

Universidad de El Salvador  
Facultad de Medicina  
Escuela de Tecnología Médica  
Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional



PROCESO DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON  
DIAGNOSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL ÁREA DE MEDICINA INTERNA,  
REFERIDOS A FISIOTERAPIA EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL "DR.  
JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ", ZACAMIL, MAYO - JUNIO 2018.

**Presentado por**

Ricardo José Imery Aguirre  
Diana Sofía Martínez Cornejo  
Maritza Jeamileth Ramos Andrade

**Docente Asesor**

Licda. Alicia Esperanza Rodríguez Aquino

Ciudad Universitaria, Junio 2019

**AUTORIDADES VIGENTES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Lic. y MsC. Roger Armando Arias

**Rector de la universidad**

Dr. Manuel de Jesús Joya

**Vicerrector Académico de la Universidad**

Ing. Nelson Bernabé Granados

**Vicerrector Administrativo de la Universidad**

Lic. Cristóbal Hernán Ríos Benítez

**Secretaria General**

Dra. Maritza Mercedes Bonilla Dimas

**Decana de Facultad de Medicina**

Licda. Dálide Ramos de Linares

**Directora de Escuela de Tecnología Médica**

MsD Lic. Julio Ernesto Barahona Jovel

**Director de la Carrera de Fisioterapia y Terapia Ocupacional**

**PROCESO DE GRADUACIÓN APROBADO POR**

Licda. Alicia Esperanza Rodríguez Aquino

**Docente Asesor de Proceso de Graduación de la Carrera**

MsD Lic. Julio Ernesto Barahona Jovel

**Coordinador General de Proceso de Graduación de la Carrera**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN-----	6
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	9
• A. Situación problemática-----	9
• B. Enunciado Del Problema -----	13
• C. Justificación-----	14
• D. Objetivos -----	17
a General: -----	17
b Específicos-----	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO-----	19
• A. DIABETES MELLITUS (DM)-----	19
A.1 Antecedentes históricos de la Diabetes Mellitus. -----	19
A.2 Definición de Diabetes Mellitus: -----	19
A.3 Clasificación de la Diabetes Mellitus-----	20
A.4 Fisiopatología de la Diabetes Mellitus -----	21
A.5 Signos y síntomas de la Diabetes Mellitus: -----	24
A.6 Criterios Diagnósticos de Diabetes Mellitus:-----	26
A.7 Tratamiento médico para Diabetes Mellitus -----	27
A.8 Complicaciones de la Diabetes Mellitus -----	28
• B. PIE DIABÉTICO -----	30
B.1 Epidemiología-----	31
B.2 Generalidades del Pie -----	32
B.3 Fisiopatología del pie diabético -----	36
B.4 Causas del Pie Diabético -----	38
B.5 Diagnóstico de Pie Diabético -----	39
B.6 Manifestaciones clínicas del Pie Diabético -----	41
B.7 Tratamiento médico del pie diabético -----	46
• C. FISIOTERAPIA EN PIE DIABÉTICO -----	46

C.1	Proceso de Intervención en Fisioterapia. -----	46
C.2	El Rol De La Fisioterapia En El Pie Diabético. -----	47
C3.	Evaluación de Fisioterapia: -----	49
C.4	Modalidades de Tratamiento de Fisioterapia en pie diabético -----	51
C.5	Tratamiento de fisioterapia según escala de Wagner -----	53
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS -----		59
•	A. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES -----	59
CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO -----		65
•	A. TIPO DE ESTUDIO -----	65
•	B. POBLACIÓN Y MUESTRA -----	65
•	C. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS. -----	65
□	Método: -----	65
□	Técnica: -----	66
□	Instrumento de recolección de datos: -----	66
•	D. PROCEDIMIENTO: -----	66
a	Recolección de datos: -----	66
b	Procesamiento de los datos: -----	67
CAPITULO V: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS -----		69
•	ANALISIS DE LOS DATOS -----	69
•	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS -----	104
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----		110
•	CONCLUSIONES -----	110
•	RECOMENDACIONES -----	114
BIBLIOGRAFIA -----		116
ANEXOS -----		120
•	ANEXO No. 1: Consentimiento Informado. -----	121
•	ANEXO No. 2: Instrumento de Evaluación para Pacientes con Pie Diabético. ---	129

- ANEXO No. 3: Protocolo de Fisioterapia en Pacientes con Pie Diabético del Hospital Nacional “Juan José Fernández”, Zacamil. ----- 134
- ANEXO No. 4: Cronograma de actividades----- 177
- ANEXO No. 5: Presupuesto ----- 178

## INTRODUCCIÓN

El Pie Diabético es un diagnóstico clínico que se define como la ulceración, infección y/o gangrena del pie. Es alarmante que se ve afectada una población económicamente activa, que en muchos de los casos ocurre por falta de información sobre los cuidados que debe tener una persona con diagnóstico de Diabetes Mellitus, tanto en el estadio preclínico como en el estadio clínico, acarreado alteraciones como pueden ser: Pérdida de la sensibilidad, edemas, deformidades en el pie, dolor, alteración de los reflejos, limitación en los arcos de movimiento, debilidad muscular, alteración del tono muscular, alteraciones del trofismo, debido al estadio prolongado en cama y complicaciones más graves como la necrosis que pueden llevar a la amputación de un segmento del pie o pierna.

Se indagó por lo anteriormente expuesto en esta investigación del Proceso de Intervención de Fisioterapia en pacientes con Diagnóstico de Pie Diabético del área de Medicina Interna, referidos a Fisioterapia en el Hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández", Zacamil, con el fin de hacer énfasis en las alteraciones que puede presentar una persona con Pie Diabético, implementando un instrumento de evaluación para pacientes con Pie Diabético, donde se evidencien la toma de datos del expediente clínico, anamnesis del paciente y su evaluación de fisioterapia.

El presente documento se divide en:

**CAPÍTULO I:** Planteamiento del Problema, en el cual se evidencia lo alarmante que es la aparición del Pie Diabético como complicación de la diabetes, la importancia de clasificarlo y contar con un protocolo de tratamiento estandarizado específico para el grado en el que se encuentre. Luego se muestra la justificación y la viabilidad de la investigación las cuales expone que dicha investigación colaboró a facilitar la recolección de datos, indicando a su vez objetivos para el cumplimiento del mismo.

**CAPITULO II:** Marco Teórico, en este apartado se presenta la justificación bibliográfica del fenómeno en estudiado.

**CAPITULO III:** Operacionalización de variables, dentro de este apartado se caracterizan las variables del estudio dependiente e independiente, estableciendo sus indicadores respectivos.

**CAPITULO IV:** Diseño Metodológico, muestra como se llevó a cabo la investigación en base al método científico y el instrumento utilizado para la presentación de los resultados.

**CAPITULO V:** Análisis e Interpretación de los Datos, refleja los resultados obtenidos tras el proceso de intervención, cada uno con su respectiva gráfica o tabla debidamente analizado.

**CAPITULO VI:** Conclusiones y Recomendaciones a tomar en cuenta.

Al finalizar se incluyen las fuentes de información consultadas, citadas según las normas de Vancouver para sustentar el presente estudio y los anexos pertinentes.

# **Capítulo I:**

# **Planteamiento del**

# **Problema**

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **A. Situación problemática**

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.

(1) El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos. (2)

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es la forma más común de la diabetes, que representa una grave problemática de salud mundial, el 90% de los casos se corresponden a ella; aparece comúnmente en la edad adulta y es causada en gran medida por sobrepeso, mala alimentación y la inactividad física. Se debe a una utilización ineficaz de la insulina resistencia a la insulina (RI).

Una de las complicaciones de la DM2 es el pie diabético que según la OMS es la ulceración, infección y/o gangrena del pie asociados a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad arterial periférica, siendo el resultado de la interacción de diferentes factores metabólicos. A menudo las úlceras se complican y obligan a amputar a los pacientes. Es una de las complicaciones más costosas de la diabetes, es consecuencia de trastornos vasculares y nerviosos. El examen y los cuidados frecuentes de los pies pueden

ayudar a evitar la amputación. Los programas de cuidado integral de los pies pueden reducir las amputaciones en un 45% a un 85%.

La prevalencia mundial de diabetes es de 5.1%; de los cuales un 20% desarrollaran úlceras en los pies. Más del 50% de las amputaciones no traumáticas corresponden a pacientes con diabetes. Hasta la fecha se han producido 4.6 millones de muertes en un año, provocando un gasto de 465,000 millones en medicina curativa y no preventiva, ocupando el 11% del gasto total de salud en adultos. (3) Según la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI), ésta afecta alrededor de 800 mil personas en El Salvador; mencionan cifras comparativas de pacientes con pie diabético mostrando un gran incremento de 81 pacientes en 2011, a 453 pacientes en 2012. (4)

En el Hospital Nacional Zacamil en estancia hospitalaria del área de Medicina Interna se atiende en su mayoría a pacientes con diagnóstico de pie diabético, con pacientes de 30 años de edad hasta 80 años, siendo esto un dato alarmante por el apareamiento temprano que incapacita durante un tiempo a todos estos pacientes que se encuentran en esa situación y también las posibles complicaciones que este padecimiento puede traer a futuro que pueden llegar a la fase más avanzada que es la amputación ya sea de los dedos o del pie completo, previniendo llegar a la muerte; obligando a los pacientes a suspender su actividad física y funcional, dejando de ser productivos en sus diferentes actividades de la vida diaria, laborales, deportivas o de esparcimiento, por el prolongado tiempo que

pasan dentro del hospital mientras se resuelve su diagnóstico para su curación e incluso su recuperación y rehabilitación posterior a todo el proceso.

La actividad física es fundamental para la prevención de la diabetes, ya que, en conjunto con una dieta saludable, manteniendo al margen los niveles de azúcar en sangre y controlando peso corporal, se puede evitar o retrasar la aparición de esta enfermedad.

La fisioterapia puede ayudar tanto a prevenir como a combatir la diabetes por medio de la actividad o el ejercicio físico, al mejorar las funciones musculoesqueléticas y neurológicas de las personas que sufren de esta enfermedad, ayudando de esta manera a mejorar su calidad de vida. La fisioterapia puede intervenir en todas las complicaciones de la DM 2 y en el caso del pie diabético interviene en los 3 niveles de prevención, para el caso de este estudio, los pacientes se encuentran en periodo clínico, y en esta etapa la fisioterapia tiene como objetivo mejorar el riego sanguíneo a los miembros afectados para retrasar el proceso de la gangrena, así como también trabajar en la disminución del dolor.

En nuestro país no está sistematizado cual es el proceso de intervención de la fisioterapia sobretodo en estadio clínico, donde debe diferenciarse cuál es la manifestación que presenta el paciente con diagnóstico de Pie Diabético que puede ser PD no complicado distinguiendo dos síndromes, el neuropático y el angiopático; o PD complicado, que consta de 3 procesos: 1) Ulceración neuropática o mal perforante plantar, 2) Infección o 3) Gangrena. Ya que, considerando los fundamentos anatómicos, fisiológicos y patológicos, el tratamiento debe ser planificado de manera personalizada atendiendo a las

necesidades propias de cada paciente, que se encuentra hospitalizado, ayudarlo a alcanzar su independencia para reintegrarlo a sus actividades de la vida cotidiana y retrasar posibles complicaciones mejorando la esperanza y calidad de vida.

**B. Enunciado Del Problema**

¿Cuáles son los parámetros a considerar en el proceso de intervención de pacientes con diagnóstico de pie diabético del área de medicina interna, referidos a fisioterapia en el hospital nacional general "Dr. Juan José Fernández", Zacamil, en Mayo - Junio 2018?

### **C. Justificación**

Esta investigación fue dirigida a establecer los parámetros para el proceso de Intervención de Fisioterapia para pacientes con pie diabético del área de medicina interna del Hospital Nacional Zacamil.

Es de suma importancia mencionar la reciente aparición de la diabetes en personas jóvenes y sus complicaciones a temprana edad como el pie diabético, provocando una incidencia alarmante de personas productivas laboralmente ingresadas por este padecimiento, en el Hospital Nacional Zacamil dentro del área de medicina interna se atienden pacientes con diagnóstico de pie diabético. Las causas del pie diabético son diversas, pero la mayoría de veces que se presentan estas complicaciones pueden ser a causa de la ignorancia de padecer diabetes, la falta del cuidado de los pies, la obesidad, sedentarismo, el estilo de vida.

En nuestro país no está sistematizado cual es el proceso de intervención de la fisioterapia sobretodo en estadio clínico, donde debe diferenciarse cuál es la manifestación que presenta el paciente con diagnóstico de pie diabético , esto parte de verificar los niveles de glucosa, complicaciones asociadas en otros sistemas como hipertensión arterial, problemas renales, insuficiencias cardiacas, neuropatías, las alteraciones en el gasto energético que causa fatiga, el ejercicio físico y los horarios en que debe realizar esta actividad y horarios de alimentación sin dejar de lado el tipo de dieta que debe llevar y la educación para evitar más complicaciones.

El tratamiento debe ser planificado de manera personalizada y con enfoque multidisciplinario, atendiendo a las necesidades propias de cada paciente, que se encuentra hospitalizado, con la intervención de Fisioterapia se espera ayudarlo a alcanzar su independencia funcional para reintegrarlo a sus actividades de la vida cotidiana y retrasar posibles complicaciones mejorando la esperanza y calidad de vida.

Por ello determinar el proceso de intervención de Fisioterapia incluyo definir los aspectos a evaluar según la etapa en que el paciente se encuentre, definir que modalidades de tratamiento fueron las adecuadas según la evaluación y proponer una forma de seguimiento ya que son pacientes con patología crónica.

Por la gran cantidad de pacientes con pie diabético que se atiende, la falta de conocimiento de los parámetros de evaluación en fisioterapia y la ausencia de un tratamiento sistematizado para estos pacientes es lo que despertó el interés de crear un protocolo de tratamiento en Fisioterapia a manera de aportar un beneficio a la rehabilitación y estancia dentro del hospital.

Con esta investigación se realizó la evaluación de los pacientes con Pie Diabético, y a partir de los resultados se diseñó el protocolo de intervención específico para cada estadio clínico encontrado, lo que será de beneficio para los pacientes atendidos en el Hospital Nacional Zacamil y contribuya a reducir la incidencia de las personas que ingresan por pie diabético y su reingreso repetitivo por complicaciones de la misma.

Este trabajo también puede ser de utilidad para proponer futuras investigaciones, aumentara el cuerpo de conocimientos, sobre todo en el área específica de esta patología, la cual ha sido poco abordada durante la formación de pre-grado por lo que es necesario profundizar en dicha temática.

La investigación es viable porque se tiene el acceso a la población y a los permisos de la institución, y es factible porque los recursos necesarios serán cubiertos por el equipo investigador.

## **D. Objetivos**

### **a General:**

Establecer los parámetros para el Proceso de Intervención de Fisioterapia en pacientes con diagnóstico de Pie Diabético del área de Medicina Interna, referidos a Fisioterapia en el Hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil, Mayo – Junio2018.

### **b Específicos**

- Caracterizar a los pacientes con pie diabético referidos a Fisioterapia.
- Realizar la evaluación de fisioterapia a los pacientes con pie diabético, según el estadio en que se encuentran.
- Identificar modalidades, técnicas, precauciones, contraindicaciones, de tratamiento de fisioterapia que pueden ser aplicadas en los pacientes con pie diabético.
- Diseñar un protocolo de Fisioterapia en el manejo de pacientes con pie diabético que contemple los lineamientos de la intervención específica.

# **Capitulo II**

## **Marco teórico**

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **A. DIABETES MELLITUS (DM)**

#### **A.1 Antecedentes históricos de la Diabetes Mellitus.**

La diabetes se reconoció por primera vez alrededor del 1500 (antes de cristo) por los antiguos egipcios, quienes observaron a personas que orinaban mucho y perdían peso. En el papiro de Ebers se describen los síntomas y el tratamiento. El medico griego Areteo de Capadocia, le dio a esta afección el nombre de diabetes. La orina de los pacientes poliúricos se describe dulce como la miel, pegajosa al tacto y fuertemente atrayente para las hormigas. La enfermedad se denominó como la “enfermedad de la orina dulce”. Reconocían dos variantes de la enfermedad, una que afectaba a las personas mayores, obesas y otra a jóvenes delgados que fallecían prontamente. (5)

La enfermedad denominada diabetes mellitus tipo 2 aqueja a gran parte de la población salvadoreña, no se ve obstaculizada por el nivel socioeconómico, características físicas, edad o sexo.

#### **A.2 Definición de Diabetes Mellitus:**

Es una enfermedad que se caracteriza por tener altos niveles de glucosa en la sangre que las células no pueden utilizar porque la hormona de insulina no está funcionando adecuadamente. (6) Según la OMS se define diabetes como una enfermedad que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. (7)

La Diabetes Mellitus pertenece a un grupo de enfermedades metabólicas y es consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, causada por una alteración en la función endocrina del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores, que pierden su sensibilidad a la insulina. Los islotes pancreáticos están constituidos por cuatro tipos celulares: células  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\delta$  y PP o F, las cuales sintetizan y liberan hormonas como insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático, respectivamente. Durante la diabetes mellitus, la glucemia se eleva a valores anormales hasta alcanzar concentraciones nocivas para los sistemas fisiológicos, provocando daño en el tejido nervioso (neuropatías), alteraciones en la retina (retinopatía), el riñón (nefropatía) y en prácticamente el organismo completo, con un pronóstico letal si no se controla. (8)

### **A.3 Clasificación de la Diabetes Mellitus**

La Diabetes Mellitus (DM) se clasifica con base en el proceso patógeno que culmina en hiperglucemia, a diferencia de criterios previos como edad de inicio o tipo de tratamiento. Las dos categorías amplias de la DM se designan tipo 1 y tipo 2. Los dos tipos de diabetes son antecedidos por una fase de metabolismo anormal de glucosa, conforme evolucionan los procesos patógenos. La diabetes tipo 1 es resultado de la deficiencia completa o casi total de insulina, y la tipo 2 es un grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por grados variables de resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa. (9) La Asociación Americana de Diabetes usa la siguiente clasificación. (10)

<b>La Asociación Americana de Diabetes</b>
<p>1. Diabetes Mellitus tipo 1; con destrucción de las células <math>\beta</math>, usualmente llevan a una deficiencia absoluta de insulina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Autoinmune</li> <li>b. Idiopática</li> </ul>
<p>2. Diabetes Mellitus tipo 2; varía desde la resistencia a la insulina a insuficiencia relativa de la secreción de insulina</p>
<p>3. Otras formas específicas de Diabetes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Defectos genéticos de la función de la célula <math>\beta</math></li> <li>b. Defectos genéticos de la acción de la insulina</li> <li>c. Enfermedades del páncreas exocrino</li> <li>d. Endocrinopatías</li> <li>e. Inducida por drogas o químicos</li> <li>f. Infecciones</li> <li>g. Formas raras de Diabetes Inmuno mediada</li> <li>h. Síndromes genéticos asociados a Diabetes</li> </ul>
<p>4. Diabetes Mellitus gestacional</p>

#### **A.4 Fisiopatología de la Diabetes Mellitus**

La Diabetes Mellitus tipo 1, también conocida como diabetes insulino-dependiente, inicia comúnmente desde la infancia y se considera una enfermedad inflamatoria crónica causada por la destrucción específica de las células  $\beta$  en los islotes de Langerhans del páncreas; estas células tienen como función primordial la secreción de insulina en respuesta al incremento en la glucemia. (11) Existen distintas causas por las cuales puede ocurrir la destrucción de los islotes: virus, agentes químicos, autoinmunidad cruzada o, incluso, una predisposición génica.

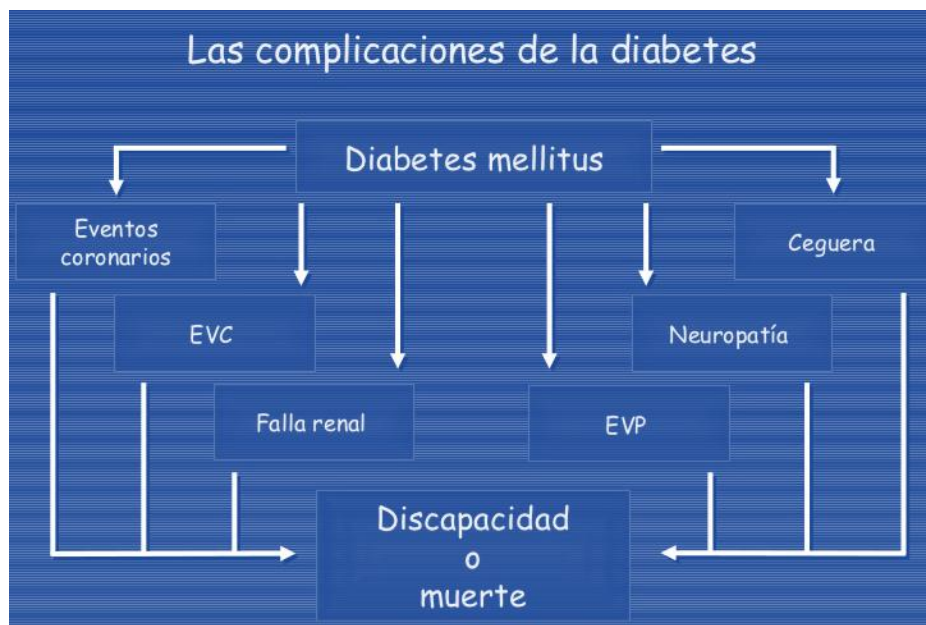
En la Diabetes Mellitus tipo 2, la obesidad mórbida se asocia con el desarrollo de diferentes enfermedades, entre las que destacan la diabetes y la hipertensión. La obesidad es una consecuencia de la ingesta continua y desregulada de alimento rico en contenido energético que no es aprovechado como consecuencia de una baja actividad metabólica y/o sedentarismo, por lo tanto, se almacena y acumula en tejido graso. Durante esta situación, el páncreas tiene una hiperactividad por la concentración alta y constante de glucosa en sangre, con una secreción de insulina elevada para conservar la glucemia en niveles normales. Las causas que desencadenan la diabetes tipo 2 se desconocen en el 70-85% de los pacientes; al parecer, influyen diversos factores como la herencia poligénica (en la que participa un número indeterminado de genes), junto con factores de riesgo que incluyen la obesidad, dislipidemia, hipertensión arterial, historia familiar de diabetes, dieta rica en carbohidratos, factores hormonales y una vida sedentaria. (11)

<b>Clasificación Etiológica de la Diabetes Mellitus (ADA 2017)</b>	
<b>Tipos de Diabetes</b>	<b>Fisiopatología</b>
Tipo 1 Autoinmune Idiopática	Dstrucción de las células $\beta$ que induce un déficit absoluto de insulina.
Tipo 2	Resistencia predominante a la insulina con déficit relativo de la hormona o déficit

	predominante de insulina y resistencia relativa a la misma.
Otros tipos específicos de diabetes: defectos genéticos, de acción de la insulina, enfermedades exocrinas del páncreas, endocrinopatías, inducida fármacos o agentes químicos, infecciones, otras.	
Diabetes Gestacional	Diabetes que aparece durante la gestación.

Al faltar la insulina, se presenta una serie de cambios fisiológicos que afectan a todo el organismo. Normalmente, al ingerir alimentos aumenta la glucemia “nueva”. Esta glucosa es captada por el hígado para su almacenamiento o empleo en tejido musculoesquelético y grasa. Al estar alterada la insulina, la glucosa que se encuentra en sangre no es captada por estos tejidos, de tal forma que continúa acumulándose en la sangre; el hígado sintetiza más glucosa y sigue enviándola a la circulación general, lo que hace que aumente aún más el nivel de glucemia. (12)

La insulina es la principal hormona que se encarga de regular los niveles de glucosa en sangre, permitiendo disponer a las células del aporte necesario de glucosa para los procesos de síntesis con gasto de energía, también controla la velocidad a la que la glucosa se consume en las células del músculo, tejido graso e hígado principalmente. (13)



### A.5 Signos y Síntomas de la Diabetes Mellitus:

En el caso de que todavía no se haya diagnosticado la Diabetes Mellitus (DM) ni comenzado su tratamiento, o que no esté bien tratada, se pueden encontrar los siguientes signos (derivados de un exceso de glucosa en sangre, ya sea de forma puntual o continua):

---

<b>Diabetes mellitus tipo 1</b>	1. Estos síntomas pueden ser los primeros en presentarse: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polifagia.</li> <li>▪ Polidipsia.</li> <li>▪ Fatiga.</li> <li>▪ Visión borrosa.</li> <li>▪ Parestesia en la zona de los pies.</li> </ul>
---------------------------------	---

---

- 
- Poliuria (incluso el orinar de noche o mojar la cama, esto sucede en niños que no lo hacían antes).

2. Síntomas de advertencia y pueden presentarse cuando aparece una hiperglucemia.

- Hiperventilación (Respiración profunda y rápida).
- Xerostomía (Boca seca).
- Xerosis (piel seca).
- Cara enrojecida.
- Aliento con olor a fruta.
- Náuseas o vómitos; incapacidad para retener líquidos.
- Dolor de estómago.

3. Síntomas que aparecen cuando aparece una hipoglucemia:

- Cefalea.
  - Polifagia
  - Nerviosismo
  - Latidos cardíacos rápidos (palpitaciones).
  - Temblores.
  - Sudoración.
  - Debilidad. **(14) (15)**
-

<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>	<p>Las personas con diabetes tipo 2 generalmente no presentan síntoma alguno al principio y es posible que no tengan síntomas durante muchos años. Síntomas iniciales de la diabetes causada por un alto nivel de azúcar en la sangre pueden incluir: (16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infección en la vejiga, el riñón, la piel u otras infecciones que son más frecuentes o sanan lentamente.</li> <li>▪ Fatiga.</li> <li>▪ Polifagia.</li> <li>▪ Polidipsia.</li> <li>▪ Poliuria.</li> <li>▪ Visión borrosa.</li> <li>▪ Disfunción eréctil.</li> <li>▪ Cicatrización lenta.</li> </ul>
---------------------------------	--

#### A.6 Criterios Diagnósticos de Diabetes Mellitus:

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA) el diagnóstico de diabetes debe plantearse según los criterios siguientes como especifican en sus guías 2017. (17)

<b>A1C <math>\geq</math> 6,5%.</b>	Hemoglobina Glicosilada. La prueba debe realizarse en un laboratorio certificado (NGSP/DCCT)*
------------------------------------	---

<b>FPG <math>\geq</math> 126 mg/dL</b>	Glucosa Plasmática en ayunas( 8 horas de ayuno) *
<b>Glucosa plasmática de 2 horas <math>\geq</math> 200 mg/Dl</b>	Sobrecarga oral de glucosa SOG (carga de glucosa anhidra de 75 g disuelta en agua) *
<b>Pacientes con síntomas clásicos de crisis Hiperglicémica</b>	Poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso sin ninguna causa, fatiga, visión borrosa.
<b>Hiperglicemia: glucosa plasmática al azar de 200mg/dL</b>	Prueba de Glucosa Estimada, eAG

\* En ausencia de hiperglucemia inequívoca, el resultado debe ser confirmado por repetición , ADA 2017 (17)

Los análisis deben hacerse en laboratorios a través de pruebas de orina y/o sangre.

### **A.7 Tratamiento médico para Diabetes Mellitus**

Como Prevención en la Diabetes Tipo 2 según la ADA: Es importante la pérdida de peso de 7% al menos, del total con la ayuda de actividad física a 150 min/semana como mínimo (ejercicio moderado como caminar) además la terapia farmacológica con metformina se puede recomendar en los pacientes con riesgo más alto: riesgo incrementado más factores de riesgo cardiovascular.

Cuando ya está diagnosticada, es importante el autocontrol, para la determinación de la glucemia capilar a lo largo del día:

- ✓ En DM tipo 1 se realizan 4-8 veces al día.
- ✓ En DM tipo 2 se realiza 1 vez al día.
- ✓ HbA1C: Glucemia media diaria en los últimos 3 meses. Objetivo  $< 6.5 - 7\%$ . 2 veces/año mínimo. (17)

### Estilo de vida

#### Dieta:

- 50 – 60% de HdeC de absorción lenta (pastas. Legumbres) Evitar HdeC refinados.
- Grasas: Beneficiosas las poliinsaturadas (omega3, pescados) y monoinsaturadas. Perjudiciales las grasas saturadas (tomar  $<7\%$ ) y las grasas trans (insaturadas pero hidrogenadas).
- Ingesta normal de proteínas.

Actividad física: 150 min/semana como mínimo (ejercicio moderado como caminar).

El tratamiento farmacológico dependerá también del tipo de Diabetes Mellitus.

- ✓ Tipo 1: Terapia Insulinica Intensiva
- ✓ Tipo 2: El medico suele indicar antidiabéticos orales y cuando no se controla con ellos, puede incluir insulina. (17)

## **A.8 Complicaciones de la Diabetes Mellitus**

Las complicaciones a corto plazo de la DM son principalmente las del control de la glucosa: hipoglucemia, hiperglucemia y cetoacidosis.

Las complicaciones prolongadas o crónicas son de tres tipos: neuropáticas, macrovasculares y microangiopáticas.

1. Afectación neuropática: Puede afectar casi cualquier nervio o vía nerviosa. La neuropatía autonómica, la motora periférica y la sensitiva conducen a úlceras en los pies, amputaciones, claudicación, hemorragia retiniana con ceguera y reflejos cardiovasculares disminuidos.

2. Las complicaciones macrovasculares de la DM incluyen hipertensión, vasculopatía periférica, enfermedad cerebrovascular y artropatía coronaria.

3. A nivel microvascular produce principalmente retinopatía y nefropatía.

Las alteraciones neuropáticas provocan lesiones tanto somáticas como autónomas al Sistema Nervioso Periférico, y esta afectación sensitivo motora y simétrica afecta predominantemente el segmento distal de las extremidades inferiores. Aunque pueden distinguirse 3 grandes síndromes:

- ✓ Mono neuropatías craneales: La más común es la parálisis incompleta del III par
- ✓ Proximal o variedad amiotrofia: Se caracteriza por una importante dificultad para subir y bajar escaleras. Generalmente aparece en adultos y obesos con DMNID.
- ✓ Distal: Que equivale a las dos terceras partes del total y es conocido como: “mal perforante plantar” (18)

La neuropatía motora produce una atrofia de la musculatura intrínseca del pie y un desbalance entre la musculatura flexora y extensora con predominio de esta última.

Además de las deformidades conocidas (dedos "en garra" o "en martillo"), esto conduce a una prominencia de las cabezas de los metatarsianos y a un adelgazamiento de la almohadilla grasa plantar; una presión mantenida en estas zonas puede llevar a la ulceración.

La neuropatía sensorial vuelve al pie insensible. Las personas que tienen una sensación normal en sus pies modifican la posición de los mismos cuando existe un aumento de presión en determinada zona. En el diabético con neuropatía esto no ocurre así y esta presión mantenida sobre una región anatómicamente alterada constituye un factor lesivo de primera magnitud. En el pie neuropático no ulcerado podemos reconocer las zonas de alta presión por la existencia de callos y regiones hiperqueratósicas.

La neuropatía autónoma conduce a una ausencia de sudoración y a una piel seca que es menos flexible y por tanto más susceptible de ulcerarse. En las zonas secas se producen grietas que son puertas de entrada a la infección. Si además existe un componente isquémico la ulceración se producirá con mayor rapidez y será mucho más resistente al tratamiento médico. (19)

## **B. PIE DIABÉTICO**

Se define como Pie Diabético según la OMS a la ulceración, infección y/o gangrena del pie asociados a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad arterial periférica, siendo el resultado de la interacción de diferentes factores metabólicos. (20) (3)

## **B.1 Epidemiología**

Según datos de la OMS de 2016 el número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014, la prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014. Alrededor de 15% de los pacientes diabéticos tendrá en el transcurso de la enfermedad úlceras en las extremidades inferiores, la mitad de estos pacientes que presenten una úlcera única subsecuentemente desarrollarán otra úlcera, y un tercio de estas úlceras ocasionarán amputación de la extremidad. (21)

La incidencia de úlceras de pie en personas con diabetes se estimó recientemente en un 25%; esto implica un aumento importante respecto del 2003 donde era del 15%. Cada año aproximadamente 4 millones de personas con diabetes desarrollan una úlcera, y estas preceden el 85% de las amputaciones.

Los factores etiológicos de las úlceras diabéticas son la neuropatía y la enfermedad arterial. La Neuropatía por sí sola en un 46%, la isquemia en un 12% siendo las neuroisquémicas las más frecuentes (60%) y sin factor de riesgo identificado 12%. Los datos publicados hasta el momento indican claramente, que las lesiones de pie en personas con diabetes, en los países en desarrollo tienden a ser predominantemente neuropáticas en su origen. La Neuroartropatía de Charcot tiene una prevalencia de 1 cada 680 pacientes diabéticos. La enfermedad Vascular Periférica es de 2 a 6 veces más frecuente en los

diabéticos que en la población general y es responsable del 20% de los ingresos por úlceras del pie. (21)

Numerosos estudios aseveran que la incidencia acumulativa de amputaciones en la población a la que se diagnostica la DM antes de los 30 años y con una evolución de más de diez, supera el 5% en la DM tipo I y el 7% en la DM tipo II.

Se calcula que el tratamiento y atención básicos de la diabetes permitirían prevenir hasta el 80% de las amputaciones de pies diabéticos. (21)

## **B.2 Generalidades del Pie**

El pie es un órgano especializado, su función es soportar el peso del cuerpo y mantener el contacto con el suelo durante la marcha, mantener el cuerpo en posición erecta cuando permanecemos estáticos. Por medio de un sistema de poleas realiza el impulso inicial necesario para provocar el movimiento que nos permite la marcha. Los pies son una estructura ósea diseñada para soportar el peso del cuerpo y cumplen la fundamental función de trasladar el cuerpo a todos los sitios.

Está compuesto por veintiséis huesos, treinta y tres articulaciones, tres arcos, diecinueve músculos, numerosos vasos sanguíneos y nervios y más de cien tendones que permiten realizar movimientos fundamentales del tobillo y pie como flexión, extensión, inversión y eversión. (22)

<p>Huesos y Articulaciones del pie</p>	
<p>Arcos del pie</p>	

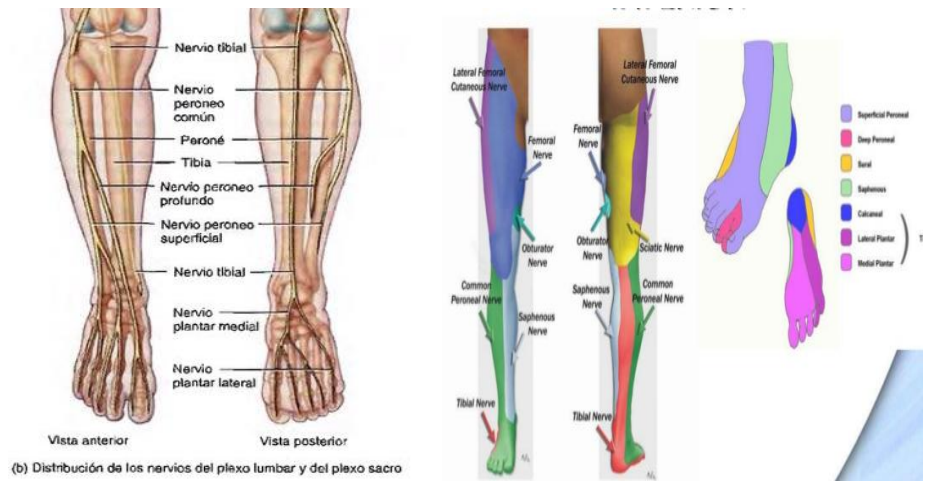
<p>Movimientos de tobillo y pie</p>	<p>Inversión</p>	<p>Eversión</p>	<p>Dorsiflexión</p> <p>Floxi3n plantar</p>
-------------------------------------	------------------	-----------------	--

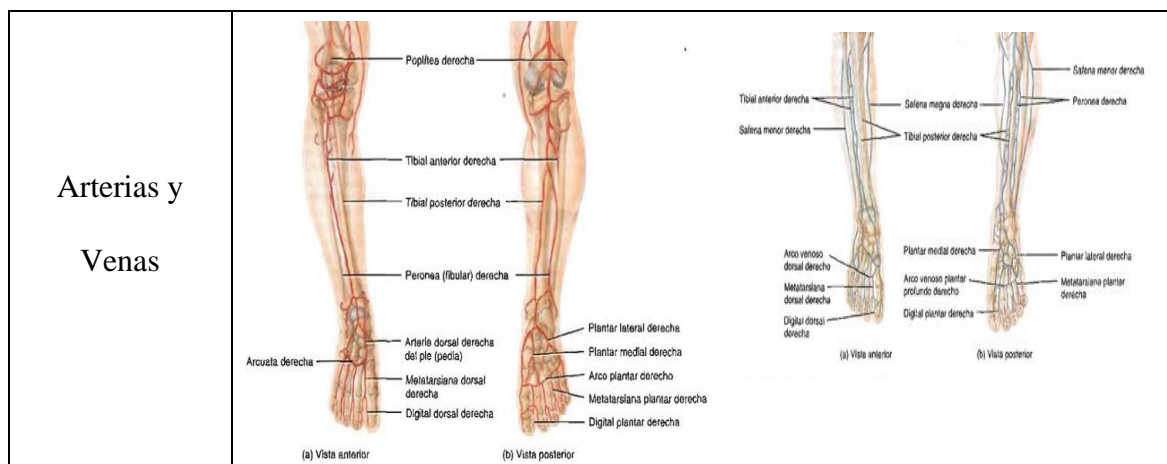
Músculos de tobillo y pie	<b>Músculos del tobillo y pie . Region anterior.</b>	
	<b>Musculo</b>	<b>acción</b>
	Extrínsecos	
	1. Tibial anterior	Flexión dorsal + inversión del tobillo y pie
	2. Extensor largo del halux	Flexión dorsal + inversión del tobillo y pie Extensión de la interfalángica del halux
	3. Extensor común de los dedos del pie	Flexión dorsal + eversión del tobillo y pie Extensión de las interfalángicas de los dedos
	4. Peroneo anterior	Flexión dorsal + eversión del tobillo y pie
	intrínsecos	
	5. Pedio	Extensión de las metatarsofalángicas de los 4 primeros dedos.
	<b>Región Posterior.</b>	
<b>Musculo</b>	<b>Acción</b>	
Extrínsecos		
1. Gemelos	Flexión plantar *flexión de rodilla	
2. Sóleo	Flexión plantar	
3. Plantar delgado	Flexión plantar	
4. Tibial posterior	Flexión plantar con inversión (add + supinación)	
5. Popliteo	Refuerza la capsula articular de rodilla.	
6. Flexor largo de los dedos	Flexión plantar con inversión del tobillo y pie Flexión de la IFD de los dedos del pie	
7. Flexor largo del halux	Flexión plantar con inversión del tobillo y pie Flexión de la IF del halux.	
8. Peroneo lateral largo	Flexión plantar con eversión del tobillo y pie	
9. Peroneo lateral corto	Flexión plantar con eversión del tobillo y pie.	

### Músculos del pie: región plantar: *intrínsecos*

Musculo	Acción
1. Cuadrado plantar	Flex de la IFD de los dedos (junto al flexor largo de los dedos)
2. Flexor corto plantar	Flex de la IFP de los dedos
3. Interóseos dorsales	Abd de los dedos
4. Interóseos plantares	Add de los dedos
5. Lumbricales	Flexión de la Mttarsofalangica de los dedos
<b>MÚSCULOS DEL HALUX:</b>	
6. Abd del halux	Abd de la mttfal del halux
7. Add del halux	Add de la mttfal del halux
8. Flex corto del halux	Flex de la mttfal del halux
<b>MUSCULOS DEL 5to. DEDO</b>	
9. Flexor corto del 5to. dedo	Flex de la mttfal del 5to dedo.
10. ABD del 5to. dedo	Abd de la mttfal del 5to dedo.
11. Oponente del 5to. dedo	Rotación de V mttsn en oposición al halux.

### Nervios y Dermatomas





### B.3 Fisiopatología del pie diabético

Existe un trastorno de los pies provocado por el daño de las arterias periféricas que irrigan el pie y daño de los nervios periféricos e infecciones. Debido a la oclusión de las arterias que llevan sangre a los pies se produce gangrena. El pie del paciente diabético es muy sensible a cualquier forma de traumatismo, y el talón y las prominencias óseas resultan especialmente vulnerables. Los daños a los nervios periféricos de las extremidades provocan trastornos sensoriales, úlceras de la planta del pie y atrofias musculares. En los pacientes diabéticos es frecuente que las lesiones propias del denominado pie diabético trascurren sin dolor, debido a lo cual se suele agravar la lesión antes que el paciente solicite ayuda especializada. Para esto debemos considerar las neuropatías diabéticas (ND) y la polineuropatía diabética (PND) como la complicación de mayor prevalencia en la diabetes mellitus y uno de los principales determinantes del temido pie diabético (PD). Según análisis y estudios de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la prevalencia de

ésta en Latinoamérica durante los próximos 15 años se incrementará en 64 millones de diabéticos. (23)

Muchas lesiones del pie diabético se inician con síntomas de neuropatía y si aumentan las parestesias y disminuye la sensación de dolor, los traumatismos subsecuentes y repetidos producen lesiones mayores que asociadas a la insuficiencia vascular, impiden la cicatrización. (24)

La neuropatía puede ocasionar degeneración articular (neuroartropatía de Charcot) y dar por resultado nuevos apoyos del pie que reciclan el problema de úlcera-infección. La insuficiencia vascular periférica en la DM afecta vasos sanguíneos pequeños y grandes. La macroangiopatía de la DM no es muy diferente a la de enfermos no diabéticos. Los cambios en las capas media e íntima de la pared del vaso se generan, en ambos casos, por depósitos de lípidos, colesterol y calcio, pero éstos se acumulan en mayor cantidad en los diabéticos. Además, son más extensos entre los pequeños vasos arteriales situados por debajo de la rodilla. La oclusión de estas pequeñas arterias explica la localización de las áreas de necrosis en los diabéticos. La angiopatía de vasos de mayor calibre no progresa al mismo tiempo que la de pequeños vasos. Los pequeños vasos de los orfejos exhiben arterioesclerosis más avanzada que los vasos proximales, por lo que aun en presencia de pulso pedio o tibial, el orfejo puede tener signos de insuficiencia vascular.

La combinación de la neuropatía sensorial y la isquemia tiene efecto directo adverso sobre los mecanismos de defensa del huésped; en particular hace a los pacientes con DM más vulnerables a las infecciones del pie. La neuropatía puede conducir a la amputación por

varios caminos, los cuales incluyen la pérdida de la función autonómica, sensitiva y motora de los nervios periféricos. (24)

#### **B.4 Causas del Pie Diabético**

Los factores que inciden sobre la posible aparición de un pie diabético son:

---

Neuropatía Periférica	Es la principal causa del pie diabético, afecta a los nervios sensoriales, provocando alteración de la sensibilidad periférica ante estímulos dolorosos, y nervios motores, provocando atrofia de los músculos del pie que conlleva a las deformidades en el pie: dedos en martillo, dedos en garra, haluxvalgus. Hay que añadir la neuropatía autonómica que provoca disfunción de la sudoración y da como consecuencia: piel seca, hiperqueratosis y grietas en el pie.  (25)
--------------------------	---

Enfermedad Vascular Periférica	Se manifiesta como macroangiopatía, se ha considerado durante mucho tiempo un factor determinante en la isquemia del pie diabético, en estudios recientes han demostrado que no es obstructiva sino funcional. Se caracteriza por lesiones arterioescleróticas en distintas regiones arteriales. Las arterias de las extremidades inferiores afectadas con mayor frecuencia son las tibiales y la femoral profunda. Otra característica en los pacientes diabéticos es la importante calcificación que se produce en la capa
--------------------------------------	--

media arterial. Estas calcificaciones no son obstructivas, pero si producen alteraciones.

La macroangiopatía es un factor que puede favorecer la infección pero no es determinante en la isquemia de la extremidad afectada.

(25)

#### Inmunopatía

La inmunopatía que padece la persona diabética hace referencia a la alteración de la función leucocitaria como consecuencia de la hiperglucemia y por tanto favorece la infección de las lesiones ulcerosas. (25)

### B.5 Diagnóstico de Pie Diabético

Los signos y síntomas que puede presentar un pie diabético son:

- Pérdida de la sensibilidad.
  - Reflejos alterados (Reflejo aquileo).
  - Deformidades del pie.
  - Hipotrofia o atrofia muscular.
  - Alteraciones de la piel.
  - Enfermedad periférica vascular arteriosclerótica.
  - Eritema.
  - Hiperqueratosis (Callosidad).
- (26) (27)

Es necesario realizar una exploración de los pies para identificar los síntomas que son considerados de alto riesgo para un pie diabético, como: (28)

<b>Exploración</b>	<b>Método</b>	<b>Ilustración</b>
Examen de monofilamento	En este examen se utiliza un monofilamento de 10 gramos para medir la sensación del paciente con pie diabético en las 4 zonas que corren mayor riesgo de sufrir ulcera	
Observación de deformidades.	Si se observan deformidades, hay un alto riesgo de sufrir de úlceras que posteriormente se convertirá en pie diabético.	
Revisión del sistema vascular del pie	<p>Se realiza una revisión del sistema vascular del pie que consta de dos zonas:</p> <p>1) Revisión del pulso en el área dorsal del pie.</p> <p>2) Revisión del pulso en el área tibial del pie.</p>	<p>1) </p> <p>2) </p>

## B.6 Manifestaciones clínicas del Pie Diabético

El paciente, en función de su evolución, manifiesta varios tipos y grados de pérdida sensorial en el pie, halux y un tercio distal de la pierna, alteración del reflejo aquileo, pérdida de fuerza de los músculos de tobillo y pie, principalmente los que se encuentran en la zona plantar.

Las manifestaciones clínicas del pie diabético se pueden clasificar en:

- **PD no complicado:** (18)

Distinguimos dos síndromes:

El Síndrome Neuropático	El Síndrome Angiopático
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presenta dolor espontáneo de extremidades, sobre todo en los pies.</li> <li>○ A la exploración se encuentran: Hiperestesia, normoestesia, hipoestesia, parestesia, disestesia y anestesia. La parestesia y disestesias son de predominio nocturno, pueden evolucionar a una sensación quemante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comienza con la presencia de claudicación intermitente, dolor e impotencia funcional de las extremidades inferiores las cuales se observan durante la marcha y con el tiempo pueden observarse durante el reposo. Al inicio se logra mejoría colocando la extremidad en la posición de declive, posteriormente se convierte en continuo y lacerante en cualquier postura.</li> <li>○ Originando la aparición de trastornos tróficos de los tejidos que se encuentran en</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se observa pérdida de sensibilidad vibratoria y térmica, disminución o ausencia de los reflejos osteotendinosos: Aquileo y rotulianos, como consecuencia el paciente puede desencadenar una complicación.</li> <li>○ Al realizar actividad física se observa disminución de los síntomas.</li> <li>○ Frecuentemente se manifiesta antes que el angiopático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la zona que corresponde a lo/s vaso/s afectados.</li> <li>○ La aparición palidez y disminución de la temperatura corporal en la zona, indican una isquemia crónica.</li> <li>○ Inicialmente presenta amiotrofia de los músculos intrínsecos del pie, mediante evoluciona se observará: a) Osteopenia, b) Afectación articular, c) Pérdida de la fuerza muscular, d) Pérdida de puntos de apoyo fisiológicos del pie. Se generan micro-traumatismos que favorecerán la aparición de callosidades (antesala de la úlcera neuropática).</li> <li>○ Es aquí cuando ya han aparecido también trastornos tróficos</li> </ul>
---	---

- **PD complicado (18)**

Consta de tres procesos:

- Ulceración: son llagas o heridas abiertas que generalmente se producen en la planta del pie en aproximadamente el 15% de las personas con diabetes. La úlcera puede llegar a ser tan delicada que, en ocasiones, puede ser necesaria la amputación del

miembro. Teniendo en cuenta diversas medidas preventivas como es el cuidado y la higiene del pie, se puede evitar la aparición de estas llagas o úlceras. Estas se forman debido a una combinación de factores, como la falta de sensibilidad en el pie, la mala circulación, deformaciones en el pie, zonas de presión y traumatismos, así como también el tiempo que lleva padeciendo diabetes. Los pacientes que hace muchos años tienen diabetes pueden sufrir una neuropatía, la disminución o pérdida total de la sensibilidad en los pies como consecuencia de un daño nervioso provocado por la hiperglucemia a lo largo de los años. El daño nervioso a menudo se produce sin dolor y de esa manera el problema puede pasar desapercibido. (29)

- Infección: Se dan de forma frecuente por la suma de factores condicionantes, ya que los pies se encuentran expuestos a diferentes tipos de bacterias y gérmenes que sean los responsables de la infección del pie. Se reconoce por un inicio doloroso y más tarde por la aparición de rubor, calor, exudación purulenta. Una minuciosa palpación junto a radiografías y cultivos favorecerá un buen diagnóstico. (18)

Una clasificación que ha mostrado su utilidad y resulta bastante simple es:

1. Infecciones leves: No representan un riesgo para la extremidad: celulitis de menos de 2 cm de extensión y úlceras superficiales. Habitualmente pueden ser tratadas en un régimen ambulatorio.
2. Infecciones moderadas o graves: Representan una amenaza para la extremidad: Celulitis más extensa y úlceras profundas. Habitualmente precisan ingreso hospitalario. La coexistencia de osteomielitis es frecuente.

3. Infecciones que amenazan la vida del paciente: Celulitis masiva, abscesos profundos y fascitis necrosante. Se suelen asociar a toxicidad sistémica e inestabilidad metabólica. Casi siempre es necesaria la cirugía urgente. (29)
- Gangrena: Supone el estadio final de una isquemia aguda o crónica y una alteración que desfavorece el pronóstico del pie y del paciente. Puede aparecer en un marco de mal perforante infectado o de forma aislada. La gravedad depende del calibre del vaso ocluido y si va o no acompañado de infección. (18)

El pie diabético también ha sido clasificado por:

- a) Wagner (tabla 1) según el estado del pie: Presencia de callosidad, deformaciones, úlceras y gangrena. (21)
- b) Universidad de Texas (tabla 2) según el padecimiento en función de la profundidad y la presencia de infección y/o isquemia: (21)

Tabla 1 Escala de Wagner

Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
1	Úlceras superficiales	Destrucción total del espesor de la piel
2	Úlceras profundas	Penetra en la piel, grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada
3	Úlceras profundas más absceso	Extensa, profunda, secreción y mal olor
4	Gangrena limitada	Necrosis de parte del pie
5	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

Tabla 2 Escala de la Universidad Texas

	0	1	2	3
<b>a</b>	Lesión preulcerosa completamente epitelizada	Úlcera superficial	Úlcera que penetra en tendón o cápsula	Úlcera que afecta a hueso y articulaciones
<b>b</b>	Infección	Infección	Infección	Infección
<b>c</b>	Isquemia	Isquemia	Isquemia	Isquemia
<b>d</b>	Infección e Isquemia	Infección e Isquemia	Infección e Isquemia	Infección e Isquemia

Tabla 3: Escala de San Elian

Cuadro II. Puntuación y graduación de 10 factores de San Elian para gravedad de la herida.

			Factores	
Anatómicos			Agravantes	Afección tisular
Localización inicial (1-3)			Isquemia (1-3)	Profundidad (1-3)
1. Falángica/digital			0. No	1. Superficial
2. Metatarsal			1. Leve	2. Parcial
3. Tarsal			2. Moderada	3. Total
			3. Grave	
Aspecto topográfico (1-3)			Infección (1-3)	Área (1-3)
1. Dorsal o plantar			0. No	1. Pequeña < 10
2. Lateral o medial			1. Leve	2. Mediana 10 - 40
3. Dos o más			2. Moderada	3. Grande > 40
			3. Grave	
No. de zonas afectadas (1-3)			Edema (1-3)	Fase de cicatrización (1-3)
1. Una			0. No	1. Epitelización
2. Dos			1. Localizado a la zona	2. Granulación
3. Todo el pie (heridas múltiples)			2. Unilateral ascendente	3. Inflamación
			3. Bilateral secundario a enfermedad sistémica	
				Puntaje total(6-30)_____
			Neuropatía (1-3)	
			0. No	
			1. Inicial	
			2. Avanzada	
			3. NOAD-Charcot	
I	Leve	≤ 10	Bueno para cicatrización exitosa y evitar amputación	
II	Moderado	11 - 20	Amenaza de pérdida parcial del pie. Pronóstico relacionado a una terapéutica correcta* con buena respuesta biológica del paciente.	
III	Grave	21 - 30	Amenaza para la extremidad y la vida. Resultados independientes del uso de terapéuticas correctas,* por una mala respuesta biológica del paciente	

\*Terapéutica correcta son todas aquellas acciones terapéuticas vigentes aplicadas, por su nivel de evidencia, como parte de la atención integral del pie diabético. *Lex Artis Medica ad oc.*

## B.7 Tratamiento médico del pie diabético

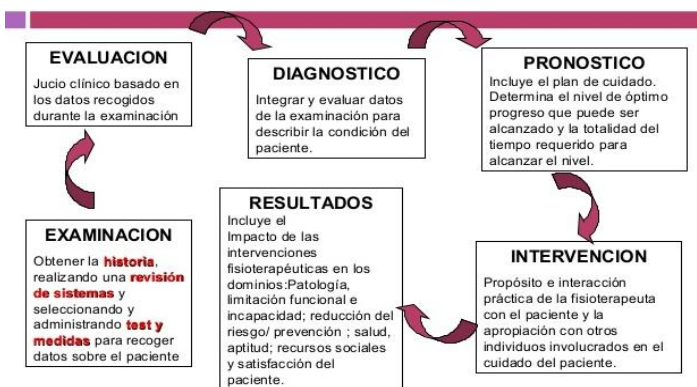
El uso adecuado de antibióticos en casos de úlceras diabéticas infectadas, los procedimientos de cirugía vascular para mejorar la circulación y los cuidados generales del paciente con DM han permitido controlar la infección y mejorar la insuficiencia vascular periférica y las neuropatías del pie diabético. (30)

Para que el tratamiento sea efectivo tiene su base en las estrategias integrales para el cuidado de las lesiones tisulares, se puede intervenir a través de un equipo multidisciplinario compuesto por un nutricionista para evitar el sobrepeso y llevar un control metabólico óptimo, un médico para el uso apropiado de antibióticos y cuando sea necesaria una intervención quirúrgica, un psicólogo para estabilizar el estado emocional y un fisioterapeuta para desarrollar un plan de tratamiento terapéutico y así evitar o retrasar posibles complicaciones mejorando la calidad de vida.

## C. FISIOTERAPIA EN PIE DIABÉTICO

### C.1 Proceso de Intervención en Fisioterapia.

Las etapas del proceso de intervención en Fisioterapia son según la APTA



Fuente: American Physical Therapy Association. Guide to Physical Therapist practice. 7th ed. 1997. 77-1163-1650.

El proceso de intervención en fisioterapia comprende el examen integral, la evaluación de los datos, el diagnóstico de fisioterapia sobre la base de las alteraciones, las limitaciones funcionales y la discapacidad; el pronóstico y un plan de atención basados en objetivos centrados en el paciente. Y por último la implementación de las intervenciones apropiadas. Y culmina con la obtención de resultados funcionales significativos para el paciente que antes del alta deben ser examinados y evaluados nuevamente. (31)

Para fines de esta investigación dentro de este proceso de intervención se realizará la evaluación en pacientes con pie diabético de acuerdo al estadio en que se encuentren, se identificarán objetivos de tratamientos y modalidades, técnicas, precauciones, contraindicaciones, de tratamiento de fisioterapia que pueden ser aplicadas. Y así diseñar un protocolo de Fisioterapia en el manejo de pacientes con pie diabético que contemple los lineamientos de la intervención específica.

## **C.2 El Rol De La Fisioterapia En El Pie Diabético.**

En cuanto al pie diabético, la fisioterapia cumple un rol fundamental y no solo desde el momento de la cirugía, sino que interviene desde sus 3 niveles de prevención. (29)

- **Prevención primera:**

Esta prevención se realiza durante el periodo preclínico. Se basa en la educación terapéutica de los cuidados del pie. Además, desde este punto, la fisioterapia tiene su importancia en la prevención al dirigir de manera planificada las actividades físicas con

previa evaluación que mejore la condición cardiovascular del paciente y además alcance el aporte sanguíneo adecuado para los miembros inferiores, mejorar o aumentar la fuerza muscular, la movilidad articular, elasticidad y resistencia. (29)

- **Prevención secundaria:**

Esta ocurre durante el período clínico. Diagnóstico temprano y tratamiento inmediato. En esta etapa la fisioterapia tiene como objetivo mejorar el riego sanguíneo a los miembros afectados para retrasar el proceso de la gangrena, así como también trabajar en la disminución del dolor. Periodo en el cual esta investigación se enfocará ya que son pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Zacamil. (29)

- **Prevención terciaria:**

Etapa de la rehabilitación, con el fin de evitar deformaciones posteriores y además permitirle al paciente explotar sus capacidades dentro de las limitaciones que una amputación conlleva, para reintegrarlo a la sociedad y mejorar su calidad de vida. La fisioterapia además actuará en la preparación preprotésica del paciente. Para ganar las condiciones adecuadas que requiere el muñón, acondicionamiento físico para el uso de la prótesis, equilibrio y desplazamiento. También durante este proceso, se le enseña al paciente acerca de la colocación de la prótesis, realizar una correcta deambulacion durante todas sus fases con el uso de la prótesis y entrenamiento con la misma, para realizar con éxito las actividades a las que la persona se encuentra acostumbrada a hacer. Para que la rehabilitación sea exitosa, es necesaria la colaboración de un equipo multidisciplinario compuesto por diferentes profesionales del campo de la salud, que atiendan todas las necesidades del paciente. (32)

### **C3. Evaluación de Fisioterapia:**

#### **1) Pie Diabético no complicado (no ulcerado o Grado 0 de Werner)**

- Trastornos Neuropáticos: Revisar el pie (dorso y planta) y la pierna hasta la rodilla.

Valorar:

- Sensaciones táctiles alteradas: Dolor, presión, toque ligero, temperatura y vibración; parestesias, disestesias, verificar si son de predominio nocturno o si disminuyen al movimiento. Tipos de parestesias que describe el paciente. Identificar las zonas de sensibilidad normal, aumentadas, disminuidas y anestesiadas.
- Verificar el estado de la piel, grietas, deformidades, callosidades en esas zonas especialmente en las de sensibilidad disminuida o ausente.
- Los reflejos osteotendinosos que están disminuidos específicamente el rotuliano y el aquileo.
- Las alteraciones del SNA como cambios en la temperatura del pie, no presencia de sudoración y dilataciones venosas sobretodo en el dorso del pie.
- Cambios en el trofismo
- Movilidad de tobillo, pie y dedos.
- Marcha.
- Trastornos Angiopáticos:
  - Sensaciones táctiles alteradas: dolor, tipo, regiones y en qué condiciones aparece.

- Trastornos tróficos, cambios en la temperatura y coloración de la piel durante reposo, cambios de posición y la marcha. Cambios en el trofismo de los músculos intrínsecos del pie.
- Afectación articular, disminución de la fuerza, y de los puntos de apoyo fisiológicos del pie, callosidades.

**b. Pie diabético complicado (ulcerado de acuerdo al estadio según Werner.)**

- Clasificación de la ulcera según Wagner o incluir algunos de los aspectos que evalúa la escala de San Elían, que mide aspectos anatómicos, agravantes y afección tisular. (30)
- Verificar el tratamiento médico que está recibiendo:
  - Apósitos: Que tipo y que función tienen, si son estériles, adherentes o no, y cuál es su finalidad: Protección de las úlceras de posibles traumas, absorber exudados, mejorar la infección, y promover la cicatrización. Si puede o no moverse el segmento.
  - Desbridamiento: Según el estadio de la ulcera, realizada por el médico para eliminar tejido necrótico y favorecer la cicatrización. Y tipo de desbridamiento.
  - Férulas y dispositivos para aliviar la presión: Las férulas de descarga, vendajes tradicionales.
  - Tratamiento antibiótico de las úlceras infectadas: Qué tipo de bacteria u hongo y que tipo de tratamiento recibe parenteral, oral y tópico.
  - Otras condiciones a considerar: Control glucémico, cirugías realizadas, patologías asociadas y otros tratamientos que recibe (parenteral, oral y tópico). (33)

En ambos casos la evaluación comprenderá los datos generales del paciente, la anamnesis, el examen por sistemas, las pruebas específicas y la evaluación específica. Además, deben corroborarse:

**-Signos vitales:** Comprobar los signos vitales que no demuestren compromiso sistémico.

Los rangos normales de los signos vitales para un adulto sano promedio mientras está en reposo son: (34)

Presión arterial:	90/60 mm Hg hasta 120/80 mm Hg
Respiración:	12 a 18 respiraciones por minuto
Pulso	60 a 100 latidos por minuto
Temperatura:	97.8°F a 99.1°F (36.5°C a 37.3°C) / promedio de 98.6°F (37°C)

**-Exámenes de laboratorio:** Los de niveles de glicemia en sangre, orina y cultivos para determinar si hay infección, que tipos de bacterias presentan y su resistencia a los medicamentos. (35)

#### **C.4 Modalidades de Tratamiento de Fisioterapia en pie diabético**

Los objetivos que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- En caso de pie diabético no complicado:
  - Mantener la movilidad, la circulación, el trofismo.
  - Estimular la sensibilidad o disminuir el dolor.
  - Mantener la fuerza muscular.
  - Vigilar el estado de la piel.

- Educación al paciente.
  - En caso de pie diabético complicado (con ulceración) según el estadio:
- Colaborar con el control de la infección.
- Movilización de todas las estructuras no comprometidas.
- Alivio del dolor o Estimular la sensibilidad.
- Favorecer el proceso de cicatrización.
- Mejorar la irrigación de la zona o de regiones vecinas.
- Cuidados posturales y de la marcha.
- Mantener la inmovilización del pie en casos que se requiera.


El tratamiento debe de adecuarse al grado de afectación del pie según la escala de Wagner, pero sobre todo lo más importante es prevenir su reaparición y sus complicaciones con:


- Buen control metabólico.
- Adecuado control higiénico de piel y faneras.
- Corrección de los trastornos mecánicos.
- Utilización de calzado adecuado.


El síndrome angiopático se previene:



- Con el control de factores de riesgo vascular y la realización de ejercicio, si puede ser diario. (18)

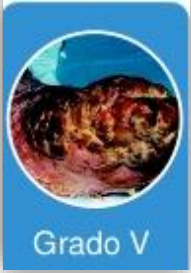
### C.5 Tratamiento de fisioterapia según escala de Wagner

Tipo	Escala	Características	Posible tratamiento
<p>PD No complicado</p>	 <p>Ninguna, pie en riesgo</p>	<p>Callos gruesos, resequedad en la piel, grietas en la piel, deformidades óseas como: Dedos en martillo, dedos en garra.</p> <p>(21)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratamiento de los signos preulcerativos: Educación del paciente, familia y proveedores de atención médica, incluye diferentes aspectos como: la correcta higiene del pie, calzado adecuado, hacer constantes revisiones de los pies, en caso de golpes, heridas u hongos, asistir a un centro médico. (36)</li> <li>2. En caso de deformidades (Halux Valgus, dedos en martillo, pie cavo, etc.) se debe valorar la posibilidad de prótesis de silicona o de plantillas, utilización de férulas correctivas o en casos graves referir a intervención con cirugía ortopédica. (37)</li> </ol>

<p>PD complicado</p>	 <p>Ulceras superficiales</p>	<p>Destrucción total del espesor de la piel. (21)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reposo absoluto del pie afectado durante 3-4 semanas. (38)</li> <li>2. Indicar el uso de colchón antiescaras para disminuir la presión en la zona ulcerada.</li> <li>3. Luz Láser: Para mejorar la cicatrización.</li> <li>4. Masoterapia: Mejorar la circulación y acelerar el proceso de cicatrización</li> <li>5. Rayos ultravioletas: Para acelerar el proceso de cicatrización evitar la proliferación de bacterias.</li> <li>6. TENS /EMS: Alivio del dolor o estimulación sensitiva.</li> <li>7. Ejercicios terapéuticos: Mantener fuerza muscular.</li> <li>8. Estimulación sensitiva si hubiese alteración.</li> </ol>
--------------------------	--	---	---

<p>PD complicado</p>	 <p>Ulceras profundas</p>	<p>Penetra en la piel, grasa, ligamentos pero sin afectar huesos, infectada (21)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reposo absoluto del pie afectado.</li> <li>2. Valorar posible afectación del hueso; aquí se realizará descarga mecánica obligatoria. (18)</li> <li>3. Estimulación sensitiva</li> <li>4. TENS: Control del dolor.</li> <li>5. Masoterapia: Mejorar la circulación</li> <li>6. Ejercicios terapéuticos: Mantener movilidad del pie</li> <li>7. Ejercicios de Buerguer- Allen: Mejorar la circulación.</li> <li>8. Prevenir la aparición de nuevas úlceras, gangrena y amputación.</li> </ol>
--------------------------	--	--	---

<p>PD complicado</p>	 <p>Grado III</p> <p>Ulceras profundas más absceso</p>	<p>Extensa, profunda, secreción y mal olor. (21)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reposo absoluto de pie afectado.</li> <li>2. Indicar el uso de colchón antiescaras para disminuir la presión en la zona ulcerada.</li> <li>3. TENS: Control del dolor</li> <li>4. Ejercicios de Buerguer- Allen: Mejorar la circulación</li> <li>5. Prevenir la aparición de nuevas úlceras, gangrena y amputación.</li> </ol>
<p>PD complicado</p>	 <p>Grado IV</p> <p>Gangrena localizada</p>	<p>Necrosis de parte del pie (21)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reposo absoluto de pie afecto.</li> <li>2. Amputación parcial</li> <li>3. Evitar una amputación total</li> </ol>

<p>PD complicado</p>	 <p>Gangrena externa</p>	<p>Todo el pie afectado, necrosis total. (21)</p>	<p>1) Evitar una segunda amputación.</p>
--------------------------	---	---	--

# **Capítulo III**

## **Sistema de hipótesis**

### CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS

#### A. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
<b>Paciente con diagnóstico de pie diabético.</b>	Pacientes que presentan una infección, ulceración y la destrucción de tejidos profundos. Asociadas con anomalías neurológicas y vasculopatías periférica de diversa gravedad en las extremidades inferiores.	Pacientes con diabetes mellitus tipos 2 que presentan pie diabético en los niveles de prevención Secundario y Terciario que se encuentran ingresados en el área de medicina interna del Hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.	<b>Datos generales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad.</li> <li>• Sexo.</li> <li>• Tipo de Diabetes Mellitus               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo I</li> <li>-Tipo II</li> </ul> </li> <li>• Clasificación del pie diabético.</li> <li>• Tipo de Tx Medico para la diabetes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Oral</li> <li>-Insulina</li> <li>-Nutricional</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Apósito:<ul style="list-style-type: none"><li>-Tipo</li><li>-Función</li></ul></li><li>• Complicaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>a) A corto plazo:<ul style="list-style-type: none"><li>- Hipoglucemia</li><li>- Hiperglicemia</li><li>-Cetoacidosis</li></ul></li><li>b) Crónicas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Neuropáticas</li><li>-Macrovasculares</li><li>-Microangiopáticas</li></ul></li></ul></li></ul>
--	--	--	--

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
<p style="text-align: center;"><b>Proceso de intervención de Fisioterapia</b></p>	<p>El proceso de intervención en fisioterapia comprende el examen integral, la evaluación de los datos, el diagnóstico de fisioterapia sobre la base de las alteraciones, las limitaciones funcionales y la discapacidad; el pronóstico y un plan de atención basados en objetivos centrados en el paciente. Y por último la</p>	<p>Para fines de esta investigación dentro de este proceso de intervención se realizará la evaluación en pacientes con pie diabético del área de medicina interna, referidos a fisioterapia en el Hospital Nacional Zacamil, de acuerdo al estadio en que se encuentren, Posteriormente se identificarán objetivos de tratamientos, modalidades, técnicas, precauciones,</p>	<p><b><u>Examen integral</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anamnesis</b></li> <li>✓ <b>Manifestaciones clínicas del PD</b></li> <li>-Sensaciones táctiles</li> <li>-Estado de la piel</li> <li>-Función muscular y articular</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evaluación de Fisioterapia</b></li> <li>-Observación</li> <li>-Pruebas específicas</li> <li>-Evaluación funcional</li> </ul> <p><b>Magnitud de las alteraciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gravedad de la afección</li> <li>-Estado general de salud</li> </ul>

	<p>implementación de las intervenciones apropiadas. Y culmina con la obtención de resultados funcionales significativos para el paciente que antes del alta deben ser examinados y evaluados nuevamente.</p>	<p>contraindicaciones, de tratamiento y diseñar un protocolo de Fisioterapia en el manejo de pacientes con pie diabético que contemple los lineamientos de la intervención específica</p>	<p>-Repercusión sobre el funcionamiento</p> <p><b>Diagnóstico y Pronóstico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel óptimo de funcionamiento esperado:</b></li> <li>-Objetivos</li> <li>-Selección de estrategias de intervención</li> </ul> <p><b>Plan de Intervención</b></p> <p><b>Población a quien va dirigido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos de la intervención</li> <li>• Procedimientos a usar</li> <li>• Numero de sesiones, precauciones frecuencia de tratamiento.</li> </ul>
--	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Agentes físicos / dosificación</li><li>• Tipos de Ejercicios</li><li>• Masaje</li><li>• Aditamentos</li><li>• Educación</li></ul>
--	--	--	---

# **Capítulo IV**

## **Diseño**

### **Metodológico**

## **CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **A. TIPO DE ESTUDIO**

La investigación fue de tipo Descriptiva-Transversal. Descriptiva ya que solo describe el comportamiento de las variables de estudio, y Transversal porque se realizó en un periodo determinado y solo se observó a la población una vez.

### **B. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población y muestra, la constituyeron los pacientes con diagnóstico de pie diabético del área de medicina interna referidos a fisioterapia en el Hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández", Zacamil, siendo un total de 12 pacientes.

### **C. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.**

- **Método:**

Para llevar a cabo este estudio, la recolección de datos se realizó en tres fases: la primera fase constó en clasificar a los pacientes en el área de medicina interna por el estadio del pie diabético respecto al expediente clínico. La segunda fase se realizó una anamnesis de cada paciente. La tercera fue realizar la Evaluación de Fisioterapia que se dividió en 3 partes: a) Observación, b) Pruebas específicas y c) Evaluación funcional, respecto a la zona afecta. Esto ayudó a realizar un análisis de la gravedad de las afecciones, el estado

general de salud del paciente y la repercusión sobre el funcionamiento, para diseñar el posible protocolo de tratamiento dirigido a los pacientes con pie diabético.

- **Técnica:**

El grupo investigador realizó la toma de datos a través del instrumento de forma conjunta. La forma en que se recolectaron la información fue mediante la revisión del expediente clínico, la anamnesis y la evaluación de fisioterapia.

- **Instrumento de recolección de datos:**

El instrumento de recolección de datos está conformado por tres partes que son:

1. Primera parte: Datos generales
2. Segunda parte: Datos de la Anamnesis.
3. Tercera parte: Datos de la evaluación de fisioterapia.

#### **D. PROCEDIMIENTO:**

##### **a Recolección de datos:**

La Recolección de datos se realizó en 5 jornadas de 4 horas durante 1 semana, de la siguiente manera:

1. Los Datos Generales, se obtuvieron a partir de los expedientes clínicos.

2. La Anamnesis se realizó mediante una entrevista a cada paciente que abordó las manifestaciones clínicas que presentaron previo a su ingreso.
  
3. Evaluación de Fisioterapia que comprende:
  - a. Observación
  - b. Pruebas Especificas
  - c. Evaluación Funcional

**b Procesamiento de los datos:**

Los resultados se presentaron mediante el uso de tablas y gráficos que incluyen su respectiva interpretación y su análisis. Para procesar los datos se utilizaron los programas de Microsoft Word y Microsoft Excel.

# **Capítulo V**

## **Presentación, Análisis e Interpretación de los datos**

## CAPITULO V: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

### ANÁLISIS DE LOS DATOS

#### 1) POBLACIÓN DE ESTUDIO

Grafica 1



Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** De 12 pacientes con pie diabético ingresados en el área de medicina interna del Hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil, 2 de los pacientes tomaron la decisión de no formar parte de la investigación por diferentes motivos, y 10 pacientes decidieron participar voluntariamente en la investigación.

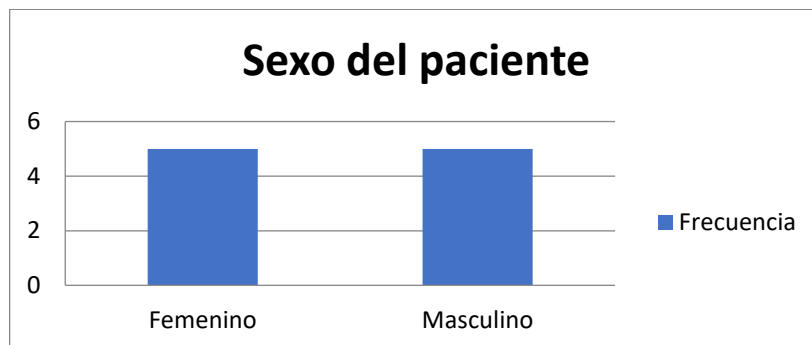
## 2) DATOS GENERALES

**Tabla 1. Edad de los Pacientes**

Edad de los Pacientes		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
<b>38-48 años</b>	5	50%
<b>49-58 años</b>	2	20%
<b>59-68 años</b>	1	10%
<b>69-78 años</b>	2	20%
<b>Total</b>	10	100%

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Se puede observar que hay mayor incidencia entre las edades de 38 a 48 años de edad, lo que equivale a un 50% de la población, en segundo lugar, los pacientes con edades de 49 a 58 y 69 a 78 con 20% respectivamente y entre las edades de 59 a 68 solamente se encontró un paciente lo que representa un 10 % de la población.

**Grafica 2**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** De la muestra de 10 pacientes 5 son del sexo femenino y 5 del sexo masculino, lo que representa el 50% respectivamente por lo que se puede observar que la patología afecta a ambos sexos por igual.

**Tabla 2. Tipo de Diabetes Mellitus**

Tipo de Diabetes Mellitus	Frecuencia
<b>Tipo I</b>	0
<b>Tipo II</b>	10
<b>Total de pacientes</b>	10

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

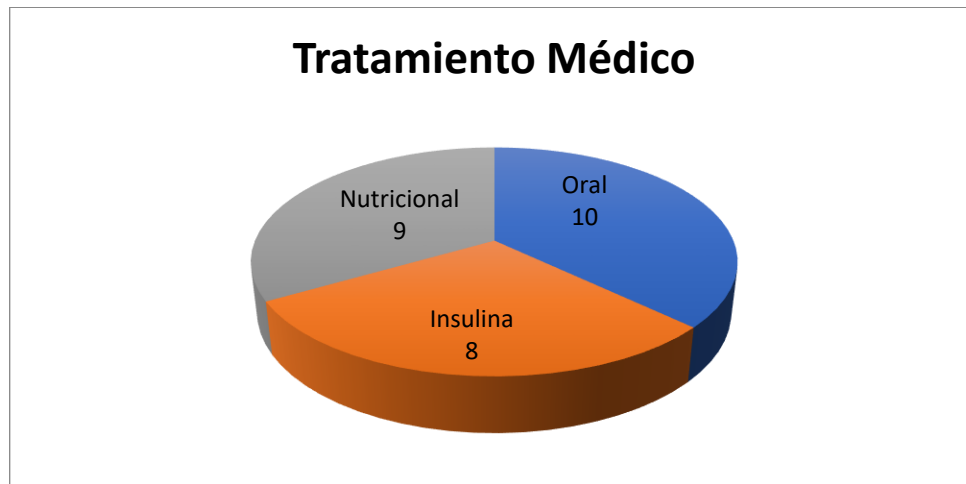
**Análisis:** Según los datos obtenidos de los expedientes clínicos toda la población investigada presenta Diabetes Mellitus tipo II.

**Tabla 3. Clasificación del Pie Diabético**

<b>Clasificación del Pie Diabético</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Grado III A</b>	1
<b>Grado III B</b>	9
<b>Complicado</b>	10
<b>No Complicado</b>	0
<b>Total de pacientes</b>	<b>10</b>

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según el expediente clínico se encontró 1 paciente con pie diabético en grado III A y 9 pacientes con grado III B. Según la clasificación de la escala de la Universidad de Texas y la Escala de Wagner se pudo clasificar a todos los pacientes como pie diabético complicado.

**Grafica 3**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

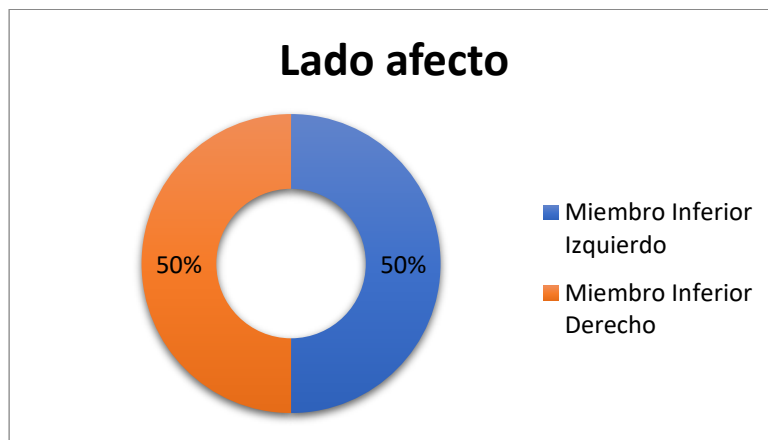
**Análisis:** El 100% los pacientes que participaron en la investigación se encontraban con tratamiento médico de vía oral, entre ellos se administraban analgésicos, antibióticos antialérgicos, entre otros. 8 de los pacientes son insulino dependientes lo que representa un 80% y 9 pacientes correspondiente al 90% están en control con el departamento de nutrición del hospital.

**Tabla 4. Apósitos, tipos y función**

Apósitos/Función		Frecuencia
Pasivo	Protección	9
Kaltostato	Evitar exudación	1
Sin apósito		0
<b>Total de pacientes</b>		10

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** El total de los pacientes que participaron en la investigación se encontraban con apósitos, 9 de los pacientes con apósitos pasivos que sirven para dar protección a la ulcera y 1 de ellos con apósito de Kaltostato que su función es evitar la exudación.

**Grafica 4**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** En relación con el lado afecto se observa que tanto el miembro izquierdo como el derecho pueden verse afectados de igual forma en un 50% respectivamente.

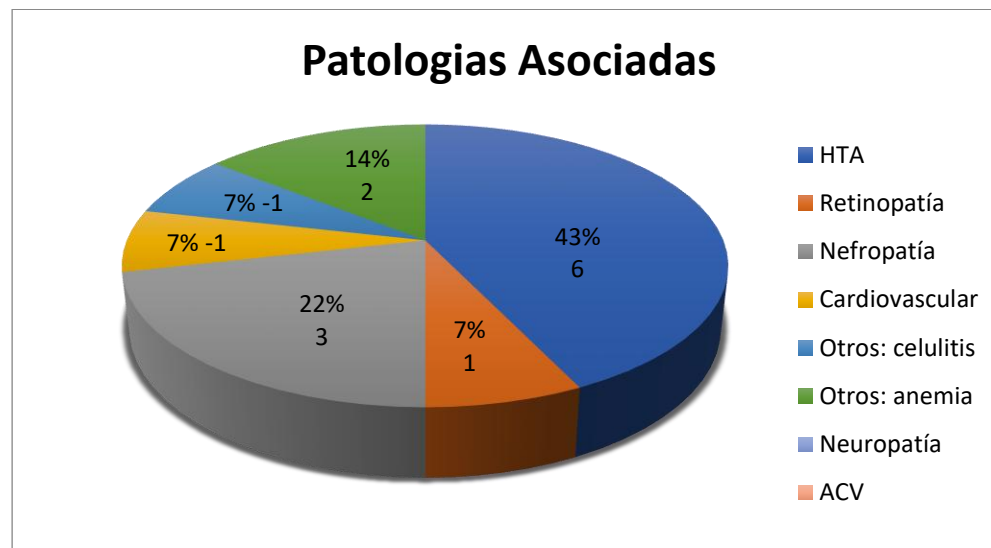
**Tabla 5. Complicaciones del pie diabético**

<b>Complicaciones del pie diabético</b>		<b>Frecuencia</b>
Corto Plazo	Hipoglucemia	0
	Hiper glucemia	1
	Cetoacidosis	1
Crónicas	Neuropáticas	0
	Macrovasculares	0
	Microangipaticas	0
<b>Total de pacientes</b>		<b>10</b>

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

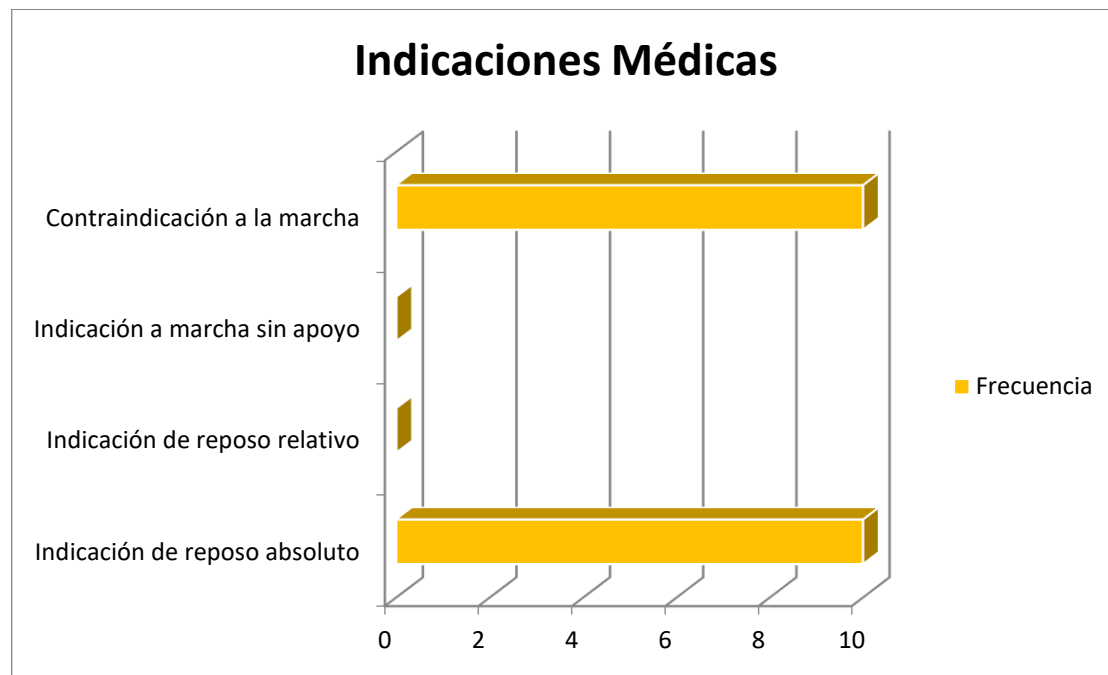
**Análisis:** Para exponer las complicaciones del pie diabético, del total de los pacientes que decidieron participar en la investigación, 1 presento hiperglucemia la cual es una complicación a corto plazo y 1 presento cetoacidosis que también es una complicación a corto plazo del pie diabético. No se encontraron pacientes con complicaciones crónicas del pie diabético.

Grafica 5



Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Durante la investigación sobre las patologías asociadas, se puede observar que el 43% de pacientes padecen de HTA, entre las otras patologías asociadas se presentaron; Retinopatía, Nefropatía, Cardiovascular, Celulitis y Anemia. Y las dos patologías asociadas que no se presentaron en ninguno de los pacientes que participaron en la investigación son ACV y Neuropatía.

**Grafica 6**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Todos los pacientes que forman parte de la investigación tienen contraindicada la marcha e indicado en el expediente clínico el reposo absoluto por el médico del área, por lo tanto, son pacientes que deben permanecer en cama.

### 3) Evaluación de Fisioterapia

#### a- Anamnesis

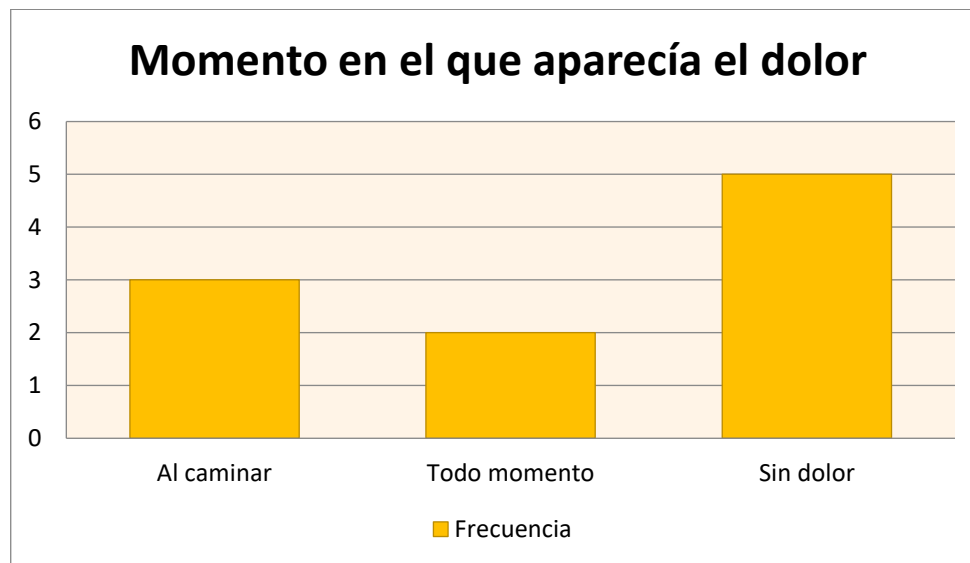
**Tabla 6. Presencia de dolor y región**

Presencia de dolor y región		Frecuencia	Porcentaje
<b>Dolor</b>	Pie	2	20%
	Talón	1	10%
	Planta del pie	2	20%
<b>Sin dolor</b>		5	50%
<b>Total de pacientes</b>		10	100%

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

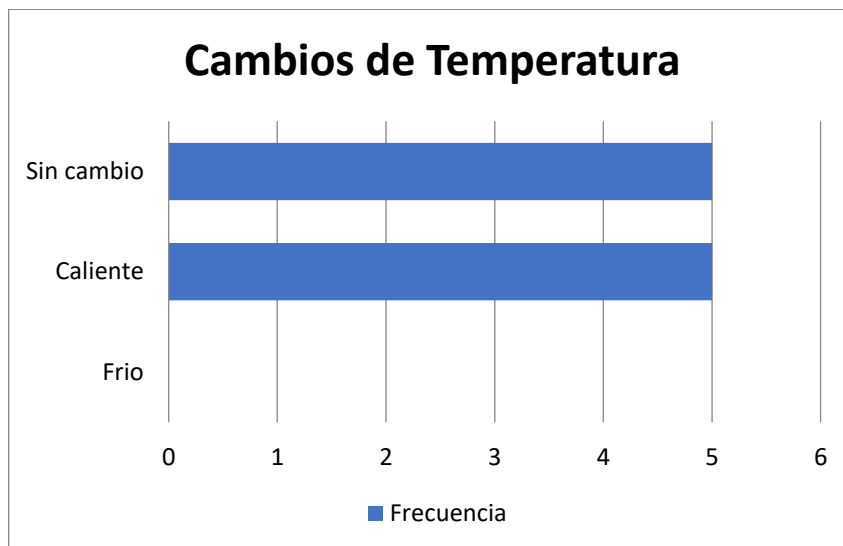
**Análisis:** De los datos recogidos en la anamnesis se observa que el 50% de los pacientes presentan dolor, el otro 50% no presenta dolor.

Grafica 7



Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Dentro de los datos obtenidos de la anamnesis se determinó que los pacientes que participaron en la investigación, 5 pacientes presentaron dolor equivalente al 50%; 3 de ellos al momento de caminar y 2 durante todo el día. Del total de pacientes, 5 no presentaron dolor que corresponde al 50%.

**Grafica 8**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Al momento de realizar la anamnesis los datos obtenidos con respecto al cambio de temperatura en la zona afectada, 5 de los 10 pacientes presentaron cambios lo que corresponde al 50% de la población. Estos cambios de temperatura son importantes tenerlos en cuenta ya que nos pueden indicar infección en la zona.

**Tabla 7. Cambios en la Sensibilidad**

Cambios en la Sensibilidad	Frecuencia
<b>Aumentada</b>	2
<b>Disminuida</b>	5
<b>Ausente</b>	0
<b>Hormigueos</b>	4
<b>Pesadez</b>	4
<b>Adormecimientos</b>	7
<b>Otros: Ardor</b>	3
<b>Sin Cambios</b>	3

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** De los datos obtenidos de la anamnesis se puede determinar que el 70% de los pacientes presentaron cambios de sensibilidad, el 20% presento aumento de la sensibilidad y el 50% una disminución. Dentro de otras alteraciones se encontró hormigueo, pesadez, adormecimiento y ardor. De la población en estudio, se encontró que el 30% no reporto cambios de sensibilidad.

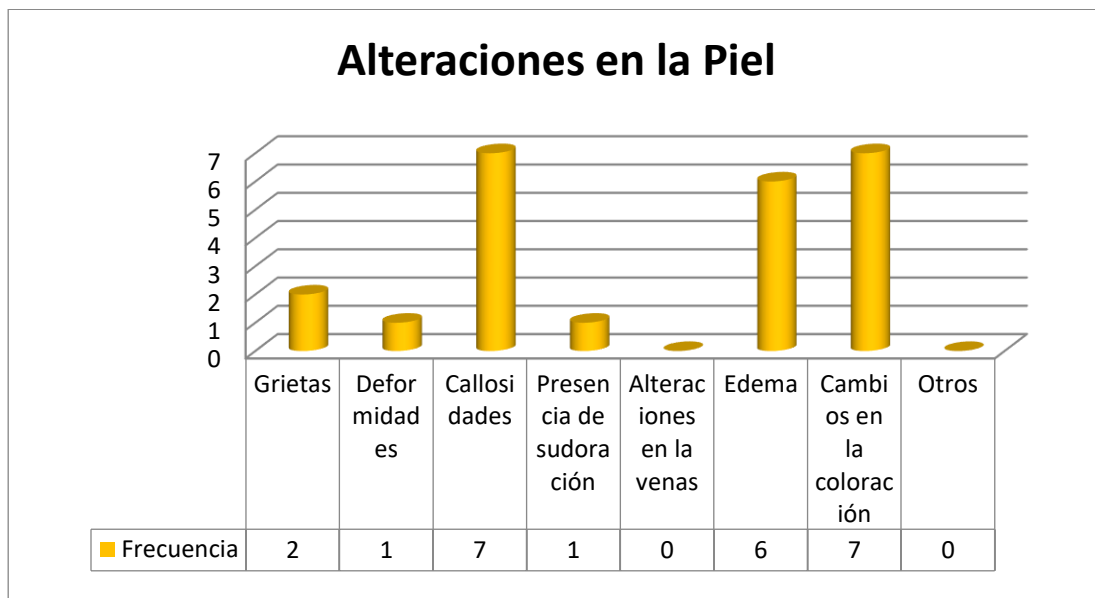
**Tabla 8. Cuando aparecían los cambios de sensibilidad**

Cuando aparecían los cambios	Frecuencia
<b>En reposo</b>	1
<b>Al movimiento</b>	4
<b>Predominio nocturno</b>	1
<b>Al iniciar el día</b>	2
<b>Otros: En todo momento</b>	5

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la anamnesis, de los 7 pacientes que presentaron cambios en la sensibilidad, a 5 de ellos los cambios de sensibilidad aparecían en todo momento, apareciendo también en reposo, al movimiento, de predominio nocturno y al iniciar el día. Evidenciando que no es necesario realizar una actividad, movimiento o fuerza para que se presente esta alteración.

Grafica 9



Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

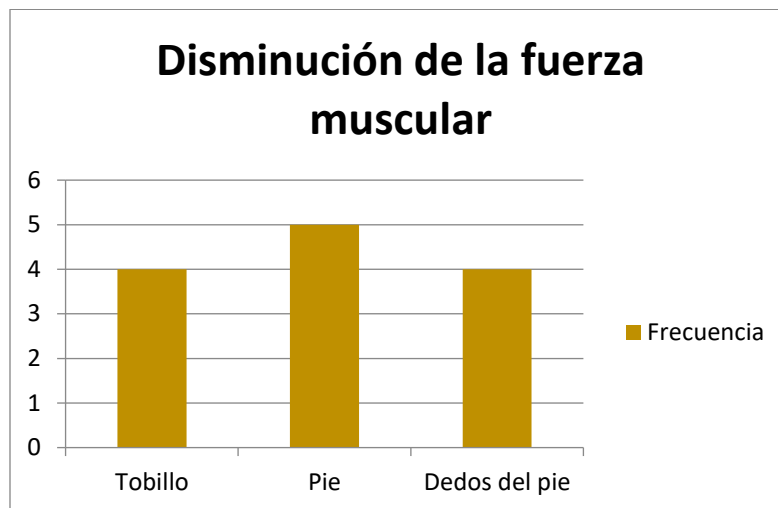
**Análisis:** Según los datos obtenidos de la anamnesis de los pacientes que tomaron parte de la investigación, se pudo determinar que a 7 de los 10 pacientes presentaron alteraciones como callosidades y cambios de coloración, los pacientes durante la anamnesis aclararon no haber sufrido ninguna alteración venosa.

**Tabla 9. Función Muscular y Articular: Hipotrofia**

Hipotrofia	Frecuencia	Porcentaje
<b>Pantorrilla</b>	1	10%
<b>Dorso del pie</b>	0	0%
<b>Planta del pie</b>	0	0%
<b>Total de pacientes</b>	10	100%

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según lo obtenido en la toma de datos de la anamnesis con respecto a la hipotrofia, solo el 10 % de los pacientes que participaron en la investigación presento alteración en la pantorrilla. Por lo cual el predominio del trofismo muscular es normal en el 90% de los pacientes.

**Grafica 10**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la anamnesis realizada a los pacientes que tomaron parte de la investigación, 5 de los pacientes presentaron disminución de la fuerza en la zona del pie. Por lo cual se confirma una alteración en la fuerza muscular en un 50% de la población.

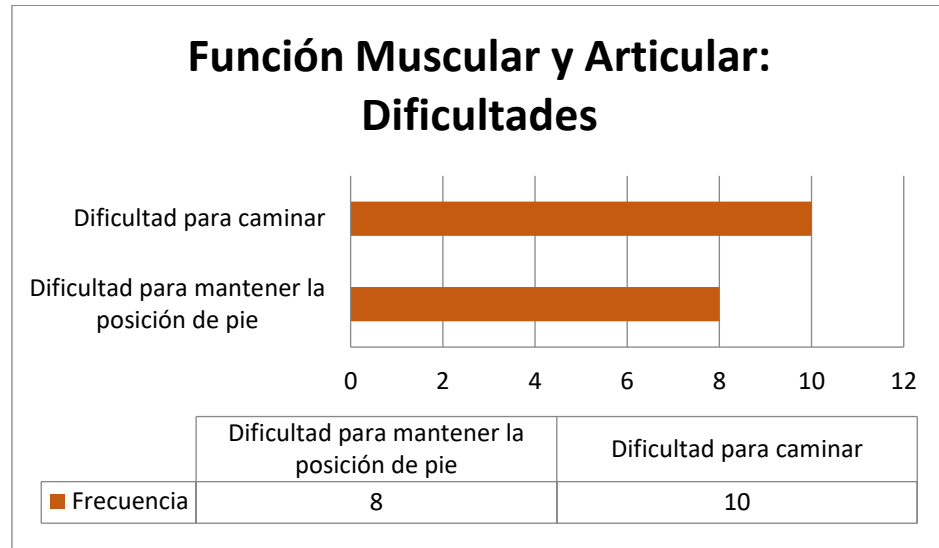
**Tabla 10. Función Muscular y Articular: Limitación a la movilidad articular**

Limitación a la movilidad articular	Frecuencia
<b>Tobillo</b>	2
<b>Pie</b>	2
<b>Dedos del pie</b>	3
<b>Total de pacientes</b>	10

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** De los 10 pacientes que tomaron parte de la investigación, 5 de ellos presentaron alteración en la limitación articular, siendo los dedos del pie los más afectados, según los datos obtenidos de la anamnesis. Por lo cual se afirma un compromiso en la movilidad articular.

Grafica 11



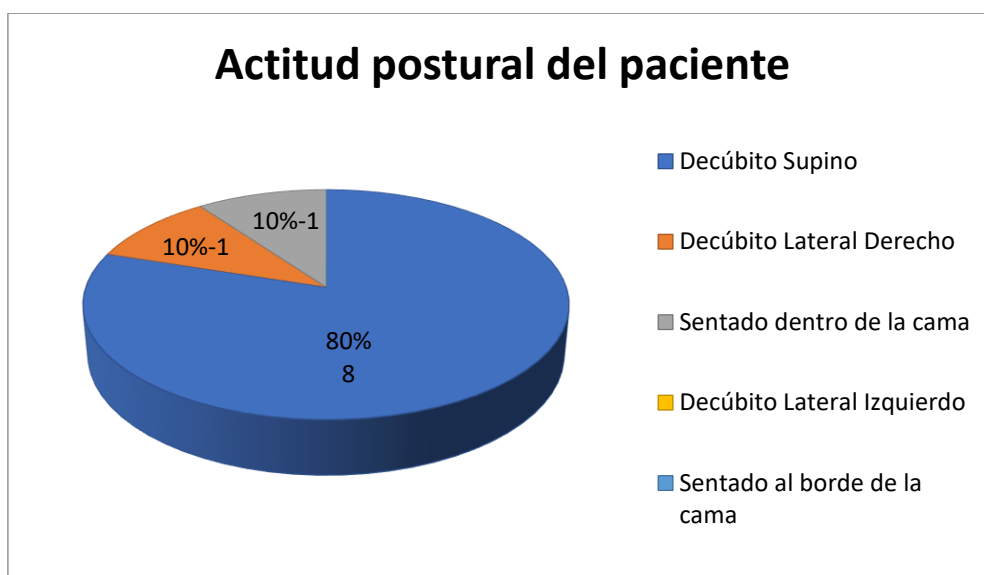
Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos en la anamnesis realizada a los pacientes participantes de la investigación se afirma la dificultad que los pacientes presentaron para caminar y mantener la posición de pie al ser ingresados, limitando sus funciones y sus actividades de la vida diaria y laborales, ya que deben mantener la indicación médica de reposo absoluto.

#### 4) Evaluación de Fisioterapia

##### a) Observación

**Grafica 12**



Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según la evaluación de fisioterapia en el apartado de observación, del 100% de la población de estudio, el 80% se encontraron en posición de decúbito supino, también se encontraron en decúbito lateral derecho y sentado dentro de la cama, ya que en el expediente clínico de cada paciente no se encuentra indicado una postura en específico que deba adoptar.

**Tabla 11. Actitud postural del miembro afecto**

Actitud postural del miembro afecto	Frecuencia				
	Cadera	Rodilla	Tobillo	Pie	Dedos
<b>Flexión</b>	3	3	-	-	-
<b>Extensión</b>	0	7	-	-	5
<b>Abd</b>	5	-	-	-	-
<b>Add</b>	0	-	-	-	5
<b>Rot. Interna</b>	0	-	-	-	-
<b>Rot. Externa</b>	5	-	-	-	-
<b>Flexión Plantar</b>	-	-	9	-	-
<b>Flexión Dorsal</b>	-	-	1	-	-
<b>Inversión</b>	-	-	-	5	-
<b>Eversión</b>	-	-	-	5	-
<b>Total e pacientes</b>					-

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Durante la evaluación de fisioterapia se puede observar a los pacientes que adoptan distintas posturas. Por lo que podemos determinar que no hay un patrón establecido de cómo deben estar colocados los miembros inferiores en cama.

**Grafica 13**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

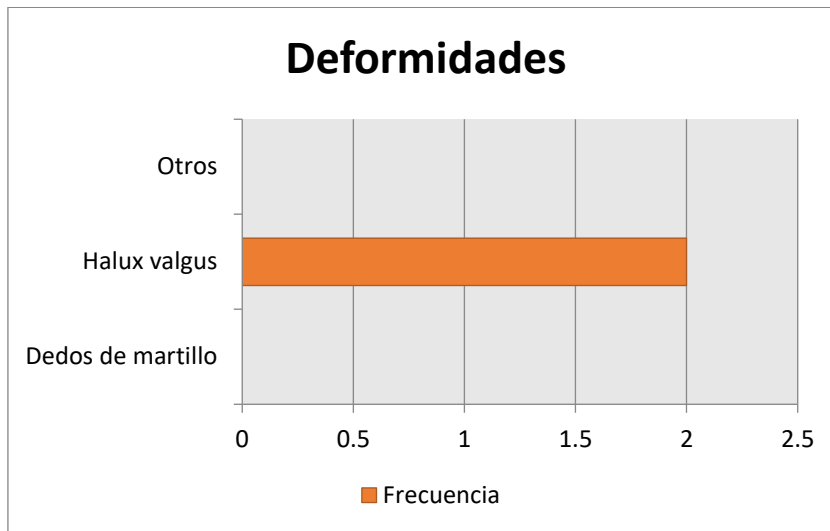
**Análisis:** Según la observación que se realizó en la evaluación de fisioterapia se puede determinar que 7 de los 10 pacientes se encontraban en una posición antalgica, siendo el dolor la causa por la cual los pacientes la adoptan.

**Tabla 12. Apósitos**

Apósitos	Frecuencia		
	Talón	Planta del Pie	Dedos del pie
<b>Si</b>	5	3	2
<b>No</b>	0	0	0
<b>Total de pacientes</b>	10		

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la observación de la evaluación de fisioterapia, los pacientes en su totalidad tienen sus respectivos apósitos.

**Grafica 14**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la observación en la evaluación de fisioterapia, 2 de los 10 pacientes que participaron en la investigación presentaron deformidades moderadas de Halux Valgus, esto es un punto positivo ya que el 80% de los pacientes no sufren de una deformidad que pueda complicar la recuperación e integración a la marcha.

**Tabla 13. Graduación de las Ulceras según la escala de Wagner**

<b>Graduación de las Ulceras según la escala de Wagner</b>	<b>Frecuencia</b>
Grado 0 pie en riesgo	0
Grado I Ulceras superficiales	0
Grado II Ulceras profundas	0
Grado III Ulceras profundas más absceso	10
Grado IV Gangrena Localizada	0
Grado V Gangrena externa	0
<b>Total de pacientes</b>	<b>10</b>

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Los datos obtenidos de la graduación de la ulceras fue obtenido de los expedientes clínicos ya que los pacientes permanecían con la ulcera cubiertas y el equipo investigador no contó con la autorización para descubrirlas ulceras, los médicos indicaron haber tomado como base la graduación de las Ulceras según la escala de Wagner, el total de los pacientes que tomaron parte de la investigación se clasificaron en pie diabético Grado III.

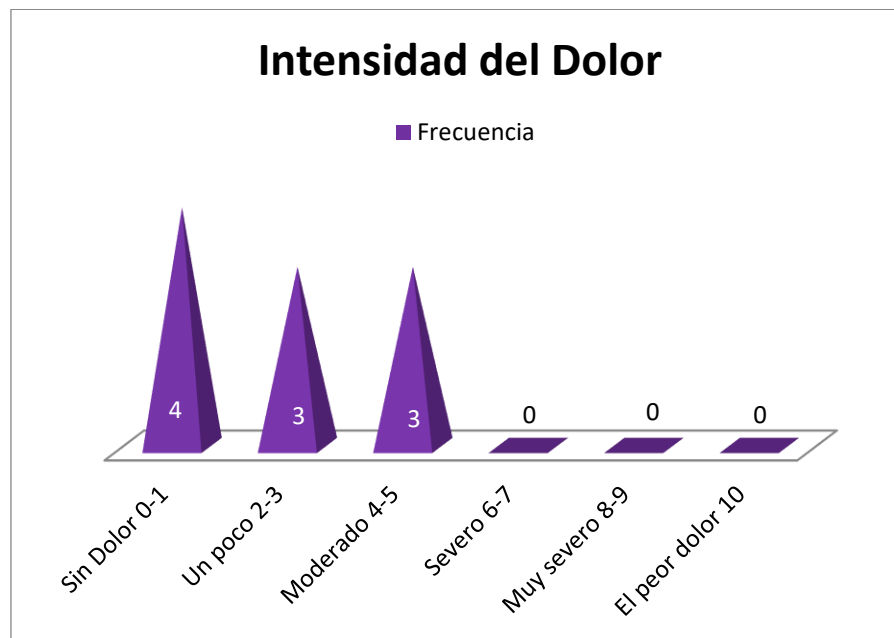
a) *Pruebas Específicas*

**Tabla 14. Alteraciones de la Sensibilidad**

Alteraciones de la Sensibilidad	Frecuencia
<b>Hipoestesia</b>	2
<b>Hiperestesia</b>	0
<b>Anestesia</b>	0
<b>Parestesia: Pesadez</b>	1
<b>Parestesia: Hormigueo</b>	1
<b>Parestesia: Adormecimiento</b>	4

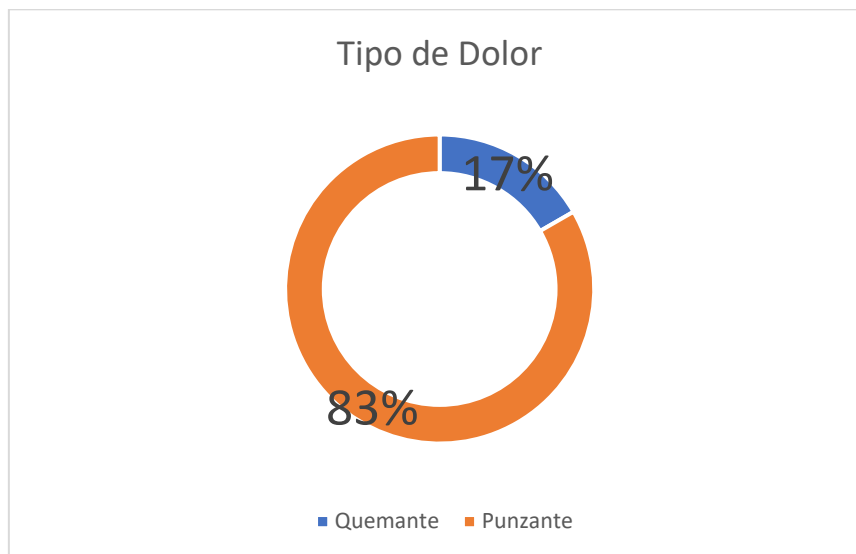
Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de las alteraciones de la sensibilidad la cual fue tomada en las zonas aledañas, donde no estuviera cubierto, en algunos la zona de los dedos o el tobillo, se encontró un 20% de los pacientes con hipoestesia. Con alteraciones parestesicas como: adormecimiento con un 40%, pesadez y hormigueo con 10% respectivamente. No se presentaron alteraciones de hiperestesia y anestesia.

**Grafica 15**

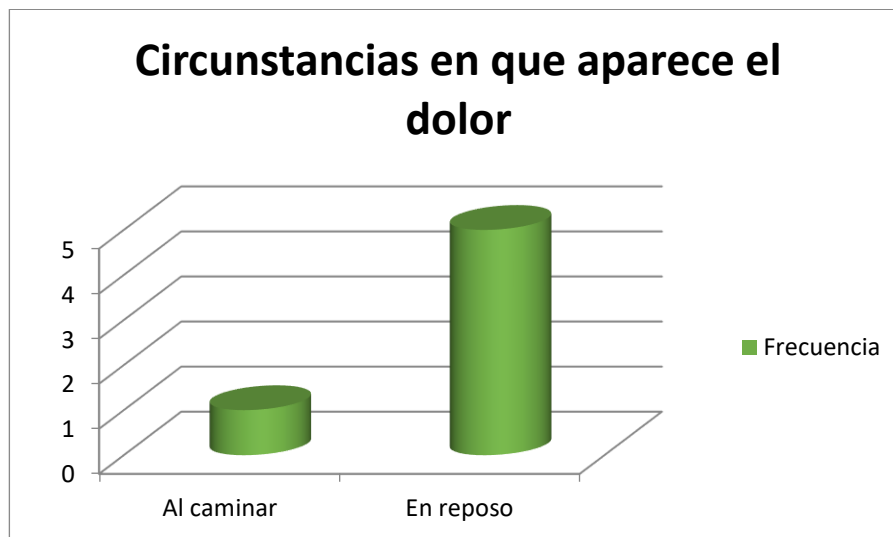
Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia, se afirma que el 60% de los pacientes presentaron dolor, el cual fue clasificado utilizando la escala EVA, y un 40% de los pacientes refirió no presentar dolor, se puede observar una variación en la intensidad del dolor.

**Grafica 16**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** De los 6 pacientes que presentaron dolor, 5 de ellos (83%) presentaron dolor tipo punzante y un paciente (17%) presentó dolor tipo quemante según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia.

**Grafica 17**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

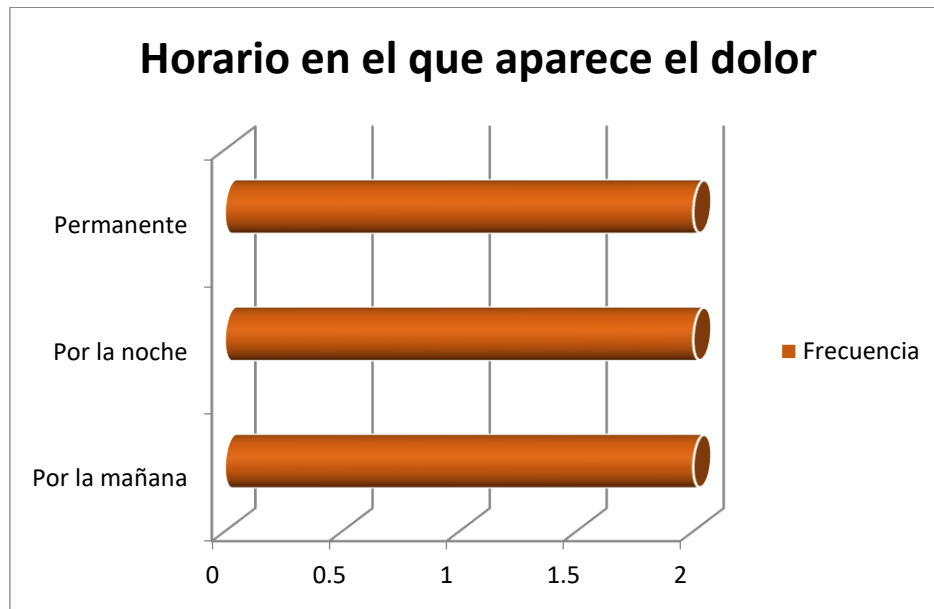
**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia podemos determinar que 5 de los 6 pacientes que presentaron dolor, este aparecía en reposo y un paciente lo presenta al caminar.

**Tabla 15. Circunstancias en las que disminuye el dolor.**

Circunstancias en las que disminuye el dolor	Frecuencia
<b>Al caminar</b>	0
<b>En reposo</b>	1
<b>Total de pacientes con dolor</b>	6

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia<sup>1</sup> de los 6 pacientes que padecen dolor, presenta disminución de este en reposo. Por lo cual el reposo no es lo único que el paciente necesita para disminuir el dolor.

**Grafica 18**

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández", Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia los horarios en los que aparece el dolor está distribuido: permanente 20%, por la noche 20% y por la mañana 20%.

**Tabla 16. Tono Muscular: Hipotonía**

Hipotonía	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	1	10%
<b>No</b>	9	90%
<b>Total de pacientes</b>	10	100%

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación de fisioterapia solo el 10% de la población presento hipotonía, siendo esto un punto positivo ya que el 90% de los pacientes que participaron en la investigación no presentan alteración del tono muscular.

*b) Evaluación funcional*

**Tabla 17. Realiza cambios de posición**

Realiza cambios de posición	Frecuencia		
	Si	No	No aplica
<b>Decúbito lateral</b>	10	0	0
<b>Decúbito prono</b>	9	1	0
<b>De decúbito supino a sedestación</b>	10	0	0
<b>Total de pacientes</b>	10		

Fuente: Instrumento de evaluación para pacientes con pie diabético valorados en el área de medicina interna, en el hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil.

**Análisis:** Según los datos obtenidos de la evaluación funcional de los pacientes que participaron en la investigación, se logró evaluar los cambios de posición respetando la indicación médica de reposo absoluto, en la cual encontramos que solamente un paciente no logra colocarse en decúbito prono a causa del dolor que provocaba esta posición en el pie afecto. La posición de sedestación se evaluó dentro de la cama donde la paciente no movilizaba el miembro afecto.

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para esta investigación la población que participaron fueron 10 pacientes que se encuentran ingresados en el área de medicina interna del Hospital Nacional General “Dr. Juan José Fernández”, Zacamil que fueron referidos a Fisioterapia por presentar pie diabético. Dentro de los datos generales de la población en estudio los cuales estaban entre las edades de 38 a 78 años, con mayor frecuencia entre los 38 y los 48 años de edad, siendo una población productiva. Se encontró por igual en ambos sexos. Que según expediente clínico todos los pacientes presentaron Diabetes Mellitus tipo II, 9 pacientes con tipo de pie diabético Grado III B (ulcera infectada) y 1 con Grado III A (ulcera sin infección). Cabe mencionar que se consultó con los médicos internos por la combinación de escalas (Warner y de la Universidad de Texas). Sobre el tratamiento médico el 100% de los pacientes reciben tratamiento vía oral donde se administran analgésicos, antibióticos, antialérgicos entre otros, el 80% reciben tratamiento de insulina y el 90% se encuentra con control nutricional. El 90% de los pacientes se encontraron con apósitos Pasivos cuya función es de protección y el 10% con apósito de Kaltostato que su objetivo es de evitar la exudación por lo que refleja que hay una buena evolución. El pie diabético no tiene predilección afecta a ambos miembros inferiores por igual, cabe recordar que la función de los miembros inferiores es mantener la posición de bipedestación y llevar a cabo los traslados a través de la marcha y muchas veces se ve sometido al sobrepeso. En las distintas complicaciones a corto plazo del pie diabético se encontraron en 1 paciente con Hiperglucemia y 1 con Cetoacidosis, no se presentaron complicaciones crónicas. Con

respecto a las patologías asociadas se encontró que el 43% de los pacientes padecían de HTA, también se encontraron presentes, pero con menor frecuencia, patologías asociadas como Retinopatía, Nefropatía, problemas Cardiovasculares, Celulitis y Anemia, siendo Neuropatía y ACV patologías no encontradas. En las indicaciones médicas se encontró el reposo absoluto del 100% de los pacientes y en las contraindicaciones; la marcha, por lo cual algunos de los aspectos de la evaluación no se llevaron a cabo respetando la indicación médica, pero se observó que algunos de los pacientes no acataban las indicaciones médicas ya que se desplazaban para ir al baño caminando, algunos haciendo uso de muletas, bastón o silla de ruedas. En la entrevista y al indagar las manifestaciones clínicas previo a su ingreso, el momento en el que aparecía el dolor el 30% de los pacientes refirió presentarlo al momento de caminar, el 20% durante todo el día y el 50% no presentaron dolor. Con respecto a los cambios de temperatura el 50% de los pacientes presentaron cambios. El 70% de los pacientes presentaron cambios de la sensibilidad, donde el 20% presentó un aumento y el 50% una disminución de la sensibilidad, dentro de otras alteraciones se encontró hormigueo, pesadez, adormecimiento y ardor en la zona afectada. Los cambios de sensibilidad aparecían en el 50% de los pacientes, los cuales manifestaron que se presentaba en todo momento, otro porcentaje manifestó que aparecía al reposo, al movimiento, de predominio nocturno y al iniciar el día. Con respecto a las alteraciones de la piel, 7 de los pacientes presentaron cambios en la coloración, 7 con callosidades, 6 con edema, 2 presentaron grietas, 1 deformidades y 1 con presencia de sudoración. En la función muscular y articular, el 10% de los pacientes presentó Hipotrofia en la pantorrilla. El 50% de los pacientes presentó disminución de la fuerza

muscular en la zona del pie, y el 40% en la zona de tobillo y dedos del pie. Con respecto a la movilidad articular, 20% de los pacientes presentaron limitación en tobillo y pie, y el 30% en los dedos del pie. El 80% de los pacientes presentaban dificultad para mantener la posición de pie, y el 100% de los pacientes presentaron dificultad para caminar. En la tercera parte del instrumento de evaluación, en la observación la actitud postural del 80% de los pacientes se encontraron en posición decúbito supino, el 10% en decúbito lateral derecho y el otro 10% sentado dentro de la cama, ya que en el expediente clínico no hay indicación médica donde especifique que posición debe mantener o adoptar el paciente encamado. Sobre la actitud postural del miembro afecto se determinó que no hay un patrón establecido debido a que no hay una indicación médica, cada paciente adopta diversas posiciones del miembro afecto. La causa de la posición mantenida del 70% de los pacientes es de tipo analgésica y un 30% por postura viciosa. El 100% de los pacientes tienen sus respectivos apósitos. Se pudo observar que el 20% de los pacientes presenta deformidad de Halux Valgus. El 90% de los pacientes se clasificaron en pie diabético Grado III B y el 10% se clasificó en pie diabético Grado III A, este dato se obtuvo del expediente clínico debido a que la úlcera permeancia cubiertas y no se nos permitió la asistencia al momento de las curaciones y no coincidieron las horas en las que se llevó a cabo la evaluación. En el apartado de las pruebas específicas se encontraron problemas de sensibilidad como: Hipoestesia en el 20% de los pacientes y Parestesia en el 60% de los pacientes. Dentro de la evaluación de Fisioterapia se midió la intensidad del dolor a través de la escala EVA dando como resultado que el 40% de los pacientes presentaron grados de 0-1, que corresponde a sin dolor, otro 30% de los pacientes indicaron el grado de 2-3,

que corresponde a poco dolor y el otro 30% de los pacientes indicaron un grado de 4-5, que corresponde a dolor moderado. Con respecto al tipo de dolor, del 60% de los pacientes que presentaron dolor, el 50% de ellos presento un tipo de dolor punzante, y el 10% de ellos presento un tipo de dolor quemante, esto nos indica que, en las personas con pie diabético con enfermedades arteriales, la parestesia aumenta y el dolor disminuye. Al evaluar las circunstancias en las que aparece el dolor se encontró que del 60% de los pacientes que presentaron dolor, al 50% de ellos les aparecía el dolor en reposo y al 10% de ellos les aparecía al caminar. Las circunstancias en las que disminuye el dolor, del 60% de los pacientes con dolor, al 10% de ellos le disminuyen en reposo. La valoración muscular y la movilización articular no se evaluaron debido a la indicación de reposo absoluto. Con respecto a los horarios en los que aparece el dolor, el 20% de los pacientes indico que era permanente, el otro 20% indico que por la noche y el otro 20% indico que por la mañana. Al realizar la evaluación del tono muscular, el 90% de los pacientes no presento Hipotonía y el 10% sí. Con respecto a la evaluación funcional solo se evaluaron los cambios de posición, encontrando que el 100% de los pacientes adoptaban las posiciones decúbito lateral, el 90% adoptaba la posición decúbito prono y el 10% no lograba adoptarla, y el 100% realizaba el cambio de decúbito supino a sedestación dentro de la cama. Los traslados, el equilibrio, la posición de pie y la marcha no fueron evaluados por respetar indicación médica de reposo absoluto, pero se observó que algunos pacientes realizaban los traslados haciendo uso de aditamentos sin ninguna técnica acorde a sus capacidades funcionales aumentando el riesgo de sufrir caídas o golpes que puedan perjudicar o agravar su estado de salud.



# **CAPÍTULO VI**

## **Conclusiones y**

### **Recomendaciones**

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- ❖ La población en la presente investigación fueron 10 pacientes referidos a fisioterapia de ambos sexos entre las edades de 38 a 78 años, presentando un diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 con Pie Diabético grado III B y III A siendo en su mayoría un pie complicado. El 70% de la población que participo en el estudio rondaban las edades de 38-58 años siendo esto un índice alarmante. Se encontró que el 43% presentaron otras patologías asociadas como HTA, Retinopatía entre otras. Datos muy preocupantes ya que es una patología adquirida que puede llevar a un pronóstico reservado, además porque es una población económicamente activa de carácter informal, siendo recomendable hacer un cambio de estilo de vida.
  
- ❖ Sobre el tratamiento médico se encontró que el 100% de los pacientes recibían tratamiento vía oral de analgésicos, antialérgicos y antibióticos, por la vía parenteral el 80% de la población recibe tratamiento de insulina y el 90% con control nutricional. El 90% de los pacientes se encontraba con apósitos pasivos y el 10% con apósitos de Kaltostato. Una de las indicaciones médicas importantes es el reposo absoluto y la cual no es atendida por parte de algunos pacientes ya que se observaron trasladándose al baño, en silla de ruedas o realizando la deambulaci3n sin apoyo de muletas realizando saltos sobre el pie sano y manteniendo levantado el pie afecto, poniendo en riesgo su recuperaci3n.

- ❖ De los resultados de la entrevista se ve que hay manifestaciones clínicas previas a su ingreso muy importantes como: el momento en el que aparece el dolor, el 30% de los pacientes manifestó que al caminar y 20% durante todo el día. Con respecto a los cambios de temperatura el 50% de los pacientes lo presentaron. Los cambios de sensibilidad del 50% de los pacientes fue percibido en disminución y solo el 20% presento un aumento, y otras alteraciones como hormigueo, pesadez adormecimiento y ardor en las zonas afectas. Con respecto a las alteraciones de la piel, 7 pacientes presentaron cambio de coloración, 7 callosidad y 6 edema. En la función muscular y articular el 50% de los pacientes manifestaron disminución de la fuerza muscular y un 50% con alteraciones para la movilidad articular de tobillo y pie. Se encontró también que el 80% de los pacientes presentaban dificultades para mantener la posición de pie y dificultad para caminar. Todas estas manifestaciones clínicas son muy evidentes y fáciles de detectar por el mismo paciente, siendo capaz de consultar al centro de salud más cercano y no automedicarse.
  
- ❖ De los resultados de la evaluación se observó que la actitud postural del 80% de los pacientes se encontró en decúbito supino, el 10% se encontró den decúbito lateral derecho y el otro 10% sentado dentro de la cama. Dato importante es que no hay indicación médica donde especifique que posición debe mantener o adoptar el paciente encamado, así como la actitud postural del miembro afecto. Otro aspecto importante es que el 100% de los pacientes tienen sus respectivos apósitos. El 20% de los pacientes presenta deformidades de Halux Valgus. Con respecto a observar la presencia de zonas

con callosidad, grietas y color de piel, no se logró llevar a cabo debido a que el pie permanecía cubierto y no se permitió estar presentes a la hora de las curaciones, es así que del expediente clínico se obtuvo que el 90% de los pacientes se clasificaron en pie diabético Grado IIIB que indica presencia de ulcera con infección y el 10% en Grado IIIA que indica presencia de ulcera sin infección.

- ❖ En las pruebas específicas se encontraron problemas de sensibilidad como Hipoestesia y Parestesia con un 20% y 60% respectivamente. En la evaluación del dolor según la escala de EVA el 40% de la población presentaron grado 0-1 que corresponde a la categoría de sin dolor, otro 30% de los pacientes indicaron grado 2-3 que corresponde a la categoría de poco dolor y un 30% de los pacientes indicaron un grado 4-5 correspondiente a dolor moderado. Al evaluar la Hipotonía solo se presentó en un 10% de la población. Es importante observar que cuando aumenta la parestesia y disminuye el dolor en la persona diabética está más propensa a Neuropatías y enfermedades arteriales que lleva a la formación de úlceras. La hipotonía en miembros inferiores está produciendo un desbalance en la marcha o bipedestación.
  
- ❖ En la evaluación funcional solo se evaluó los cambios de posición, encontrando que el 100% de los pacientes adopta la posición de decúbito lateral, el 90% adopta la posición de decúbito prono y el 100% de la población realiza cambio de decúbito supino a sedestación dentro de la cama. Esto es importante ya que se puede observar que el paciente logra un grado de independencia en cama. La posición de pie, el equilibrio,

los traslados y la marcha no fueron evaluados por respetar indicación médica de reposo absoluto, los cuales podrían hacer una evaluación del paciente para valorar sus capacidades y condición física para poder indicar aditamentos ortésicos o asistenciales de apoyo para su realización.

## RECOMENDACIONES

Al personal médico del Hospital Nacional “Juan José Fernández”, Zacamil.

- Crear programas preventivos basados en la educación de los cuidados de pie diabético antes y al momento de diagnosticar a una persona con Diabetes Mellitus, para realizarlo en el periodo pre-clínico.
- Referirlo lo más tempranamente a Fisioterapia para prevenir de manera planificada las actividades físicas con previa evaluación para mejorar la condición del paciente y así evitar que esta patología avance a otros estadios o complicaciones. Poder instruir al paciente a un entrenamiento de traslados con buenas técnicas, ya que se observó que algunos de los pacientes no atienden indicaciones médicas.
- Tener más comunicación médico-fisioterapeuta para poder participar a la hora de las curaciones de las úlceras, para estar más conocedores de la condición de cada paciente y poder hacer una valoración funcional para seleccionar e individualizar el tratamiento lo más temprano posible.

Al personal de Fisioterapia:

- Realizar programas preventivos en el periodo pre-clínico de manera planificada: los cuidados del pie diabético y su higiene, las actividades físicas con previa evaluación que mejore la condición cardiovascular, el aporte sanguíneo adecuado para los miembros inferiores, mantener o aumentar la fuerza muscular, la movilidad, la elasticidad y la resistencia, haciendo un cambio en el estilo de vida para que los

pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus se mantengan estables y evitar que pase a otro estadio.

- En el área clínica, cuidar las posturas en cama del miembro afecto. Mantener las zonas sin afección en actividad física con una rutina de ejercicios. Y dar entrenamiento en los traslados haciendo uso de aditamentos.
- Mantenerse actualizados sobre los posibles tratamientos que se pueden implementar en los pacientes hospitalización con diagnóstico de pie diabético.

A los pacientes del Hospital Nacional “Juan José Fernández”, Zacamil:

- A los pacientes con diagnóstico de pie diabético, que se comprometan a seguir las indicaciones médicas y del fisioterapeuta.
- Hacer conciencia de su auto-cuido y la importancia de llevar a cabo un cambio en el estilo de vida el cual resultara beneficioso para su salud.

## BIBLIOGRAFÍA

1.	Salud OMPL. Diabetes OMS. [Online]. [cited 2017 Agosto 10. Available from: <a href="http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/">http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/</a> .
2.	Lenkovich RRJMGVA. Universidad Nacional del Nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. [Online].; 2006 [cited 2017 AGOSTO 2. Available from: <a href="http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/03-Medicas/2006-M-139.pdf">http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/03-Medicas/2006-M-139.pdf</a> .
3.	OMS. Todo Sobre Diabetes. [Online]. [cited 2017 noviembre 14. Available from: <a href="http://todosobrediabetes.com/definicion-pie-diabetico">http://todosobrediabetes.com/definicion-pie-diabetico</a> .
4.	ASADI. Asociacion Salvadoreña de Diabetes. [Online].; 2017 [cited 2017 agosto 13. Available from: <a href="http://www.asadi.com.sv/2011/06/dietas-de-moda-ni-magicas-ni-milagrosas/">http://www.asadi.com.sv/2011/06/dietas-de-moda-ni-magicas-ni-milagrosas/</a> .
5.	catarina. capitulo II:diabetes mellitus. [Online]. [cited 2017 junio 24. Available from: <a href="http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/rocha_i_m/capitulo2.pdf">http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/rocha_i_m/capitulo2.pdf</a> .
6.	Arce ER. diabetes mellitus programa completo para su tratamiento dietetico. In Shoenfeld M, editor. diabetes mellitus programa completo para su tratamiento dietetico. Mexico DF: Pax Mexico; 2000. p. 2.
7.	Salud OMPL. Organizacion Mundial Para la Salud. [Online].; Noviembre 2016 [cited 2017 Junio 24. Available from: <a href="http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/">http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/</a> .
8.	Rodolfo Daniel Cervantes Villagrana JMPB. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células $\beta$ pancreáticas. [Online].; 2013 [cited 2018 enero 31. Available from: <a href="http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf">http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf</a> .
9.	Dan L. Longo DLKJLJASFLHJL. Harrison. Principios de Medicina Interna, 18e. In Fraga JdL, editor.. New York, N.Y. USA.: The McGraw-Hill Companies, Inc. p. Capítulo 344: Diabetes mellitus.
10.	Stewart DGL. SCIELO. [Online].; 1998 [cited 2018 Enero 31. Available from: <a href="https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0034-98871998000700012">https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0034-98871998000700012</a> .
11.	Rodolfo Daniel Cervantes-Villagrana *JMPB. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células $\beta$ pancreáticas. [Online].; 2013 [cited 2017 octubre 12. Available from: <a href="http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf">http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf</a> .

12.	Goodman CC, Snyder TEK. patología medica para fisioterapeutas. 1st ed. Ayuso FJR, editor. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 2001.
13.	Gardner DG GF. Endocrinología Básica y Clínica. 5th ed.: manuel moderno; 2005.
14.	Wikipedia F. Diabetes Mellitus. [Online].; 2017 [cited 2017 Junio 24. Available from: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus">https://es.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus</a> .
15.	Medline Plus A. Medline Plus. [Online].; 2017 [cited 2017 septiembre 12. Available from: <a href="https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000305.htm">https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000305.htm</a> .
16.	Medline Plus A. Medline Pus. [Online].; 2017 [cited 2017 septiembre 10. Available from: <a href="https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000313.htm">https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000313.htm</a> .
17.	VINOCOUR DM. GUIAS/ADA. [Online].; 2017 [cited 2018 febrero 5. Available from: <a href="http://portal.medicos.cr/documents/20183/1486612/Gui%CC%81as+ADA+2017.pdf/d72b2305-36a0-49a4-91f0-2a1924cc92a5">http://portal.medicos.cr/documents/20183/1486612/Gui%CC%81as+ADA+2017.pdf/d72b2305-36a0-49a4-91f0-2a1924cc92a5</a> .
18.	E. García y García de Longoria PFA. fisioterapia en la diabetes mellitus. [Online].; 2017 [cited 2017 noviembre 19. Available from: <a href="http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-fisioterapia-diabetes-mellitus-S0211563802729969">http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-fisioterapia-diabetes-mellitus-S0211563802729969</a> .
19.	Sánchez DFJA. ÚLCERA NEUROPÁTICA PLANTAR. [Online]. [cited 2018 enero 31. Available from: <a href="http://www.piediabetico.net/articulos-perforante.html">http://www.piediabetico.net/articulos-perforante.html</a> .
20.	Lenkovich RRJMGVA. Pie diabético. [Online]. [cited 2018 Enero 31. Available from: <a href="http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/03-Medicas/2006-M-139.pdf">http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/03-Medicas/2006-M-139.pdf</a> .
21.	Ulceras.net. Ulceras.net. [Online].; 2017 [cited 2017 Julio 27. Available from: <a href="http://www.ulceras.net/monograficos/83/66/pie-diabetico-epidemiologia.html">www.ulceras.net/monograficos/83/66/pie-diabetico-epidemiologia.html</a> .
22.	Gerard J. Tortora BD. Principios de Anatomía y Fisiología. 11th ed. Mexico: Medica Panamericana; 2006.
23.	Ricci RT. ELSEVIER; Pie diabetico: fisiologia y consecuencias. [Online].; 2014 [cited 2018 enero 12. Available from: <a href="http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-pie-diabetico-fisiopatologia-consecuencias-S0120884515000486">http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-pie-diabetico-fisiopatologia-consecuencias-S0120884515000486</a> .
24.	Prevalencia de las actividades de prevención en el pie diabetico. [Online].; 2017 [cited 2017 agosto 10. Available from: <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/7163/1/597763.2011.pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/7163/1/597763.2011.pdf</a> .

25.	Caparro GE. Clínica Vascular Zurbano. [Online].; 2009 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: <a href="http://www.cliniczurbano.com/vascular/fr/blog-clinique-vasculaire-angiologie/pie-diabetico/cuales-son-las-causas-del-pie-diabetico.html">http://www.cliniczurbano.com/vascular/fr/blog-clinique-vasculaire-angiologie/pie-diabetico/cuales-son-las-causas-del-pie-diabetico.html</a> .
26.	Úlceras.net. Úlceras.net. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: <a href="https://www.ulceras.net/monografico/94/79/pie-diabetico-diagnostico.html">https://www.ulceras.net/monografico/94/79/pie-diabetico-diagnostico.html</a> .
27.	Palau M. ONSalus. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: <a href="https://www.onsalus.com/pie-diabetico-causas-sintomas-y-tratamiento-17105.html#anchor_0">https://www.onsalus.com/pie-diabetico-causas-sintomas-y-tratamiento-17105.html#anchor_0</a> .
28.	Pie-diabetico.net. Pie-diabetico.net. [Online].; 2015 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: <a href="http://pie-diabetico.net/diagnostico-pie-diabetico/">http://pie-diabetico.net/diagnostico-pie-diabetico/</a> .
29.	Pie-diabetico.net. Pie-diabetico.net. [Online].; 2015 [cited 2017 Noviembre. Available from: <a href="http://pie-diabetico.net/causas-del-pie-diabetico/">http://pie-diabetico.net/causas-del-pie-diabetico/</a> .
30.	Scielo. Diabetes mellitus y lesiones de pie. [Online].; 2017 [cited 2017 Julio 27. Available from: <a href="http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36341998000300010">http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36341998000300010</a> .
31.	KISNER C, COLBY LA. EJERCICIO TERAPEUTICO. 5th ed.: PANAMERICANA; 2010.
32.	FisioterapiaOnline. DIABETES: IMPORTANCIA DE LA FISIOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN. [Online]. [cited 2018 Enero 14. Available from: <a href="https://www.fisioterapia-online.com/articulos/diabetes-importancia-de-la-fisioterapia-en-el-tratamiento-y-prevencion">https://www.fisioterapia-online.com/articulos/diabetes-importancia-de-la-fisioterapia-en-el-tratamiento-y-prevencion</a> .
33.	Pie diabético. Evaluación,prevención y tratamiento. [Online].; 2008 [cited 2018 Enero 16. Available from: <a href="https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/gpc_diabetes/es_pie/adjuntos/pie_diabetico_2008.pdf">https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/gpc_diabetes/es_pie/adjuntos/pie_diabetico_2008.pdf</a> .
34.	U.S. National Library of Medicine. [Online]. [cited 2018 Noviembre 25. Available from: <a href="https://medlineplus.gov/ency/article/002341.htm">https://medlineplus.gov/ency/article/002341.htm</a> .
35.	Biblioteca nacional de los EE.UU MedlinePlus. Pruebas de laboratorio. [Online].; 2017 [cited 2018 Enero 14. Available from: <a href="https://medlineplus.gov/spanish/laboratorytests.html">https://medlineplus.gov/spanish/laboratorytests.html</a> .

36.	Valentina Echeverría G. CSL,MNG,PVV,CG. Pie Diabetico. [Online].; 2017 [cited 2017 noviembre 21. Available from: <a href="https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/999.pdf">https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/999.pdf</a> .
37.	Ulceras.net. Tratmiento de pie diabetico. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 21. Available from: <a href="https://www.ulceras.net/monografico/97/83/pie-diabetico-tratamiento.html">https://www.ulceras.net/monografico/97/83/pie-diabetico-tratamiento.html</a> .
38.	Rosa-Ana del Castillo Tirado JAFLEJdCT. Guía de práctica clínica en el pie diabetico. archivos de medicina. ; 10(2.1).
39.	Colby CKyLA. Ejercicios Terapeuticos, Fundamentos y Tecnicas. 5th ed. Alvear MTd, editor. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2010.
40.	Marante LYF. efdeportes.com. [Online].; 15 [cited 2019 Abril 2. Available from: <a href="https://www.efdeportes.com/efd146/ejercicios-de-buerguer-allen-para-miembros-inferiores.htm">https://www.efdeportes.com/efd146/ejercicios-de-buerguer-allen-para-miembros-inferiores.htm</a> .
41.	Maltinskis K. Rehabilitacion, Recuperacion funcional del lisiado. segunda ed. ed. Roberti F, editor. Buenos aires, Argentina: Cientifico-Tecnicas americanas.
42.	Cameron MH. Agentes fisicos en rehabilitación. Cuarta ed. Garcia Td, editor. Barcelona, España: ELSEVIER; 2014.

# ANEXOS

**ANEXO No. 1: Consentimiento Informado.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

PROCESO DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON  
DIAGNOSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL ÁREA DE MEDICINA INTERNA,  
REFERIDOS A FISIOTERAPIA EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL "DR.  
JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ", ZACAMIL, MAYO - JUNIO 2018.

**INVESTIGADORES:**

Ricardo José Imery Aguirre  
Diana Sofía Martínez Cornejo  
Maritza Jeamileth Ramos Andrade

**DOCENTE DIRECTOR:**

Lcda. Alicia Esperanza Rodríguez Aquino

CIUDAD UNIVERSITARIA, Mayo 2018

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **Nombre del Investigador Principal:**

Ricardo José Imery Aguirre

Diana Sofía Martínez Cornejo

Maritza Jeamileth Ramos Andrade

**Documento de Consentimiento Informado para pacientes con diagnóstico de pie diabético del área de medicina interna, referidos a Fisioterapia en el Hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández" Zacamil.**

### **PARTE I: Información**

#### **Introducción**

Nosotros como estudiantes de la FMUES. Estamos investigando sobre la intervención de fisioterapia en pacientes con pie diabético la cual se llevará a cabo mediante cuatro fases: La primera será clasificar los pacientes en el área de medicina interna por el estadio del pie diabético respecto al expediente clínico. La segunda fase será realizar una anamnesis de cada paciente. La tercera fase será la observación y la cuarta fase será realizar el examen de Fisioterapia respecto a la zona afecta. No tiene que decidir hoy si participa o no en esta investigación. Antes de decidirse puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación.

Puede que haya algunas palabras que no entienda, no dude en detenerme para darme tiempo en explicarle o si tiene preguntas más tarde, puede preguntar al docente director o a otros miembros del equipo.

### **Propósito**

Esta investigación se realiza con el propósito de establecer los parámetros del proceso de Intervención de Fisioterapia en pacientes con pie diabético del área de Medicina Interna del Hospital Nacional Zacamil. También para caracterizar a los pacientes con pie diabético referidos a Fisioterapia, realizar una evaluación de fisioterapia a los pacientes con pie diabético, según el estadio en que se encuentran. Identificar modalidades, técnicas, precauciones, contraindicaciones, de tratamiento de fisioterapia que pueden ser aplicadas en los pacientes con pie diabético y diseñar un protocolo de Fisioterapia en el manejo de pacientes con pie diabético que contemple los lineamientos de la intervención específica.

### **Tipo de Intervención de Investigación**

Se realizará la evaluación de los pacientes con Pie Diabético, y a partir de los resultados se diseñará el protocolo de intervención específico para cada estadio clínico.

### **Selección de participantes**

Se han escogido los pacientes con diagnóstico de pie diabético del área de medicina interna referidos a fisioterapia en el Hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández", Zacamil, por ser la población adecuada para la investigación y con el fin de mejorar la intervención hospitalaria en general.

## **Participación Voluntaria**

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede decidir si quiere participar o no. Si durante la investigación cambia de parecer con respecto a su decisión inicial se respetará y puede dejar de participar en la investigación sin ninguna repercusión, aunque aceptará con anterioridad.

## **Procedimientos y Protocolo**

La Recolección de datos se realizará de la siguiente manera:

1. Los Datos Generales, se obtendrán a partir de los expedientes clínicos.
2. La Anamnesis se realizará mediante una entrevista a cada paciente que aborda las manifestaciones clínicas que presentaron previo a su ingreso.
3. Evaluación de Fisioterapia a través de un instrumento que comprende los siguientes puntos:
  - a. Observación
  - b. Pruebas Específicas
  - c. Evaluación Funcional

## **Duración**

La Recolección de datos se realizará en 5 jornadas de 4 horas durante 1 semana.

## **Efectos Secundarios**

Esta investigación no produce ningún efecto secundario.

**Riesgos**

Esta investigación no conlleva ningún riesgo a su salud.

**Molestias**

Puede llegar a experimentar molestias mínimas durante la evaluación física en las pruebas que impliquen algún tipo de movilidad, sin embargo, estas se realizarán si es factible de poder hacerlas y no hay indicación médica de reposo, de lo contrario no conllevan a ningún riesgo para su salud.

**Beneficios**

Diseñar un protocolo de atención de fisioterapia más concreto a las necesidades encontradas en su evaluación, y que permita que tenga una mejor evolución de su actual estado.

**Incentivos**

No se otorgará ningún tipo de incentivo por tomar parte de dicha investigación.

No compartiremos su identidad en caso participe de la investigación. La información que se recoja durante la investigación se mantendrá confidencial y será usada solo por los investigadores para los propósitos antes mencionados. Se sustituirá su identidad asignándole un número a la información que se recoja sobre su persona.

Dicha información no será compartida con nadie.

**Compartiendo los Resultados.**

No se compartirá información confidencial. Solamente se compartirá los resultados para que otras personas puedan aprender de la investigación desarrollada.

**Derecho a Negarse o Retirarse.**

Si usted no lo desea, no tiene por qué tomar parte de dicha investigación, será su elección y todos sus derechos serán respetados como tal. Y el negarse a participar no le afectará en ningún momento ni tendrá repercusiones en el trato del personal de salud que lo atiende.

**A Quien contactar.**

Si tiene cualquier duda o pregunta puede hacerlo con el grupo investigador ya sea en el momento, durante o después de iniciado el estudio. Pueden contactarnos al correo electrónico [r\\_imery07@hotmail.com](mailto:r_imery07@hotmail.com) donde podremos solventar las dudas que se presenten.

## **PARTE II**

Se me ha informado que esta investigación se centra en establecer los parámetros para el Proceso de Intervención de Fisioterapia en pacientes con diagnóstico de Pie Diabético del área de Medicina Interna, referidos a Fisioterapia en el Hospital Nacional General "Dr. Juan José Fernández", Zacamil.

He sido invitado/a a participar en la investigación de PROCESO DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE PIE DIABÉTICO DEL ÁREA DE MEDICINA INTERNA, REFERIDOS A FISIOTERAPIA EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL "DR. JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ", ZACAMIL, MAYO - JUNIO 2018. Dirigida por Ricardo José Imery Aguirre, Diana Sofía Martínez Cornejo, Maritza Jeamileth Ramos Andrade.

Entiendo que me realizarán una evaluación de Fisioterapia la cual consiste en que obtendrán mis datos personales, me harán una entrevista y una serie de pruebas relacionados a mi problema de Pie Diabético.

He leído/o me han leído la información proporcionada, he tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, ya que mi participación es libre y voluntaria. Por lo que no me siento presionado para colaborar en la investigación.

Nombre del participante	
Firma del participante	

Nombre del representante legal <sup>1</sup>	
Firma del representante legal	

Nombre de los investigadores			
Firma de los investigadores			
Fecha			

---

<sup>1</sup> El Representante legal firmara en casos de que el paciente no pueda escribir, leer o firmar.

**ANEXO No. 2: Instrumento de Evaluación para Pacientes con Pie Diabético.**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARA PACIENTES CON PIE DIABÉTICO**

#\_\_\_

**Objetivo:** Caracterizar a los pacientes con pie diabético e identificar las distintas alteraciones.

➤ **Indicación general:**

El instrumento comprende 3 partes y se obtendrán los datos a partir de la revisión del expediente clínico, de la entrevista al paciente y de la Evaluación de Fisioterapia

**1) Primera parte: Datos Generales**

Escriba el dato en las casillas que están en blanco, y marque con una **X** las casillas que son de selección

Edad:	Sexo: F() <input type="checkbox"/> M() <input type="checkbox"/>	Tipo de Diabetes Mellitus. I ( <input type="checkbox"/> )	II ( <input type="checkbox"/>
Clasificación del pie Diabético:	Grado:		
	Complicado ( <input type="checkbox"/>		No complicado ( <input type="checkbox"/>
Tratamiento Médico:	Oral ( <input type="checkbox"/>	Insulina ( <input type="checkbox"/>	Nutricional ( <input type="checkbox"/>
Apósitos: si( <input type="checkbox"/> no( <input type="checkbox"/>	Tipo	Función	

<b>Complicaciones del pie diabético :</b>		<b>Lado Afecto : I (<input type="checkbox"/> D (<input type="checkbox"/></b>	
<b>Corto plazo:</b>	Si( <input type="checkbox"/> No ( <input type="checkbox"/>	<b>Crónicas:</b>	Si( <input type="checkbox"/> No ( <input type="checkbox"/>
( <input type="checkbox"/> Hipoglucemia		( <input type="checkbox"/> Neuropáticas	
( <input type="checkbox"/> Hiperglucemia		( <input type="checkbox"/> Macrovasculares	
( <input type="checkbox"/> Cetoacidosis		( <input type="checkbox"/> Microangiopáticas	

<b>Patología Asociadas :</b>	
( <input type="checkbox"/> HTA	( <input type="checkbox"/> Cardiovascular
( <input type="checkbox"/> Retinopatía	( <input type="checkbox"/> Neuropatía
( <input type="checkbox"/> Nefropatía	( <input type="checkbox"/> ACV
( <input type="checkbox"/> otros	
Indicación de Reposo absoluto ( <input type="checkbox"/>	Indicación de Reposo relativo ( <input type="checkbox"/>
Contraindicación a la marcha ( <input type="checkbox"/>	Indicación a marcha sin apoyo ( <input type="checkbox"/>

## 2) Segunda parte: Anamnesis







Se realizará la entrevista al paciente y se indagará sobre las manifestaciones clínicas que presento previo a su ingreso.


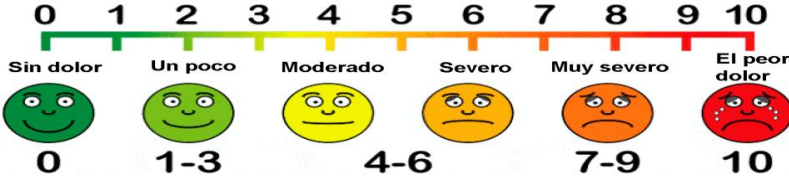
<b>1- Sensaciones Táctiles :</b>		
¿Presentó alteraciones tales como?		
Dolor: si ( ) no ( )	Región: Cuando Aparecía?	
Cambios de Temperatura si ( ) no ( )	Frio ( ) Caliente ( )	Región:
Cambios en la Sensibilidad si ( ) no ( )	¿Qué cambios? Aumentada ( ) Disminuida ( ) Ausente ( )	Región:
	Otras alteraciones: ( ) ▪ Hormigueos( ) ▪ Pesadez ( ) ▪ Adormecimientos( ) ▪ Otro ( ) descríbalo	
	¿Cuándo aparecían? En reposo ( ) Al Movimiento ( ) Predominio Nocturno ( ) Al Iniciar el Día ( ) Otros ( ) Explique	
<b>2- Estado de la Piel</b>		
Presentó alteraciones en la piel tales como?		
Grietas ( ) Deformidades ( ) Callosidades ( ) Presencia de sudoración ( ) Alteraciones en las venas ( ) Edema ( ) Cambios en la coloración ( ) Otros ( ) explique	Región	
<b>3- Función Muscular y Articular</b>		
Presento alteraciones tales como?		
Cambios en el volumen de la masa muscular Hipotrofia ( )	Región Pantorrilla ( ) Dorso del pie ( ) Planta del pie ( )	
Disminución de la fuerza muscular	Tobillo ( ) Pie ( ) Dedos del pie ( )	
Limitación a la movilidad articular	Tobillo ( ) Pie ( ) Dedos del pie ( )	
Dificultad para mantener la posición de pie ( )		
Dificultad para caminar ( )		

### 3) Tercera parte: Evaluación de Fisioterapia

Se realizará la evaluación de Fisioterapia al paciente y se indicará las alteraciones presentes.

<b>a- Observación:</b>	
<b>Actitud Postural del paciente</b>	
DS ( ) DLI ( ) DLD ( ) SENTADO dentro de la cama( ) al borde de la cama( )	
<b>Actitud Postural del Miembro Afecto</b>	
Cadera: flex ( ) – ext ( ) – abd ( )- add ( )- rot int ( ) – rot ext ( ) Rodilla: flex ( ) – ext ( ) Tobillo: flex plantar ( ) – flex dorsal ( ) Pie. Inversion ( ) – Eversión ( ) Dedos: flex ( ) – Ext ( ) – Add ( )- Abd ( )	<b>Esta posición la mantiene por:</b> Indicación médica ( ) Como posición antalgica ( ) Como postura viciosa ( )
Apósitos: si ( ) no ( )	<b>En qué región:</b>
<b>Deformidades:</b>	
Dedos en martillo ( )	Haluxvalgus ( )
	Otros:
<b>Presencia de zonas con callosidades ( )</b>	Región:
<b>Presencia de zonas con grietas ( )</b>	
<b>Color de la piel:</b>	
Rubor ( ) Cianótica ( ) Pálida ( ) Necrótico ( ) Otro ( )	Región: 
<b>Edema: si ( ) no ( )</b>	Región
<b>Trofismo:</b> Hipotrofismo si ( ) no ( )	Región:

Graduación de las úlceras según la escala de Wagner		
		
Ninguna, pie en riesgo Grado 0 ( )	Úlceras superficiales Grado I ( )	Úlceras profundas Grado II ( )
		
Úlceras profundas más absceso Grado III ( )	Gangrena localizada Grado IV ( )	Gangrena externa Grado V ( )

b- Pruebas Específicas	
<b>Sensibilidad y dolor</b>	
<b>Alteraciones de la Sensibilidad</b> Hipoestesia ( ) Hiperestesia ( ) Anestesia ( ) Parestesias ( ) ✓ Pesadez ( ) ✓ Hormigueo ( ) ✓ Adormecimiento ( ) ✓ Otros:	
<b>Dolor :</b> <b>-Intensidad</b>	
<b>-Tipo</b> Quemante ( ) Punzante ( ) <b>-Circunstancias en que aparece</b> Al caminar ( ) En reposo ( ) <b>-Circunstancias en que disminuye</b> Al caminar ( ) En reposo ( ) <b>-Horario</b> Por la mañana ( ) Por la noche ( ) Permanente ( )	
<b>Tono:</b> Hipotonía si ( ) no ( )	
<b>Reflejos:</b> Hiporreflexia ( ) Arreflexia : ( )	Rotuliano ( ) Aquileo ( )

<b>Valoración Muscular:</b> Presencia de contracción muscular Presencia de movimiento por acción muscular	Tobillo: flex dorsal ( ) flex plantar ( ) Pie. Inversion ( ) eversión ( ) Dedos flex ( ) ext ( ) abd ( ) add ( )
<b>Movilidad Articular:</b> Limitación a los movimientos	Tobillo: flex dorsal ( ) flex plantar ( ) Pie. Inversion ( ) eversión ( ) Dedos flex ( ) ext ( ) abd ( ) add ( )

<b>c- Evaluación funcional:</b> se marcara con una "X" la casilla.		<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>Realiza cambios de posición</b>	Decúbito lateral		
	Decúbito prono		
	De decúbito supino a sedestación		
	De sedestación a Bipedestación		
<b>Traslados</b>	Indicado por el médico		
	De cama a silla de ruedas		
	De silla de ruedas a cama		
	De silla de ruedas a silla común		
	De silla de ruedas al suelo		
<b>Equilibrio</b>	Sentado		
	Bipodal		
	Monopodal		
<b>Posición de Pie</b>	Indicado por el médico		
<b>Marcha</b>	Indicado por el médico		
	Si la realiza sin ayuda		
	Si la realiza con ayuda de aditamentos:		
	Muletas		
	Bastón		
	Andadera		

**ANEXO No. 3: Protocolo de Fisioterapia en Pacientes con Pie Diabético del Hospital Nacional “Juan José Fernández”, Zacamil.**

Universidad de El Salvador

Facultad de Medicina

Escuela de Tecnología Médica

Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional



Tema

PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO, DEL  
HOSPITAL NACIONAL “JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ” ZACAMIL.

ELABORADO: Ricardo Imery

Sofía Martínez

Maritza Ramos

REVISORES: Licda. Alicia Esperanza Rodríguez Aquino

Fecha de elaboración: Septiembre 2018

## INTRODUCCIÓN

La Fisioterapia tiene como objetivo prevenir, mantener y rehabilitar integralmente a personas con diversos diagnósticos. En el caso de las personas con Diabetes Mellitus tipo II, la fisioterapia puede ayudar tanto a prevenir como a combatir la diabetes mediante la actividad o el ejercicio físico, mejorando las funciones musculoesqueléticas y neurológicas de las personas, ayudando de esta manera a mejorar su calidad de vida.

A pesar de que la Fisioterapia posee muchas modalidades y técnicas de tratamiento, no todas son oportunas en las complicaciones del pie diabético, dado que en este estudio los pacientes se encuentran en periodo clínico, el objetivo del terapeuta físico es mejorar el riesgo sanguíneo de los miembros afectados para retrasar el proceso de la gangrena, trabajando en la disminución del dolor, fortaleciendo el sistema musculoesquelético mejorando así el equilibrio y la autonomía de cada paciente.

Con base a los resultados de la investigación previamente descrita en pacientes con pie diabético, ingresados en el área de Medicina Interna del Hospital Nacional “Juan José Fernández”, Zacamil, referidos a fisioterapia, surge este protocolo en el cual se contemplan lineamientos de tratamiento en fisioterapia pretendiendo con su elaboración orientar a los y las terapeutas en el uso conveniente de las diferentes modalidades.

El documento comprende objetivos, ámbito de aplicación, población, personal que interviene, definiciones generales, procedimientos y sugerencias de implementación.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Brindar los lineamientos posibles de tratamiento de Fisioterapia que deben aplicarse en pacientes con pie diabético.

### **Objetivos específicos.**

- Definir los grados del pie diabético, si es complicado o no complicado.
- Establecer los efectos, indicaciones, contraindicaciones, precauciones y procedimientos de las modalidades de tratamiento de Fisioterapia en pacientes con pie diabético.
- Definir el tratamiento de Fisioterapia para cada grado y estadio del pie diabético.

## **JUSTIFICACIÓN, FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD**

La Fisioterapia en Pie Diabético tiene como objetivo prevenir, mantener y restaurar la integridad de las funciones que se ven afectadas con el progreso del diagnóstico, es decir el terapeuta físico juega un rol importante mejorando la calidad de vida, aumentando la reinsertión a sus actividades cotidianas.

La Fisioterapia es una disciplina que cuenta con diferentes modalidades y técnicas de tratamiento que para aplicarlas se deben valorar diferentes características del paciente, las cuales son obtenidas a través de la evaluación de fisioterapia, lo cual permite emplear la técnica adecuada para obtener buenos resultados.

Con la presente investigación se diseñó un protocolo que contempla los lineamientos de tratamiento de Fisioterapia en el manejo de pacientes con pie diabético del Hospital Nacional Juan José Fernández, se obtuvo un documento que detalla, la fisiopatología, diagnóstico, pronóstico, secuelas físicas del pie diabético. En base a esto se planteó las precauciones y contraindicaciones y determinara sí las modalidades y técnicas de Fisioterapia más idóneas para el tratamiento de estos pacientes y así mejorar la calidad de atención de todas las personas con esta afección.

Este protocolo le servirá al Hospital Juan José Fernández Zacamil, para orientar a los futuros estudiantes de fisioterapia que realizarán sus prácticas clínicas o servicio social a la institución.

Igualmente pretende que este documento sea un aporte para la carrera de Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional, ya que ayudara a ampliar los conocimientos del manejo de pacientes con pie diabético, pues esta es un área poco conocida y no ha sido abordado durante el proceso de formación académica de manera formal. Contar con esos conocimientos ayudará a sentar las bases para el mejor tratamiento de fisioterapia en este tipo de pacientes. Además, contribuirá a enriquecer y apoyar futuras investigaciones relacionadas con el tema.

Esta investigación fue factible y viable ya que se contó con el permiso de la institución para tener acceso a los pacientes y a la información necesaria para desarrollar el presente protocolo. El financiamiento fue asumido por el equipo investigador.

## **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Este protocolo de lineamientos de tratamiento de Fisioterapia que pueden ser aplicados en pacientes con diagnóstico de pie diabético, va dirigido a los pacientes con las características presentes en el Hospital Nacional Juan José Fernández, Zacamil, debido a que se realizó una evaluación en los paciente con diagnóstico de pie diabético, antes de realizar dicha evaluación se hizo una investigación bibliográfica de los grados y complicaciones del pie diabético, proceso de evaluación, modalidades y técnicas de tratamiento de fisioterapia. Dando como resultado la elaboración de este protocolo y los lineamientos de intervención de fisioterapia para pie diabético según el grado: Grado IIIB (ulcera infectada) o Grado IIIA (ulcera no infectada).

## **POBLACIÓN**

Pacientes con diagnóstico de pie diabético internos en el Hospital Nacional Juan José Fernández Zacamil.

## **PERSONAL QUE INTERVIENE**

Profesionales en Fisioterapia y estudiantes en calidad de egresados que realizaron servicio social en dicho hospital.

## DEFINICIONES

**Diabetes:** Según la OMS se define diabetes como una enfermedad que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.

**Diabetes Mellitus tipo II:** Es la forma de diabetes más frecuente en personas mayores de 40 años. Se conoce también como diabetes del adulto, aunque está aumentando mucho su incidencia en adolescentes e incluso en preadolescentes con obesidad. En este tipo de diabetes la capacidad de producir insulina no desaparece, pero el cuerpo presenta una resistencia a esta hormona, puede ser por factores hereditarios o el estilo de vida no saludable.

**Técnicas:** Procedimiento o conjunto de reglas, normas, o protocolos que tienen como objetivo obtener resultados determinados.

**Contraindicaciones:** Es una situación específica en la cual no se puede utilizar un fármaco, un procedimiento o una cirugía, ya que puede ser dañino para el paciente. Existen dos tipos de contraindicaciones las relativas que significan que se debe tener cautela al momento de utilizar algún procedimiento o técnica, es decir que es aceptable hacerlo si los beneficios superan los riesgos. Y las contradicciones absolutas son las que bajo ningún evento o circunstancia pueden ser aplicadas técnicas o procedimientos debido a que son potencialmente mortales.

## MODALIDADES DE FISIOTERAPIA QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN PIE DIABÉTICO

**1) Ejercicios Terapéuticos:** Es la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas con el propósito de que el paciente disponga de medios para corregir o prevenir alteraciones (39).

**1.1 Ejercicios terapéuticos pasivos:** Son aquellos que se producen dentro de la amplitud máxima, pero de una fuerza externa; la contracción voluntaria es mínima o nula. La fuerza externa puede ser producto de la gravedad o de una máquina, de la acción de la otra persona o de la misma persona, pero con otra parte de su cuerpo.

<p><u>Objetivos:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El objetivo primario es minimizar las complicaciones que se producirían con la inmovilización, tales como degeneración de cartílago, formación de adherencia, contracturas entre otras. En particular, algunos de los objetivos de este tratamiento son los siguientes:</li><li>✓ Conservar la movilidad articular y conjuntivo.</li><li>✓ Minimizar los efectos de la formación de contracturas.</li><li>✓ Conservar la elasticidad mecánica de los músculos.</li><li>✓ Mejorar la dinámica circulatoria.</li></ul>
--------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maximizar el movimiento sinovial para optimizar la nutrición del cartílago y la difusión de nutrientes hacia la articulación.</li> <li>✓ Reducir o eliminar el dolor.</li> <li>✓ Favorecer el proceso de curación luego de lesiones o cirugías.</li> <li>✓ Mantener la conciencia de movimiento en el paciente.</li> </ul>
<u>Indicaciones:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En regiones donde hay inflamación aguda de tejidos</li> <li>✓ Cuando el paciente no puede o no debe movilizar un segmento del cuerpo. Ejemplo paciente con reposo absoluto.</li> </ul>
<u>Limitaciones:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No previene la atrofia muscular</li> <li>✓ No aumenta la fuerza o la resistencia muscular</li> <li>✓ No mejora la circulación de la misma forma que la contracción muscular activa voluntaria.</li> </ul>
<u>Técnica de Ejecución:</u>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la movilización pasiva será el fisioterapeuta quien ejerza la fuerza necesaria para realizar los movimientos. Cuando fuese posible, se le puede enseñar al paciente a movilizar la región afectada con empleo de uno de sus miembros sanos.</li> <li>2. No se aplica ni resistencia ni asistencia a los músculos que integran la articulación. Si los músculos se contraen, se convierte en un ejercicio activo.</li> <li>3. El movimiento se realiza dentro de la amplitud del movimiento libre; es decir, de la amplitud que se consigue sin movimientos forzados o dolor.</li> </ol>	

4. Realizar los movimientos de manera suave y rítmica con series de 5 a 10 repeticiones el número de sesiones depende los objetivos del plan de tratamiento, del estado del paciente y la respuesta de este al tratamiento.

## **1.2 Ejercicios terapéuticos activos**

### **1.2.1 Activos asistidos:** (pacientes con valoración muscular grado 2+).

Son los que se realizan con la ayuda del fisioterapeuta o por medios mecánicos, que disminuyen o evitan la acción de la gravedad o el roce del segmento en movimiento.

Permite que el paciente realice movimientos que no podría realizar sin ayuda; suplementan el esfuerzo voluntario cuando hay un déficit de potencia muscular.

Constituye un tipo de movimiento activo en que la fuerza externa, ya sea manual o mecánica asiste a los músculos primarios, encargados del movimiento, ya que estos no pueden alcanzar la amplitud completa del movimiento (39).

### **1.2.2 Activos libres:** (pacientes con valoración muscular grado 3 en adelante).

También llamados gravitacionales, el paciente ejecuta los movimientos de los músculos afectados exclusivamente sin requerir ayuda, ni resistencia externa, excepto la gravedad.

Para realizar estos ejercicios debe tenerse un grado de 3 en la valoración muscular. Con este tipo de movilizaciones se mantiene el ángulo articular, la fuerza y la coordinación.

(39)

<p><u>Objetivos:</u> (39)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conservar la elasticidad y contractibilidad fisiológica de los músculos involucrados</li> <li>✓ Lograr una retroalimentación sensitiva por parte de los músculos en contracción</li> <li>✓ Estimular la regeneración ósea y de los tejidos articulares</li> <li>✓ Mejorar la circulación y evitar la formación de trombos</li> <li>✓ Mejorar la coordinación y las habilidades motoras necesarias para la actividad funcional</li> </ul>
<p><u>Indicaciones:</u> (39)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Siempre que el paciente pueda contraer activamente sus músculos y movilizarlos sin asistencia.</li> <li>✓ En pacientes con debilidad muscular</li> <li>✓ En pacientes que se desea aumentar fuerza muscular</li> <li>✓ En tratamiento de acondicionamiento aeróbicos</li> <li>✓ Cuando un segmento del cuerpo se encuentra inmovilizado durante periodos prolongados.</li> </ul>
<p><u>Limitaciones:</u></p>	<p>En el caso de los músculos con la fuerza conservada, la movilización activa no ayuda a conservar o aumentar la fuerza de estos. Tampoco permite desarrollar nuevas habilidades o mayor coordinación, exceptuando el caso de los patrones de movimiento que se utiliza en el ejercicio</p>

Técnica de Ejecución:

1. Demostrar al paciente el movimiento a realizar mediante movilización pasiva; luego, pedirle que lo realice el mismo. Colocar las manos en una posición que ayuden o guíen al paciente de ser necesario.
2. Asistir el movimiento solo en la medida necesaria para lograr que sea suave y coordinado. Es posible que se requiera asistir la movilización al principio o al final en caso de que hubiese debilidad o cuando el efecto de la gravedad tiene el mayor momento de fuerza.
3. El movimiento se realiza dentro de la amplitud de movimiento.

**1.2.3 Activos resistidos:** (pacientes con valoración muscular grado 4 y 5).

Son movimientos que se realizan tratando de vencer la resistencia extrema que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medio de instrumentos. Este tipo de ejercicio es el mejor método para aumentar potencia, volumen y resistencia muscular. La finalidad de estos ejercicios es el fortalecimiento neuromuscular: fuerza, velocidad, resistencia y coordinación.

<p><u>Indicaciones:</u> (39)</p>	<p>✓ Procesos patológicos del aparato locomotor (atrofias, hipotonías, espasmos, contracturas, artropatías, periartrosis, rigidez, secuelas post-traumáticas, afecciones y deformidades de la columna vertebral).</p>
----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alteraciones del sistema nervioso (hemiplejias, paroplejias, parálisis).</li> <li>✓ Alteraciones cardio-respiratorias.</li> <li>✓ Obesidad.</li> <li>✓ Enfermedades vasculares periféricas.</li> </ul>
<p><u>Contraindicaciones:</u> (39)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procesos infecciosos e inflamatorios en fase aguda.</li> <li>✓ Hemopatías graves.</li> <li>✓ Miocardiopatías descompensadas.</li> <li>✓ Tumores malignos.</li> <li>✓ La no colaboración del paciente por trastornos mentales.</li> <li>✓ Anquilosis articulares.</li> <li>✓ Fracturas recientes o pseudoartrosis.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><u>Técnica de Ejecución:</u></p> <p>Los ejercicios activos resistidos requieren de una contracción muscular intensa que puede efectuarse de dos formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Contracción concéntrica (si la fuerza muscular es superior a la resistencia, el músculo se acorta)</li> <li>2 Contracción excéntrica (si la resistencia que hay que vencer es superior a la fuerza muscular, el músculo se alarga).</li> </ol>	

La potencia o capacidad de un músculo para resistir la sobrecarga aplicada se estimula cuando los músculos actúan contra una resistencia que progresivamente aumenta, la intensidad de la resistencia es el factor principal en el desarrollo de la potencia.

El volumen muscular está en relación con la potencia de forma que se desarrolla al aumentar ésta. La resistencia muscular se estimula con un mayor número de contracciones.

Hay dos formas de realizar los ejercicios activos resistidos:

- 1 Manual (el fisioterapeuta aplica la resistencia en la línea de movimiento oponiéndose a ella).
- 2 Mecánica (se utilizan aparatos y sistemas diversos como pesos, muelles, resortes, poleas, banco de cuádriceps, etc., para oponer resistencia. (39) La aplicación de pesos o cargas se aplica directamente sobre el segmento que se desea movilizar o indirectamente con poleas o aparatos especiales).

2) **Traslados:** Para llevar a cabo los traslados, la persona debe haber trabajado el fortalecimiento de miembros superiores y buen control del tronco.

### **Técnica de ejecución**

Traslado de la cama a la silla de ruedas y viceversa: Dependerán del posicionamiento de la silla de ruedas respecto a la cama y de la fuerza y habilidad de la persona. Se puede llevar a cabo de dos métodos: **1) Directamente:** Es el más práctico para las personas con

brazos y troncos en buena condición física (no presentan debilidad muscular ni limitaciones articulares). Es recomendable por su comodidad y rapidez. Para poder llevarlo a cabo se debe contar con el espacio necesario para colocar la silla en posición oblicua; salvo en los casos que la cama es más alta que él apoya brazos, la silla se puede colocar en posición lateral a la cama. Cuando él apoya brazos es desmontable, el método se simplifica. También se puede llevar a cabo de frente, este método es más conveniente para aquellas personas que no cuentan con la fuerza suficiente en los miembros superiores donde solo deben deslizar la cadera; para llevarlo a cabo es necesario que la cama este al nivel del asiento de la silla de ruedas. En todas las posiciones debe frenar la silla por seguridad de la persona. Para hacer el paso inverso (de la silla de ruedas a la cama), se pueden utilizar los mismos métodos, pero, al contrario. **2) Uso de auxiliares:** En general se utilizan tablas o bancos. El uso de los auxiliares de adoptarse solo cuando se hayan agotado las posibilidades de transferencia independiente. La tabla se coloca entre la silla de ruedas y la cama, se utiliza cuando no se puede elevar eficazmente la cadera y cuando se desee facilitar el deslizamiento evitando el roce de la ropa contra la superficie. Se puede realizar de costado o de frente. Siempre se debe verificar la estabilidad de la silla, colocando tacos de goma o bolsas de arena (41).

Traslado de la silla de ruedas al retrete y viceversa: Es requerido por la higiene, comodidad e independencia de la persona. Este traslado permite adoptar métodos o posiciones que facilitan la evacuación, haciéndola más segura y más completa. La mejor forma de hacerlo

es de traslado directo, que pueden ser de tres formas: **1) De frente:** Este método coloca la silla de ruedas al frente del inodoro, donde la persona se colocara de frente al inodoro, separando los apoya pies y abriendo las piernas. Se necesita de mucha habilidad para llevarlo a cabo. **2) De posterior (de espalda):** Este método solo es realizado cuando la silla de ruedas permite retirar el respaldo. Es recomendable para las personas que solo pueden deslizarse para atrás y no consiguen levantar la cadera. **3) De costado:** Este método es más veloz que los anteriores. Solo lo pueden realizar los pacientes que tengan fuerza en miembros superiores y buen control de tronco. Si la silla cuenta con apoya brazos desmontables, facilita el traslado (41).

**3) Ejercicios de Buerger-Allen:** Son ejercicios indicados en problemas circulatorios periféricos. Se basan en reacciones de borremos local, y los debe realizar el paciente en su cama de 3 a 5 veces diarias. Estos ejercicios además de las reacciones inmediatas que tienen en cada fase, consiguen un aumento del flujo sanguíneo en los miembros inferiores de manera general 5 minutos después de finalizados los mismos (40).

<p><u>Contraindicaciones:</u> (40)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gangrena</li> <li>✓ Trombosis muy reciente o extensa</li> <li>✓ Cuando se produzca mucho dolor en el paciente al realizar los mismos</li> </ul>
<p><u>Procedimientos en la ejecución de los ejercicios:</u> (40)</p>	

a) *Ejercicios de Calentamiento*: Se realizarán ejercicios de estiramientos y movilidad articular de forma tal que los miembros inferiores comiencen a prepararse para el trabajo.

b) *Ejercicios de Buerguer-Allen*.

c) *Ejercicios de Relajación*: Utilizados en la parte final, ejercicios reconstituyentes y restablecedores.

#### Técnica de Ejecución:

1. *Fase de elevación*: El paciente en decúbito supino sobre su cama con los miembros inferiores flexionados por la cadera al menos 60°, pero apoyados en una cuña o en el colchón elevado de la cama, nunca se mantiene esta flexión de cadera por la contracción voluntaria del paciente. Se mantiene esta posición entre medio minuto y tres minutos, realizando flexiones dorsales y plantares de ambos tobillos. En esta fase se consigue palidez en los tobillos por pérdida del flujo sanguíneo.
2. *Fase de descenso*: Se coloca al paciente en sedestación sobre su cama, con los pies colgando por un lateral de la misma, ejecutando circunducciones de ambos tobillos, por espacio de 2 a 5 minutos. Se consigue en esta fase una hiperemia o rubor (tras el palidecimiento de la fase anterior), por la llegada masiva del torrente sanguíneo.
3. *Fase de reposo*: El paciente en decúbito supino sobre la cama, realiza flexiones plantares y dorsales del tobillo durante 5 minutos, siendo mucho mejor que estas

flexiones plantares se realicen contra resistencia, sobre el cabecero inferior de la cama o, mejor aún, con ayuda de algún familiar o amigo.

Se realizarán estas 3 fases anteriores entre 5 a 6 repeticiones seguidas, conformando un ciclo completo (aproximadamente una hora), que debe realizar de 3 a 5 veces al día.

**4) Ejercicios para alteraciones del equilibrio (39):** El equilibrio describe el proceso dinámico por el cual la posición del cuerpo mantiene lo que también se conoce como estabilidad postural. Equilibrio significa que el cuerpo se encuentra en reposo (equilibrio estático) o en movimiento continuo (equilibrio dinámico). Toda actividad funcional requiere de control del equilibrio estático como control del equilibrio dinámico.

#### *4.1 Control del Equilibrio Estático*

Las actividades para promover el control del equilibrio estático incluyen hacer que el paciente mantenga posturas sentado, arrodillado o de pie (con una o ambos miembros inferiores) en una superficie firme y poco a poco se irá incrementando el nivel de dificultad. (40)

#### **Técnica de ejecución**

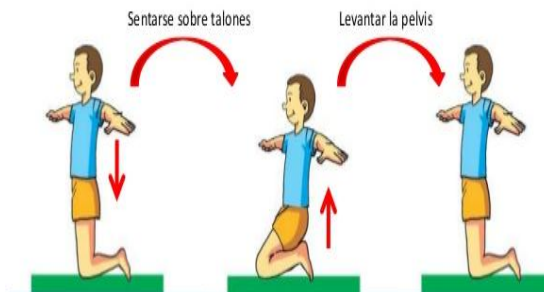
Las actividades para promover el control del equilibrio estático incluyen hacer que el paciente mantenga posturas como:

- ✓ Sentada dentro de la cama, a la orilla de la cama o en una silla a partir de cualquiera de esta posición hacer flexión y abducción de hombro a  $90^\circ$  y  $180^\circ$



- ✓ Arrodillado:

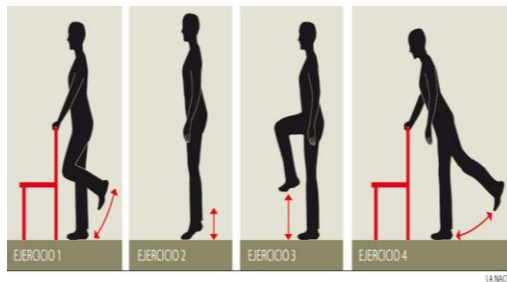
1) Desde la posición arrodillado se le pide hacer abducción de ambos miembros superiores, 2) desde esta misma posición se le pide sentarse sobre ambas piernas y mantener abducción de ambos miembros superiores, 3) De la posición sentada sobre ambas piernas levantar pelvis para adoptar nuevamente la posición arrodillada manteniendo abducción de miembros superiores



Ejercicios que se pueden realizar dentro de barras paralelas manteniendo la posición de pie:

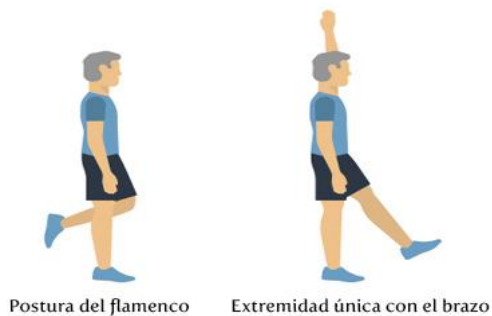
De pie en una superficie firme.

1) Mantener la posición de pie por unos segundos luego elevar un miembro inferior manteniendo por unos segundos. 2) En posición de pie elevar y bajar sobre los talones y mantener por unos segundos cada posición respectivamente. 3) En posición de pie hacer flexión y extensión de miembro inferior y mantener la posición por unos segundos.



Para incrementar el nivel de dificultad en posición de pie.

1. Posición de pie: Iniciar la elevación de un miembro superior acompañado con miembro inferior.



Las actividades más desafiantes incluyen:

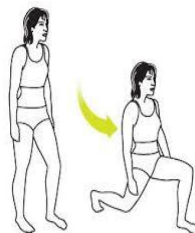
- ✓ La práctica de postura en tándem.



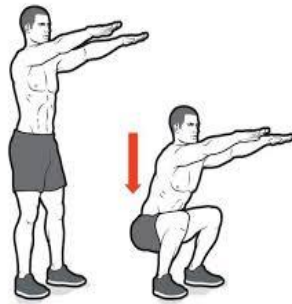
- ✓ Desde la posición de bipedestación mantener el equilibrio en un solo miembro inferior.



- ✓ Zancadas: Partiendo de la posición de pie, trasladar un miembro inferior hacia adelante realizando una genuflexión de rodilla y manteniendo esta posición por unos segundos.



- ✓ Sentadillas: Partiendo de la posición de pie, manteniendo los miembros superiores en flexión de 90°, realizar una flexión de cadera, rodillas y tobillos, manteniéndola por unos segundos.



#### 4.2 Control del Equilibrio Dinámico

Es aquel en el que mediante los desplazamientos somos capaces de realizar cualquier movimiento y no caernos, no perder el equilibrio. Se presenta al caminar, correr, saltar de un lado a otro. (40)

#### **Técnica de ejecución**

Para promover el control del equilibrio dinámico, las intervenciones pueden involucrar los siguientes aspectos en la posición de pie dentro de barras paralelas o de un soporte de donde el paciente se pueda sujetar y se incrementara el grado de dificultad mediante supere cada ejercicio:

- ✓ Realizar descargas de peso desde la posición de pie.
- ✓ Variar la posición de los brazos: flexión de 90°, ABD de 90° y flexión de 180°, alternando cada movimiento.
- ✓ Realizar zancadas alternando miembros inferiores: al principio con pasos pequeños, luego con zancadas pequeñas hasta zancadas grandes.

- ✓ Progresar en el programa de ejercicios hasta incluir saltos, saltos en el mismo lugar con ambos pies, salta cuerda y saltar a una grada pequeña, con ambos pies, mantenido el equilibrio.

Que el paciente realice ejercicios de brazos y piernas mientras se mantiene en postura de bipedestación, postura en tándem y en una sola pierna.

**Precauciones:**

- ✓ Verificar que la superficie sea firme, no se encuentre mojado o resbaloso.
- ✓ Utilizar calzado adecuado, de preferencia zapato cerrado.
- ✓ Utilizar un cinturón de seguridad cada vez que el paciente practica ejercicios o actividades que desafíen o desestabilicen el equilibrio.
- ✓ Pararse ligeramente detrás y a un costado del paciente sosteniendo del cinturón de seguridad.
- ✓ Realizar los ejercicios cerca de una baranda o en barras paralelas para permitir que el paciente se agarre cuando sea necesario.
- ✓ No realizar ejercicios cerca de bordes agudos de equipos u objetos.
- ✓ Cuando se trabaje con pacientes con alto riesgo de caídas, deberá trabajarse con una persona adelante y otra atrás.

**5) Marcha con Bastón o Muletas:** Existe varios tipos de bastones y muletas; la selección depende del grado de soporte que la persona requiere, así como por la edad, la fuerza muscular y el equilibrio que tenga la persona. Mediante la afección de la persona vaya

mejorando puede usar un aditamento que brinde menos soporte hasta llegar a la total independencia.

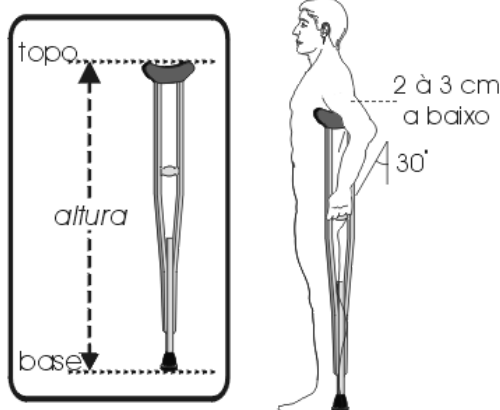
- Uso del Bastón: El uso del bastón tiene como propósito auxiliar en la marcha a personas con debilidad en uno o ambos miembros inferiores o con problemas de equilibrio. Es empleado comúnmente por una persona de la tercera edad o una persona que ha sufrido una lesión. Es ideal cuando se tiene fuerza suficiente en un lado del cuerpo. Hay que tener en cuenta las medidas adecuadas del bastón, la empuñadura debe quedar situada a nivel del trocánter mayor. El bastón se debe apoyar del lado de la extremidad más fuerte o no afecta, a una distancia de 10cm aproximadamente, de la punta del pie al regatón, durante la marcha el bastón acompaña el miembro afecto y luego el pie sano.

Dentro de los bastones, hay diferentes tipos:



<p>El bastón de 4 puntos es ideal para personas adultos mayores o con problemas del equilibrio ya que su base de apoyo es más amplia.</p>	<p>El bastón con mango de gancho es utilizado por personas que caminan con bastón sin cansarse.</p>	<p>El bastón con empuñadura en “T” es las más segura y usual en las personas que caminan con bastón sin cansarse.</p>
---	---	---

- Uso de Muletas: Permite sustentar parte del peso del cuerpo para suplir una extremidad inferior o disminuir el apoyo sobre una de estas extremidades. Las más comunes son la muleta axilar y la muleta axilar ajustable. Las muletas deben tener una medida adecuada para cada persona. Para realizar una marcha con muletas debe ejercitarse la musculatura del tronco y miembros superiores, buen equilibrio en bipedestación y no tener limitaciones articulares.



<p><b>Ejercicios de carga de peso dentro de las barras paralelas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pasar de la silla a la posición de pie y viceversa.</li> <li>-Descargas de peso sobre muletas y sobre un pie.</li> <li>-Posteriormente elevar una muleta a nivel del abdomen, alternando con el lado contrario.</li> <li>-Desde la posición de pie, apoyando ambas muletas y un miembro inferior, oscilar el miembro contralateral.</li> </ul>
<p><b>Ejercicios fuera de las barras paralelas con muletas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Marcha pendular corta:</b> Es una marcha rápida, es utilizada en parapléjicos (dorsales altos). Los pies llegan al nivel de las muletas.</li> <li>-<b>Marcha pendular larga:</b> Es la marcha más rápida, la base de apoyo es más amplia, se utiliza en parapléjicos dorsales, bajos y lumbares altos. Los pies sobrepasan el nivel de las muletas.</li> <li>-<b>Marcha a cuatro puntos:</b> Requiere bastante esfuerzo y es menos rápida que la marcha pendular larga, primero pone al frente la muleta derecha, luego pie izquierdo, posteriormente muleta izquierda, luego pie derecho.</li> <li>-<b>Subir escaleras:</b> Se debe adoptar la posición de trípode delante de las escaleras, se transfiere el</li> </ul>

	<p>peso a ambas muletas mientras desplaza miembro sano al primer escalón, posteriormente se transfiere ambas muletas y miembro afecto. <b>Bajar escaleras:</b> La persona adoptará la posición de trípode frente a la escalera, luego apoyará el peso corporal en miembro sano y adelantará las muletas y miembro débil hasta el siguiente escalón, posteriormente transferirá el peso corporal a las muletas y adelantará la pierna sana hasta ese escalón. Se repetirá la secuencia hasta el final de la escalera.</p>
<p><b>NOTA: El fisioterapeuta acompañará y dirigirá en todo momento cada uno de los ejercicios que esté realizando el paciente durante el tratamiento.</b></p>	

**6) Termoterapia:** Aplicación terapéutica del calor (calor superficial y profundo) con influencia sobre los procesos hemodinámicos, neuromusculares y metabólicos. En rehabilitación la termoterapia se utiliza principalmente para controlar el dolor, aumentar la extensibilidad de las partes blandas, la circulación y acelerar la cicatrización (41).

*6.1 Calor superficial:* Entre esta modalidad se encuentra las compresas químicas y rayos infrarrojos.

*6.2 Calor profundo:* Las modalidades de ultrasonido y diatermia.

<p><u>Efectos</u></p>	<p>a) <u>Hemodinámicos</u>: Cuando se aplica calor a una zona del cuerpo se produce una vasodilatación en el punto de aplicación y en menor grado, en las zonas distantes del punto de aplicación.</p> <p>b) <u>Neuromusculares</u>: Un incremento de la temperatura hace aumentar la velocidad de conducción nerviosa, a la vez que disminuye la latencia de conducción de los nervios sensitivos y motores.</p> <p>c) <u>Metabólico</u>: El calor aumenta la tasa de reacciones químicas endotérmicas, como el ritmo de las reacciones biológicas enzimáticas.</p>
<p><u>Contraindicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hemorragia reciente o potencial.</li> <li>✓ Tromboflebitis.</li> <li>✓ Deterioro de la sensibilidad.</li> <li>✓ Deterioro mental.</li> <li>✓ Tumor maligno.</li> </ul>
<p><u>Precauciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lesiones o inflamación aguda.</li> <li>✓ Embarazo.</li> <li>✓ Alteraciones de la circulación.</li> <li>✓ Regulación térmica deficiente.</li> <li>✓ Edema.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Insuficiencia cardiaca.</li> <li>✓ Sobre una herida abierta.</li> <li>✓ Nervios desmielinizados.</li> </ul>
--	--

**7) Ultrasonido:** Es un tipo de sonido que consiste en ondas que transmiten energía al comprimir y refractar de forma alternativa o material. Es un sonido con frecuencia mayor de 20.000 ciclos por segundo (Hz). El ultrasonido terapéutico tiene una frecuencia generalmente de 0.7 y 3.3 MHz con el objetivo de maximizar la absorción de energía a una profundidad de entre 2 y 5 cm de partes blandas. El ultrasonido posee una variedad de efectos físicos que se pueden clasificar como térmicos y no térmicos. (41)

<u>Efectos</u>	<p><u>Térmicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aceleración del metabolismo.</li> <li>✓ Reducción o el control del dolor y del espasmo muscular.</li> <li>✓ Aceleración de la velocidad de conducción nerviosa.</li> <li>✓ Aumento del flujo de sangre.</li> <li>✓ Aumento de la extensibilidad de partes blandas.</li> </ul> <p><u>No térmicos:</u> Son el resultado de acontecimientos mecánicos producidos por el ultrasonido, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La cavitación.</li> <li>✓ La microcorriente.</li> <li>✓ La corriente acústica.</li> </ul>
----------------	---

<p><u>Indicaciones:</u></p>	<p><b>Úlceras dérmica:</b> En algunos estudios se ha observado que el ultrasonido acelera la cicatrización de las úlceras vasculares y de presión. El ultrasonido se ha utilizado con megahertzios de frecuencia para promover la cicatrización de las heridas, y el aparato se pone en contacto con la herida o con la piel que circunda la herida.</p>
<p><u>Contraindicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Úlceras Infeccionadas</li> <li>✓ Tumor maligno</li> <li>✓ Embarazo</li> <li>✓ Tejido del sistema nervioso central (SNC)</li> <li>✓ Cemento articular</li> <li>✓ Componentes plásticos</li> <li>✓ Marcapasos</li> <li>✓ Tromboflebitis</li> <li>✓ Ojos</li> <li>✓ Órganos reproductores</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><u>Técnica de aplicación:</u></p> <p>a) <b>Frecuencia:</b> Se selecciona en función de la profundidad del tejido a tratar. Para tejidos de hasta 5 cm de profundidad se utilizan frecuencias de 1 MHz, y para tejidos de entre 1 y 2 cm de profundidad se utilizan 3 MHz.</p>	

- b) **Ciclo de trabajo:** Se selecciona en función del objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura se debe usar un ciclo de trabajo del 100% (continuo). Cuando se desean obtener sólo los efectos no térmicos del ultrasonido se debe utilizar con un ciclo de trabajo del 20% o inferior (pulsátil).
- c) **Intensidad:** Se selecciona en función del objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura del tejido, el paciente debe sentir algo de calor a los 2 o 3 minutos de iniciar la aplicación y no debe sentir que aumentan las molestias en ningún momento durante el tratamiento. Para lograr este efecto se utiliza el ultrasonido con una frecuencia de 1 MHz, una intensidad de entre 1,5 y 2 W/cm<sup>2</sup>. Cuando el objetivo es más superficial, se utiliza una frecuencia de 3 MHz generalmente es suficiente con una intensidad de 0,5 W/cm<sup>2</sup>.
- d) **Duración:** Se selecciona en función del objetivo del tratamiento, el tamaño del área a tratar y del cabezal del transductor. Para la mayoría de las aplicaciones térmicas o no térmicas, el ultrasonido se debe aplicar durante 5-10 minutos para cada área de tratamiento que sea el doble del tamaño del transductor.
- e) **Área a tratar:** El tamaño del área que se puede tratar con ultrasonido depende del tamaño del transductor y de la duración del tratamiento.
- f) **Movimiento del transductor:** El transductor de ultrasonido se mueve a una velocidad aproximada de 4 cm/s, lo suficientemente rápido como para mantener el movimiento y lo suficientemente lento como para mantener el contacto con la piel.

**8) Estimulador nervioso eléctrico trascutáneo:** Es un equipo que alivia el dolor agudo y crónico asociado a cirugías, traumas, problemas neurológicos, problemas musculoesquelético, y el dolor oncológico, etc.

El éxito de la terapia con TENS depende de varios factores, tales como el contacto y la ubicación de los electrodos, la modalidad, frecuencia e intensidad adecuada (41).

<u>Contraindicaciones:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marcapasos cardíacos a demanda o en arritmias inestables</li> <li>✓ Colocación de electrodos sobre el seno carotídeo</li> <li>✓ Zonas con trombosis arterial o venosa o con tromboflebitis</li> <li>✓ Embarazo: Sobre o alrededor del abdomen o la zona lumbar</li> </ul>
<u>Precauciones:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Patología cardíaca</li> <li>✓ Pacientes con deterioro mental o en zonas con afectación de la sensibilidad</li> <li>✓ Tumores malignos</li> <li>✓ Áreas de irritación cutánea o con heridas abiertas</li> </ul>
<p><u>Técnicas de aplicación:</u></p> <p>a) <b>Posición del paciente:</b> La posición del paciente queda definida por la zona que se va a tratar, los objetivos del tratamiento y el dispositivo que se va a utilizar.</p> <p>b) <b>Tipo de electrodos:</b> Los electrodos que más se utilizan actualmente son desechables y flexibles y tienen una cubierta de gel autoadhesivo que actúa como medio conductor. Hay de distintos tamaños dependiendo de la zona que se quiera abarcar.</p>	

c) **Colocación de los electrodos:** Deben apoyarse suavemente sobre la piel sin arrugas ni defectos. Los electrodos autoadhesivos generalmente mantienen un buen contacto. Otros tipos de electrodos suele ser necesaria la colocación de vendajes flexibles para mantener un buen contacto entre el electrodo y la piel. Los electrodos no se deben colocar directamente sobre salientes óseos por la mayor resistencia del hueso. Con una pulsación entre 80 a 100  $\mu$ s, una frecuencia de 25 a 40Hz, la intensidad depende de la tolerancia de cada paciente, por una duración de 20 a 30 minutos.

**9) Luz Laser:** Es energía electromagnética en o cerca del rango visible del espectro electromagnético. Esta difiere de otras formas de luz en que es monocromática, coherente y direccional (41).

<p><u>Efectos:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumento de la producción de trifosfato de adenosina</li> <li>✓ Aumento de la producción de colágeno</li> <li>✓ Modulación de la inflamación</li> <li>✓ Inhibición del crecimiento bacteriano</li> <li>✓ Favorece la vasodilatación</li> <li>✓ Alteración de la velocidad de conducción y de la regeneración nerviosa</li> </ul>
<p><u>Indicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cicatrización tisular: partes blandas y hueso</li> <li>✓ Artritis y artrosis</li> <li>✓ Linfedema</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trastornos neurológicos</li> <li>✓ Tratamiento del dolor</li> </ul>
<p><u>Técnicas de aplicación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antes de tratar una zona con un riesgo de infección cruzada hay que limpiar la superficie del aplicador con clorhexidina alcohólica al 0,5% o cualquier otro antiséptico aprobado en la institución.</li> <li>✓ Si se usa un aplicador con diodos láser, el paciente y el fisioterapeuta deben usar gafas de protección para los ojos.</li> <li>✓ Exponer la zona de tratamiento. Retirar la ropa, apósitos opacos y cualquier adorno brillante. No es necesario quitar los apósitos no opacos, como las películas finas, porque se ha demostrado que la mayoría de la luz láser puede atravesar estos apósitos para las heridas.</li> <li>✓ Colocar el aplicador sobre la piel con una presión firme manteniendo el haz de luz perpendicular a la piel. Si la zona de tratamiento no tiene una piel intacta, duele al tacto o no tolera el contacto por cualquier otro motivo, puede aplicarse ligeramente separado de la piel, sin tocarla, con el haz de luz perpendicular a la superficie del tejido.</li> <li>✓ Inicie la emisión de luz y mantenga el aplicador en posición a lo largo de la aplicación de cada dosis. Si la zona de tratamiento es mayor que el aplicador, repita la dosis en zonas separadas unos 2,5 cm en toda la zona de tratamiento. El aparato se detendrá de modo automático tras aplicar la dosis fijada (J/cm<sup>2</sup>), dependiendo</li> </ul>	

<p>del cuadro: Cicatrización de partes blandas 5-16, Consolidación de fractura 5-16, Artritis: aguda 2-4, Artritis: crónica 4-8, Linfedema 1.5, Neuropatía 10-12, Inflamación aguda de partes blandas 2-8, Inflamación crónica de partes blandas 10-20.</p>	
<p><u>Contraindicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Irradiación directa de los ojos.</li> <li>✓ Cáncer.</li> <li>✓ En los 4-6 meses siguientes a radioterapia.</li> <li>✓ Sobre regiones con hemorragia.</li> <li>✓ Sobre el tiroides u otras glándulas endocrinas.</li> </ul>
<p><u>Precauciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Región lumbar o abdomen durante el embarazo.</li> <li>✓ Placas epifisarias en la infancia.</li> <li>✓ Deterioro de la sensibilidad.</li> <li>✓ Deterioro del estado mental.</li> <li>✓ Fotofobia o sensibilidad anormalmente alta a la luz.</li> <li>✓ Pretratamiento con uno o más foto sensibilizadores.</li> <li>✓ NO sustituir estas gafas de protección específicas para cada aparato láser por gafas solares.</li> <li>✓ No mirar nunca al haz o a la salida del láser. Recordar que un haz láser puede dañar los ojos aun cuando no sea visible.</li> </ul>

**10) Hidroterapia:** Es la aplicación del agua de forma interna o externa, para el tratamiento de la disfunción física o psicológica. (41)

<p><u>Efectos fisiológicos:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Efectos Limpiadores</li> <li>✓ Efectos Osteomusculares</li> <li>✓ Efectos Vasculares</li> <li>✓ Efectos Respiratorios</li> <li>✓ Efectos Renales</li> <li>✓ Efectos Psicológicos</li> </ul>
<p><u>Indicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calentamiento o enfriamiento superficial</li> <li>✓ Ejercicios en el agua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehabilitaciones Ortopédica</li> <li>• Rehabilitaciones Neurológica</li> <li>• Capacidad Cardiorrespiratoria</li> <li>• Asma inducida por el ejercicio</li> <li>• Ejercicio en el agua durante el embarazo</li> <li>• Deficiencias relacionadas con la edad</li> </ul> </li> <li>✓ Control del dolor</li> <li>✓ Control del edema</li> <li>✓ Cuidado de heridas</li> </ul>
<p><u>Contraindicaciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maceración alrededor de una herida</li> <li>✓ Hemorragia</li> </ul>
<p><u>Precauciones:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deterioro de la sensibilidad térmica en la zona que se va a sumergir</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Infección de la zona que se va a sumergir</li> <li>✓ Confusión o deterioro del nivel de conciencia</li> <li>✓ Injertos cutáneos recientes</li> </ul>
<p><u>Técnicas de aplicación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Hidroterapia General:</b> Se puede aplicar en diferentes circunstancias, pero hay que determinar en primer lugar si ésta es la mejor modalidad para el paciente.</li> <li>✓ <b>Bañera de Hidromasaje:</b> Se utilizan generalmente para hacer ejercicios o para controlar el dolor de zonas limitadas del cuerpo, como la pierna y el pie o el brazo y la mano. También se utilizan en ocasiones para el tratamiento de heridas abiertas, sobre todo en pacientes con heridas extensas, como quemaduras, o con heridas con muchos restos tisulares.</li> <li>✓ <b>Tanque de Hubbard:</b> Útil para el desbridamiento de quemaduras que cubren zonas extensas del cuerpo y para el tratamiento de otros cuadros dolorosos que afectan a áreas grandes del cuerpo.</li> <li>✓ <b>Piscina de ejercicios:</b> Para optimizar los beneficios cardiovasculares, respiratorios, renales o psicológicos de la hidroterapia se recomienda la inmersión del cuerpo entero y la realización de ejercicio.</li> </ul>	

**11) Masoterapia:** Este término se emplea para denominar ciertas maniobras de los tejidos blandos corporales que se practican mejor con las manos y tienen por objeto influir sobre los sistemas nerviosos, muscular y la circulación general y local de la sangre y la linfa.

### Tratamiento de fisioterapia para pacientes con Pie Diabético

Este protocolo se propone un plan de intervención conforme a la evaluación que se realizó en el Hospital Nacional “Juan José Fernández” Zacamil, en el área de medicina interna. Es importante mencionar que 9 de los 10 pacientes que accedieron voluntariamente a participar de la investigación presentaron Pie Diabético grado B y uno de los 10 pacientes presentó Pie diabético Grado A.

Tipo de PD	Objetivos	Tratamiento/ intervención
PD No Complicado  <b>Grado III A</b>	✓ Disminuir el dolor.  ✓ Mejorar la sensibilidad.  ✓ Mejorar la circulación sanguínea.  ✓ Mantener y aumentar la fuerza	1. <b>Termoterapia:</b> Se puede colocar compresas calientes en la zona lumbar para que mejore la circulación en todo el cuerpo.  2. <b>Laser:</b> Para un efecto de cicatrización se debe colocar con una potencia de 5 a 500 mW y una intensidad de 5 a 16 J/cm <sup>2</sup> , se puede colocar sobre la ulcera no infectada con una separación de 5mm a 1cm para no causar una infección. Teniendo precaución de no exponer la ulcera a posibles infecciones. Tanto el paciente como el terapeuta deben ocupar los lentes adecuados para protección de los ojos.

	<p>muscular de los miembros sanos.</p> <p>✓ Mantener la amplitud articular de miembros superiores e inferiores.</p> <p>✓ Evitar la formación de nuevas deformidades.</p> <p>✓ Funcionabilidad</p> <p>✓ Mantener o recuperar el equilibrio</p>	<p>3. <b>Ultrasonido:</b> utilizando una intensidad de 0.5 W/cm<sup>2</sup>, con una frecuencia de 3 MHz, de 3 a 5 minutos, se colocará alrededor de la ulcera.</p> <p>4. <b>Ejercicios activos asistidos:</b> de 5 a 10 repeticiones de cada movimiento del tobillo, pie y dedos del miembro afecto.</p> <p>5. <b>Ejercicios Activos libres:</b> de 5 a 10 repeticiones cada movimiento en miembro inferior no afecto, articulación de cadera y rodilla del miembro afecto y miembros superiores respectivamente.</p> <p>6. <b>Ejercicios activos resistidos:</b> De 5 a 10 repeticiones cada movimiento en miembro inferior no afecto y superiores respectivamente. Se colocará la resistencia dependiendo de la capacidad del paciente.</p> <p>7. <b>Ejercicios de Buerguer Allen:</b> Se realizarán las 3 fases: a) <u>Fase de elevación</u> b) <u>Fase de descenso</u> y c) <u>Fase de reposo</u>, entre 5 a 6 repeticiones seguidas, conformando un ciclo completo</p>
--	---	--

	<p>✓ Enseñar las técnicas adecuadas para realizar los traslados.</p> <p>✓ Prevenir la aparición de nuevas úlceras por presión.</p>	<p>(aproximadamente una hora). Se le indicara al paciente que debe realizar los mismos ejercicios de 3 a 5 veces al día.</p> <p>8. <b>Traslados:</b> a) <u>De la cama a la silla de ruedas y viceversa:</u> Utilizando el método más adecuado según lo permita el espacio entre las camillas. Utilizando el método más adecuado según las capacidades en las que se encuentre el paciente.<sup>2</sup> Con la autorización del médico responsable.</p> <p>9. <b>Equilibrio:</b> Los ejercicios iniciaran progresivamente dependiendo del estado de cada paciente. a) <u>Paciente sentado dentro de la cama:</u> Manteniendo la postura a tolerancia, aumentando progresivamente. b) <u>Paciente sentado a la orilla de la cama:</u> Manteniendo la postura a tolerancia, aumentando progresivamente. c) <u>Ejercicios dentro de las barras paralelas o del respaldo de la camilla:</u> En posición monopodal, mantener las posturas a tolerancia, aumentando progresivamente,</p>
--	--	---

<sup>2</sup> Ver referencia de los traslados en página 153.

		<p>manteniendo precaución con el pie afecto. Se debe tener la aprobación del médico.</p> <p>10. <b>Marcha con muletas:</b> <u>Ejercicios fuera de las barras paralelas:</u> entrenamiento de la marcha pendular corta, iniciando con descargas de peso, se dará comienzo en el momento que el terapeuta considere que el paciente tiene la fuerza suficiente en miembros superiores, miembro inferior sano y control de tronco.<sup>3</sup> Sin apoyo del miembro afecto. Con la autorización del médico responsable.</p> <p>11. <b>Charlas educativas:</b> Sobre la higiene del pie diabético, enfatizando la importancia de los cuidados.</p>
<p>PD Complicado</p> <p><b>Grado III B</b></p>	<p>✓ Disminuir el dolor.</p> <p>✓ Mantener y aumentar la fuerza muscular en</p>	<p>1. <b>Ejercicios Activos Asistidos:</b> 5 repeticiones cada movimiento en miembro inferior no afecto y miembros superiores respectivamente.</p> <p>2. <b>Ejercicios Activos Libres:</b> 5 repeticiones cada movimiento en miembro inferior no afecto y miembros superiores respectivamente.</p>

<sup>3</sup> Ver referencia de entrenamiento de marcha con muletas en página 150.

	<p>miembros superiores y miembro inferior sano.</p> <p>✓ Mantener la amplitud articular de miembros superiores, tronco y miembro inferior sano.</p> <p>✓ Mantener o mejorar el equilibrio.</p>	<p>3. <b>Ejercicios activos resistidos:</b> 5 repeticiones cada movimiento en miembro inferior no afecto y miembros superiores respectivamente. Se colocará la resistencia dependiendo de la capacidad del paciente.</p> <p>4. <b>Equilibrio:</b> Realizar ejercicios de equilibrio en posición sentado, dentro de cama en caso que el paciente lo requiera.<sup>4</sup></p> <p>5. <b>Charlas educativas:</b> Sobre la higiene del pie diabético, enfatizando la importancia de los cuidados.</p>
--	--	---

---

<sup>4</sup> Ver referencia para alteraciones del equilibrio página 146.

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Enseñar las técnicas adecuadas para realizar los traslados</li><li>✓ Prevenir la aparición de nuevas úlceras por presión</li><li>✓ Evitar la formación de nuevas deformidades</li></ul>	
--	---	--

**ANEXO No. 4: Cronograma de actividades**

ACTIVIDADES	2017												2018												2019						
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
ELECCIÓN DEL TEMA																															
ELABORACIÓN DEL CAPITULO I																															
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO																															
ENTREGA DE PROTOCOLO																															
RECOPIACIÓN DE DATOS																															
ORDENAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS																															
PREPARACIÓN DE INFORME FINAL																															
ENTREGA DE INFORME FINAL																															
DEFENSA DE TESIS																															

**ANEXO No. 5: Presupuesto**

<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad adquirida</b>	<b>Total</b>
<b>FASE I: PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
Impresiones	\$0.05	280 impresiones	\$14.00
Folder	\$0.15	15	\$2.25
Copias	\$0.03	7628 paginas	\$228.84
Pasaje de autobús	\$0.25	3 personas 4 buses de ida 4 buses de regreso Por 25 asesorías	\$50.00
Protocolos anillados	\$1.80	8 protocolos	\$14.40
<b>FASE II: EJECUCIÓN O DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
Pasaje de autobús	\$0.25	3 personas 4 buses de ida 4 buses de regreso Por 2 semanas	\$10.00
Impresiones de instrumento	\$0.05	15 juegos de 10 paginas	\$7.50
Impresiones de tesis	\$0.05	1 juego de 147 paginas	\$7.35
Copias de protocolo	\$0.03	4 juegos de 147 paginas	\$17.64
Protocolos anillados	\$1.80	3 juegos	\$5.40
Empastado de tesis final	\$10.00	2 juegos	\$20
<b>TOTAL</b>			<b>\$377.38</b>