad, afecta al 10% de diabéticos en el momento del diagnóstico y hasta al 50% a los de 25 años de evolución.

El factor de riesgo más importante para el desarrollo de la neuropatía es la hiperglucemia mantenida. Aparece neuropatía tanto somática (sensitiva y motora) como autonómica.

La neuropatía sensitivomotora es la más frecuente. Es simétrica, bilateral y con una distribución en calcetín.

La sensitiva generalmente afecta primeramente a las fibras nerviosas pequeñas provocando la pérdida de la sensación de dolor y temperatura, y posteriormente a las

grandes, disminuyendo el umbral de percepción de vibración y la sensibilidad superficial. La clínica es inespecífica e incluso puede ser asintomática. Debido a ella, los diabéticos no son capaces de detectar los cambios de temperatura, el exceso de presión producido por zapatos ajustados o cualquier otro traumatismo mantenido. La polineuropatía motora provoca atrofia y debilidad de los músculos intrínsecos del pie, perdiéndose la función de estabilización de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas, permitiendo una contractura dinámica de los flexores y extensores largos, lo que provoca dedos en martillo y dedos en garra, que conducen a la protrusión de las cabezas de los metatarsianos y a una distribución anormal de las cargas en el pie.

### **La neuropatía autonómica originara:**

- Anhidrosis por afectación de fibras simpáticas posgangliónicas a las glándulas sudoríparas, lo que provocará piel seca o fisuras y formará tejido calloso en áreas de carga.
- En ausencia de patología obstructiva arterial, provoca aumento de flujo sanguíneo por apertura de shunts AV, disminuyendo la perfusión de la red capilar y aumentando la temperatura de la piel, lo que da lugar a un trastorno postural en la regulación del flujo y respuesta inflamatoria anormal a la agresión tisular.
- Edema neuropático y aumento de presión venosa.

La consecuencia final de la neuropatía diabética y una de sus peores complicaciones es la neuroartropatía de Charcot. Todos los pacientes con este trastorno presentan úlcera en el pie. La pérdida de sensibilidad provocada por la neuropatía conduce a traumatismos repetitivos, lo que provoca distensión ligamentosa y microfracturas. El paciente continúa soportando peso, lo que provoca una destrucción articular progresiva. Esto es acelerado por la denervación simpática de la microcirculación que da lugar a hiperemia, lo que aumenta la actividad osteoclástica con resorción ósea, atrofiando la estructura ósea. Hay destrucción ósea con fracturas, subluxaciones y reacción perióstica hipertrófica. La neuropatía, con o sin isquemia asociada, está implicada en la fisiopatología de la úlcera del pie diabético entre el 85 y el 90% de los casos.

### **2.5.2 Macroangiopatía diabética**

La incidencia de la enfermedad de los grandes vasos es muy elevada siendo la causa de muerte del 80% de los diabéticos. Se sugiere la participación de factores metabólicos y mecánicos también conocidos como dismetabolismo endotelial, cuyo daño se inicia antes de que se diagnostique la DM10.

La macroangiopatía diabética está implicada en la etiopatogenia de la úlcera del pie diabético entre el 40 y el 50% de los casos, generalmente asociada a neuropatía.

La incidencia de la macroangiopatía es de 20 casos nuevos por cada 100 000 habitantes al año. Es una enfermedad de personas mayores de 55 a 60 años. Ataca con más frecuencia a las extremidades inferiores que a las superiores, en una relación 9 a 1. La DM2 presenta un riesgo de aterosclerosis y sus complicaciones 3 a 4 veces mayores que la DM1.

En condiciones normales, el endotelio mantiene los vasos en un estado de relajación, inhibiendo la actividad trombótica y plaquetaria y limitando el crecimiento del musculo liso vascular.

- La macroangiopatía no es más que una arteriosclerosis en pacientes diabéticos, sin diferencias en el tipo de lesión anatomopatológica. Sin embargo aparece a una edad más temprana, con similar incidencia en ambos sexos y con diferente localización de las lesiones, pues suele ser multisegmentaria, bilateral y distal.
- En los diabéticos hay mayor afectación de troncos distales, pudiendo palpar el pulso poplíteo solo en un 30% de los casos. Tienen también mayor tendencia a desarrollar lesiones aterosclerosas en otras regiones del sistema arterial, como las arterias coronarias y carótidas. Se puede ocasionar una insuficiencia arterial crónica del territorio irrigado por la arteria lesionada por 2 mecanismos distintos: 1) isquemia directa, o 2) a través de la circulación colateral, que produce una succión o robo del flujo hacia otros territorios. Los cuadros más característicos y frecuentes son el síndrome de robo de la subclavia y el síndrome de robo mesentérico.

Esta lesión se caracteriza por un aumento del grosor de la capa intima, acompañado de infiltración y depósito de lípidos, carbohidratos y productos de la degradación de hemática, destrucción y disrupción de los músculos de la capa media de las arterias. Hay aparición de tejido fibroso y depósitos de calcio (Esclerosis de Mönckeberg), produciendo obstrucciones segmentarias del árbol arterial. Esta calcificación de la túnica media aparece en vasos de mediano calibre. Se produce por denervación simpática secundaria a neuropatía autonómica. Da lugar a arterias mucho más duras e incompresibles por el manguito de presión haciendo la medición de la presión del tobillo poco valorable. Hay relación entre la presencia de nefropatía diabética y la aparición de calcificación de la túnica media. Es menos frecuente cuanto más distales son las arterias, desde el talón hasta los dedos,

razón por la cual la valoración de la perfusión es mejor realizarla en los dedos del pie.

### **2.5.3 Microangiopatía diabética**

Existe controversia acerca de la importancia real de la microangiopatía en la fisiopatología del pie diabético. Estas lesiones, también conocidas como arteriopatía diabética (por ser exclusiva de esta enfermedad) se presenta en vasos de pequeño calibre de menos de 200 micras. A nivel anatomopatológico, está caracterizada por un engrosamiento de la membrana basal y la proliferación del endotelio de las arteriolas, vénulas y capilares, disminuyendo el diámetro de su luz, y por ende, reduciendo también el aporte de flujo arterial. Esto produce hipoxia en los tejidos, así como dificultad para el aporte de nutrientes y factores para la cicatrización, además de comprometer el sistema inmunológico de los pacientes, haciéndolos más propensos a las infecciones, ya que pueden alterar la respuesta inflamatoria de las distintas lesiones al dificultar la respuesta vasodilatadora y la migración leucocitaria.

El último responsable de la úlcera es el fracaso de la función de la microcirculación, que en diabéticos se debe a una interacción de los efectos que sobre ella tienen la neuropatía, la macroangiopatía y la propia microangiopatía. La neuropatía, sobre todo la autonómica, provoca aumento del flujo en reposo por los shunts AV, evitando los capilares nutritivos, disminución de la respuesta vasodilatadora en respuesta a estímulos como dolor, isquemia, calor y disminución de la vasoconstricción postural, lo que condiciona aumento de la presión capilar y del flujo en la bipedestación dando lugar a edema. Además, tanto la neuropatía autonómica, la isquemia como la microangiopatía provocan disminución de la hiperemia reactiva, lo que reduce la respuesta inflamatoria a traumatismo e infección, disminución de la vasoconstricción inducida posturalmente y mala distribución del flujo sanguíneo.

## **2.6 FACTORES DESENCADENANTES O PRECIPITANTES**

(Blanes Mompó J, Elsevier. Angiología. 2012;64:58-62.)

La neuropatía, sobre todo, la asociada a la isquemia, junto con el resto de los factores descritos son los que sitúan al pie del diabético en riesgo de ulceración. Su combinación con otros factores, los llamados precipitantes o desencadenantes, provocara la aparición de la úlcera. Estos factores son extrínsecos o intrínsecos, y generalmente estarán relacionados. Los factores extrínsecos principales son los traumatismos, principalmente mecánicos, aunque también pueden ser térmicos, por quemaduras no detectadas debido a la insensibilidad, o químicos, por agentes queratolíticos como ácido salicílico. Los traumatismos mecánicos generalmente se producen por zapatos mal ajustados, lo que parece ser el factor precipitante más frecuente para la aparición de úlceras, sean neuro isquémicas o neuropáticas, sea por el roce de la punta o el talón en pies isquémicos o por la presión mantenida y aumentada por un callo o deformidad. Cualquier deformidad del pie como dedos en martillo, dedos en garra, hálux valgus, artropatía de Charcot o bien la limitación de la movilidad articular condiciona un aumento de la presión plantar máxima en la zona, provocando la formación de callos, que son lesiones preulcerosas.

La mayoría de los pacientes con úlceras en el pie tienen elevada la presión plantar máxima, apareciendo la úlcera en la zona de presión plantar elevada. Este aumento de presión suele localizarse y es mayor en pacientes con neuropatía, deformidad, callo, úlcera previa o amputación previa, considerándose el umbral ulceroso por encima de 87,5 N/cm<sup>2</sup> (Newton por centímetro cuadrado), aunque nuevas teorías apuntan a que es más el número de ciclos de estrés en la marcha sobre una zona de aumento de la presión plantar que la propia presión en valores absolutos.

### **2.6.1 FACTORES AGRAVANTES**

(Álvarez Villaseñor S, (2012))

Los factores agravantes básicos son la isquemia, que retrasa la cicatrización, la neuropatía, que retrasa el reconocimiento de la úlcera por el paciente, y la infección. La infección no es la responsable de la úlcera, excepto en casos concretos de infecciones fúngicas como tiña pedis o candidiasis en los espacios interdigitales. Sin embargo, va a determinar, en gran manera, tanto el tratamiento

como el pronóstico de cualquier lesión del pie. La solución de continuidad de la piel que supone una úlcera en el pie es una puerta de entrada para microorganismos.

Hay defectos en la respuesta leucocitaria que pueden provocar una alteración en la respuesta a la infección de los diabéticos que, junto a la pérdida de la sensibilidad provocada por la neuropatía, permite que el paciente camine sobre tejidos infectados sin ser consciente de ello facilitando la difusión de la infección a planos más profundos y más proximales, incrementando su gravedad. Los signos físicos tradicionales de calor, eritema, edema pueden no servir para el diagnóstico de la infección, pues pueden aparecer en su ausencia, o pueden no existir en casos de infección, sobre todo si hay una osteomielitis subyacente. La definición del tipo de infección se basa en métodos clínicos. Aislar un germen en una muestra no implica directamente que haya una infección significativa. Cualquier tejido blando expuesto se coloniza por flora bacteriana y se aislarán fácilmente organismos como *Staphylococcus aureus* y otras bacterias grampositivas. Sin embargo es poco probable que jueguen un papel significativo, a no ser que exista una evidencia clínica de infección. La administración de antibióticos en estas circunstancias puede provocar sobrecrecimiento de bacilos gramnegativos que se asocian a infecciones más severas del pie diabético.

Un factor emergente de mal pronóstico de las úlceras del pie diabético es la insuficiencia renal en diálisis, pues tienen tasas significativamente más elevadas de amputación que los que no lo están (58.7 frente a 13.1/1.000/año;  $p < 0,001$ ). De todas formas, hay múltiples factores agravantes clínicos que retrasan su cicatrización y facilitan la amputación. En general, la duración de la diabetes, la comorbilidad del paciente, la insuficiencia renal y la amputación previa son factores agravantes claramente establecidos. En concreto, en las úlceras neuropáticas lo son la duración de la diabetes, la insuficiencia renal, el edema, la amputación previa, el dolor en reposo (sin isquemia), la úlcera plantar y la infección profunda, y en las neuroisquémicas la duración de la diabetes, la insuficiencia renal, el edema, la deformidad, la presión sistólica en el tobillo  $< 30$  mmHg y las úlceras múltiples. En el estudio EURODIALE, que incluye 1.088 úlceras de pie diabético en 14 centros europeos, se determinaron los factores pronósticos de la úlcera. El 47,4% eran isquémicas. Los pacientes con úlceras isquémicas tenían 10 años de edad más, la profundidad, el tamaño y la duración de la úlcera era mayor, y tenían

más frecuentemente edema, insuficiencia cardíaca, incapacidad de caminar sin ayuda, disminución de la agudeza visual e infección.

Además de los factores de riesgo mayor consignados con anterioridad, existen factores contribuyentes o demográficos y de morbilidad concurrente, los cuales son semejantes para pacientes con diabetes tipo 1 y 24.

Entre los más importantes se encuentran los siguientes:

- Edad: El peligro de úlceras y amputación aumenta de 2 a 4 veces tanto con la edad como con la duración de la diabetes.
- Género: En la mayor parte de los estudios de pacientes con DM2 el género masculino presenta un incremento de 1.6 de riesgo de úlceras y un riesgo de 2.8 a 6.5 más alto de amputación.
- Raza: En EUA se ha descrito un riesgo dos veces mayor de amputación en hispanos y afroamericanos, en comparación con caucásicos, y un índice hasta cuatro veces más alto en indios pima.
- Educación: En el paciente, la falta de ésta acerca del cuidado del pie se acompaña de un riesgo 3 veces mayor de amputación.
- Consumo de tabaco y alcohol: Fumar es un factor de riesgo mayor de enfermedad vascular periférica y de amputación, tanto en pacientes con diabetes como sin ella.
- Deformaciones estructurales del pie: Se tiene como ejemplo el pie en garra, el pie cavo, el pie plano y el pie de Charcot, que, al modificar la biomecánica del pie, originan presiones inadecuadas en áreas de apoyo aumentando el riesgo de úlceras plantares.

Los eventos que con mayor frecuencia desencadenan pie diabético son:

- El uso de calzado inadecuado y las lesiones accidentales; por ejemplo heridas producidas por caminar descalzo o por objetos extraños que se encuentran dentro del zapato y pasan inadvertidos.
- Lesiones producidas al practicar el corte de las uñas, las uñas encarnadas; lesiones térmicas como quemaduras, y frecuencia en pacientes

encamados, lesiones producidas por los sitios de apoyo principalmente en talón y borde lateral del pie.

Los sitios más usuales de presentación de las úlceras son:

El dorso de las articulaciones interfalángicas, sobre todo en el pie en garra, en la cara plantar al nivel de las articulaciones metatarsofalángicas y en el talón.

## **OTROS FACTORES**

(Rivero Fernández F, (2005))

Hay factores hematorreológicos en los diabéticos como hiperfibrinogenemia, aumento de la agregación plaquetaria, disminución de la actividad fibrinolítica, disminución de la deformabilidad de células rojas y blancas o aumento de la viscosidad sanguínea, e inmunológicos, con alteración de la diapedesis, adherencia leucocitaria, quimiotaxis, fagocitosis y lisis intracelular, así como alteraciones de las inmunoglobulinas; estos aspectos están agravados por un mal control de la glucemia, que favorece la ulceración. La limitación de la movilidad articular predispone también a la aparición de una úlcera al aumentar la presión plantar. Afecta sobre todo a la articulación subtalar y a la primera articulación metatarsofalángica, y se produce por glucosilación no enzimática de las proteínas del colágeno.

Hay otros factores clínicos predisponentes para la aparición de una úlcera en el pie diabético como son la deformidad que provoca la neuropatía motora, la disminución de la agudeza visual y los antecedentes de úlcera o amputación.

Esto ha hecho que se desarrollen diversas clasificaciones de riesgo como la Escocesa, que diferencia 3 estadios de riesgo: bajo riesgo, sin isquemia, pérdida de sensibilidad, deformidad, úlcera previa, sin úlcera previa ni antecedentes de úlcera; riesgo moderado, sin antecedentes de úlcera, con isquemia o pérdida de sensibilidad, o deformidad o disminución de la agudeza visual, y riesgo alto con antecedentes de úlcera o amputación o ausencia de pulso e insensibilidad, o presencia de callo o deformidad más ausencia de pulso o insensibilidad.

### **3. CUADRO CLÍNICO**

(.Farreras P, (2012))

La característica principal es la úlcera que tiende a profundizarse, infectarse y causar gangrena del pie. La clasificación de Wagner resume la evolución clínica desde el pie en riesgo hasta un pie por completo gangrenado.

Estas lesiones pueden acompañarse de descompensación metabólica o manifestaciones clínicas de las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus 2 o antecederlas. La insuficiencia renal crónica, retinopatía, macroangiopatía y microangiopatía, y neuropatía se presentan con todo su espectro sintomático; este, en virtud de su gravedad, puede minimizar en ocasiones la importancia de una lesión del pie, lo que precipita una catástrofe. La detección clínica de un pie en riesgo de desarrollar una úlcera tiene mayor relevancia que reconocer un pie complicado; en consecuencia, en todo individuo diabético deben revisarse los pies para identificar cambios de coloración en la piel, cambios de temperatura, presencia, disminución o ausencia de pulsos arteriales, excoriaciones o callosidades y prominencias óseas, úlceras y zonas de presión.

La frecuencia de las manifestaciones clínicas del pie diabético se incrementa con la edad a partir de los 50 años con mayor incidencia alrededor de los 60 años, cuando el cuadro clínico puede presentar todos los síntomas.

#### **3.1 ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE**

En los pacientes diabéticos, los marcadores de infección no son fidedignos, es posible que el diagnóstico clínico no sea aparente como en los pacientes no diabéticos, los enfermos pueden cursar sin fiebre, leucocitosis y datos de típicos de tumor o rubor. Cuando estas manifestaciones son evidentes, el proceso infeccioso casi siempre está diseminado con grave ataque al estado general.

##### **➤ Biometría hemática y química sanguínea**

La biometría hemática puede no reflejar leucocitosis. La anemia con hemoglobina por debajo de 9 es común en este tipo de pacientes y son necesarias las transfusiones para elevar la hemoglobina y el hematócrito. Dentro de los parámetros valorados por la química sanguínea, la hemoglobina glucosilada refleja

cifras por arriba de 8% hasta 12% con grave descontrol metabólico en los dos meses anteriores a la prueba. La hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia acompañan a la hiperglucemia como parte del descontrol del metabolismo intermedio.

➤ **Cultivo**

Los cultivos son un aspecto general importante y el aislamiento de estas infecciones depende del sitio donde se obtenga el espécimen. No existe una buena correlación entre los cultivos recogidos de un exudado superficial de la ulcera por punción, raspado de la base o biopsia. Por lo tanto en condiciones clínicas comunes, es objetable solicitar estudios bacteriológicos de las lesiones, y el tratamiento debe apoyarse en el conocimiento de la bacteriología local de cultivos de material obtenido sin contaminación de las muestras clínicas. De acuerdo con la clasificación de Wagner, se indican los estudios de gabinete a realizar y el tratamiento a seguir. Los cultivos se solicitan cuando la herida empeora o no mejora después de la antibioticoterapia empírica.

➤ **Rayos X**

Las placas radiológicas anteroposteriores, lateral y oblicua del pie orientan para descartar la presencia de gas en partes blandas, o de un cuerpo extraño enclavado entre los tejidos blandos; presencia o ausencia de calcificación de las arterias; existencia de datos de osteoítis, osteomielitis u osteólisis.

#### **4. CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO**

(Blanes Mompó J, Elsevier. Angiología. 2012;64:58-62.)

Los sistemas de clasificación descritos en la literatura médica se han elaborado con el propósito de aportar información acerca de los parámetros que son utilizados para elaborar un diagnóstico lo más preciso posible y por tanto proporcionar un tratamiento adecuado.

La mayoría de los sistemas de clasificación para el pie diabético al inicio solo proporcionaban un enfoque en la profundidad de la úlcera, sin considerar el proceso infeccioso o la participación vascular.

De todas las clasificaciones propuestas por los diferentes autores, la más utilizada es la propuesta por Wagner que diferencia cinco grados de acuerdo con las características de la lesión (cuadro I).

#### **Cuadro I. Clasificación de Wagner**

<b>Grado</b>	<b>Características</b>
<b>0</b>	Sin lesión, callos gruesos, alteraciones estructurales óseas, <i>hallux valgus</i>
<b>I</b>	Úlcera superficial; destrucción del espesor total de la piel
<b>II</b>	Úlcera profunda; lesiona ligamentos, fascias, y músculos sin afectar hueso
<b>III</b>	Úlcera profunda más absceso con afectación ósea (necesaria radiografía simple)
<b>IV</b>	Gangrena limitada a talón o antepié
<b>V</b>	Gangrena extensa con efectos sistémicos graves

#### **4.1 Clasificación de Tampico del pie diabético**

Es una clasificación sencilla para el pie lesionado que permite identificar de inmediato si el problema es vascular, neuropático o mixto (cuadro II). De esta manera se evita el retraso diagnóstico y terapéutico, cuyas consecuencias son graves en el salvamento de la extremidad. En cualquiera de los casos, vascular, neuropático o mixto, primero debe identificarse la gravedad con respecto a la extensión y profundidad de la herida (Estadios A, B, C). Los posibles resultados son los siguientes: A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3. Las lesiones mixtas se refieren de acuerdo con el factor predominante y pueden ser isquémicas, neuropáticas o neuro isquémicas.

## Cuadro II. Clasificación de Tampico.

A: Lesión superficial sin celulitis
B: Lesión profunda <2cm y celulitis, probable afección ósea
C: Todos los planos; lesión >2cm; pus, gangrena, con o sin compromiso óseo
Factor predominante
1: Vascular
2: Neuropático
3: Mixta
Predominio isquémico
Predominio neuropático

## 5. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

(.Flores Lozano, (2008))

Para lograr un diagnóstico correcto de las condiciones del pie diabético es necesario que desde las primeras consultas cuando el pie se encuentra sano, o ya se le considere en riesgo, se practique un buen interrogatorio y una exploración física intencionada que se consignara en la historia clínica y que posteriormente servirá de punto de referencia para seguir su evolución.

El paciente puede presentarse con claudicación intermitente o con dolor de reposo. En estas circunstancias es importante el estudio mediante ecografía Doppler de los vasos de las extremidades inferiores. Un índice tobillo/brazo superior a 0,5 indica que ese dolor no es debido a isquemia. Si el índice tobillo/ brazo es menor de 0,5 significa que el paciente tiene un alto riesgo de amputación y que la lesión no cura, o una menor supervivencia.

Si se considera que la aterosclerosis es una enfermedad generalizada se deben controlar otras áreas del árbol circulatorio, ya que es frecuente que estos pacientes se compliquen con un infarto de miocardio o con un accidente cerebrovascular. Dentro del examen físico, ocupan un lugar fundamental la palpación de los pulsos y la existencia de soplos. Estos últimos raramente se analizan y, de acuerdo a la experiencia, pueden aportar elementos para el diagnóstico temprano de vasculopatía periférica. En la gran mayoría de los pacientes, el diagnóstico y el plan terapéutico se deciden con el interrogatorio, la inspección y la palpación. Si la terapéutica es quirúrgica, la arteriografía confirmará su factibilidad. En algunos casos, la determinación de la magnitud de la isquemia con técnicas no invasivas permite precisar el diagnóstico e instituir el tratamiento adecuado.

Los datos más importantes que deben considerarse son los antecedentes de claudicación intermitente a expensas de los músculos de las piernas o del muslo y glúteo, presencia de hipotermia distal, dolor de reposo, atrofia de la piel y faneras, del tejido celular y de la masa muscular de las piernas, sensaciones que le son difíciles de describir al paciente, parestesias, disestesias, y/o zonas de anestesia así como cambios en la estructura y forma del pie.

La exploración del pie tiene como objetivos implementar un protocolo de prevención y plan terapéutico, estandarizar el manejo y proporcionar educación al paciente y a sus familiares, para ello es necesario conocer a la población en riesgo, la cual presenta las siguientes características.

- Diabetes de más de 10 años de evolución
- Descontrol metabólico crónico
- Complicaciones cardiovasculares renales y de retina
- Tabaquismo y alcoholismo
- Mujeres postmenopáusicas
- Higiene general deficiente
- Estatus socioeconómico bajo.

La exploración será completa y se orientará hacia los aspectos neurovasculares con los que se puede definir el grado de riesgo existente para este pie cuando no presente lesión y cuando ésta ya sea manifiesta, poder clasificarla según los

factores que sean predominantes, para de acuerdo con ello poder realizar las medidas necesarias para un manejo integral.

La exploración deberá incluir los siguientes datos:

- Inspección de los pies, en particular entre los dedos y bajo las cabezas de metatarsianos. Consignar alteraciones biomecánicas del pie, condiciones de la piel y faneras como hidratación de la piel, resequedad de la misma, presencia o ausencia del vello en el dorso de los dedos, existencia de grietas en el talón, o de bulas interdigitales o lesiones sugestivas de micosis.
- Atrofia de masas musculares de los miembros inferiores.
- Temperatura y color de la piel, tiempo de llenado capilar.
- Reflejos Aquileo, Babinski, y rotuliano.
- Pruebas básicas de sensibilidad con el monofilamento de 10g de Semmens Weinstein.

Este instrumento consiste en un conjunto de hilos de nylon adheridos a un mango rígido, utilizado en neurología para medir la sensibilidad a la presión el cual se dobla al aplicarlo con un presión de 10g, si el paciente no logra sentirlo, se considera que ha perdido la sensibilidad protectora.

La evaluación de la prueba con el monofilamento es la siguiente:

4 negativos de los 10 puntos evaluados es indicativo de neuropatía; dicho estudio tiene una sensibilidad de 80% y una especificidad del 95%. Este instrumento fue evaluado en el año de 1994 por la The New England Journal of Medicine como un sistema sencillo rápido y barato para la detección de pacientes con riesgo de ulceraciones en los pies y recomienda

además, que todos los pacientes deberán ser evaluados una vez al año.

- Utilización del diapasón de 128 hz.
- Los pulsos periféricos, femorales, poplíteos, tibial anterior, y tibial posterior.
- Si se cuenta con equipo Doppler, practicar medición de las presiones arteriales máximas en el tobillo y en el brazo; una vez obtenidos estos datos, se puede calcular el índice YAO. Este se obtiene dividiendo la presión sistólica obtenida en el tobillo entre la presión sistólica del brazo.

Los pacientes que queden dentro de la clasificación de pie isquémico o neuroisquémico, como lo marca el cuadro III, deberán ser canalizados al servicio de angiología para intentar la revascularización de la extremidad en riesgo.

Cuadro III. Ruta para la clasificación de pie isquémico o neuroisquémico.

	Úlcera neuropática	Úlcera angiopática
Interrogatorio	DM antigua, consumo de alcohol. Otras complicaciones diabéticas, HbA <sub>1c</sub> elevada	Factores de riesgo complementarios, abuso en el consumo de nicotina
Localización	Plantar, raras veces dorsal	Dedos y talón
Sensibilidad	Alteración de la sensibilidad al calor y a las vibraciones, reflejos en estado patológico	Imperceptible
Dolor	Poco o ninguno	Existente
Inspección	Pie caliente, voluminoso, "pie en garra"	Pie frío, piel atrófica
Pulso en el pie	Existente	Disminuido o ausente
Radiografía	Osteólisis prematura	Estructura ósea normal en la zona de necrosis

### a. INFECCIÓN DEL PIE DIABÉTICO

(J., Elsevier. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2009; 27(6):315–316.)

La infección es una de las complicaciones habituales del pie diabético, un factor de riesgo de amputación y la causa más frecuente de hospitalización de estos enfermos, con estancias prolongadas. Las infecciones se localizan en la piel y los tejidos blandos, pero es frecuente que el hueso se vea afectado. Los microorganismos, favorecidos por alteraciones inmunitarias locales o sistémicas, alcanzan la piel y los tejidos subyacentes a través de soluciones de continuidad, fundamentalmente úlceras neuropáticas y vasculares.

Las infecciones se pueden clasificar de acuerdo a los tejidos implicados en el proceso o con los microorganismos causantes del problema.

Según el tejido comprometido pueden ser infecciones de partes blandas (tejido celular subcutáneo, músculos y fascia), infecciones de articulaciones e infecciones de hueso.

De todas las infecciones del pie diabético las más frecuentes son las de tejidos blandos. Casi siempre son monomicrobianas, se pueden presentar con o sin lesión aparente y producir cuadros de celulitis. Por lo general es una dermatohipodermatitis estreptocócica o estafilocócica. En otras ocasiones son cocos grampositivos asociados con anaerobios de la piel, lo que da lugar a la formación de abscesos cutáneos y a la forma más grave de todas que es la infección gangrenosa de progresión rápida con afectación sistémica y alta mortalidad que produce necrosis extensa de la piel. Dichas infecciones son generadas por microorganismos que se caracterizan por producir gas, como el *Clostridium Perfringens*, *Bacteroides* y microorganismos aerobios como algunas familias de estreptococos y bacilos gramnegativos del tipo de las enterobacterias. El diagnóstico será clínico y corroborado por cultivos. El tratamiento de estas infecciones será empírico, ya que no se deben perder de 48 a 72 horas en esperar los resultados de laboratorio.

Existen datos clínicos básicos para el diagnóstico y clasificación de estas infecciones los más evidentes son:

- Descontrol metabólico del paciente
- Fiebre.
- Taquicardia.
- Cambios de coloración del pie como eritema, cianosis o zonas de palidez.
- Edema y/o tumefacción del pie.
- Dolor que se presenta en una ulcera que antes era indolora.
- Aumento de la temperatura local.
- Datos de isquemia.
- Supuración en caso de presentar una herida o fistula.
- Olor fétido de la secreción purulenta.
- Linfangitis ascendente.
- Crepitación de los tejidos vecinos a la herida.
- Deterioro generalizado.

Algunos otros microorganismos causales de infecciones proceden de la flora intestinal del propio paciente. Sin embargo, existen variaciones en función del tipo

de infección y determinadas situaciones del paciente. En las infecciones superficiales, agudas y leves predominan los cocos grampositivos (*S. aureus* y los estreptococos betahemolíticos, sobre todo del grupo A y B), mientras que las más profundas y graves suelen ser polimicrobianas con cocos grampositivos, bacilos gramnegativos (enterobacterias y *P. aeruginosa*) y anaerobios (*Peptostreptococcus* spp. y *Bacteroides* spp). Los anaerobios se hallan, sobre todo, en presencia de isquemia o necrosis y generalmente formando parte de infecciones mixtas. Los pacientes con úlceras crónicas suelen tener infecciones polimicrobianas y los que, además, han recibido antibióticos recientemente, manipulación quirúrgica o han estado hospitalizados o en centros sociosanitarios acaban por ser colonizados o infectados por microorganismos multirresistentes como *S. Aureus* resistente a meticilina (SARM), *Estafilococos Coagulasa Negativos* (ECN), *Enterococos*, *Enterobacterias* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), bacilos gramnegativos no fermentadores como *P. Aeruginosa*; particularmente en úlceras exudativas o tratadas con vendajes húmedos o hidroterapia e incluso hongos como *Candida* spp.

(Martínez de Jesús F, Cirujano General. 2012; 34(3):199-205.)

Por lo general, los individuos con úlceras del pie diabético se someten a un programa integral de tratamiento que incluye desbridamiento quirúrgico de tejido necrótico, protección con vendajes y reposo del área dañada, además del suministro de antibióticos sistémicos, antisépticos locales y revascularización quirúrgica cuando está indicado.

En el tratamiento del pie diabético, con independencia del grado de lesión, la conducta terapéutica a seguir es: control metabólico, control de los factores de riesgo modificables como el hábito de fumar, hipertensión arterial y dislipidemias, uso de un calzado ortopédico para eliminar la presión del área lesionada, curas locales como el uso de apósitos de colágeno, alginato, carboximetil celulosa, así como el uso de terapia alternativa (heberprot-p) y tratamientos quirúrgicos en los casos que lo requieran (desbridamiento de la lesión, injertos de piel, tenotomía del flexor, decapitación de cabeza de metatarsianos, ostectomías, transposición de colgajos pediculados y colgajos en V-Y en el calcáneo, amputaciones menores y

mayores). Todo lo anterior avala la necesidad de disminuir el tiempo de incapacidad de los pacientes diabéticos con lesiones en sus pies, la estadía hospitalaria y el costo social de esta entidad.

La terapia con antibióticos es sólo una parte del tratamiento infeccioso y debe acompañarse de un buen protocolo de curación dentro de un programa de atención integral con diversas tecnologías adyuvantes, remoción de callos, revascularización en caso necesario y descargas plantares.

A pesar de que en la práctica clínica la decisión inicial del uso de antibióticos es habitualmente empírica, deberá realizarse cultivo y antibiograma siempre que sea posible. Debe aconsejarse el cultivo tomando muestras no sólo del área correspondiente a la úlcera sino del propio hueso. Hasta tanto se pueda contar con los resultados del cultivo deberán utilizarse antibióticos de amplio espectro que incluyan acción contra el estafilococo y el estreptococo. Se deberá iniciar antibiotecoterapia por vía parenteral al menos durante una semana y luego según la evolución clínica y los resultados del cultivo evaluar la posibilidad de uso de la vía oral y tratamiento mínimo por 6 semanas. Es aconsejable utilizar antibióticos de buena disponibilidad y penetración ósea como son las Quinolonas, la Rifampicina y la Clindamicina. En caso de encontrar infección ósea se deberá mantener el tratamiento por otras 2 semanas, individualizando en cada caso la terapia según la evolución clínica. En algunos casos la evolución clínica aconseja el uso de antibiótico por un periodo entre 3 y 6 meses. No debe olvidarse evaluar la perfusión sanguínea y el control de los factores concomitantes ya mencionados y que forman parte del síndrome

diabético.

El tratamiento de las infecciones del pie diabético es de gran complejidad por los múltiples factores que intervienen en su desarrollo, de ahí la necesidad de una atención multidisciplinaria. El grado y la calidad de la evidencia clínica no son los más deseables debido a la falta de homogeneidad de los ensayos clínicos realizados, por lo que muchas de las decisiones se basan en opiniones de expertos. A estos inconvenientes hay que añadir el incremento de las resistencias bacterianas, principalmente localizadas en las enterobacterias que producen betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y en *Staphylococcus aureus*

resistentes a la meticilina (SARM). Por otro lado, en los últimos años se han incorporado nuevos antibióticos al arsenal terapéutico para estas infecciones, como el Ertapenem y el Linezolid, que han probado su eficacia en distintos ensayos clínicos. Esta situación, junto a la falta de estandarización del tratamiento de estas infecciones, ha llevado a un grupo de expertos, en representación de varias sociedades médicas, a establecer una serie de pautas basadas en la mejor evidencia encontrada encaminadas a obtener la mayor eficacia clínica.

Para aquellos casos que se encuentren dentro de la Clasificación de Tampico, el tratamiento será para las afecciones tipo A con antibióticos orales o parenterales que cubran gérmenes de la piel. Las tipo B y C deben recibir una cobertura antimicrobiana parenteral de amplio espectro, y requieren desbridamientos, osteotomías, o tecnología avanzada como cámara hiperbárica, vacío subatmosférico, equivalentes sintéticos de la piel, hidrogeles o hidrocoloides.

#### **b. PREVENCIÓN DEL PIE DIABÉTICO**

(Mesa Pérez JA, (2010))

La educación del diabético orientada a mejorar los cuidados del pie es esencial para disminuir la magnitud e incidencia de problemas. El tratamiento oportuno y adecuado de una lesión cutánea reduce en forma significativa la frecuencia de amputaciones.

Las medidas para prevenir amputaciones de extremidades inferiores en el diabético van desde la simple inspección periódica del pie hasta la cirugía vascular.

#### **VALORACIÓN PERIÓDICA DEL PIE**

(Asociación Española de Cirujanos, (2008))

El examen médico de los pies permite detectar la presencia de puntos de apoyo anormales y procesos micóticos que el paciente no suele advertir. Es imprescindible buscar fisuras interdigitales, vía de entrada habitual de los

procesos sépticos. Además de la detección oportuna de problemas, la valoración periódica brinda una oportunidad para educar al paciente; hay que educarlo y sobre todo motivarlo para que el mismo se explore todos los días.

## **EDUCACIÓN**

No hay duda de que la educación para el cuidado de los pies disminuye en forma significativa la frecuencia y gravedad de las complicaciones. Además de la información verbal que se transmite en cada una de las consultas médicas y en cursos para diabéticos, se recomienda proporcionar información escrita al paciente para reforzar el conocimiento que adquiere.

## **CORRECCIÓN DE ALTERACIONES MECÁNICAS**

Las alteraciones mecánicas de los pies permanecen asintomáticas durante periodos más o menos largos.

El uso de calzado apropiado (lo que incluye el uso de ortesis y plantillas de zapatos para la reducción de carga), higiene y cuidado de las uñas y piel son aspectos fundamentales<sup>19</sup> para evitar el desarrollo de callosidades y úlceras.

## **6. PLANES DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA**

A continuación te dejamos con el plan de cuidados de enfermería en la atención de pacientes con pie diabético, interrelacionando las taxonomías de Diagnóstico enfermero (NANDA), objetivos de resultados (NOC) e intervenciones de enfermería (NIC).

Dominio 1: Promoción de la salud Clase 2: Gestión de la salud

Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00078)

Gestión ineficaz de la propia salud r/c déficit de conocimientos m/p fracaso al emprender acciones para reducir los factores de riesgo y adverbialización de dificultades con los tratamientos prescritos

- Objetivos de resultados (NOC) (1609)
- Conducta terapéutica: enfermedad o lesión
- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 5602 Enseñanza: proceso de enfermedad
- 4410 Establecimiento de objetivos comunes
- 4360 Modificación de la conducta

Dominio 4: Actividad y Reposo Clase 4: Respuesta cardiovascular/ pulmonar

Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00204)

Perfusión tisular periférica ineficaz r/c diabetes mellitus y conocimientos deficientes sobre el proceso de la enfermedad m/p alteración de las características de la piel y retraso en la curación de las heridas periféricas

- Objetivos de resultados (NOC) (0407)
- Perfusión tisular: periférica
- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 1660 Cuidado de los pies
- 4062 Cuidados circulatorios: insuficiencia arterial
- 4066 Cuidados circulatorios: insuficiencia venosa

Dominio 11: Seguridad/protección Clase 2: Lesión física

Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00046)

Deterioro de la integridad cutánea R/C deterioro de la circulación y sensibilidad y prominencias óseas m/p destrucción de las capas de la piel

- Objetivos de resultados (NOC) (1103)
- Curación de la herida: por segunda intención

- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 3660 Cuidados de las heridas
- 1660 Cuidados de los pies
- 5603 Enseñanza: cuidados de los pies
- Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00044)

Deterioro de la integridad tisular r/c alteración de la circulación m/p lesión tisular o destrucción tisular

- Objetivos de resultados (NOC) (1101)
- Integridad tisular : piel y membranas mucosas
- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 3660 Cuidados de las heridas
- 3590 Vigilancia de la piel
- 6550 Protección contra las infecciones
- Dominio 11: Seguridad/protección Clase 1 : Infección
- Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00004)

Riesgo de infección r/c a defensas primarias inadecuadas y destrucción tisular

- Objetivos de resultados (NOC) (1103)
- Curación de la herida: por segunda intención
- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 6550 Protección contra las infecciones
- 6486 Manejo ambiental: seguridad
- 1800 Ayuda al autocuidado
- Dominio 4: Actividad y reposo Clase 2: Actividad y ejercicio
- Diagnóstico de enfermería (NANDA) (00085)

Deterioro de la movilidad física r/c deterioro sensorio-perceptivo m/p limitación de la capacidad para las habilidades motoras gruesas y cambios en la marcha

- Objetivos de resultados (NOC) (0208)
- Movilidad
- Intervenciones de enfermería (NIC)
- 6480 Manejo ambiental
- 1806 Ayuda con los autocuidados transferencia
- 6654 Vigilancia: seguridad

## 2.4.- MARCO CONCEPTUAL

- **Pie diabético:** Aparece cuando existen niveles inadecuados de glucosa en sangre y otros factores que concurren con frecuencia en personas con diabetes (hipertensión arterial, hipercolesterolemia) que provocan un daño en los vasos y nervios que pueden producir complicaciones a medio-largo plazo.
- **Neuropatía:** tipo de daño neurológico que puede ocurrir como consecuencia de la diabetes. Esta enfermedad suele afectar con mayor frecuencia las piernas y los pies.
- **Isquemia:** la enfermedad arterial oclusiva (EAO) se caracteriza por la estenosis y oclusión. Es el resultado de la arterosclerosis avanzada que ocurre en diabéticos en las arterias femorales, poplíteas, tibias, peroneas y pedias.
- **Úlcera isquémica:** son lesiones que aparecen como consecuencia de un déficit de aportación sanguínea y procesos isquémicos crónicos, y la obstrucción, arteriosclerótica
- **Daño microvascular:** se produce la hiperglicemia crónica que lleva a un aumento en la actividad de la vía de los polioles, con incrementos de sorbitol y posterior a ello de fructosa, generando estrés oxidativo. Así, aumenta la producción de superóxido en la mitocondria que inactiva el óxido nítrico y contribuyen a disfunción vascular, impidiendo una correcta reparación y promoción de la angiogénesis, migración y proliferación de fibroblastos, células epiteliales, endoteliales y queratinocitos.
- **Desbridamiento:** técnica que consiste en la eliminación del tejido esfacelado o necrótico de una herida o úlcera por medios quirúrgicos o médicos.
- **Amputaciones:** se define como el corte quirúrgico de una extremidad o de parte de la misma parcial si otros procedimientos han fallado o si no son posibles debido al deterioro de la salud del paciente.
- **Injerto:** Es un procedimiento quirúrgico para trasladar tejido de una parte del cuerpo a otra, o de una persona a otra, sin llevar su propio riego sanguíneo con él.
- **Diabetes:** La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre).

- **Fenotipo:** El fenotipo constituye los rasgos observables de un individuo, tales como la altura, el color de ojos, y el grupo sanguíneo. La contribución genética al fenotipo se llama genotipo. Algunos rasgos son determinados en gran medida por el genotipo, mientras que otros rasgos están determinados en gran medida por factores ambientales.
- **Insulina:** La insulina es una hormona liberada por el páncreas como respuesta a la presencia de glucosa en la sangre. La insulina permite que la glucosa penetre en las células para ser utilizada como fuente de energía. Si la insulina no hace bien esta función, la glucosa se acumula en sangre produciendo hiperglucemia.
- **Nefropatía:** La nefropatía, o enfermedad renal diabética se refiere a complicaciones renales a las que las personas con diabetes Tipo 2 pueden estar propensas.
- **Necrobiosis:** Muerte natural de las células. Es un proceso normal en todos los tejidos con capacidad de renovarse, es decir, se da en aquellos cuyas células mantienen la capacidad de multiplicarse.
- **Hiperosmolaridad:** Es una afección en la cual la sangre tiene una concentración alta de sal (sodio), glucosa y otras sustancias. Esto saca el agua de los otros órganos del cuerpo, incluso el cerebro.
- **Microangiopatía:** En la microangiopatía, el daño a los vasos sanguíneos pequeños afecta su capacidad de expandirse (disfunción endotelial). Como resultado, el corazón no recibe suficiente sangre cargada de oxígeno.
- **Aterosclerosis:** se refiere a la acumulación de grasas, colesterol y otras sustancias dentro y sobre las paredes de las arterias (placa), lo cual puede restringir el flujo sanguíneo. La placa se puede romper, lo que desencadena un coágulo de sangre. 16 mar. 2021
- **Necrosis:** Es la muerte de tejido corporal. Ocurre cuando muy poca sangre fluye al tejido. Esto puede suceder por lesión, radiación o sustancias químicas. La necrosis no se puede revertir.
- **La polineuropatía sensitivomotora:** es una afección que causa una disminución en la capacidad para moverse o sentir (sensibilidad) debido a un daño neurológico.

- **Atrofia:** Disminución del volumen o tamaño de un órgano o de un tejido orgánico debido a causas fisiológicas o patológicas.
- **Anhidrosis**La anhidrosis es la incapacidad de sudar con normalidad. Si no sudas (transpiras), el cuerpo no puede disminuir su temperatura, lo que puede provocar calor excesivo y, en ocasiones, un golpe de calor, una afección que puede ser mortal. La anhidrosis, también llamada «hipohidrosis», puede ser difícil de diagnosticar.
- **Diapedesis:** Proceso de salida de los elementos formes de la sangre, principalmente los leucocitos, a través de las paredes íntegras de los vasos.
- **Claudicación intermitente:** es el dolor por calambre en la pierna que aparece al caminar y se alivia por el reposo. Su causa es un flujo sanguíneo insuficiente a los músculos de la pierna por la aterosclerosis (depósitos de grasa que restringen el flujo sanguíneo a través de las arterias).
- **Parestesia:** es un trastorno de la sensibilidad de tipo irritativo que se manifiesta con sensaciones anormales sin estímulo previo, como el hormigueo. Esta sensación suele darse en los brazos, manos, dedos, piernas y pies, aunque puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo.
- **Disestesia:** es una sensación que se suele describir como dolor, picor, quemazón o de restricción. Es el resultado del daño a los nervios y ocurre principalmente con afecciones neurológicas. La disestesia proviene de dos palabras del griego antiguo que significan “sensación anormal”.

## **CAPITULO III**

### **3. DISEÑO METODOLOGICO**

El tipo de estudio es el primer nivel de conocimiento científico sobre un problema de investigación, se logra a través de estudios de tipo exploratorio; tienen por objetivo, la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis. El investigador debe tener claridad acerca del nivel de conocimiento científico desarrollado previamente por otros trabajos e investigadores, así como la información no escrita que posean las personas que por su relato puedan ayudar a reunir y sintetizar sus experiencias. Ha de especificarse las razones por las que el estudio propuesto es exploratorio o formulativo. Ejem.: las monografías e investigaciones bibliográficas que buscan construir un marco teórico de referencia.

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACION**

La investigación “Promoción de Cuidados de Enfermería en Pacientes con Pie Diabético de 50 a 70 Años de Edad.” es de tipo aplicada debido a que la investigación se llevará a cabo en el hospital básico comunitario de Frontera Comalapa por medio de encuestas para la comprobación de hipótesis.

Nuestro objetivo principal es que podamos resolver este problema previniendo a los pacientes a tener un mejor cuidado sobre sus pies de una manera práctica para tener una mejor calidad de vida.

Los proyectos de investigación pueden ser clasificados con base en los siguientes criterios: por el propósito, la investigación puede ser básica o aplicada; según los medios usados para obtener los datos, puede ser documental, de campo o experimental; atendiendo al nivel de conocimientos que se adquieren, podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa; dependiendo del campo de conocimientos en que se

realiza, es científica o filosófica; conforme al tipo de razonamiento empleado, es espontánea, racional o empírico-racional; acorde con el método utilizado, es analítica, sintética, deductiva, inductiva, histórica, comparativa, etc.; y conforme al número de investigadores que la realizan, es individual o colectiva.

### **3.2.1 PURA**

(Arias E. R., 2017)

La investigación pura tiene como objetivo principal el conocimiento científico a nivel teórico, y su fin es entender el entorno que nos rodea.

La investigación pura, por tanto, se centra en el conocimiento como tal y como centro de interés. A través del análisis deductivo, plantea una serie de teorías que deben ser contrastadas. Por este motivo, se basa sobre todo en las matemáticas y en la deducción. A su vez, sirve de base para el desarrollo de otras como la investigación aplicada.

La investigación pura no tiene una aplicación inmediata y específica, aunque más adelante sus hallazgos pueden servir para otros usos aplicables.

Generalmente estas investigaciones implican un gran nivel de calibre intelectual, así como el respaldo de una institución respetada. Aquellos que se involucran en estas investigaciones colocan todos sus esfuerzos a la formulación o reformulación de teorías.

A menudo, este tipo de estudios son conducidos por la curiosidad y sus descubrimientos ayudan a mejorar las innovaciones de la ciencia aplicada.

Esta investigación es organizada y sistemática; su meta es encontrar respuestas a las preguntas que rodean a la vida y al universo.

### **3.2.2 APLICADA**

(Arias E. R., 2018)

La **investigación aplicada** es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas.

Un ejemplo de investigación aplicada es la que han realizado varias empresas farmacéuticas y universidades para desarrollar una vacuna para la COVID-19. Previamente a desarrollar la vacuna es necesario realizar una investigación básica para conocer el virus SARS-CoV-2; posteriormente se realiza la investigación aplicada para desarrollar y aprobar la vacuna.

La investigación aplicada guarda una muy estrecha relación con la investigación básica, dado que depende de los descubrimientos de esta última y se enriquece de dichos descubrimientos.

Pero la característica más destacada de la investigación aplicada es su interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se han obtenido. El objetivo de la investigación aplicada es predecir un comportamiento específico en una situación definida.

Esta investigación también es conocida como empírica, dado que busca la aplicación del conocimiento adquirido con la idea de consolidar el saber para resolver una situación.

### **3.2 TIPO DE ESTUDIO**

Esta investigación es de tipo explicativa y descriptiva, es explicativa porque expondremos los factores de riesgo de los pacientes con pie diabética.

Es descriptiva ya que la presente investigación se llevó a cabo al buscar, recolectar, seleccionar y procesar información actual acerca del pie diabético con énfasis especial en los factores de riesgo asociados a su desarrollo siendo los más importantes, la polineuropatía diabética, la enfermedad vascular periférica y las alteraciones biomecánicas de los pies, sin dejar atrás factores como edad y género, tiempo de evolución de la diabetes, raza y nivel socioeconómico.

### **3.1.1 DESCRIPTIVA**

(cabo, 2017)

En los estudios descriptivos, el investigador se limita a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno en una población en un momento de corte en el tiempo, tal sería el caso de estudios que describen la presencia de un determinado factor ambiental, una determinada enfermedad, mortalidad en la población, etc., pero siempre referido a un momento concreto y sobre todo, limitándose a describir uno o varios fenómenos sin intención de establecer relaciones causales con otros factores. Por tanto, la principal característica de los estudios descriptivos es que se limitan simplemente a dibujar el fenómeno estudiado, sin pretender establecer ninguna relación causal en el tiempo con ningún otro fenómeno, para lo que necesitaríamos recurrir a un estudio analítico.

La primera finalidad de estos estudios, como bien indica su nombre, es describir la frecuencia y las características más importantes de un problema de salud en una población. Su segunda función es proporcionar datos sobre los que basar hipótesis razonables.

### **3.1.2 EXPLICATIVA**

(Jervis, Tipo de estudio explicativa, 2018)

La **investigación explicativa** es un tipo de investigación cuya finalidad es hallar las razones o motivos por los cuales ocurren los hechos del fenómeno estudiado, observando las causas y los efectos que existen, e identificando las circunstancias. Dentro de este tipo de estudio se pueden presentar cuatro elementos importantes que son: el sujeto, el objeto, el medio y el fin.

Siendo el sujeto la persona que lleva a cabo la investigación. El objeto es el tema o fenómeno del cual se indaga. El medio son las herramientas que se requieren para llevar a cabo el estudio. El fin, son los propósitos que persigue la investigación, es decir, la solución al problema planteado.

Otra definición que se le da a la investigación explicativa, es el proceso que se orienta no solo describir un fenómeno o hecho específico, sino que también busca establecer las posibles causas que generan el mismo. Es decir, este tipo de investigación se base en establecer o responder a las preguntas ¿Por qué? ¿Para qué?, con la finalidad de ampliar el conocimiento otorgado por la investigación descriptiva y la exploratoria.

Por ejemplo, una investigación que intenta determinar cuáles son las causas de la alta capacidad de contagio del virus SARS-CoV-2 es una investigación explicativa. En este caso la utilidad sería encontrar nuevas formas de disminuir las tasas de contagio.

### **3.2.3 CORRELACIONAL**

(Tamayo, (1999))

Este tipo de estudios tiene como finalidad medir el grado de relación que existe entre dos o más variables. Esto significa que, ven si estas dos a mas variables están o no relacionadas, es decir, si una explica a las otras o viceversa. El propósito de este tipo de estudios es saber

cómo se comporta una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas a ella.

Según Tamayo (1999), se refiere al “grado de relación (no causal) que existe entre dos o más variables. Para realizar este tipo de estudio, primero se debe medir las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales acompañadas de la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación”.

### **3.1.4 EXPLORATORIA**

(Hernández, (2003))

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio.

Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2003), opinan que “los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en si mismos, por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el "tono" de investigaciones posteriores más rigurosas”. Se caracterizan por ser más flexibles en su metodología en comparación con los estudios descriptivos o explicativos, y son más amplios y dispersos. Asimismo, implican un mayor "riesgo" y requieren gran paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador.

Al respecto Blalock, (1970) dice que la “Observación Participante, es un enfoque exploratorio que sirve para la formulación de nuevos conceptos, medidas e hipótesis preliminares”. Con este método de investigación, el investigador debe sumergirse en los datos, aprender de ellos todo lo que pueda, desde la mayor cantidad de perspectivas

posibles y extraer información muy general en lugar de datos limitados a un ámbito reducido.

### **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

(Buyse, 1949: 592)

El presente tema "Promoción de Cuidados De Enfermería En Pacientes Con Pie Diabético De 50 a 70 Años De Edad", es una investigación de tipo no experimental, específicamente de corte transversal, debido a que solo se estudiará el fenómeno una sola ocasión sin modificar conductas, solo se observará la situación actual tal y como está sucediendo en su contexto natural.

El diseño de investigación se define como los métodos y técnicas elegidos por un investigador para combinarlos de una manera razonablemente lógica para que el problema de la investigación sea manejado de manera eficiente. El diseño de investigación es una guía sobre "cómo" llevar a cabo la investigación utilizando una metodología particular.

#### **3.3.1 INVESTIGACION EXPERIMENTAL**

(Buyse, 1949: 592)

En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales.

### **3.3.2 INVESTIGACION NO EXPERIMENTAL**

(Montano, 2008)

La investigación no experimental es aquella en la que no se controlan ni manipulan las variables del estudio. Para desarrollar la investigación, los autores observan los fenómenos a estudiar en su ambiente natural, obteniendo los datos directamente para analizarlos posteriormente. En un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes.

Existen dos tipos principales de investigación no experimental:

- **INVESTIGACIONES DE DISEÑO TRANSVERSAL.**

En este tipo de diseño, se aborda un estado de la cuestión en la materia, es decir, se recopilan datos a partir de un momento único, con el fin de describir las variables presentes y analizar su incidencia o su responsabilidad en lo acontecido en la investigación. Esto significa emplear indicadores descriptivos (miden o describen una variable o factor) y causales (ofrecen explicaciones respecto a los indicadores).

#### **3.3.2.2 INVESTIGACIONES DE DISEÑO LONGITUDINAL.**

Por el contrario, en estas investigaciones se llevan a cabo muestreos a lo largo del tiempo, considerando variables determinadas y sus relaciones entre sí, para determinar evoluciones, tendencias, vínculos, etc. De este modo permiten comprender las complejas reacciones grupales de un sector de la población, y pueden juntarse con otras mediciones para obtener un panorama más amplio.

### **3.4. ENFOQUES**

Toda investigación necesita contar con enfoques que orienten su realización, que permitan diseñar y/o elegir los instrumentos que nos servirán para la recolección de los datos y las características que éstos deben tener.

La investigación es de enfoque mixto debido a que combinamos el enfoque cuantitativo con el cualitativo. Cualitativo para describir todo tipo de información acerca del pie diabético y cuantitativo debido a que serán útiles emplear gráficas para ver los resultados de la investigación.

#### **3.4.1 CUANTITATIVA**

(Sampieri R. H., cuantitativa, 2017)

Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías guiarse por el contexto, la situación, los recursos de que dispone, sus objetivos y el problema de estudio.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase.

El proceso cualitativo es “en espiral” o circular, donde las etapas a realizar interactúan entre sí y no siguen una secuencia rigurosa.

Los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio de un estudio. Además, las hipótesis se establecen previamente, esto es, antes de recolectar y analizar los datos. La recolección de los

datos se fundamenta en la medición y el análisis en procedimientos estadísticos.

La investigación cuantitativa debe ser lo más “objetiva” posible, evitando que afecten las tendencias del investigador u otras personas.

Así mismo se pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo a una colectividad mayor.

Ciro Hernando León Pardo

En este tipo de investigaciones, destacan las pruebas estadísticas por su utilidad en el análisis de datos categóricos de correspondencia, la ordenación de datos para conocer preferencias, el análisis factorial confirmativo, las correctas estimaciones de conjuntos de datos complejos. el manejo de resultados estadísticos de los experimentos, la validación de datos, la determinación del tamaño de la muestra y el análisis de regresión, entre otros aspectos a considerar.

### **3.4.2 CUALITATIVA**

(Sampieri R. H., 2017)

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de la investigación, sin embargo en lugar de que la claridad sobre la pregunta de investigación e hipótesis preceda a la recolección y análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos) los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y después, para refinarlas y responderlas.

La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su investigación, y resulta un proceso más bien “circular” y no siempre la secuencia de la misma, varía de acuerdo a cada estudio en particular. A continuación intentamos visualizarlo, pero cabe señalar que es importante eso, un intento, porque su complejidad y flexibilidad son mayores.

En la investigación cualitativa con frecuencias es necesario regresar a etapas previas, por ello las flechas de la fase que van de la inmersión inicial en el campo hasta el reporte de resultados se visualizan en dos sentidos. Por ejemplo, el primer diseño del estudio puede modificarse al definir la muestra inicial y pretender tener acceso a ésta (podría ser el caso que se desee observar a ciertas personas en sus ambientes naturales, pero por alguna razón descubrimos que no es factible efectuar las observaciones deseadas, en consecuencia la muestra y los ambientes de estudio tienen que variar y el diseño debe ajustarse) tal fue la situación de un estudiante antes que deseaba observar criminales de alta peligrosidad con ciertas características en una prisión, pero le fue negado el acceso y tuvo que acudir a otra prisión, donde entrevistó a criminales menos peligrosos.

Así mismo, analizar los datos, podemos advertir que necesitamos un número mayor de participantes u otras personal que al principio no estaban contempladas, lo cual modifica la muestra concebida originalmente. O bien, que debemos analizar otra clase de datos no considerados al inicio del estudio (por ejemplo, habíamos planeado únicamente efectuar entrevistas y nos encontramos con documentos valiosos de los individuos que nos pueden ayudar a comprenderlos mejor, como sería el caso de sus “diarios personales”).

Utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación.

### **3.4.3 MIXTA**

(Mendoza., 2017)

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

(al., 2015)

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”). Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio (“forma modificada de los métodos mixtos”).

En las definiciones anteriores queda claro que en los métodos mixtos se combinan al menos un componente cuantitativo y uno cualitativo en un mismo estudio o proyecto de investigación. Johnson et al. (2006) en un “sentido amplio” visualizan a la investigación mixta como un continuo en donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, centrándose más en uno de éstos o dándoles el mismo “peso”, donde cabe señalar que cuando se hable del método cuantitativo éste se abreviará como CUAN y cuando se trate del método cualitativo como CUAL).

Es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema (Teddlie y Tashakkori, 2003; Creswell, 2005; Mertens, 2005; Williams, Unrau y Grinnell, 2005). Se usan métodos de los enfoques cuantitativo y cualitativo y pueden involucrar la conversión de datos cuantitativos en cualitativos y viceversa (Mertens, 2005). Asimismo, el enfoque mixto puede utilizar los dos enfoques para responder distintas preguntas de investigación de un planteamiento del problema.

### **3.5. UNIVERSO O POBLACION**

La población de estudio es en LA CABECERA MUNICIPAL DE FRONTERA COMALAPA, ESPECIFICAMENTE EN EL hospital básico comunitario.

El interés que tenemos como profesionistas para abordar este problema en este municipio es por la falta de promoción en los temas del pie diabético y a la irresponsabilidad de los pacientes en el ámbito higiénico.

(levin, 1996)

En términos estadísticos, población es un conjunto finito o infinito de personas, animales o cosas que presentan características comunes, sobre los cuales se quiere efectuar un estudio determinado. En otras palabras, la población se define como la totalidad de los valores posibles (mediciones o conteos) de una característica particular de un grupo especificado de personas, animales o cosas que se desean estudiar en un momento determinado. Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones.

El universo del estudio fue escogido a través de las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de pie diabético con un rango de edad estimada entre los 40 a 65 años en el hospital básico comunitario de frontera Comalapa y decidimos brindar más información acerca de este tema.

### **3.5.1 DELIMITACION ESPACIAL**

(Sampieri R. H., delimitacion espacial, 2011)

Delimitar el espacio de estudio significa conocer y exponer claramente el límite que se fijará con respecto al tema de investigación. Para tal efecto, consiste en ubicar a la investigación en una determinada región o área geográfica, para ello se deberá indicar expresamente el lugar dónde se realizará la investigación. Recuerda que las investigaciones pueden limitarse a una zona de una ciudad, una región, país e inclusive un continente.

Desde otro punto de vista que resalta que la delimitación espacial exige determinar el lugar, ámbito, es decir, región, país etc., en que se produce el fenómeno que es objeto de investigación. Indica el lugar(es) donde se desarrolla la investigación a nivel de prototipo, sin embargo el alcance o validez de la propuesta abarca a todas las empresas relacionadas con el tema.

Delimitar un tema de estudio significa, enfocar en términos concretos nuestra área de interés, especificar sus alcances, determinar sus límites. ... En la medida en que el fenómeno bajo estudio esté claramente formulado y delimitado se favorecerá las posibilidades del investigador de no perderse en la investigación.

El municipio de Frontera Comalapa se encuentra en la depresión central de Chiapas y aparece desde el siglo XVI, atendido por doctrineros del convento dominico de Comitán. En 1665 Comalapa pertenecía al curato de Yayagüita del convento de Comitán. En 1921 era Cabecera Municipal. En 1943 se considera municipio de segunda clase. El 18 de noviembre de 1943 se decreta el cambio de nombre de una de sus localidades, El Ocotál por el de Ciudad Cuauhtémoc, sitio hasta donde llegara la carretera Panamericana.

Frontera Comalapa es uno de los 122 municipios que conforman el estado mexicano de Chiapas. Donde encuentra ubicado en la zona fronteriza del estado, su cabecera, la localidad de frontera Comalapa

fue catalogada como “ciudad”. Se localiza en los límites en la Sierra Madre de Chiapas y la depresión central.

Se encuentra en los límites de la Sierra Madre y la Depresión Central, predominando los terrenos semiplanos, sus coordenadas geográficas son 15° 39' N y 92° 09' W, su altitud es de 640 m.

Frontera Comalapa, limita al norte con el municipio de La Trinitaria, al oeste con el de Chicomuselo, al sur con Bella Vista y Amatenango de la Frontera y al este con la República de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 765.06 km<sup>2</sup> los cuales representan el 5.62% de la superficie de la región Fronteriza y el 0.94% a nivel estatal.

Su relieve es montañoso al sur y desciende en medida que avanza al norte. El municipio tiene una población 67,012 habitantes según los resultados de Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, de ese total 32,631 son hombres y 34,381 son mujeres.

### **3.6 MUESTRA**

La muestra de nuestra investigación son quince pacientes que se encontraron en el “Hospital Básico Comunitario” de la cabecera Municipal de Frontera Comalapa.

(Sampieri R. H., 2014)

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenece a ese conjunto definido en sus características al que se le llama población.

#### **3.6.1 TIPOS DE MUESTREO**

La investigación que se presenta es no probabilística de tipo de muestreo accidental o bola de nieve, es no probabilística debido a que

solo se encuestarán a los pacientes del Hospital Básico Comunitario y es accidental o bola de nieve ya que se encuestarán a familiares con pacientes que tengan enfermedad del pie diabético, y que se encuentren disponibles en ese momento en el lugar acordado.

A continuación, se describen los diferentes tipos de muestreo.

### **3.6.1.1 PROBABILÍSTICO**

(Angel, 2017)

Cada elemento del universo tiene una probabilidad conocida y no nula de figurar en la muestra, es decir, todos los elementos del universo pueden formar parte de la muestra. Los métodos de muestreo probabilístico son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los elementos del universo tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra.

#### **3.6.1.1.1 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE**

(Angel, 2017)

Muestreo aleatorio simple es la selección de la muestra se realiza en una sola etapa, directamente y sin reemplazamientos. Se aplica fundamentalmente en investigaciones sobre poblaciones pequeñas y plenamente identificables, por ejemplo cuando disponemos de la lista completa de todos los elementos del universo.

### **3.6.1.1.2 MUESTREO ESTRATIFICADO**

(Doupovec, 2010)

El muestreo estratificado es un diseño de muestreo probabilístico en el que dividimos a la población en subgrupos o estratos. La estratificación puede basarse en una amplia variedad de atributos o características de la población como edad, género, nivel socioeconómico, ocupación, etc.

### **3.6.1.1.3 SISTEMÁTICO**

(Ochoa, 2015)

Es una técnica dentro de la categoría de muestreos probabilísticos - y que por lo tanto requiere tener un control preciso del marco muestral de individuos seleccionables junto con la probabilidad de que sean seleccionados - consistente en escoger un individuo inicial de forma aleatoria entre la población y, a continuación, seleccionar para la muestra a cada enésimo individuo disponible en el marco muestral.

### **3.6.1.1.4 POR AGLOMERACIÓN**

(Ochoa, 2015)

Es un procedimiento de muestreo probabilístico en el que se seleccionan aleatoriamente varios grupos (llamados conglomerados, cúmulos o áreas) conformados por elementos heterogéneos de la población, pero que tienen algo en común.

A este tipo de muestreo aleatorio se le conoce también como muestreo por cúmulos o muestreo por áreas.

Se utiliza cuando no se pueden estudiar todos los elementos de la población ya que esta es muy grande o se encuentra dispersa en un área geográfica muy extensa, por lo que los costos de la investigación serían relativamente elevados.

### **3.6.1.2. NO PROBABILÍSTICO**

(Ortega, 2020)

El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo en la cual el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar.

El muestreo no probabilístico es un método menos estricto, este método de muestreo depende en gran medida de la experiencia de los investigadores. El muestreo no probabilístico comúnmente se lleva a cabo mediante métodos de observación, y se utiliza ampliamente en la investigación cualitativa.

#### **3.6.2.1 POR CONVENIENCIA**

(Ortega, 2020)

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador. Estas muestras se seleccionan solo porque son fáciles de reclutar y porque el investigador no consideró seleccionar una muestra que represente a toda la población.

#### **3.6.1.2.2 POR CUOTAS**

(Ortega, 2020)

Muestreo por cuotas También denominado en ocasiones «accidental». Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más «representativos» o «adecuados» para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el

carácter de aleatoriedad de aquél. En este tipo de muestreo se fijan unas «cuotas» que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones.

### **3.6.1.2.3 ACCIDENTAL O BOLA DE NIEVE**

(Angel, 2017)

Muestreo por bola de nieve Se localiza a algunos elementos del universo, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente, llegando incluso a completar el censo del universo. Aunque pueda parecer que no tiene utilidad, se utiliza frecuentemente cuando conocemos la población, por ejemplo con poblaciones como delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermedades, entre otros.

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Las técnicas que principalmente se aplicarán en esta investigación son, la observación y la encuesta, ésta última a partir de la aplicación de un cuestionario de 15 preguntas, de las cuales todas son cerradas con la finalidad de obtener por parte del encuestado, opiniones más precisas.

Las técnicas que se usaron en la investigación son la observación directa en la que observaremos las actitudes de las personas a la hora de encuestarlas, así como la técnica de la encuesta para recopilar datos indispensables para comprobar hipótesis.

(Arias, 2018)

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas: la observación directa, el análisis documental, análisis de contenido, etc.

La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinara las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados.

#### Instrumentos de Recolección de Datos

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados.

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo Fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, escalas de actitudes u opinión.

### **3.7.1 OBSERVACIÓN**

(Sampieri R. H., 2014)

Según Sampieri este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido, confiable de comportamientos y situaciones observables". Para que la observación se considere una herramienta para una investigación científica.

### **3.7.2 ENCUESTA**

(Malhotra, 2004)

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a

cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar.

Los datos suelen obtenerse mediante el uso de procedimientos estandarizados, esto con la finalidad de que cada persona encuestada responda las preguntas en una igualdad de condiciones para evitar opiniones sesgadas que pudieran influir en el resultado de la investigación o estudio.

En la investigación se utilizará la encuesta para recopilar datos de la muestra apoyándose del instrumento cuestionario, el cual consta de cinco apartados con un total de 18 preguntas, dicho cuestionario se aplicará a quince personas que se encuentren disponibles en el Hospital Básico Comunitario de Frontera Comalapa.

A continuación, se presenta el modelo de cuestionario que se aplicará a nuestra muestra, el cual se llevará a cabo en el Hospital Básico Comunitario del municipio de Frontera Comalapa a 15 personas que se encuentren disponibles en ese momento. La encuesta se llevará a cabo el día 21 de mayo de 2021 a las 2:30 pm.

## ENCUESTA

FECHA: \_\_\_\_\_

N° DE ENCUESTA \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** de la manera más amable le pido que responda las siguientes preguntas, subrayando las respuestas que usted considere adecuada y respondiendo con sus propias palabras según la pregunta que lo requiera.

**NOTA:** se le informa que los datos recabados, serán utilizados con debido respeto y confidencialidad.

### DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Escolaridad: \_\_\_\_\_.

1. **¿CONOCE EL CONCEPTO DEL PIE DIABÉTICO?**
  - a) Si
  - b) No
  
2. **¿CON QUE FRECUENCIA REALIZA LA INSPECCIÓN DE SUS PIES Y SU CALZADO?**
  - a) Nunca
  - b) Siempre
  - c) A veces
  
3. **¿SABE QUÉ TIPO DE CALZADO DEBE USAR PARA EVITAR LA APARICIÓN DE LESIONES EN LOS PIES?**
  - a) Si
  - b) No
  
4. **¿IDENTIFICA CUÁLES SON LOS FACTORES DE RIESGO QUE PRODUCEN LESIONES EN LOS PIES?**
  - a) Si
  - b) No

5. **¿SABE USTED CUAL ES EL TRATAMIENTO QUE ESTÁ RECIBIENDO PARA LA DIABETES?**
- a) Si
  - b) No
6. **¿CREE USTED QUE ES IMPORTANTE LA HIGIENE Y CUIDADO DE SUS PIES?**
- a) Si
  - b) No
7. **¿CONOCE LA FORMA CORRECTA PARA EL CORTE DE UÑAS DE SUS PIES?**
- a) Si
  - b) No
8. **¿CONOCE USTED LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR COMPLICACIONES EN EL PIE DIABÉTICO?**
- a) Si
  - b) No
9. **¿CON QUE FRECUENCIA RECIBE INFORMACIÓN SOBRE EL CUIDADO DEL PIE DIABÉTICO?**
- a) Siempre
  - b) A veces
  - c) Nunca
10. **¿DE QUIÉN RECIBE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS CUIDADOS DEL PIE DIABÉTICO?**
11. **¿LE GUSTARÍA RECIBIR PLÁTICAS ACERCA DE LOS CUIDADOS DEL PIE DIABÉTICO?**
- a) Si
  - b) No
12. **¿QUÉ ACCIÓN CONSIDERA LA MÁS IMPORTANTE PARA PREVENIR LAS COMPLICACIONES DEL PIE DIABÉTICO?**
- a) Dejar de fumar
  - b) Hacer ejercicio
  - c) Monitorizar su glucosa en sangre
13. **¿CUÁLES SON LOS CUIDADOS QUE LE DA A SUS PIES DENTRO DE SU HOGAR?**
14. **¿SECA SUS PIES DESPUÉS DEL BAÑO?**
- a) Si
  - b) No

**15. ¿QUE TAN IMPORTANTE ES PARA USTED UNA BUENA ALIMENTACIÓN PARA EVITAR COMPLICACIONES EN EL PIE DIABÉTICO?**

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada

**16. ¿CON QUE FECUENCIA SE REALIZA LA CURACION DEL PIE DIABETICO?**

- a) Diario
- b) Cada tercer día
- c) Cada semana

**17. ¿CON QUE MATERIAL REALIZA LA CURACIÓN DE LA HERIDA DE PIE DIABÉTICO?**

**18. ¿EL PERSONAL DE ENFERMERÍA LE REvisa LOS PIES EN CADA CITA DE CONTROL?**

- a) Si
- b) No

## **CAPITULO IV**

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION DEL MARCO METODOLOGICO**

Para poder llevar a cabo la recolección de información para este trabajo de investigación, se tuvo que emplear la siguiente técnica de procesamiento de información a través de unas encuestas realizadas en el Hospital Básico Comunitario de Frontera Comalapa a pacientes y familiares con pie diabético, en esta técnica se aplicaron preguntas de opción múltiple lo que permitió la realización del análisis cuali-cuantitativo de los resultados obtenidos en cada una de las encuestas.

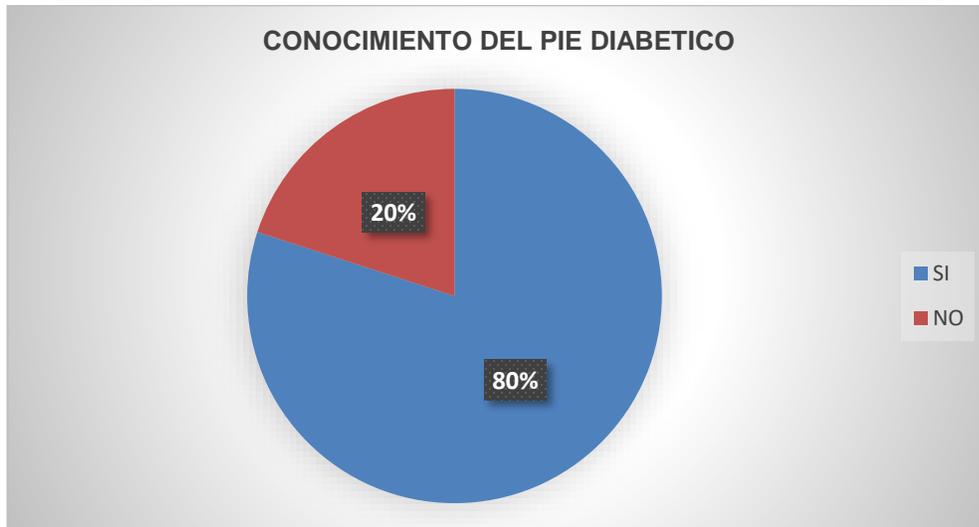
Posteriormente una vez aplicada las encuestas se realizó el conteo de los resultados, en donde los datos obtenidos fueron procesados a través del software Excel dicho programa posteriormente nos ayudó para la elaboración de las gráficas respectivas a cada pregunta.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos durante la elaboración de tesis en el periodo Marzo-Junio del año 2021 de nuestro tema "Promoción de Cuidados de Enfermería en Pacientes con Pie Diabético de 50 a 70 años de Edad".

En este apartado se dan a conocer los gráficos obtenidos a través de las encuestas aplicadas a la muestra de la población con la realización de encuestas dentro del Hospital Básico Comunitario de la ciudad de Frontera Comalapa Chiapas con fecha del día viernes veintiuno de mayo del 2021 con nuestro tema Promoción de Cuidados de Enfermería en Pacientes con Pie Diabético.

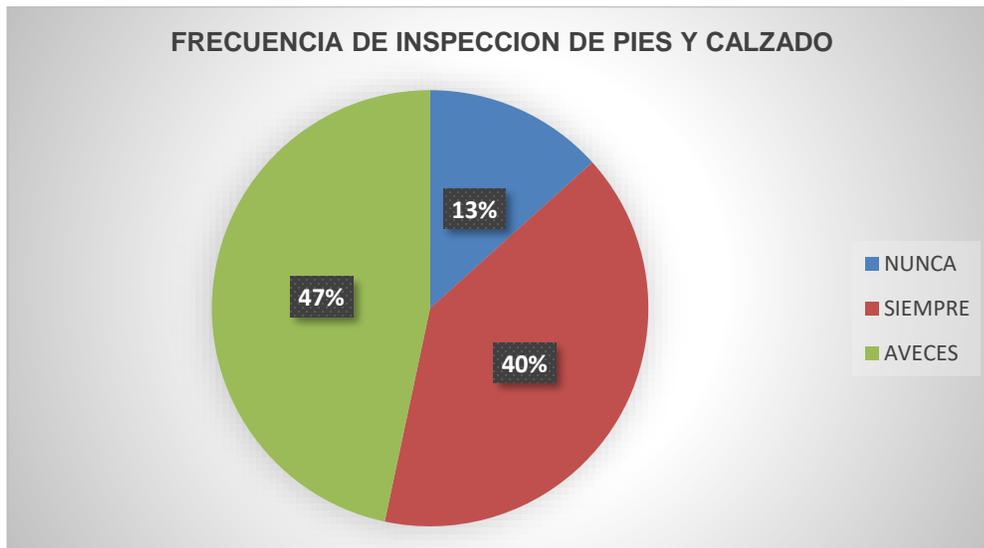
## 4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

GRAFICA 1



Desacuerdo a las personas encuestadas el 70% conoce el concepto del pie diabético y el 30% desconoce dicha información.

GRAFICA 2



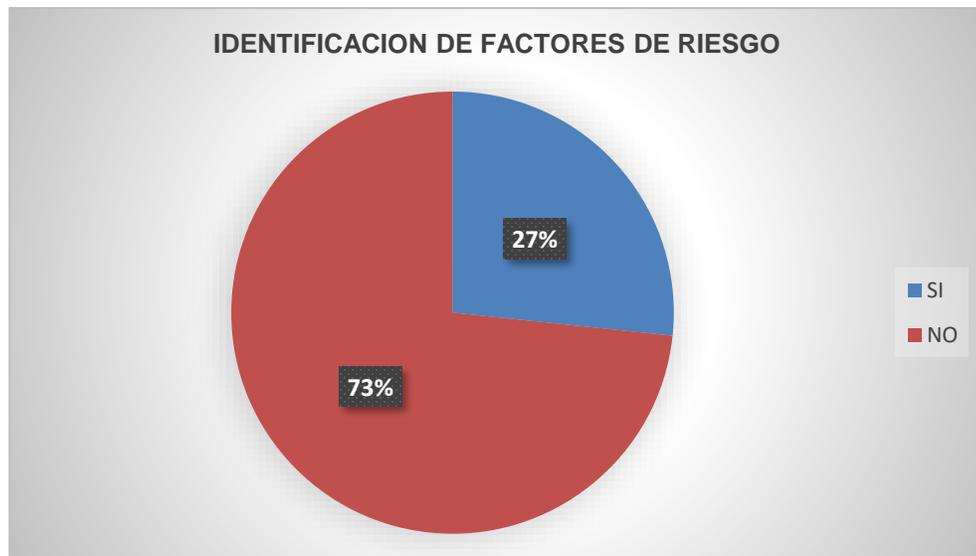
De acuerdo a la siguiente grafica podemos observar que mayoritaria de 46% que a veces se realizan la inspección de sus pies y calzado, un 40% siempre lo realiza y un 14% nunca.

### GRAFICA 3



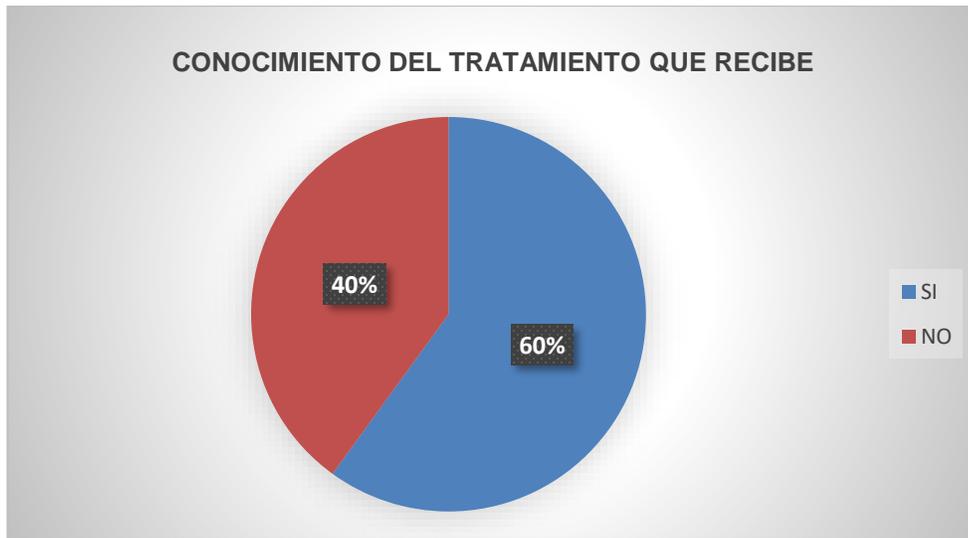
Como resultado de la encuesta obtuvimos la siguiente gráfica, donde nos dice que un 53% que si conoce el tipo de calzado que debe usar para evitar la aparición de lesiones y el 47% lo desconoce.

### GRAFICA 4



Como podemos observar hay un porcentaje bajo de 27% que si sabe identificar los factores de riesgo que producen lesiones en los pies y el 73% no sabe identificarlos.

**GRAFICA 5**



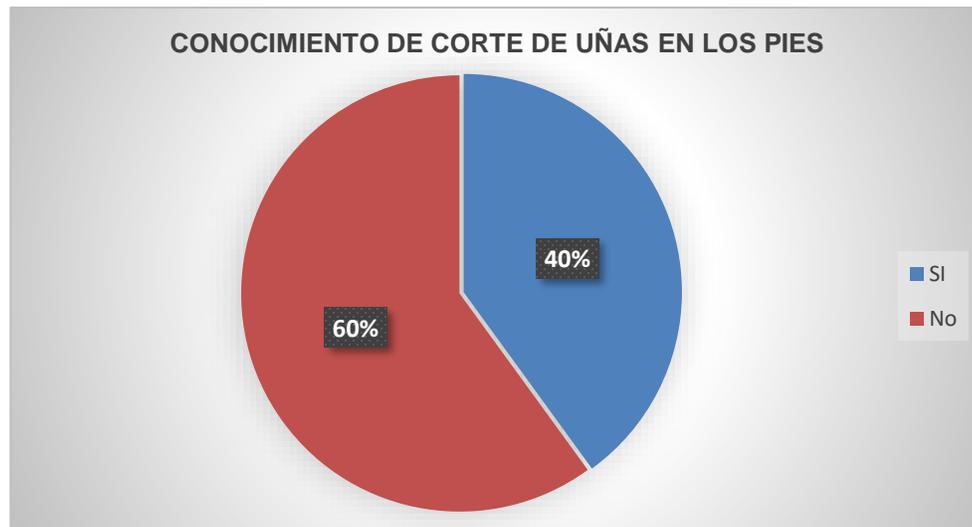
Observando los resultados donde podemos darnos cuenta que el 60% conoce el tratamiento que está recibiendo para la diabetes y el 40% lo desconoce.

**GRAFICA 6**



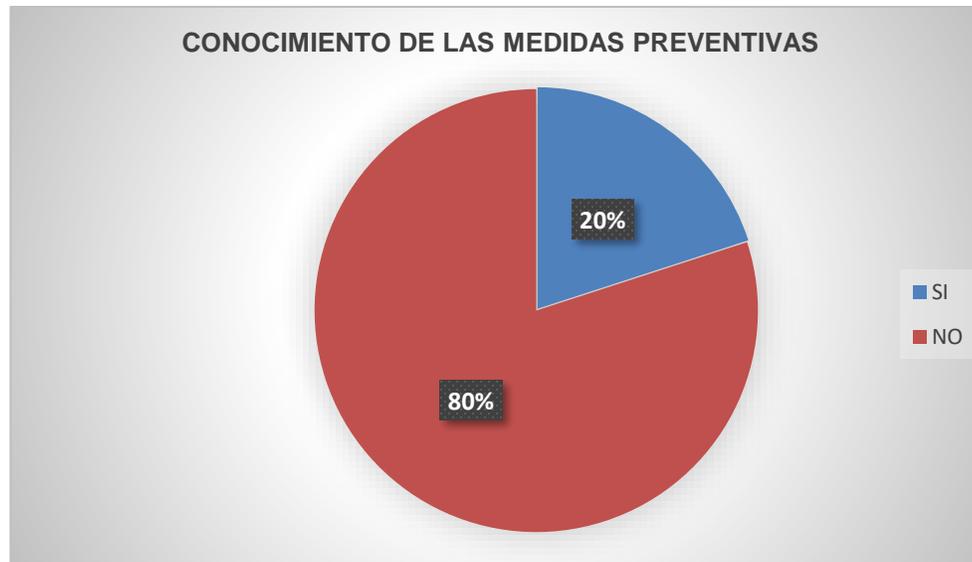
De acuerdo a los datos obtenidos sabemos que el 100% sabe lo importante de la higiene y cuidados de sus pies.

### GRAFICA 7



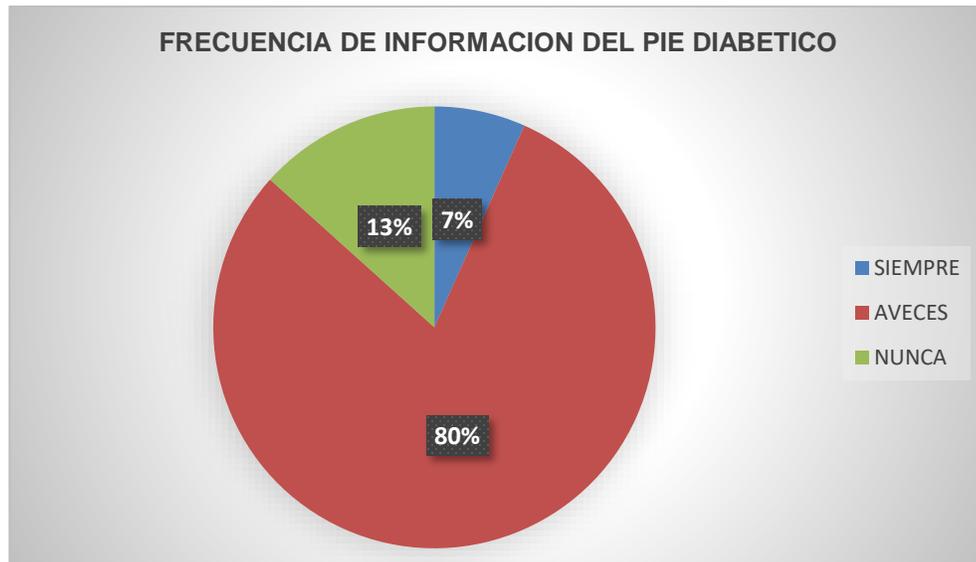
De acuerdo a los resultados obtenidos y representados en dicha imagen podemos observar que el 60% conoce la forma correcta para el corte de sus uñas, y por lo que el 40% no sabe cómo cortárselas.

### GRAFICA 8



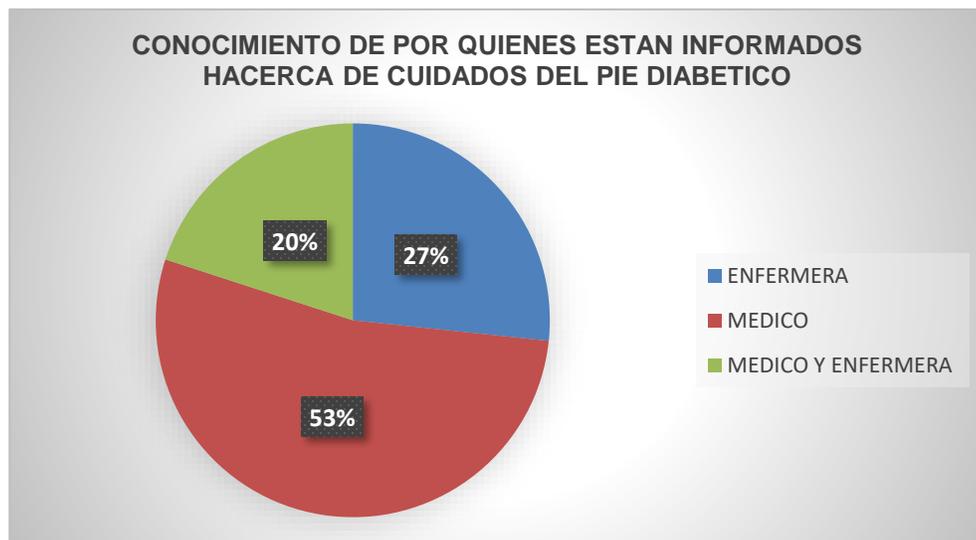
Los resultados obtenidos de esta grafica nos dice que el 80% de las personas conoce de las medidas preventivas para evitar complicaciones y posteriormente el 20% desconoce de estas medidas.

**GRAFICA 9**



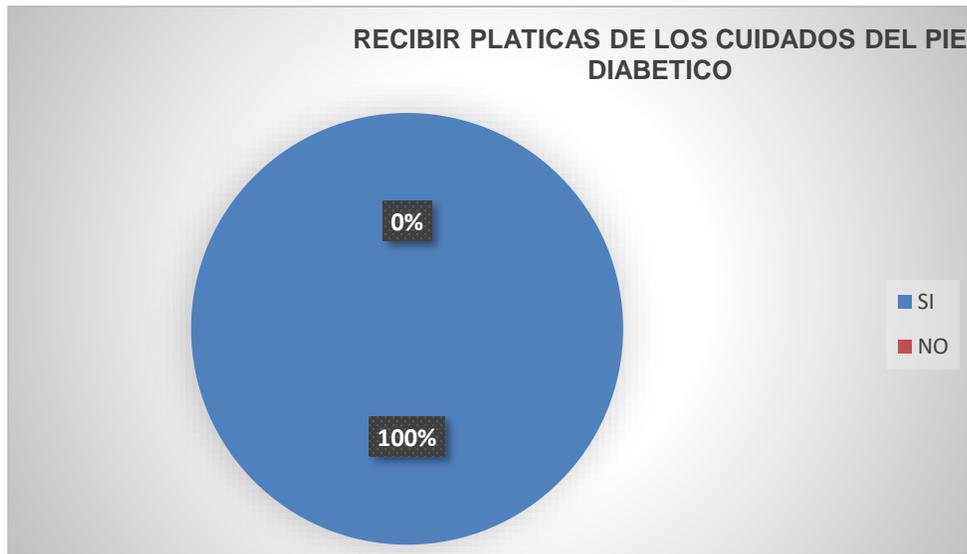
De las 15 personas encuestadas el 80% afirmó que a veces recibe información acerca de los cuidados del pie diabético, el 13% menciona que nunca recibe información y el 7% dice que siempre.

**GRAFICA 10**



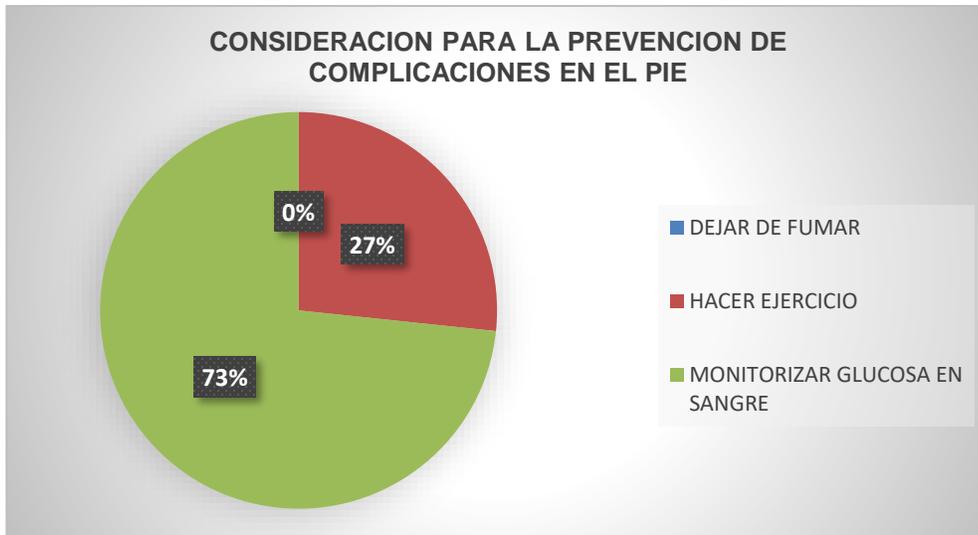
De acuerdo la gráfica 10, nos dice que el 53% es informada por médicos, el 27% menciona que por enfermeras y el 20% es informadas de ambas partes tanto medico como enfermera.

**GRAFICA 11**



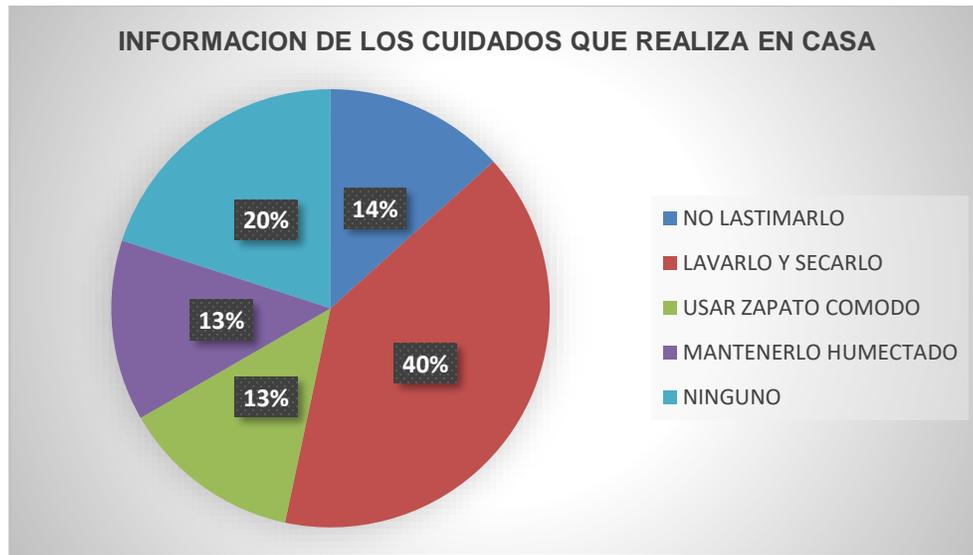
El 100% de las personas encuestadas nos afirman que les gustaría recibir pláticas acerca de los cuidados del pie diabético.

**GRAFICA 12**



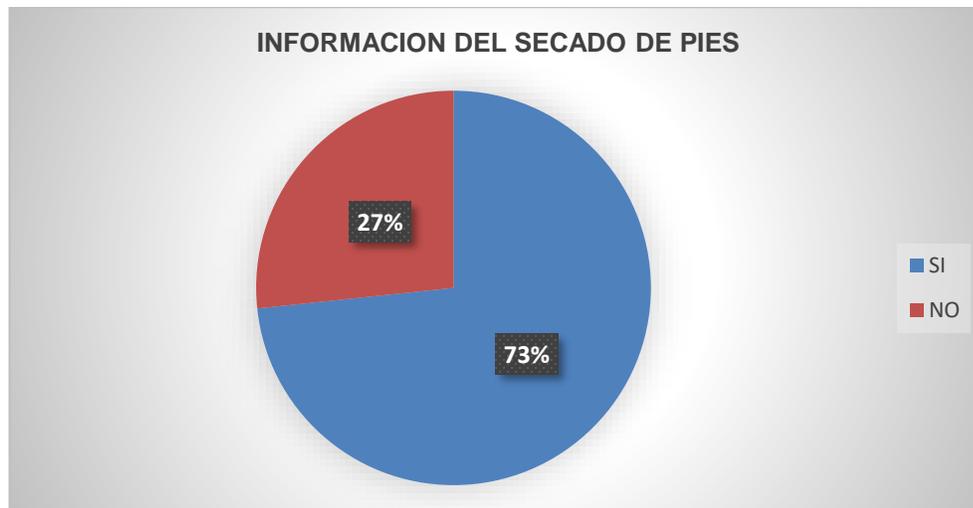
En la siguiente grafica se observa que el 73% de las personas, nos menciona que para ellos monitorizar glucosa en sangre es la mejor manera para prevenir las complicaciones del pie diabético, el 27% sugiere que es importante realizar ejercicio y el 0% dejar de fumar.

**GRAFICA 13**



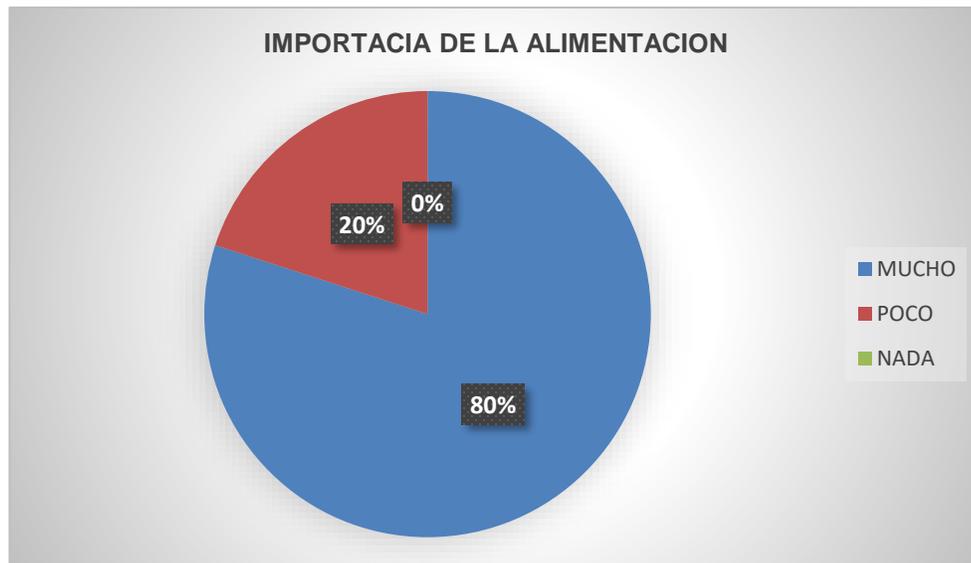
En la siguiente grafica nos representa que el 20% no le hace ningún tipo de cuidados a sus pies en casa, el 13% dice que mantenerlo humectado es la mejor manera de cuidarlo, el siguiente 13% utiliza un zapato cómodo para cuidar sus pies, el siguiente 40% menciona que lavar y secarlo es la manera correcta de cuidarlo en el hogar, y como ultimo 14% dicen que no lastimarlo.

**GRAFICA 14**



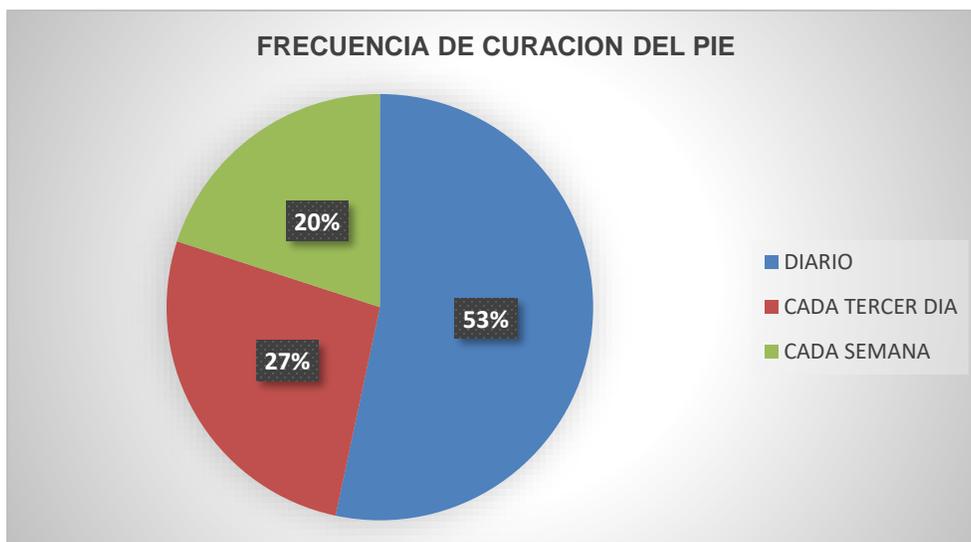
Con base a los resultados obtenidos de la pregunta, la siguiente grafica nos representa que el 27% no seca sus pies después de darse un baño y el 73% dice que si lo hace.

**GRAFICA 15**



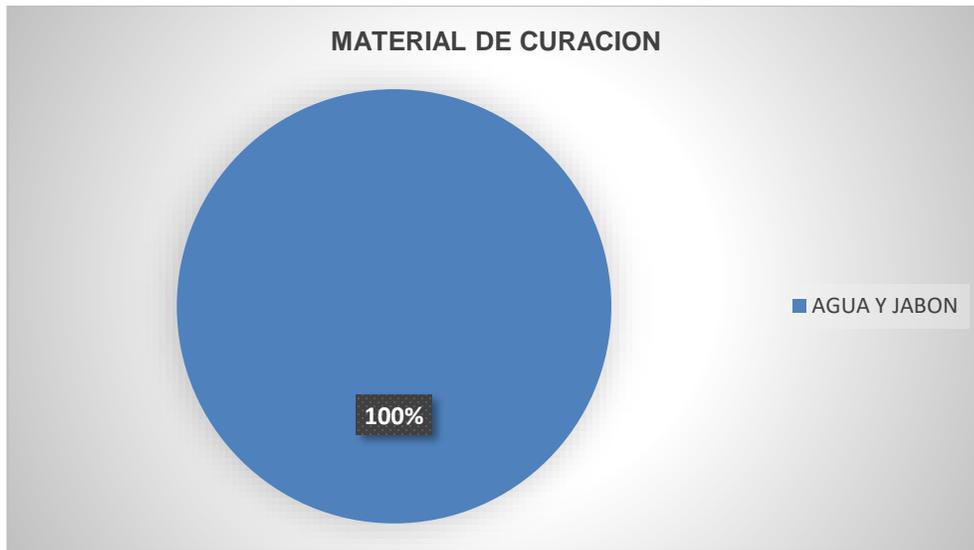
Ahora bien se dice que el 20% considera poco a una buena alimentación para la complicación del pie diabético y 80% dice que es muy importante cuidar la alimentación.

**GRAFICA 16**



En la siguiente grafica el 20% dice que cada semana le realiza curación a sus pies, el 27% lo hace cada tercer día y el último 53% lo realiza a diario.

### GRAFICA 17



De las 15 personas encuestadas el 100% realiza con agua y jabón la curación de sus pies.

### GRAFICA 18



La siguiente y ultima grafica nos representa que el 33% el personal de enfermería no le revisa los pies en cada cita al paciente y el 67% afirma que si lo realizan.

## Sugerencias o propuestas

- ❖ Programas de educación dirigidos a los objetivos siguientes:
  - Aprender la higiene correcta de los pies.
  - Aprender a hidratar los pies.
  - Saber observar los pies.
  - Cuidar las uñas.
  - Saber escoger el material para vestir los pies.
  - Saber escoger el calzado adecuado, utilizarlo y revisarlo.
  - Conocer los instrumentos más idóneos para el cuidado de los pies.
  - Actuar correctamente frente una herida.
- ❖ Cuidados generales de los pies.
- ❖ Lavado: Debe lavar sus pies diariamente. Para ello le recomendamos:
- ❖ Utilice agua templada (36-37 ° C). Evite el uso de cepillos. No deje los pies en agua más de cinco minutos.
- ❖ Debe lavar todo el pie, sin olvidar las zonas debajo de los dedos y entre los mismos.
- ❖ Secado: Seque bien los pies, insistiendo entre los dedos, mediante contacto con una toalla suave, evitando la fricción. Puede utilizar también un secador de pelo a baja temperatura.
- ❖ Hidratación: Hidrate la piel: utilice cremas hidratantes a base de lanolina, aplicando una capa fina mediante un masaje ligero en la planta del pie, dorso y toda la pierna hasta la rodilla. NO aplique la crema entre los dedos.
- ❖ Uñas: Uñas demasiado largas, demasiado cortas o mal cortadas pueden dar problemas ser causas de infecciones.
- ❖ Inspección: Después del lavado, deben examinarse diariamente los pies. La mejor forma es sentado y con buena luz. Debe prestar atención a:
  - Lesiones entre los dedos, durezas en la planta de los pies, callosidades en los dedos o entre los dedos, Grietas,

Ampollas, Zonas con cambios de coloración, Heridas o úlceras, Uñas encarnadas.

- ❖ Calzado: Un buen zapato es de cuero y flexible, la suela debe ser antideslizante y no demasiada gruesa, no debe tener costuras internas.

## CONCLUSION

El pie diabético debe ser una señal de alerta, ya que está considerado como un pie de elevado riesgo. Esta enfermedad provoca diversas patologías en nuestro organismo. Es muy fácil encontrar una úlcera en un pie diabético, puesto que hay gran falta de sensibilidad e isquemia. Cabe citar que según si se trata de una neuropatía o una vasculopatía las úlceras van a tener distinto aspecto. El podólogo tiene un papel importante de cara a este tipo de pacientes, ya que aparte de curar, tiene una función también muy importante que es la de prevenir las lesiones y educar al paciente. A parte el profesional también deberá realizar su trabajo, y tomar precauciones en el momento de utilizar el instrumental, al hacer ortesis y al elegir los materiales. Así como evitar hipercorrecciones o hiperadaptaciones. Es importante informar bien al paciente de la enfermedad que padece y a cerca de los cuidados y hábitos que cumplir estrictamente.

El pie diabético constituye a una de las complicaciones más frecuentes y traumáticas de la diabetes mellitus, pero si somos observadores todo esto y más podemos reafirmar; las características del pie diabético en pacientes hospitalizados y en cierta área requieren de un control específico y gracias a eso pudimos realizar nuestra encuesta y es acá donde pudimos obtener la información y donde pudimos observar que estas complicaciones son generadas por la falta de información por desconocer de los cuidados que se le brinda.

En los datos obtenidos el 46% de las personas no se realizaban ninguna inspección ya que después las úlceras se encuentran más providente corre el riesgo de que sufra una amputación.

Gracias todo esto pudimos darnos cuenta que las personas que sufren dicho problema, están así por falta de información, nosotros como personal

de salud debemos poner el ejemplo de implementar información a los pacientes que sufren este problema del pie diabético.

Con las encuestas realizadas y los datos que arrojaron, lo ideal es brindar pláticas para ampliar la información a cada uno.

## Bibliografía

.Farreras P, R. C. D. A. C. F. M. I., (2012). *Elsevier Décimo Séptima Edición, cuadro clínico.* s.l.:s.n.

.Flores Lozano, F. C. d. F. Á. & C. Z. E. 2., (2008). *Diagnostico de pacientes con pie diabetico.* s.l.:s.n.

5Asociación Española de Cirujanos, e. a., (2008). *Documento de consenso sobre el tratamiento antimicrobiano de las infecciones en el pie diabético.* s.l.:s.n.

al., J. e., 2015. que es mixto. *libro*, p. 350.

Álvarez Villaseñor S, C. B. H. A. M. J., (2012). *Prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno del pie diabético en el Primer Nivel de Atención; Evidencias y recomendaciones; Guía de Práctica Clínica; CENETEC.* s.l.:s.n.

Angel, G. G. L., 2017. Muestreo probabilistico y no probabilistico. *Gestiopolis.*

Arias, E. R., 2017. s.l.: s.n.

Arias, E. R., 2018. s.l.: s.n.

Arias, F., 2018. Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos. *Saber Metodologia.*

Blanes Mompó J, A.-R. B. B. F. G. S., Elsevier. *Angiología.* 2012;64:58-62.. *Factores de riesgo en el pie diabetico.* s.l.:s.n.

Buyse, 1949: 592. s.l.: s.n.

cabo, 2017. informacion descriptiva. *integra salud*, p. 30.

Dorantes Cuellar A, M. S. A. E. C., El manual Moderno 3 ed. México D.F. 2008: 437-447.. s.l.:s.n.

Doupovec, M., 2010. Metodologia de la investigacion. *Blogs.*

EBERS, J., 2016. GENERALIDADES DE LA DIABETES MELLITUS. *REVISTA SCIELO*, VOL I(23), pp. 150-161.

Fauci A, B. E. K. D. H. S. L. D. J. J. L., s.f. *Harrison Principios de Medicina Interna. Mc Graw Hill.* s.l.:Décimo Séptima 2009: 2275-2304..

Hernández, F. y. B., (2003). s.l.: s.n.

J., B., Elsevier. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2009; 27(6):315–316.. *Infecciones en el pie diabético: Importancia de las resistencias bacterianas.* s.l.:s.n.

J., M. B., 2001; 27: 132-145.. *Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y Tratamiento.* s.l.:s.n.

- Jervis, T. M., 2018. *Tipo de estudio explicativa*, monterrey: s.n.
- levin, 1996. Universo y poblacion. *libro*, p. 400.
- Malhotra, N. K., 2004. Investigacion de mercadosun enfoque aplicado. En: *Investigacion de mercados*. Mexio: Pearson Educacion de mexico, S.A. de C.V., p. 115 y 168.
- Márquez Godínez SA, semergen (2014). . *et al. Riesgo de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una unidad de medicina de familia*. s.l.:s.n.
- Martínez de Jesús F, G. T. G. O. H. P. A. P. R. y. c., Cirujano General. 2012; 34(3):199-205.. *Diagnóstico, clasificación y tratamiento de las infecciones en el pie diabetico*.. s.l.:s.n.
- Mendoza., R. H. S. y., 2017. informacion mixta. *libro*, p. 100.
- Mesa Pérez JA, V. G. R. G. J. e. a., (2010). *Guías ALAD prevencion de pie diabetico*.. s.l.:s.n.
- Montano, J., 2008. s.l.: s.n.
- Ochoa, C., 2015. Muestreo probabilistico. *Recuperado*, pp. 55-56.
- Ojeda Méndez J, V. R. T. M. M. P. R. H. M., s.f. *Boletín Epidemiológico Diabetes Mellitus tipo 2 primer trimestre-2013*.. s.l.:Subsecretaria de Prevención y Promoción de la Salud; Dirección General de Epidemiología 2013.
- Ortega, C., 2020. Muestreo no probabilistico. *QuestionPro*, pp. 62-63.
- Rivero Fernández F, V. G. P. G. G. F., (2005). *Clasificación Actualizada de los Factores de Riesgo del Pie Diabético*. *Archivo Médico de Camagüey*.. s.l.:s.n.
- Sampieri, R. H., 2011. delimitacion espacial. *libro* , p. 634.
- Sampieri, R. H., 2014. *Metodologia de la investigacion*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V..
- Sampieri, R. H., 2017. cuantitativa. *libro* , p. 300.
- Sampieri, R. H., 2017. Informacion cualitativa. *libro* , p. 400.
- Tamayo, T. y., (1999). s.l.: s.n.
- Vega Malagón, J., (2008). *Tratado de Cirugía General. 2a ed. México, Manual moderno*.. s.l.:s.n.

## ANEXOS









# TRIPTICO

## ¿QUÉ HACER EN EL CASO DE PRESENTAR SIGNOS DE LESIONES O ULCERAS EN LOS PIES?

Si usted, luego de realizarse una inspección de los pies, presenta cualquiera de estos signos y síntomas, debe consultar inmediatamente a su médico tratante o al centro de salud más cercano:

- Hormigueo sensación de adormecimiento, o dolor ardoroso que con el tiempo evoluciona a disminución de la sensibilidad.
- Dolor en las pantorrillas al caminar y al estar en reposo.
- El pie se encuentra frío con la piel delgada y reseca.
- Presenta lesiones o heridas de lenta cicatrización.

## ¿CÓMO SE DIAGNOSTICA?

- ➔ Este diagnóstico se realiza mediante la exploración clínica del médico, además de valores de exámenes, observación de flujo de sangre en la extremidad, sensibilidad, entre otros.

## ¿COMO ES EL TRATAMIENTO?

- ➔ Primero que todo, se deben mantener los niveles de azúcar en la sangre dentro de los rangos normales, mediante la dieta, ejercicios y medicamentos. Además, aquellos pacientes que necesiten cuidados especializados, se les realiza curación avanzada del pie diabético en los centros de salud familiar y hospitales, para esto la diabetes al ser una patología implica que cada usuario consta con una canasta de curación, que permite el usuario realizarse estas curaciones gratuitamente.

## CUIDADOS DEL PIE DIABETICO



## ASPECTOS GENERALES DE SUS CUIDADOS

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONSULTAR INMEDIATAMENTE A UN ESPECIALISTA?

Es fundamental consultar inmediatamente para poder contar con un diagnóstico precoz del pie diabético, el cual nos permite iniciar un tratamiento inmediato y evitar posibles complicaciones más graves.

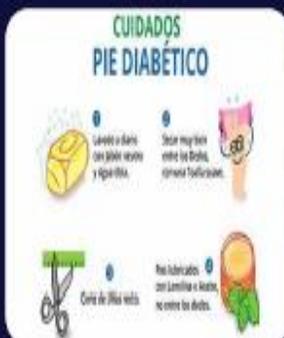
## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL CUIDADO DE MIS PIES SI TENGO DIABETES?

El aumento del azúcar en la sangre produce una alteración en la sensibilidad de los pies, por lo que ante la presencia de un golpe o lesión hace que pase desapercibida.

Al mismo tiempo, llega menos cantidad de sangre al pie, por lo que cualquier lesión tardará más tiempo en curar.

## ¿COMO SE PUEDE DISMINUIR ESTOS RIESGOS?

- Inspecciones de los pies a diario.
- No elimines las callosidades u otras lesiones de los pies tú mismo.
- Córtate las uñas con cuidado.
- No camines descalzo.
- Usa calcetines secos y limpios.
- Utilizar calzado adecuado.
- Evitar el consumo de tabaco.



## SIGNOS DE PROBLEMAS

- Uñas encarnadas Ampollas
- Verrugas plantares
- Pie de atleta
- Una llaga abierta o sangrado
- Hinchazón
- Enrojecimiento
- Calor en una zona
- Decoloración de la piel
- Una úlcera que dura más de una o dos semanas
- Un olor desagradable

