

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE MEDICINA**



**PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A LA APARICIÓN DE NEUROPATÍA PERIFÉRICA DIABÉTICA EN  
PACIENTES DE LA UNIDAD DE SALUD DE PERQUÍN, MORAZÁN, MES  
DE JUNIO 2023**

**Presentado Por:**

**ANDREA MARIA SIGÜENZA MORENO  
REMBERTO ANDRÉS VELÁSQUEZ CASTRO  
MARTHA AILEEN ZELAYA DOMINGUEZ**

**Para Optar al Grado de:  
DOCTOR EN MEDICINA**

**Asesor:**

**DR. JERRY CRAM FIGUEROA PORTILLO**



## **CONTENIDO**

Resumen .....	ii
Introducción.....	iii
Planteamiento del problema .....	1
Objetivos.....	2
Marco teórico.....	3
Diseño metodológico .....	14
Resultados.....	24
Discusión .....	42
Conclusiones.....	45
Bibliografía.....	49
Anexos .....	53

## **CONTENIDO DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Resultado Cuestionario MNSI.....	26
Gráfico 2. Resultado Cuestionario MNSI.....	27
Gráfico 3. Resultado Cuestionario MNSI.....	28
Gráfico 4. Examen físico Test de Michigan .....	31
Gráfico 5. Distribución de la población según sexo .....	33
Gráfico 6. Tiempo de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 .....	34
Gráfico 7. Distribución de la población según IMC.....	35
Gráfico 8. Circunferencia de la cintura en hombres.....	36
Gráfico 9. Circunferencia de la cintura en mujeres .....	37
Gráfico 10. Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética que presentan dislipidemias .....	38
Gráfico 11. Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con tabaquismo previo o durante el transcurso de la enfermedad .....	39
Gráfico 12. Glicemia en ayunas tomada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética .....	40

Gráfico 13. Hemoglobina glicosilada tomada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética.....	41
---	----

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la Diabetes.....	4
Tabla 2. Composición corporal según Índice de Masa Corporal.....	8
Tabla 3. Operacionalización de variables .....	16
Tabla 4. Cuestionario MNSI.....	24
Tabla 5. Parámetros del Examen físico en el MNSI.....	29
Tabla 6. Distribución de la población según sexo del paciente .....	33
Tabla 7. Tiempo de diagnóstico de la Diabetes Mellitus tipo 2.....	34
Tabla 8. Índice de masa corporal en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética .....	35
Tabla 9. Circunferencia de la cintura en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética. Pacientes hombres.....	36
Tabla 10. Pacientes mujeres.....	37
Tabla 11. Dislipidemias en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética.....	38
Tabla 12. Tabaquismo previo y durante el transcurso de la Diabetes Mellitus tipo 2 en pacientes con neuropatía periférica diabética. ....	39
Tabla 13. Glucosa en ayunas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética.....	40
Tabla 14. Valor de hemoglobina glicosilada de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética.....	41

## **AGRADECIMIENTOS**

En el momento de culminar este trabajo de investigación, deseamos expresar sincera gratitud a todas las personas e instituciones que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis.

A Dios gracias por el amor que nos brinda en cada momento y permitir que este trabajo fuera posible.

A la Universidad de El Salvador, sus maestros quienes al largo de tantos años de carrera con paciencia nos brindaron valiosas orientaciones y conocimientos que fueron fundamentales para dar forma a esta tesis.

Agradecemos de todo corazón a nuestros padres y hermanas/os por su apoyo incondicional e invaluable, sin el cual habría sido imposible superar los momentos de duda y desmotivación. Siempre estuvieron disponibles, con un amor infinito, para brindarnos su tiempo, palabras de aliento, confianza y comprensión. Ustedes nos motivaron a perseverar y avanzar hasta alcanzar esta meta, que es un éxito y motivo de orgullo para todos nosotros. Verdaderamente, no hay palabras que alcancen a expresar la gratitud por los sacrificios que hicieron para juntar sus esfuerzos con los nuestros.

Por último, pero no menos importante, agradecemos a todas las personas que participaron en el estudio y que generosamente compartieron su tiempo y conocimientos para hacer posible esta investigación.

Este trabajo representa el esfuerzo colectivo de muchas personas, sinceramente estamos agradecidos por todas las contribuciones que hicieron posible su realización.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación descriptivo se realizó en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán en el periodo de junio de 2023 y se enfocó en identificar factores de riesgo modificables asociados a la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de 45 a 60 años. De los 81 pacientes de la muestra, 76 asistieron al control mensual y se sometieron a cuestionarios y exámenes físicos.

Los resultados revelaron que todos los pacientes (100%) tenían un alto grado de positividad en la escala de exploración física del Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI), indicando una alta prevalencia de neuropatía periférica diabética. Además, más del 50% de los pacientes tenían sobrepeso u obesidad, siendo la obesidad grado I la más común. La hiperlipidemia también fue frecuente, con la mayoría de los pacientes presentando hiperlipidemia mixta. Por otro lado, el tabaquismo no pareció ser un factor de riesgo predominante, ya que la mayoría de los pacientes (68%) nunca habían fumado tabaco.

Este estudio resalta que la neuropatía periférica diabética es altamente prevalente en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en Perquín, Morazán. El sobrepeso, la obesidad y la hiperlipidemia son factores de riesgo significativos en su desarrollo, mientras que el tabaquismo parece tener una influencia menor. Estos hallazgos subrayan la importancia de un enfoque integral en el cuidado de pacientes diabéticos, abordando tanto el control glucémico como la gestión de otros factores de riesgo para prevenir y tratar eficazmente la neuropatía diabética periférica.

## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónica de alcance global que representa un serio desafío para la salud pública. Aunque se reconocen sus complicaciones metabólicas bien documentadas, como la hiperglucemia y la dislipidemia, la Diabetes también está vinculada a una serie de consecuencias crónicas, y entre ellas, la polineuropatía diabética (PND) destaca como una de las más prevalentes y debilitantes.

La PND, una variante de neuropatía periférica afecta a individuos con Diabetes y se caracteriza por el daño gradual a los nervios periféricos. Este trastorno crónico puede ejercer un profundo impacto en la calidad de vida de quienes lo padecen. En El Salvador, se estima que aproximadamente el 10% de la población mayor de veinte años padece Diabetes Mellitus tipo 2, lo que se traduce en alrededor de 400,000 salvadoreños afectados. Alarmantemente, según los últimos datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2020, se registraron 1,385 muertes atribuidas a la Diabetes Mellitus en el país.

Entre las múltiples complicaciones que engloba esta enfermedad, la neuropatía diabética (ND) se destaca como una de las más frecuentes y perjudiciales para la calidad de vida de los pacientes. Este trastorno es el principal factor de riesgo para la aparición de úlceras en los pies y amputaciones no traumáticas, lo que conlleva discapacidad y una reducción significativa en la esperanza de vida. La ND, debido a su naturaleza inicialmente asintomática y su irreversibilidad, subraya la importancia de abordar su evolución mediante el control de factores de riesgo y su integración como parte integral del tratamiento para prevenir su desarrollo.

La presente investigación propone identificar los factores de riesgo asociados con la aparición y progresión de la neuropatía diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Al identificar a los pacientes en riesgo permite prevenir futuras complicaciones y al mismo tiempo educar a la población sobre esta importante complicación de la Diabetes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **TEMA DE ESTUDIO**

El tema de estudio son los principales factores de riesgo modificables asociados a la aparición de la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45-60 años atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán en el mes de junio de 2023.

### **DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La neuropatía periférica diabética es una complicación común y debilitante de la Diabetes que afecta la calidad de vida de los pacientes. Se han identificado algunos factores de riesgo para su desarrollo, como el control deficiente de la glucemia y la duración de la Diabetes. El presente trabajo de investigación se enfoca en la identificación de los factores de riesgo modificables asociados a la neuropatía periférica diabética, como el tabaquismo, hiperlipidemias y obesidad, que son cruciales para el desarrollo de estrategias preventivas y terapéuticas efectivas en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45-60 años atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán.

### **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los Principales factores de riesgo modificables asociados a la aparición de la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45-60 años atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán en el mes de junio de 2023?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer los principales factores de riesgo modificables asociados al desarrollo de la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45-60 años atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán en el mes de junio de 2023.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Definir el porcentaje de pacientes con neuropatía periférica diabética a través del Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI).
2. Identificar el número de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y obesidad que desarrollaron neuropatía periférica diabética.
3. Describir el porcentaje de los pacientes diabéticos tipo 2 con neuropatía periférica diabética que presentan dislipidemias.
4. Identificar el número de pacientes tabaquistas con diagnóstico de Diabetes Mellitus que desarrollaron neuropatía periférica diabética.
5. Determinar los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en la población de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que presentan neuropatía periférica diabética.
6. Identificar los niveles de glucosa en ayunas en la población de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que presentan neuropatía periférica diabética.

## MARCO TEÓRICO

### DIABETES MELLITUS

La Diabetes Mellitus es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en la sangre, debido a una producción inadecuada de insulina por el páncreas o a una resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos. Esta condición afecta a millones de personas en todo el mundo y se clasifica en determinados tipos, siendo los más comunes la Diabetes Mellitus tipo 1 y la Diabetes Mellitus tipo 2.

Se anticipa que para el año 2045 alrededor de 700 millones de personas padecerán de Diabetes Mellitus, un aumento de un tercio de la cifra actual. (1)

Los factores de riesgo relacionados con la Diabetes Mellitus son: (2)

- Sobrepeso (Índice de masa corporal (IMC)  $\geq 25$  kg/m).
- Antecedente familiar de primer grado con Diabetes Mellitus.
- Sedentarismo.
- El tipo de etnia conlleva a mayor riesgo: Afroamericanos, hispanos, nativos americanos y asiáticos.
- En el sexo femenino haber padecido Diabetes Mellitus durante el embarazo.
- Ser hipertenso (presión arterial  $\geq 140/90$  mm Hg).
- Alteraciones en los niveles de colesterol sérico (Dislipidemias: colesterol HDL menor o igual a 35 mg/dL (0.9 mmol/L) y/o triglicérido mayor o igual a 250 mg/dL (2.8 mmol/L)).

Para diagnosticar Diabetes se debe tener al menos uno de los siguientes criterios:

- Niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c)  $> 6.5$  %
- Glicemia en ayunas  $\geq 126$  mg/dL (7.0 mmol/L).
- Prueba de tolerancia oral a la glucosa  $\geq 200$  mg/dL (11.1 mmol/L) con sobrecarga oral con 75 gr de glucosa.
- Síntomas de Diabetes más concentración de glucemia al azar  $\geq 200$  mg/100 ml ( $> 11.1$  mmol/L).

La clasificación de Diabetes Mellitus es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación de la Diabetes

Tipo 1	Destrucción autoinmune de los islotes pancreáticos $\beta$ , que conduce a no producir insulina
Tipo 2	Producción insuficiente de insulina de los islotes pancreáticos $\beta$ en el contexto de insulinoresistencia
Diabetes gestacional	Se desarrolla en el segundo o tercer trimestre de gestación, sin diagnóstico previo al embarazo
Otros tipos específicos de Diabetes	por defectos genéticos de la función de la célula beta (diabetes tipo MODY) por defectos genéticos en la acción de la insulina (síndrome de Rabson-Mendenhall, leprechaunismo)

Fuente: Asociación Americana de Diabetes 2023 (ADA, 2018- 2023) (2)

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es la forma más prevalente y se asocia estrechamente con la neuropatía periférica diabética.

En la DM2 existe un déficit en la secreción de insulina e irregularidad en la pulsatilidad de dicha secreción. Mientras que en sujetos normales entre un 10-15% de la insulina secretada es en forma de proinsulina y sus intermediarios, en los pacientes con DM2 más del 40% es proinsulina. En la DM2 está alterado el procesamiento de proinsulina a insulina en las células  $\beta$ , siendo la liberación de proinsulina incompletamente procesada la causa de la pro-insulinemia desproporcionada en la DM2.

La secreción de insulina en la célula  $\beta$  pancreática se produce en función de la concentración extracelular de glucosa y de otros nutrientes circulantes como los AG, controlando dichos nutrientes diversos mecanismos génicos a nivel celular. No obstante, esta regulación se pierde en condiciones de hiperglucemia e hiperlipidemia crónicas como ocurre en la DM2. La hiperglucemia (por glucotoxicidad de la glucosa) o hiperlipidemia (por lipotoxicidad de los AG) mantenidas alteran el funcionamiento de la célula  $\beta$  pancreática alterando sus rutas de transducción y patrón de expresión génica, produciéndose una secreción defectuosa e insuficiente de insulina. A pesar de que la glucosa es el nutriente esencial que desencadena esta

respuesta, también los ácidos grasos y ciertos aminoácidos, regulan estas respuestas secretoras dependientes de glucosa.

Se recomienda el empleo de la hemoglobina glicosilada como prueba de detección de Diabetes Mellitus tipo 2 porque un número alto de individuos que satisfacen los criterios de la enfermedad son asintomáticos y desconocen de padecerla y algunos individuos tienen una o más complicaciones específicas de la Diabetes antes de ser diagnosticados. (3)

Las complicaciones que se relacionan con la Diabetes Mellitus tipo 2 afectan a numerosos sistemas corporales y son influyentes en morbilidad y mortalidad de la población.

Las complicaciones se clasifican en vasculares y no vasculares: las que involucran a los vasos sanguíneos se dividen en microvasculares como retinopatía, neuropatía y nefropatía; y macrovasculares como arteriopatía periférica y enfermedad vascular cerebral. Las complicaciones no vasculares incluyen infecciones, alteraciones cutáneas y pérdida parcial o total de la audición. (4)

#### NEUROPATIA PERIFERICA DIABETICA

La neuropatía periférica diabética (DPN) es la complicación más común de la DM tipo 2 y ocurre en más de la mitad de los individuos afectados por Diabetes. Es una neuropatía predominantemente sensorial, aunque a menudo hay afectación motora en la enfermedad avanzada. (5)

##### A) Fisiopatología de la neuropatía periférica diabética

- Hiperglicemia: La hiperglicemia crónica conduce a la formación de productos de glicación avanzada (AGE), que dañan los tejidos y activan vías inflamatorias causando daño tisular.
- Factores inflamatorios y neurotróficos: La inflamación crónica desempeña un papel importante en la fisiopatología de la neuropatía periférica diabética. Se ha observado que existe un aumento en la liberación de mediadores inflamatorios en los nervios periféricos, lo que contribuye al daño neuronal y la disfunción nerviosa. Además, los factores neurotróficos, como el factor de crecimiento nervioso (NGF, por sus siglas en inglés),

pueden estar alterados en la DPN, afectando el crecimiento y la regeneración de las fibras nerviosas. (6)

- Estrés oxidativo: El exceso de glucosa provoca un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno y la capacidad antioxidante del organismo. Este desequilibrio resulta en la acumulación de radicales libres y daño oxidativo en los nervios periféricos, lo que contribuye al desarrollo y progresión de la neuropatía.

## B) Manifestaciones clínicas de la neuropatía periférica diabética

La neuropatía periférica diabética se manifiesta con una amplia gama de síntomas y signos clínicos, que pueden variar en intensidad y afectar diferentes partes del cuerpo. Estas manifestaciones clínicas pueden clasificarse en síntomas sensoriales y síntomas motores. (7)

Síntomas sensoriales: Los síntomas sensoriales son comunes en la neuropatía periférica diabética y pueden incluir:

- Dolor neuropático: El dolor es uno de los síntomas más prominentes y debilitantes de la neuropatía periférica diabética. Se percibe al inicio de la neuropatía. Puede manifestarse como dolor punzante o urente. El dolor puede ser constante o intermitente y generalmente afecta las extremidades inferiores, pero también puede afectar las manos y los brazos. (8)
- Parestesias y disestesias: Se refiere a sensaciones anormales en las extremidades, como hormigueo y adormecimiento. Estas sensaciones dificultan la sensibilidad normal y el reconocimiento de la temperatura, el tacto y el dolor.

Síntomas motores: Los síntomas motores se relacionan con el deterioro de las fibras nerviosas motoras y pueden incluir:

- Debilidad muscular: La neuropatía periférica diabética puede causar debilidad muscular progresiva, especialmente en las extremidades inferiores. La debilidad puede dificultar el caminar, subir escaleras, levantarse de una silla o realizar actividades que requieran fuerza muscular.

- Atrofia muscular: Es una consecuencia de la debilidad muscular crónica y se caracteriza por la pérdida de masa muscular. La atrofia puede afectar a grupos musculares específicos y provocar una apariencia más delgada y flácida en las extremidades afectadas. (9)

Se recomienda la búsqueda de neuropatía periférica diabética en individuos mayores de 50 años que padecen Diabetes y tienen otros factores de riesgo, en la educación de estos pacientes se recomienda una selección cuidadosa del calzado, inspección diaria para detectar cualquier tipo de signo temprano que indiquen traumatismos menores, higiene diaria de los pies para poder mantener la piel limpia y humectada y evitar comportamientos de riesgo como caminar descalzo. (10)

El Instrumento de Evaluación de Neuropatía de Michigan (The Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI) es una herramienta utilizada en la evaluación clínica de la neuropatía periférica, incluyendo la neuropatía periférica diabética. Fue desarrollado por los investigadores Eva L. Feldman y James W. Russell en la Universidad de Michigan. Este instrumento tiene una sensibilidad del 80% y una especificidad del 95%. (11)

El MNSI consta de dos partes principales: una entrevista y un examen físico. La entrevista consiste en una serie de preguntas destinadas a recopilar información sobre los síntomas y la historia clínica del paciente. Estas preguntas incluyen la presencia de síntomas sensoriales, como dolor, parestesias y sensación de hormigueo, así como síntomas motores, como debilidad y dificultades para caminar. También se obtiene información sobre la duración y la progresión de los síntomas, así como el impacto en la calidad de vida del paciente.

El examen físico se enfoca en evaluar los signos clínicos de la neuropatía periférica. Esto implica una inspección visual de los pies y las extremidades inferiores para detectar cambios en la piel, úlceras, deformidades y atrofia muscular. Además, se realiza una evaluación de la sensibilidad táctil y vibratoria en diferentes áreas de los pies utilizando un monofilamento de Semmes-Weinstein y un diapasón de 128 Hz, respectivamente. En general, la prevalencia de la neuropatía diabética en estudios clínicos de población abierta se encuentra entre 50-60% en Latinoamérica (12).

También se evalúa la función del sistema nervioso autónomo a través de pruebas como la medición de la presión arterial en posición supina y de pie, y la evaluación de la sudoración en los pies. La puntuación total del MNSI se calcula sumando los puntos obtenidos en cada una de las preguntas y pruebas realizadas durante la entrevista y el examen físico. Una puntuación más alta indica una mayor probabilidad de presencia y gravedad de la neuropatía periférica. (ANEXO 1)

## FACTORES DE RIESGO

Además de la larga duración de la hiperglicemia como factor de riesgo para el desarrollo de neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, (13) se han investigado distintos factores de riesgo influyente en la neuropatía periférica diabética como dislipidemia, hipertensión, obesidad y tabaquismo.

La obesidad es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de la Diabetes Mellitus tipo 2 y por ende de neuropatía periférica diabética (14). El sobrepeso y la obesidad son caracterizados por la composición anormal de la grasa corporal y se valora mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC) (ver tabla 2), la medida de los pliegues cutáneos y la circunferencia abdominal.

Tabla 2. Composición corporal según Índice de Masa Corporal

IMC < 18.5	Bajo peso
IMC 18.5 - 24.9	Peso normal
IMC 25 - 29.9	Sobrepeso
IMC 30 - 34.9	Obesidad grado I
IMC 35 - 39.9	Obesidad grado II
IMC > a 40	Obesidad grado III o Mórbida

Fuente: Texas Heart Institute (Texasheart.org. 2017)

En individuos con obesidad mórbida se evidencia disminución de las fibras nerviosas de menor calibre, que provoca una disminución de reflejos y aumenta el dolor de los miembros principalmente los miembros inferiores. (15)

Para poder medir los pliegues cutáneos, de acuerdo con el protocolo de la Conferencia de Consenso Airlie, publicado en 1988, y que se emplea mundialmente como referencia los siguientes:

- Pectoral: El de pliegue cutáneo pectoral, se mide utilizando un pliegue cutáneo con su eje longitudinal corriendo desde la punta del pliegue axilar anterior hasta el pezón. El pliegue cutáneo es tomado lo más alto posible en el pliegue axilar anterior, y el espesor del pliegue de grasa es medido 1 cm por debajo de los dedos a lo largo del eje.
- Tricipital: El sitio de pliegue cutáneo del tríceps se encuentra en la cara posterior del brazo, entre la proyección lateral del acromión de la escápula y el margen inferior del olécranon del cúbito. El punto medio entre el acromión y el olécranon debe ser marcado a lo largo del lado lateral (exterior) del brazo con el codo flexionado a 90 grados. El brazo del sujeto debe luego colgar suelto hacia un lado, con la palma dirigida anteriormente para determinar apropiadamente la línea media posterior.
- Bicipital: El pliegue cutáneo bicipital es el pliegue vertical en el aspecto anterior del brazo, sobre la loma del músculo bíceps, directamente opuesto al sitio de pliegue tricipital.
- Subescapular: Se localiza a 1 cm por debajo del ángulo inferior de la escápula. El eje longitudinal del pliegue cutáneo está en un ángulo de 45 grados directamente abajo y hacia el lado derecho. El sitio puede ser encontrado al tacto buscando el ángulo inferior de la escápula o haciendo que el sujeto coloque su brazo por detrás de la espalda.
- Midaxilar: Se encuentra en la línea midaxilar, siendo esta la línea vertical que se extiende desde la mitad de la axila, a nivel de la unión xifoides (en donde comienza el apéndice xifoides, en el extremo inferior del esternón).
- Abdominal: El sujeto permanece recto de pie con el peso del cuerpo distribuido de forma pareja en ambos pies, con los músculos abdominales relajados y respirando tranquilamente.

Se mide un pliegue cutáneo horizontal a 3 cm a la derecha (o izquierda) y a 1 cm por debajo del punto medio del ombligo.

- Pantorrilla media: Con el sujeto sentado, la pierna derecha se flexiona a unos 90 grados en la rodilla, con la planta del pie plana sobre el suelo. El punto de circunferencia máxima de la pantorrilla es marcado en el aspecto medial de la pantorrilla. (16)

La circunferencia abdominal aumentada está relacionada con factores de riesgo como la dislipidemia, la hipertensión arterial crónica y la insulinoresistencia, llevando al desarrollo del Síndrome Metabólico el cual es influyente para la enfermedad cardiovascular y la Diabetes Mellitus. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el valor máximo saludable del perímetro abdominal en 88 centímetros en la mujer, mientras que en el hombre el valor es de 102 centímetros. (17)

El síndrome metabólico contribuye de manera sustancial a la carga global de enfermedades que desarrollan a largo plazo neuropatía, como se demostró inicialmente a través de datos clínicos, luego epidemiológicos y ahora en animales. Los datos en humanos apuntan al papel del ejercicio físico en pacientes con síndrome metabólico como una intervención prometedora. Los estudios en curso y futuros tienen como objetivo abordar el impacto potencial de los fármacos y otras intervenciones modificadoras de enfermedades en la neuropatía periférica (18). Cuando una persona con Diabetes Mellitus tiene sobrepeso u obesidad se pueden producir efectos que contribuyen al desarrollo o empeoramiento de la DPN:

1. Resistencia a la insulina: La obesidad contribuye a la resistencia a la insulina, lo que provoca ineficiente regulación de los niveles de glucosa en sangre, que resulta en hiperglicemia aumentando el riesgo de daño nervioso.
2. Inflamación crónica: El tejido adiposo contiene fibroblastos, preadipocitos, adipocitos y macrófagos; los que contribuyen al proceso inflamatorio sistémico con la producción de mediadores proinflamatorios, que dañan los vasos sanguíneos y los nervios. La inflamación crónica empeora los síntomas de la neuropatía periférica diabética. (19)

3. Presión sobre los nervios: El exceso de peso ejerce presión sobre los nervios periféricos principalmente en las extremidades inferiores, lo que puede aportar al desarrollo de síntomas de neuropatía.
4. Cambios metabólicos: La obesidad se asocia con alteraciones metabólicas como los niveles altos de colesterol y triglicéridos en sangre. Los ácidos grasos libres causan daño directamente a las células Schwann in vitro, además las lipoproteínas de baja densidad pueden ser modificadas por oxidación o glicación, uniéndose a receptores extracelulares como Toll'like receptor 4 y RAGE, provocando cascadas de señalización que activan la NADPH oxidasa y causa estrés oxidativo. También el colesterol se oxida provocando su producto denominado oxisterol, que aceleran la apoptosis de las neuronas. (20)

En el estudio realizado por Tafur en 2017 (21) los pacientes con dislipidemia están involucrados significativamente con la neuropatía periférica donde el 30% de la muestra con hipercolesterolemia mayor o igual a 185mg/dL y el 45% de la muestra con hipertrigliceridemia mayor o igual a 150 mg/dL presentaban neuropatía periférica diabética.

El tabaquismo es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de complicaciones diabéticas, el tabaquismo activo y pasivo incrementa la incidencia de complicaciones en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. (22). El tabaquismo se define como una adicción crónica generada por el tabaco que produce dependencia física y psicológica, así como gran número de enfermedades. La nicotina actúa en el sistema nervioso central, modificando el sistema de neurotransmisión. (23)

La nicotina aumenta la liberación de dopamina y estimula el metabolismo de los ganglios basales. Además, la nicotina aumenta la liberación de serotonina y su ausencia la reduce, lo que se ha relacionado con los cambios de humor al tratar de disminuir o cesar el consumo de tabaco. Se considera fumador hasta 6 meses de no abandonar el hábito.

Los fumadores diabéticos pueden tener mayor dificultad para el no consumir el tabaco debido a la existencia de interrelaciones entre la insulina y mediadores dopaminérgicos de los circuitos de recompensa.

El consumo de tabaco carga con una morbilidad relevante afectando principalmente a las personas con enfermedades crónico-degenerativas como hipertensión y Diabetes Mellitus.

Se han identificado varias posibles explicaciones de los efectos del tabaco en la DPN:

- **Afectación vascular:** El tabaquismo daña los vasos sanguíneos y reduce la circulación sanguínea. En la Diabetes, la circulación ya puede estar comprometida debido a los altos niveles de glucosa en sangre y el daño vascular relacionado. La combinación de la Diabetes y el tabaquismo puede agravar aún más la mala circulación, lo que puede dañar los nervios periféricos y contribuir al desarrollo de la neuropatía.
- **Estrés oxidativo e inflamación:** El tabaquismo aumenta el estrés oxidativo en el cuerpo y promueve la inflamación crónica. Estos procesos pueden desempeñar un papel en el daño nervioso y la progresión de la neuropatía.
- **Interferencia con el metabolismo de la glucosa:** Fumar también puede afectar negativamente el metabolismo de la glucosa, empeorando el control glicémico en personas con Diabetes. El mal control glucémico es un factor de riesgo importante para la neuropatía periférica diabética. (24)

No existe una guía de recomendaciones específicas sobre el procedimiento terapéutico para ayudar al paciente diabético a cesar el consumo de tabaco, pero se puede utilizar la estrategia establecida en otras enfermedades crónicas que poseen tres pilares fundamentales: motivación del paciente, tratamiento cognitivo conductual y terapia farmacológica como la terapia sustitutiva de nicotina por una vía diferente para disminuir o evitar el síndrome de abstinencia. (25).

## TRATAMIENTO

El 20% de los pacientes con neuropatía periférica diabética presentará cuadros de dolor, para el dolor se tienen 3 líneas de tratamiento:

- Primera línea: Se recomienda iniciar monoterapia con antidepresivos tricíclicos como la amitriptilina o un inhibidor selectivo de la recaptación de noradrenalina y serotonina como duloxetina y venlafaxina.
- Segunda línea: Se puede iniciar tratamiento con un opioide débil como el tramadol, así mismo se puede colocar analgesia local con parches de lidocaína o parches de capsaicina. Si el dolor no puede ser controlado con la segunda línea se recurre a opioides fuertes como morfina, oxicodona o fentanilo.
- Tercera línea: Se pueden utilizar anticonvulsivantes como carbamazepina, oxcarbamazepina, topiramato, ácido valproico. (26)

En Estados Unidos, la duloxetina y la pregabalina son los fármacos aprobados por el Food and Drug Administration (FDA) para tratar el dolor por neuropatía periférica diabética. El tapentadol un opioide de acción central también este aprobado, sin embargo; tiene eficacia moderada y plantea riesgo de adicción. (27)

El tratamiento de la Diabetes y de la neuropatía periférica diabética exige medidas de educación del paciente, higiénicas y de prevención de factores de riesgo modificables, porque una vez instaurada la neuropatía; el control de la glucosa puede retrasar el que siga evolucionando. Existen también el tratamiento físico como electroterapia, medidas ortoprotésicas y atención psicológica. (28). La presencia de depresión en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 se ve asociada a factores como convivencia con pocos miembros de su familia, escolaridad primaria y presentar neuropatía periférica diabética. Por tanto, el tratamiento integral debe de tener un énfasis claro en la salud mental. (29)

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo de investigación**

Descriptiva cualitativa transversal prospectivo.

Este estudio es de tipo descriptivo, porque describe la información recolectada sin cambiar el entorno. Se utilizaron técnicas cualitativas tales como el cuestionario y la entrevista para la recolección de datos. Es de tipo transversal, porque se realizó en un tiempo estipulado, sin seguimiento de los pacientes estudiados. Es prospectivo porque se tomó una muestra de sujetos que fue investigada en un periodo determinado.

### **Periodo de investigación**

La investigación se realizó en el mes de junio de 2023.

## **UNIVERSO**

La población es finita y está constituida por los 88 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45 a 60 años que han asistido a control médico y abastecimiento de fármacos durante la consulta de junio de 2023.

## **MUESTRA**

En base al universo que fueron los pacientes que llevan control mensual de Diabetes Mellitus tipo 2 en la unidad de salud, se realizó la fórmula de obtención de muestra:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Donde:

N = Tamaño de la población o universo: 88

Z = Constante que depende del nivel de confianza que se asigne: 95% (1.96)

e = Error muestral deseado: 3% (0.03)

p = Probabilidad a favor: 50% (0.5)

q = Probabilidad en contra: 50% (0.5)

$$n = \frac{88 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.03^2 \times (88 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 81.25 \simeq 81$$

La muestra es de 81 pacientes.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que cumplen control mensual el mes de junio en la UCSFE Perquín.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía diabética periférica.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45 a 60 años.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que quieran formar parte de la investigación.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes que no acuden al control mensual en la UCSFE Perquín.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que posean amputación supracondílea de miembros inferiores.
- Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que no deseen participar en la investigación.

Tabla 3. Operacionalización de variables

<b>Objetivos</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fuente</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instru- mento</b>
Definir el porcentaje de pacientes con neuropatía periférica diabética a través del Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI).	Neuropatía diabética periférica	Daño nervioso periférico, somático o autonómico, atribuible a la Diabetes Mellitus tipo 2.	Pacientes que presentan neuropatía periférica diabética de acuerdo con el MNSI que consultaron en junio de 2023 en UCSF Perquín	Sin neuropatía  Disminución de la sensibilidad	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)	Cuestionario
Identificar el número de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y obesidad que desarrollaron neuropatía	Obesidad	Índice de masa corporal (IMC) superior a 30.	Pacientes con IMC superior a 30 que consultan en junio de 2023 en UCSF Perquín	IMC menor a 18.5: Bajo peso  IMC 18.5 - 24.9: Peso normal  IMC 25 - 29.9: Sobrepeso	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	División del peso en kilogramos entre el cuadrado de la altura en metros de cada paciente (kg/m <sup>2</sup> ).	Cuestionario

periférica diabética.				<p>IMC 30 - 34.9: Obesidad grado 1</p> <p>IMC 35 - 39.9: Obesidad grado 2</p> <p>IMC mayor a 40: Obesidad grado 3</p>			
Describir el porcentaje de los pacientes diabéticos tipo 2 con neuropatía periférica diabética que presentan dislipidemias	Dislipidemia	Alteración de la concentración normal de lípidos en sangre.	Alteración de valores de colesterol y triglicéridos	<p>Hipertrigliceridemia</p> <p>Hipercolesterolemia</p> <p>Hiperlipidemia mixta</p>	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	Exámenes de laboratorio	Cuestionario

Identificar el número de pacientes tabaquistas con diagnóstico de Diabetes Mellitus que desarrollaron neuropatía periférica diabética	Tabaquismo	Adicción crónica causada por la dependencia de la nicotina que se encuentra en los productos del tabaco	Dependencia al tabaco previa y durante el transcurso de la enfermedad	Dependiente o No dependiente	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	Entrevista	Cuestionario
Determinar los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en la población de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que presentan neuropatía periférica	Niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c)	Indicador de los niveles promedio de glucosa en sangre durante un período de tiempo más largo, generalmente en los últimos 2 a 3 meses.	Valores de hemoglobina glicosilada que presentan los pacientes con neuropatía diabética periférica	Menor a 6.5% Mayor a 6.5%	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	Entrevista	Cuestionario

diabética.							
Identificar los niveles de glucosa en ayunas en la población de pacientes con Diabetes Mellitus que presentan neuropatía periférica diabética	Glucosa en ayunas	Medida de los niveles de glucosa en sangre después de un período de ayuno durante la noche, generalmente de al menos 8 horas	Valores de glucosa que presentan los pacientes con neuropatía diabética periférica después de un periodo de ayuno de al menos 8 horas	En valor normal (<126 mg/dL) En valor anormal (>126 mg/dL)	Pacientes que consultan en la UCSFE Perquín	Entrevista	Cuestionario

## FUENTES DE INFORMACIÓN

**Primaria:** Se recolectó la información directamente de los pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que consultaron en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín en el mes de junio.

### Técnica de obtención de información

La técnica de recolección de datos fue el Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) para hacer el diagnóstico de la neuropatía diabética periférica y posteriormente se utilizó un cuestionario (ver anexo 2) que permitió identificar la presencia de los principales factores de riesgo, obesidad, hiperlipidemia y mal control glicémico.

### **Mecanismo de confidencialidad y resguardo de datos.**

El cuestionario se realizó dentro de una consulta médica donde solo estuvo el paciente objeto de estudio y los investigadores. El resguardo de datos se hizo mediante el uso de plataformas en nubes encriptadas de extremo a extremo y uso de programas con requerimiento de clave de acceso.

### **Procesamiento y análisis de la información**

El procesamiento de los datos se realizó de la siguiente manera:

- Obtener la información: a través del registro sistemático de notas de campo, realización de cuestionario, y posteriormente través de un registro electrónico (en formato digital).
- Capturar, transcribir y ordenar la información: la captura de la información se realizó a través de un cuestionario en físico (notas tomadas por el investigador).
- Codificar la información: codificar es el proceso mediante el cual se agrupó la información obtenida en categorías que concentrarán las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso.
- Integrar la información: se relacionó las categorías obtenidas en el paso anterior, entre sí y con los fundamentos teóricos.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

### **Clasificación de la investigación**

La investigación según su objetivo fue descriptiva con enfoque cualitativo usando fuente de datos de campo y transversal en el tiempo.

### **Privacidad y confidencialidad**

Toda investigación realizada en seres humanos debe hacerse de acuerdo con cuatro principios éticos básicos, a saber, principio de integridad, principio de respeto, principio de beneficencia y principio de justicia. En general, estos principios son los que guiaron a llevar a cabo este estudio.

## **Consentimiento**

Se pidió autorización para llevar a cabo el estudio en la Unidad de Salud de Perquín (ver anexo 4) además; debido a que el estudio involucra sujetos humanos el consentimiento informado (ver anexo 3) nos permitió invitar a los pacientes a participar en nuestra investigación. Al aceptar y firmar los lineamientos que establece el consentimiento informado se autorizó que la información recolectada durante dicho estudio fuera utilizada en la elaboración de análisis y comunicación de esos resultados.

Se explicó detalladamente a los pacientes el objetivo del estudio, el cuestionario y evaluación física y el posterior manejo de los datos proporcionados, se detalló principalmente un enfoque educativo debido a la poca o casi nula información que el paciente maneja sobre neuropatía periférica diabética. Además, se aclararon dudas que surgieron en el transcurso de la investigación.

## **Participación Voluntaria**

Se dejó claro que su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y pudieron elegir participar o no hacerlo. Tanto si eligieron participar o no, se respetó las decisiones tomadas por los pacientes.

## **Procedimientos y Protocolo**

Se le explicó al paciente que sería evaluado en un consultorio médico para salvaguardar su privacidad y se hizo uso de las siguientes técnicas de obtención de Información:

- El Instrumento de Detección de Neuropatía de Michigan
- Evaluación clínica modificada (evaluación en base a observación clínica, prueba de monofilamentos, sensación vibratoria)
- Herramientas para la obtención de Información:
- Cuestionario de Michigan
- Monofilamentos

- Diapasón

### **Duración**

Se le explicó al paciente que el tiempo estimado que duraría su participación iba a ser de aproximadamente 25 minutos, diez minutos de entrevista y quince minutos en realizar el examen físico.

### **Efectos Secundarios**

Se le explicó al paciente que la investigación no tendría efectos secundarios en su salud debido a que buscaba únicamente obtener conocimiento sobre los factores de riesgo de su enfermedad.

### **Riesgos**

Se explicó que esta investigación no traerá riesgos para su salud.

### **Molestias.**

Se explicó que, si experimentaba algún tipo de molestia durante la investigación, se lo podría hacer saber al investigador y si así lo deseaba retirarse del estudio.

### **Beneficios.**

El paciente pudo obtener una mayor comprensión del estado de su enfermedad ya que por medio de un test podremos se le informó si padece o no de neuropatía periférica diabética.

### **Incentivos.**

Se dejaron claro los siguientes puntos:

No se otorgó ningún tipo de incentivo por formar parte de dicha investigación.

No se compartió la identidad de aquellos pacientes que participaron en la investigación.

La información que se obtuvo durante la investigación se mantuvo confidencial.

La información que brindaron no fue expuesta.

Cualquier información, se adjudicó un número en lugar del nombre del paciente, solamente los investigadores sabían el número y se mantuvo la información confidencial.

Dicha información no fue compartida con nadie.

### **Difusión de los Resultados.**

No se compartió información confidencial. Solamente se compartieron los resultados del estudio para que otros individuos puedan aprender de la investigación desarrollada.

#### **Derecho a Negarse o Retirarse.**

Se le explicó al paciente que, si no lo deseaba, no tenía por qué tomar parte de dicha investigación, era su elección y todos sus derechos eran respetados como tal. Y el negarse a participar no le afectaría en ningún momento.

#### **A Quien contactar.**

Al tener cualquier duda o pregunta se pudo realizar con el grupo investigador fuera en el momento, durante o después de iniciado el estudio.

#### **Compartimiento de beneficios**

Se hizo uso de la prueba de Michigan que permitió hacer un diagnóstico inmediato de la neuropatía diabética periférica el paciente y así saber más sobre el estado actual de su enfermedad en el momento de la recolección de datos. Posterior al estudio se socializó los resultados con el director y el equipo a cargo del Grupo de Autoayuda de personas con Enfermedades no Transmisibles la Unidad Comunitaria de Salud Familiar de Perquín para que se puedan tomar medidas preventivas sobre los factores de riesgo modificables encontrados durante el estudio. Al investigador le permitió conocer y presentar hallazgos para que en el futuro se logren crear estrategias más dirigidas a los principales factores de riesgo de la neuropatía diabética periférica.

## RESULTADOS

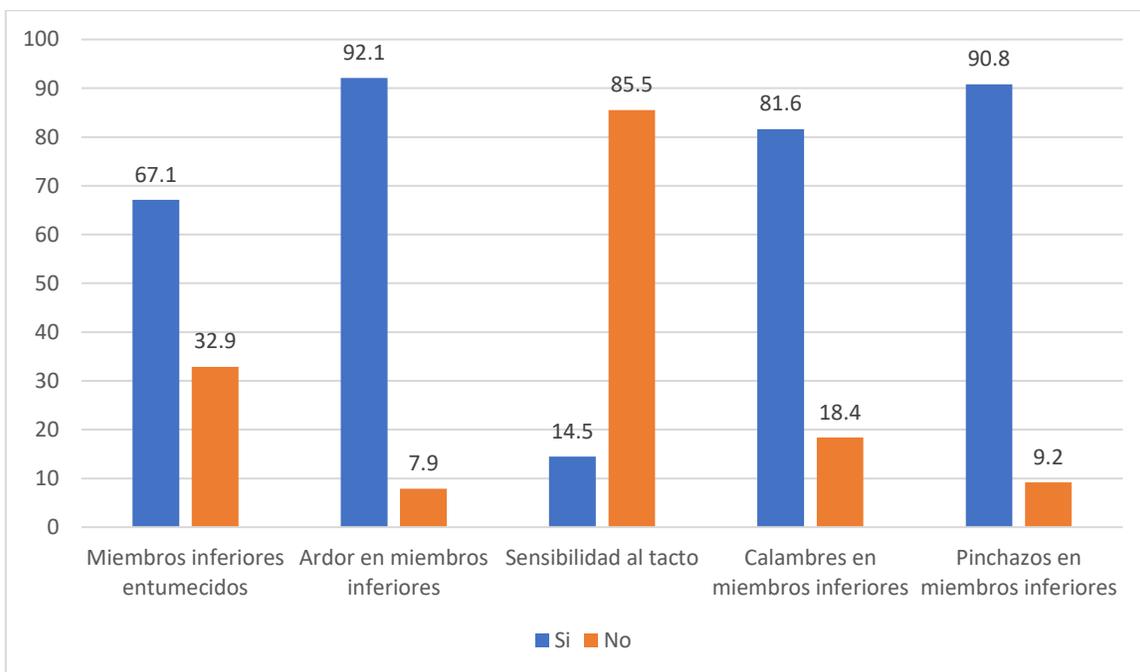
Tabla 4. Cuestionario MNSI

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentajes
Piernas y/o pies entumecidos	Si	51	67.1%
	No	25	32.9%
	Total	76	100%
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentajes
Dolor tipo ardor en piernas y/o pies	Si	70	92.1%
	No	6	7.9%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Pies sensibles al tacto	Si	11	14.5%
	No	65	85.5
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Calambres en piernas y/o pies	Si	62	81.6%
	No	14	18.4%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Sensación de pinchazos	Si	69	90.8%
	No	7	9.2%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Dolor al tocar cubiertas de la cama	Si	6	7.9%
	No	70	92.1%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
	Si	10	13.2%
	No	66	86.8%

Sensación de agua caliente cuando el agua está fría	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Herida abierta en el pie	Si	50	65.8%
	No	26	34.2%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Le han dicho que tiene neuropatía	Si	31	40.8%
	No	45	59.2%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Debilidad la mayor parte del tiempo	Si	37	48.7%
	No	39	51.3%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Síntomas empeoran por las noches	Si	64	84.2%
	No	12	15.8%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Le duelen las piernas al caminar	Si	57	75%
	No	19	25%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Siente los pies al caminar	Si	74	97.4%
	No	2	2.6%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
	Si	45	59.2%

Piel seca que se agrieta	No	31	40.8%
	Total	76	100%
Variable	categoría	Frecuencia	Porcentajes
Amputación	Si	0	0%
	No	76	100%
	Total	76	100%

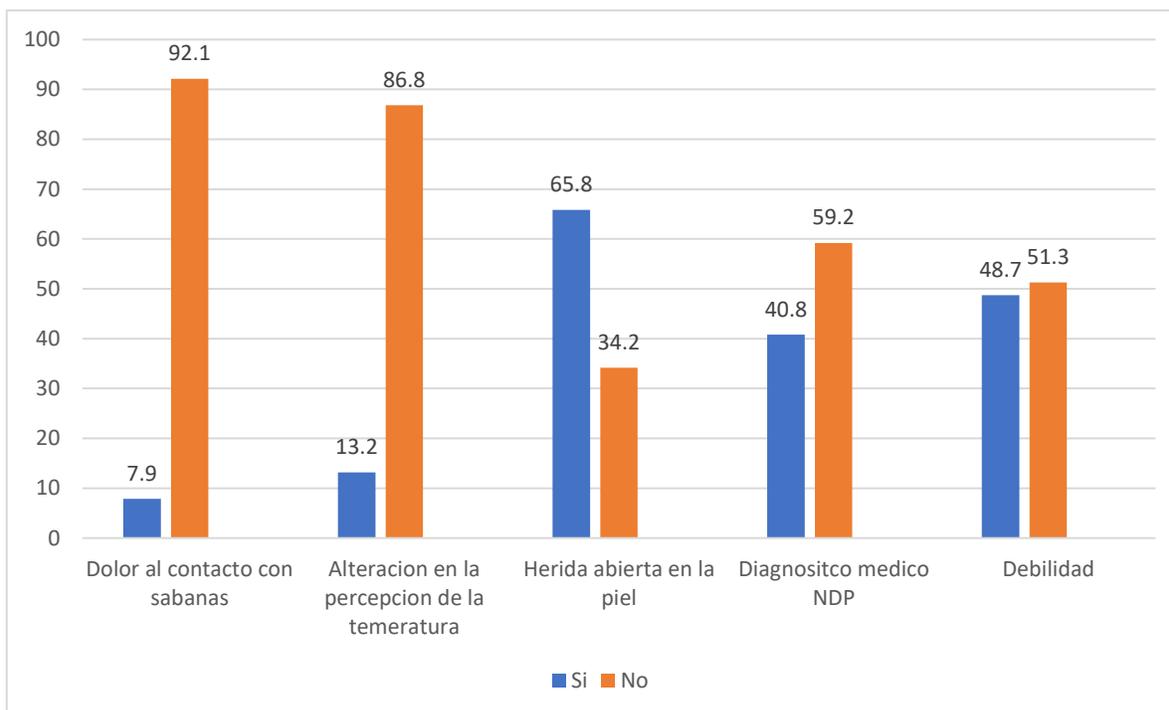
Gráfico 1. Resultado Cuestionario MNSI



Análisis: El 67.2% de la población encuestada refiere percibir miembros inferiores entumecidos, el 92.1% percibe ardor en miembros inferiores, el 14.5% refiere que sus pies son demasiado sensibles al tacto, el 81.6% de la población ha presentado calambres en miembros inferiores, el 90.8% ha presentado sensación de pinchazos en miembros inferiores.

Interpretación: la mayoría de los encuestados presenta síntomas de NPDP siendo la sensación de ardor y pinchazos en miembros inferiores los síntomas más frecuentes, además de la sensación de calambres que refleja también la alta incidencia un compromiso circulatorio.

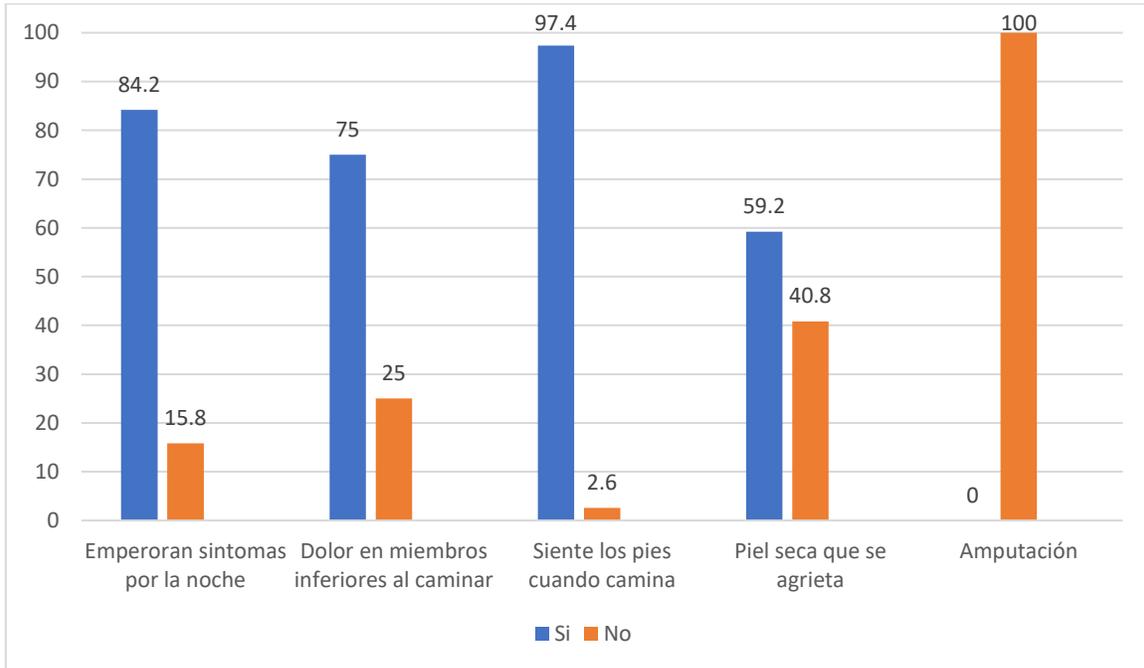
Gráfico 2. Resultado Cuestionario MNSI



Análisis: se observa que solamente el 7.9% refiere sensación de dolor al roce con las sábanas de su cama, por otro lado, el 86.8% presentan alteraciones en la percepción de temperatura, el 65% de los encuestados ha presentado herida abierta en la piel de los miembros inferiores, el 59.2% manifiesta nunca haber sido informado por un médico de padecer de neuropatía diabética, el 48.7% expresa sentir debilidad general la mayor parte del tiempo.

Interpretación: se evidencia que a pesar de que en la mayoría de encuestados son sintomáticos a neuropatía diabética periférica un número importante de ellos no ha sido informado acerca de dicho diagnóstico por consecuencia tampoco de su adecuado manejo lo cual se refleja en un considerable número de pacientes con antecedente de herida abierta y ulcera de miembros inferiores; cabe resaltar que la sensación de debilidad se asocia a astenia general por diabetes.

Gráfico 3. Resultado Cuestionario MNSI



Análisis: un 84% de los encuestados manifiesta que sus síntomas empeoran por la noche, el 75% refiere dolor de miembros inferiores al caminar, un 97.4% afirma ser capaz de sentir sus pies cuando al caminar, el 59.2% refiere tener la piel de sus pies tan seca que se agrieta, el 100% afirma que nunca se le ha realizado una amputación.

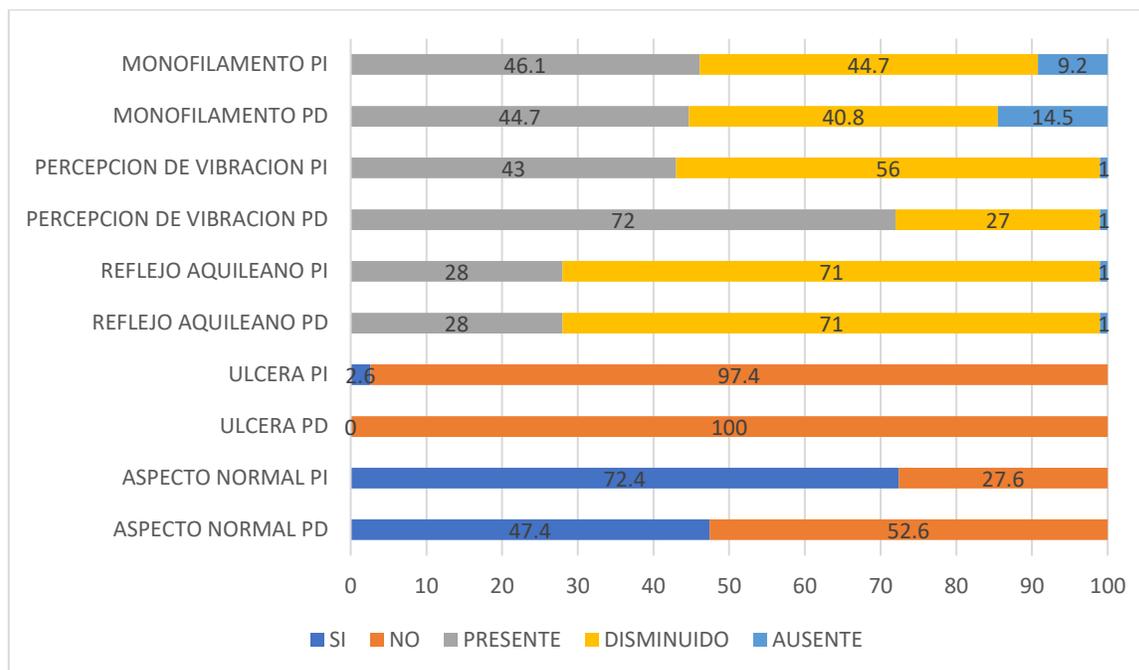
Interpretación: se observa que a pesar de que a ninguno de los participantes se le ha realizado una amputación la mayoría presenta síntomas de neuropatía diabética periférica lo que invita a reflexionar la importancia de la evaluación, diagnóstico y manejo temprano.

Tabla 5. Parámetros del Examen físico en el MNSI

Variable	Categoría		Frecuencia	Porcentaje
Aspecto del pie Normal	PIE DERECHO	Si	36	47.4%
		No	40	52.6%
		Total	76	100%
	PIE IZQUIERDO	Si	55	72.4%
		No	21	27.6%
		Total	76	100%
Variable	Categoría		Frecuencia	Porcentaje
Ulceración	MIEMBRO INFERIOR DERECHO	Ausente	76	100%
		Presente	0	0%
		Total	76	100%
	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	Ausente	74	97.4%
		Presente	2	2.6%
		Total	76	100%
Variable	Categoría		Frecuencia	Porcentaje
Reflejo Aquiliano	MIEMBRO INFERIOR DERECHO	Presente	22	28.9%
		Presente con esfuerzo	54	71.1%
		Ausente	0	0%
		Total	76	100%
	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	Ausente	22	28.9%
		Presente con esfuerzo	54	71%
		Presente	0	0%
		Total	76	100%
Variable	Categoría		Frecuencia	Porcentaje
Percepción de vibración del		Presente	55	72.4%
		Disminuido	21	27.6%

dedo gordo del pie	MIEMBRO INFERIOR DERECHO	Ausente	0	0%	
		Total	76	100%	
	MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO	Presente	33	43.4%	
		Disminuido	43	56.6%	
		Ausente	0	0%	
		Total	76	100%	
	Variable	Categoría		Frecuencia	Porcentaje
	Monofilamento	MIEMBRO INFERIOR DERECHO	Presente	34	44.7%
Disminuido			31	40.8%	
Ausente			11	14.5%	
Total			76	100%	
MIEMBRO INFERIOR IZQUIERDO		Presente	35	46.1%	
		Disminuido	34	44.7%	
		Ausente	7	9.2%	
		Total	76	100%	

Gráfico 4. Examen físico Test de Michigan



Análisis: Se puede afirmar que para el aspecto del pie normal en el pie derecho hay un 47.4% que si lo presenta y un 52.8% que no; en cuanto al pie izquierdo hay un 72.4% que si presenta un aspecto normal del pie y un 27.6% que no; el 2.6% presenta úlceras a predominio de pie izquierdo; el reflejo aquiliano en miembro inferior derecho se encuentra presente en el 28.9%, presente con esfuerzo en el 71.1% y ausente en el 0%, en el pie izquierdo presente en el 28.9%, presente con esfuerzo en el 71% y ausente en el 0%; el pie derecho la percepción de vibración del dedo gordo del pie se encuentra presente en el 72.4%, disminuido en el 27.6% y ausente en el 0%, en el pie izquierdo presente en el 43.4%, disminuido en el 42% y ausente en el 0%; en el pie derecho la percepción del monofilamento se encuentra presente en el 44.7%, disminuido en el 40,8% y ausente en el 14.5%, en el pie izquierdo presente en el 46.1%, disminuido en el 44.7% y ausente en el 9.2%

Interpretación: En general, se observa que el aspecto normal del pie derecho es menos común que el aspecto normal del pie izquierdo. La incidencia de úlceras en los pies es relativamente baja, con solo un 2.6% de los casos presentando esta condición que predomina de lado izquierdo. El reflejo aquiliano, una medida de la función nerviosa y muscular en los pies, tiene un patrón

similar entre los pies derecho e izquierdo. Está presente en alrededor del 28.9% de los casos en ambos lados, mientras que se presenta con esfuerzo en la mayoría de los casos, alrededor del 71-71.1%. No se observa ausencia de reflejo aquiliano. La percepción de vibración en el dedo gordo del pie es más común en el pie derecho, con un 72.4% de los casos, en comparación con el pie izquierdo, con un 43.4%. Además, la disminución de esta percepción es más común en ambos lados en comparación con la ausencia completa. En cuanto a la percepción del Monofilamento, los resultados son similar a la percepción de la vibración, la percepción del monofilamento (una prueba de sensibilidad) es más prevalente en el pie derecho (44.7%) que en el pie izquierdo (46.1%). La disminución de esta percepción es más común que la ausencia, y la ausencia es más notable en el pie izquierdo (9.2%) en comparación con el derecho (14.5%).

Tabla 6. Distribución de la población según sexo del paciente

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	27	36%
Femenino	49	64%
Total	76	100%

Análisis: Se puede observar que de la población que asistió a su control mensual en la Unidad de Salud con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 el 64% fueron mujeres y el 36% fueron hombres.

Interpretación: La mayoría de los pacientes que asistieron a su control y abastecimiento de fármacos mensual para Diabetes Mellitus tipo 2 son mujeres, las cuales refieren hacerlo sin falta mensualmente, los pacientes de sexo masculino refieren acudir de manera irregular debido a problemas de transporte y a horarios de trabajo. Este valor aporta para la distribución de valores en circunferencia de cintura.

Gráfico 5. Distribución de la población según sexo

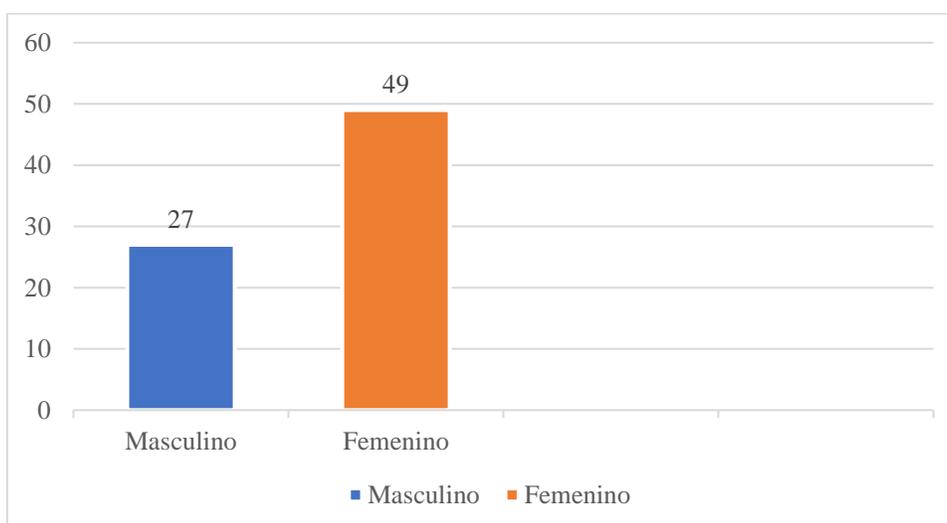


Tabla 7. Tiempo de diagnóstico de la Diabetes Mellitus tipo 2

Tiempo de diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 año	3	4%
1 año a 5 años	21	28%
5 años a 10 años	32	42%
Más de 10 años	20	26%
Total	76	100%

Análisis: El 4% de la población fueron diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2 en menos de un año, la mayoría de la población que fue de 32; es decir el 42% ha sido diagnosticado desde hace 5 a 10 años y 20 pacientes, el 26% ha sido diagnosticada hace más de 10 años.

Interpretación: La mayoría de la población tiene más de 5 años de haber sido diagnosticada con Diabetes Mellitus tipo 2 y un buen porcentaje más de 10 años de padecer de dicha enfermedad, lo cual está relacionado con más frecuencia de aparición de la neuropatía periférica diabética.

Gráfico 6. Tiempo de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2

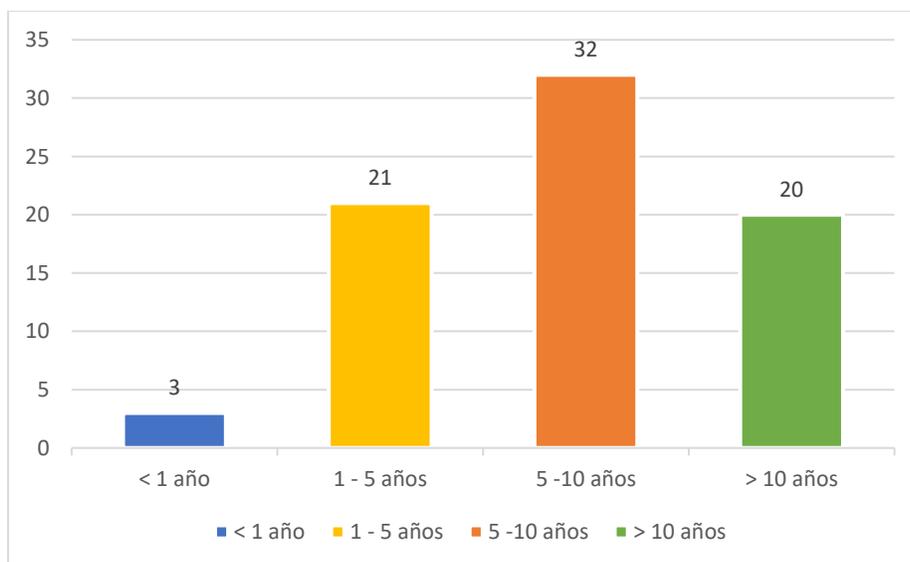


Tabla 8. Índice de masa corporal en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética

IMC	Frecuencia	Porcentaje
Bajo peso: Menor a 18.5	8	10%
Peso normal: 18.5 – 24.9	14	18%
Sobrepeso: 25 – 29.9	19	25%
Obesidad grado I: 30 - 34.9	21	28%
Obesidad grado II: 35 – 39.9	5	7%
Obesidad grado III: Mayor a 40	9	12%
Total	76	100%

Análisis: El 10% de la población con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 tiene bajo peso, el 18% está dentro del IMC de peso normal, el 25% se encuentra en sobrepeso, el mayor porcentaje es la población con obesidad grado I siendo este de 28%, el 7% se clasifica en obesidad grado II y el 12% se clasifica como obesidad grado III.

Interpretación: Más de la mitad de la población estudiada se clasifica con un IMC por arriba del valor normal, es decir que la población con Diabetes Mellitus tipo 2 tiene mayor tendencia a padecer de sobrepeso y obesidad. El IMC con mayor incidencia fue de 30 a 34.9 que es obesidad grado I, seguido por la población con sobrepeso, esto evidencia los malos hábitos alimenticios que poseen los pacientes diabéticos.

Gráfico 7. Distribución de la población según IMC

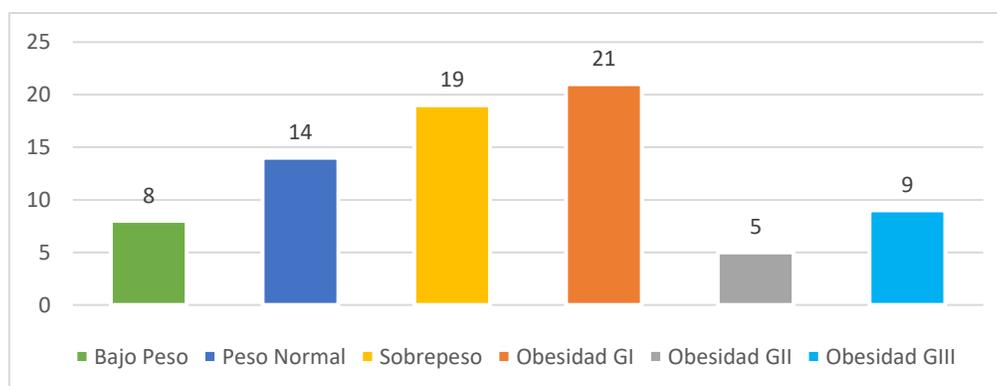


Tabla 9. Circunferencia de la cintura en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética. Pacientes hombres

Circunferencia de la cintura	Frecuencia	Porcentaje
Circunferencia de la cintura < 102 cm	6	22%
Circunferencia de la cintura > 102 cm	21	78%
Total	27	100%

Análisis: El 78% de la población masculina, es decir 21 pacientes presentaron valores de circunferencia de la cintura mayor al valor normal, mientras que solamente 6 pacientes que representan el 22% de la población tienen el valor de su circunferencia abdominal en el parámetro normal.

Interpretación: El valor de la circunferencia de la cintura está fuertemente arraigado al índice de masa corporal; por tanto, tal y como el porcentaje alto de pacientes en sobrepeso y obesidad así también la mayoría de los pacientes masculinos presentaron valores aumentados en la circunferencia.

Gráfico 8. Circunferencia de la cintura en hombres

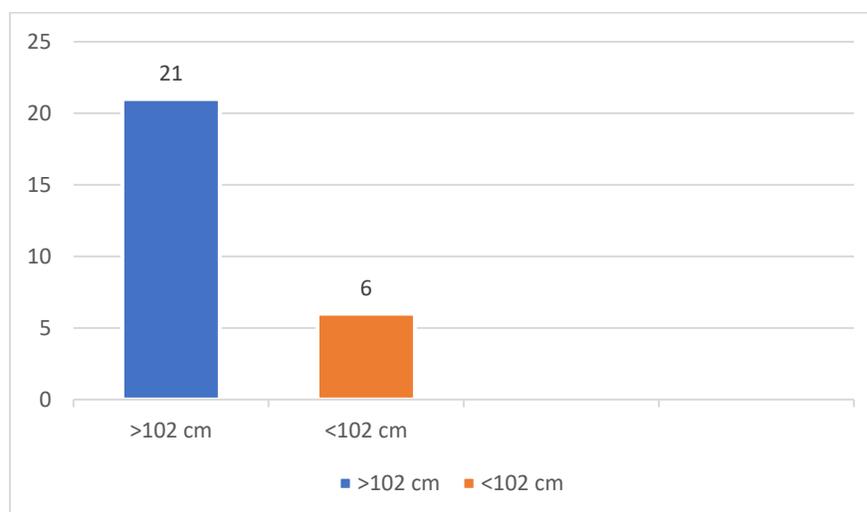


Tabla 10. Pacientes mujeres

Circunferencia de la cintura	Frecuencia	Porcentaje
Circunferencia de la cintura < 88 cm	15	31%
Circunferencia de la cintura > 88 cm	34	69%
Total	49	100%

Análisis: El 69% de la población femenina, 34 pacientes de 49 presentaron valores de circunferencia de la cintura mayor al valor normal. 15 pacientes que son el 31% de la población femenina poseen la circunferencia de la cintura bajo 88 cm, es decir dentro el parámetro normal.

Interpretación: Al igual que la tendencia de la población masculina en la población femenina podemos observar un mayor porcentaje de mujeres con obesidad central debido a su circunferencia de cintura por arriba del valor estandarizado de la OMS. Esto denota que tanto hombres como mujeres con alto índice de masa corporal poseen circunferencia abdominal aumentada.

Gráfico 9. Circunferencia de la cintura en mujeres

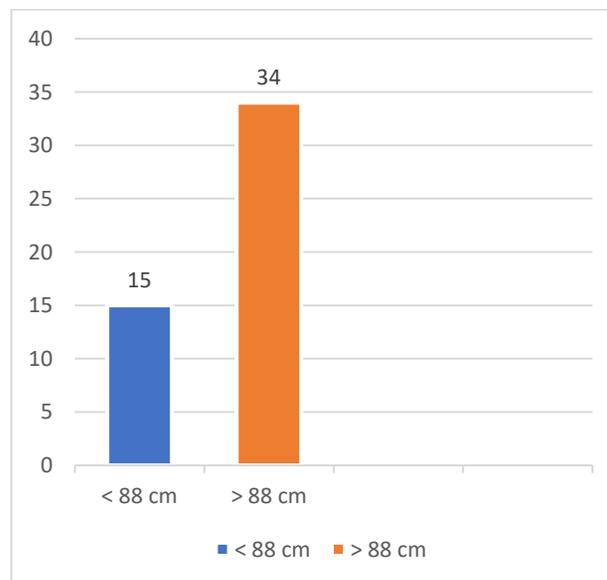


Tabla 11. Dislipidemias en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética

Dislipidemia	Frecuencia	Porcentaje
Hipercolesterolemia > 200 mg/dL	66	86%
Hipertrigliceridemia > 150 mg/dL	71	93%
Hiperlipidemia mixta	63	83%

Análisis: 66 pacientes de 76 presentan hipercolesterolemia, 71 pacientes de 76 presentan hipertrigliceridemia y el 83% que son 63 pacientes de 76 tenían ambos valores arriba del estándar presentando hiperlipidemia mixta.

Interpretación: La gran mayoría de la población estudiada presenta hiperlipidemia, ya sea como hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia o ambos. Estos resultados están estrechamente relacionados con la cantidad de pacientes que presentan una neuropatía periférica diabética avanzada, a pesar de que estos pacientes se encuentran ya con tratamiento farmacológico para la hiperlipidemia los valores no llegan a los parámetros regulares.

Gráfico 10. Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con neuropatía periférica diabética que presentan dislipidemias

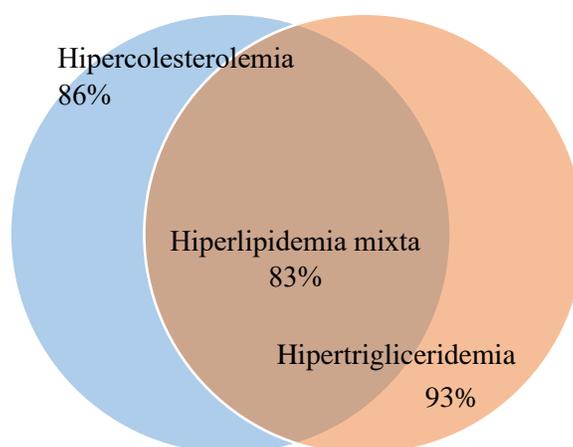


Tabla 12. Tabaquismo previo y durante el transcurso de la Diabetes Mellitus tipo 2 en pacientes con neuropatía periférica diabética.

Tabaquismo	Frecuencia	Porcentaje
Paciente fumador	24	32%
Paciente no fumador	52	68%
Total	76	100%

Análisis: Solamente 24 pacientes de 76 refieren fumar o haber fumado tabaco en el transcurso de su vida, el resto de los pacientes que conforman el 68%, es decir 52 personas no han fumado tabaco.

Interpretación: La cantidad de pacientes fumadores es del 32%, es un porcentaje bajo con neuropatía periférica diabética que ha sido tabaquista; es decir que la población ha sido afectada por el tabaquismo. Sin embargo, no hay impedimento para el progreso la neuropatía periférica diabética ya que el resto de la población a pesar de no fumar la ha desarrollado.

Gráfico 11. Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con tabaquismo previo o durante el transcurso de la enfermedad

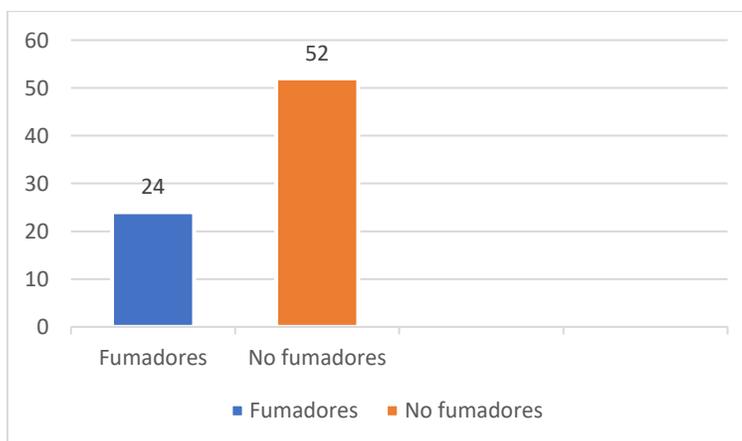


Tabla 13. Glucosa en ayunas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética.

Glucosa	Frecuencia	Porcentaje
En valor normal (<126 mg/dL)	21	28%
En valor anormal (>126 mg/ dL)	55	72%
Total	76	100%

Análisis: El 72% de la población que son 55 paciente presentaron niveles de glucosa altos en la toma de glucosa periférica capilar en ayunas, mientras que solamente el 28% es decir 21 pacientes presentaron niveles dentro de lo normal.

Interpretación: Un alto porcentaje de los pacientes estudiados presentan niveles de glucosa altos en ayunas, lo que muestra un control pobre de la enfermedad probablemente por mal apego al tratamiento. 21 pacientes presentaron niveles de glucosa bajo 126mg/dL, dato directamente relacionado con lo obtenido en el control de hemoglobina glucosilada, que presentan un control adecuado de glicemia.

Gráfico 12. Glicemia en ayunas tomada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética

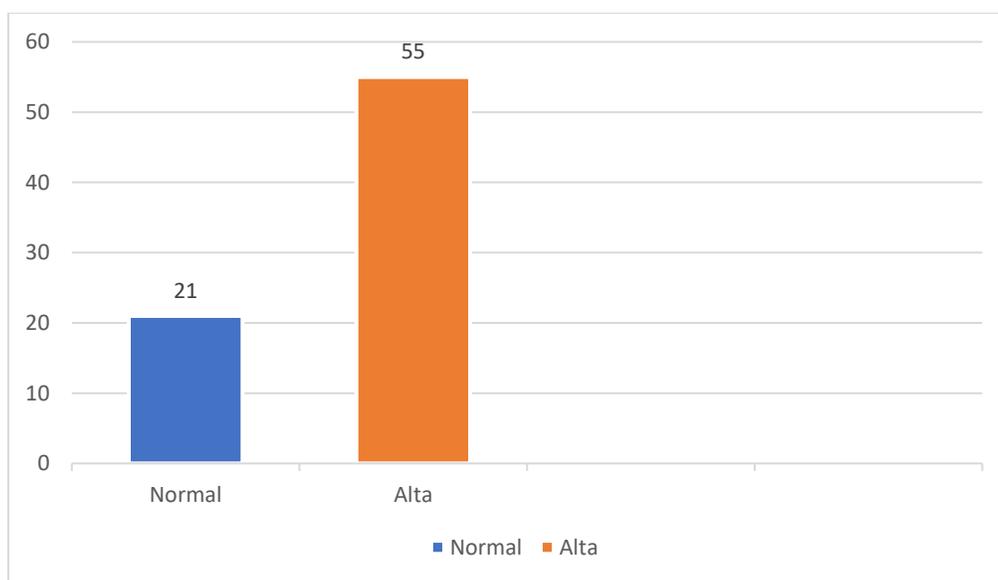


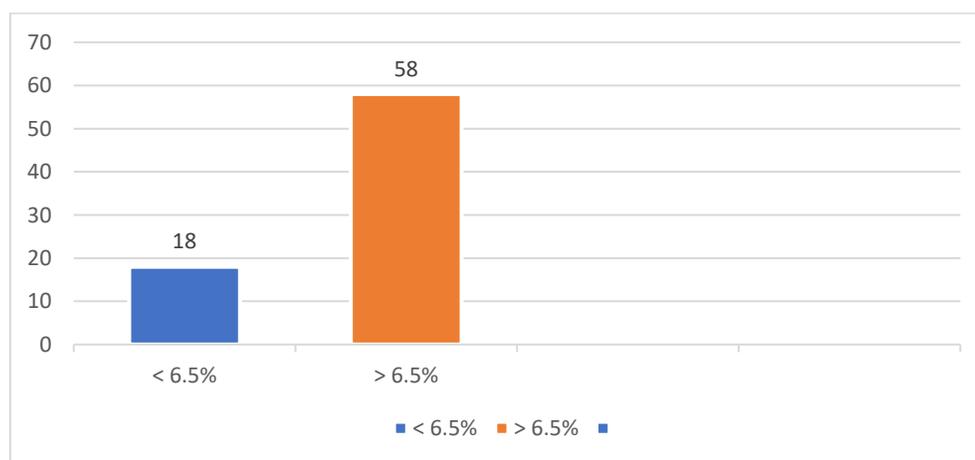
Tabla 14. Valor de hemoglobina glicosilada de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética.

Hemoglobina glicosilada	Frecuencia	Porcentaje
Menor a 6.5%	18	24%
Mayor a 6.5%	58	76%
Total	76	100%

Análisis: 58 pacientes que son el 76% de la población presentaron valores de hemoglobina glicosilada mayores de 6.5%, el 24% conformado por 18 pacientes poseen la hemoglobina glicosilada menor a 6.5%.

Interpretación: Tal y como los niveles aumentados de glucosa periférica capilar en ayunas, los valores de hemoglobina glicosilada se encuentran en un rango mayor a lo establecido como regular; además, 3 pacientes que presentaron valores de glicemia normales en ayunas presentaron la hemoglobina glicosilada sobre el valor normal, lo que refleja un mal control glicémico en los últimos 3 meses. De esta manera se evidencia que la mayoría de la población no posee un control glicémico en valores normales.

Gráfico 13. Hemoglobina glicosilada tomada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y neuropatía periférica diabética



## DISCUSIÓN

En los datos obtenidos en el presente estudio de los 81 pacientes determinados como muestra asistieron a su control mensual del mes de junio 76, los que se tomaron para la realización del estudio. De los 76 pacientes que asistieron a su control de Diabetes Mellitus tipo 2 la mayoría eran mujeres en un total de 49 y 27 hombres.

Se les realizó el cuestionario Michigan Neuropathy Screening Instrument obteniendo que el 59.2% nunca ha sido informado o diagnosticado sobre la neuropatía periférica diabética. El 67.1% de la población refiere tener piernas o pies entumecidos, un 92.1% ha sentido dolor tipo ardor en piernas o en los pies y poseen poca sensibilidad al tacto ya que no lo percibe un 85.5%. Además, el 90.8% ha presentado sensación de pinchazos en miembros inferiores.

Un 92.1% no presenta dolor al tocar cubiertas de la cama y el 86.8% no percibe el agua caliente cuando el agua esta fría. La sensación de calambres presentada por el 81.6% de la muestra determina también compromiso circulatorio de los miembros. Un 84% de los encuestados manifiesta que sus síntomas empeoran por la noche. El 65.8% han tenido previamente una herida abierta en los pies.

Se documentó la pérdida de la percepción de la temperatura en un 86.8% además de tener la piel tan seca que se agrieta en un 59.2%. Similar al estudio de Miriam Razo (2019) que es sobre la detección de neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en la Unidad de Medicina Familiar no.27 de Tijuana, los síntomas más comunes que se identificaron en nuestro estudio fueron el entumecimiento, dolor tipo ardor, sensación de pinchazos y calambres. (12)

En cuanto a los parámetros del examen físico en el Michigan Neuropathy Screening Instrument, los 76 pacientes evaluados poseen más de 2 puntos en la escala de exploración física considerado como positivo para el diagnóstico de neuropatía periférica diabética.

Los pacientes presentan un aspecto anormal del pie derecho en un 52.8% y en un 27.6% en el pie izquierdo. En cuanto a las ulceraciones, solo se reportaron 2 pacientes que las poseían en el miembro inferior izquierdo. Los reflejos aquilianos están presentes con esfuerzo en el 71.1-71% de la población. La percepción de la vibración del dedo gordo del pie se conservó en el dedo derecho en un 72.4% mientras que se denota disminución de la percepción de la vibración en el dedo izquierdo en un 56.6%. La percepción del monofilamento estuvo presente en 44.7% de los pacientes en el miembro inferior derecho, y 46.1% presente en el miembro inferior izquierdo.

Según el tiempo de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, la mayoría que son 32 pacientes fue diagnosticado en un intervalo de 5 a 10 años y 21 pacientes recibieron su diagnóstico entre 1 a 5 años. 20 de ellos tienen más de 10 años de tener el diagnóstico y solamente 3 tienen el diagnóstico en menos de 1 año.

Se puede comparar con el estudio realizado por Diana Romero y Walter Sánchez (2019) sobre la prevalencia de neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que consultaron en las unidades comunitarias de salud El Piche La Unión y San Simón Morazán en el año 2021; este estudio reportó que de su población de 114 pacientes 57 personas tienen entre 5 y 10 años con el diagnóstico, 42 personas han sido diagnosticadas en menos de 5 años y 18 de ellos tiene el diagnóstico hace más de 10 años. (30). De esto se establece que el tiempo de padecer la enfermedad influye en el desarrollo de la neuropatía periférica diabética. Siendo uno de los principales problemas descubiertos que la población a pesar de haber sido diagnosticada de Diabetes Mellitus hace más de 5 años no es diagnosticada con la neuropatía periférica diabética por lo que no se les educa acerca de la prevención, sobre como disminuir el avance de la enfermedad ni se les otorga tratamiento farmacológico correspondiente.

En cuanto a los principales factores de riesgo modificables, podemos observar en nuestra población que el sobrepeso y la obesidad se presentan en un 72% de los pacientes debido a que presentan un IMC arriba de 25. Por lo que se entiende que el  $IMC > 25$  es un factor de riesgo importante en el desarrollo de la neuropatía. De la misma manera se reportó una aumentada cifra de la circunferencia de la cintura; en hombres, el 78% tiene más de 102 cm y en mujeres el 69% tiene más de 88 cm de circunferencia.

Debido a la alimentación no balanceada de los pacientes y carencia de ejercicio físico estos también presentaron tanto hipercolesterolemia en un 76% como hipertrigliceridemia en un 93%. El 83% de los pacientes presentó hiperlipidemia mixta. Como refiere Blancas Flores (2010) en su estudio “La obesidad como un proceso inflamatorio” el aumento del tejido adiposo en un individuo aumenta la producción de mediadores inflamatorios y por tanto se da en los pacientes un mayor progreso de las enfermedades degenerativas como la retinopatía, la vasculopatía y la neuropatía diabética. (19).

Un porcentaje de 32% fue o es tabaquista mientras han sido diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2; por tanto, la muestra no es en su mayoría tabaquista y a pesar de esto si ha presentado un desarrollo inminente de la neuropatía periférica diabética.

El mal control glicémico ya sea por la poca asistencia a controles médicos programados en la unidad de salud, por la mala adherencia al tratamiento o por una inadecuada dieta alimenticia se ve reflejado en los valores de la hemoglobina glicosilada y también en los valores de la glucosa periférica capilar en ayunas en los pacientes que han sido investigados. El 72% de la población presento una glicemia en ayunas superior a 126 mg/dL, la mayoría de ellos refiere buen apego a tratamiento farmacológico pero pobre control en consumo de carbohidratos. Los valores de glicemia en ayunas se secundan con el resultado de la hemoglobina glicosilada: el 76% de los pacientes presentaron un valor mayor al 6.5%.

Los valores aumentados de la hemoglobina glicosilada determinan que en los últimos 3 meses los pacientes no han presentado un control metabólico correcto de la enfermedad, lo que pone en mayor disposición a los pacientes a desarrollar complicaciones a largo plazo, como el deterioro microvascular y la neuropatía periférica diabética; según explica el estudio de Selvarajah y Kar sobre los nuevos avances en la intervención temprana y estrategias diagnosticas sobre la neuropatía periférica diabética. (5).

## CONCLUSIONES

- Tras la evaluación de los 76 pacientes utilizando el Michigan Neuropathy Screening Instrument, se determinó que el 100% de ellos presentaban neuropatía periférica diabética. Esto determina que la neuropatía periférica diabética es una complicación incidente en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.
- La población estudiada con Diabetes Mellitus tipo 2 presenta un Índice de Masa Corporal (IMC) superior a los valores normales. La clasificación de obesidad grado I (IMC de 30 a 34.9) es la más común entre los pacientes diabéticos. Los hallazgos del estudio sugieren que los malos hábitos alimenticios desempeñan un papel significativo en la aparición y desarrollo de la neuropatía periférica diabética.
- Un relevante 93% presentó hipercolesterolemia y el 76% mostró hipertrigliceridemia; por tanto, el 83%, de los pacientes exhibió hiperlipidemia mixta, lo que subraya la necesidad de intervenir en la modificación de los hábitos alimentarios y la promoción del ejercicio físico en la población para prevenir y controlar los trastornos lipídicos y el desarrollo de la neuropatía periférica diabética.
- El estudio reveló que solo el 32% de los individuos han sido o son tabaquistas. A pesar de que la mayoría de los pacientes no son tabaquistas, se observó un desarrollo inminente de la neuropatía periférica diabética en la muestra estudiada. Sin embargo; no se excluye la importancia de la educación al paciente sobre los efectos dañinos del tabaquismo.
- En base a los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que la mayoría de la población analizada; el 72%, presentó niveles elevados de glucosa periférica capilar en ayunas. Esto indica un control deficiente de la enfermedad, lo que está relacionado con el mal apego al tratamiento farmacológico y malos hábitos alimenticios por parte de los pacientes. Por otro lado, el 28% restante; es decir 21 pacientes mostraron niveles de glucosa en ayunas dentro de los valores considerados normales, inferior a 126 mg/dL.

- En la población analizada el 76% de los pacientes, presenta valores de hemoglobina glicosilada por encima del valor establecido de 6.5%. Los valores elevados indican un control deficiente de la glicemia en los últimos tres meses, mostrando que la mayoría de los pacientes no mantienen un adecuado control glicémico. Es notable que; entre los pacientes con niveles normales de glucosa en ayunas, se encontraron tres casos en los que la hemoglobina glicosilada estaba por encima del valor de referencia. Esto resalta la importancia de considerar la hemoglobina glicosilada como una medida de control a largo plazo de la glicemia, ya que algunos pacientes pueden tener valores de glucosa en ayunas dentro de los límites normales, pero aun así presentar un control glicémico deficiente en un período más extenso.

## RECOMENDACIONES

Para la Universidad de El Salvador, a la Facultad de Medicina:

- Se recomienda incentivar estudios que profundicen en la comprensión del desarrollo de las complicaciones más significativas y potencialmente fatales asociadas a enfermedades crónicas, como la Diabetes Mellitus. Estos estudios pueden proporcionar una visión más clara sobre cuales factores de riesgo vinculados al estilo de vida desempeñan un papel crucial en el avance de estas enfermedades. La realización de estudios en este campo puede ayudar a desarrollar estrategias más precisas y personalizadas para la prevención y el tratamiento, lo que, en última instancia, podría prolongar y mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes con enfermedades crónicas.

Para el Ministerio de Salud:

- Promover programas de educación dentro de los centros de salud a los pacientes sobre su enfermedad, resaltar la importancia del control del peso y la dieta saludable a través de charlas o en cada consulta. Debe de dedicarse mayor tiempo a los pacientes que debutan con la enfermedad para explicar a fondo el diagnóstico y posteriormente dar seguimiento y aclarar dudas dentro de grupos de autoayuda en las unidades de salud más cercanas.
- Detección temprana: Dado que todos los pacientes evaluados en este estudio mostraron signos de neuropatía periférica diabética, es crucial que se realicen evaluaciones periódicas de la función neurológica en pacientes con Diabetes Mellitus para detectar esta complicación en una etapa temprana.

Para la población en general:

- Control de peso y hábitos alimenticios: mantener un peso corporal saludable dado que la neuropatía diabética periférica está relacionada con el sobrepeso y la obesidad, es importante. Esto se puede lograr a través de una dieta equilibrada y la práctica regular de actividad física.
- Abandono del tabaco: Aunque el estudio no refleja una relación significativa entre el tabaquismo y la neuropatía en esta población, es importante destacar los riesgos del tabaco para la salud en general.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sloan G, Selvarajah D, Tesfaye S. Pathogenesis, diagnosis and clinical management of diabetic sensorimotor peripheral neuropathy. *Nat Rev Endocrinol.* julio de 2021;17(7):400-20.
2. Diagnóstico | ADA [Internet]. [citado 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://diabetes.org/diagnostico>
3. Longo DL, kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020.
4. Longo DL, kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020.
5. Selvarajah D, Kar D, Khunti K, Davies MJ, Scott AR, Walker J, et al. Diabetic peripheral neuropathy: advances in diagnosis and strategies for screening and early intervention. *Lancet Diabetes Endocrinol.* diciembre de 2019;7(12):938-48.
6. Neurotrophins and peripheral neuropathy. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 29 de marzo de 1996;351(1338):455-62.
7. Ibarra R et al. - 2012 - Prevalencia de neuropatía periférica en diabéticos.pdf [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v140n9/art04.pdf>
8. Zavala Ambriz PB, Villarreal Ríos E, Vargas Daza ER, Galicia Rodríguez L, Lara Maya C. Perfil epidemiológico del dolor secundario a neuropatía periférica moderada diabética. *Rev. Soc. Esp. Dolor* [Internet]. 2021 Jun [citado 2023 Mayo 5]; 28( 3 ): 129-136. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462021000400129&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462021000400129&lng=es).
9. Xiong Q, Lu B, Ye H, Wu X, Zhang T, Li Y. The Diagnostic Value of Neuropathy Symptom and Change Score, Neuropathy Impairment Score and Michigan Neuropathy Screening Instrument for Diabetic Peripheral Neuropathy. *Eur Neurol.* 2015;74(5-6):323-7.

10. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020
11. Cabrera Soriano LH. Frecuencia de neuropatía diabética valorada por the michigan neuropathy screening instrument en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la posta medica Chicama durante el período octubre 2017 - junio 2018. Univ Priv Antenor Orrego [Internet]. 2021 [citado 10 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7640>
12. Razo Higuera M. Detección de neuropatía periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en la UMF no.27, Tijuana B.C. 2019 [citado 3 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12930/4699>
13. Callaghan BC, Little AA, Feldman EL, Hughes RA. Enhanced glucose control for preventing and treating diabetic neuropathy. Cochrane Database Syst Rev. [Internet]. 2012 [citado 11 de mayo de 2023];(6). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007543.pub2/full/es>
14. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020.
15. Marleni – Asociación Entre Neuropatía Periférica Y El IMC.pdf [Internet]. [citado 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/2700/T-TPMC-MIRIAM%20MARLENI%20MESIAS%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Martín Moreno et al. - 2001 - Medición de la grasa corporal mediante impedancia .pdf [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/resp/v75n3/a06v75n3.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/resp/v75n3/a06v75n3.pdf)
17. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 02 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

18. Kazamel M, Stino AM, Smith AG. Metabolic syndrome and peripheral neuropathy. *Muscle Nerve*. marzo de 2021;63(3):285-93.
19. Blancas-Flores G, Almanza-Pérez JC, López-Roa RI, Alarcón-Aguilar FJ, García-acedo R, Cruz M. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Bol Méd Hosp Infant México*. abril de 2010;67(2):88-97.
20. Cañari Melo GB. Estudio de la Neuropatía Periférica por Valoración Clínica y Factores de Riesgo en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 Atendidos en el Programa de Diabetes del Hospital Hipólito Unanue de Tacna-MINSA Durante el Período Mayo-junio 2017. UNIV Priv Tacna [Internet]. 2019 [citado 11 de mayo de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/653>
21. Tafur Navarro RC. Factores de riesgo asociados a la neuropatía periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. uso del monofilamento. Hospital II – 2 Tarapoto. Julio a noviembre 2016. Repos - UNSM [Internet]. 2017 [citado 11 de mayo de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2523>
22. Soto I. - 2017 - Tabaquismo y Diabetes.pdf [Internet]. [citado 01 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcher/v33n3/0717-7348-rcher-33-03-0222.pdf>
23. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020.
24. Di Lorenzi R, Bruno L, Garau M, Javiel G, Diaz MER, Di Lorenzi R, et al. Prevalencia de Neuropatía Periférica en una Unidad de Diabetes. *Rev Urug Med Interna*. 2020;5(2):17-27.
25. López Zubizarreta M, Hernández Mezquita MÁ, Miralles García JM, Barrueco Ferrero M. Tabaco y diabetes: relevancia clínica y abordaje de la deshabituación tabáquica en pacientes con diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr*. abril de 2017;64(4):221-31.
26. Botas Velasco M, Cervell Rodríguez D, Rodríguez Montalbán AI, Vicente Jiménez S, Fernández de Valderrama Martínez I. Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención de la neuropatía diabética periférica. *Angiología*. 1 de mayo de 2017;69(3):174-81.

27. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison principios de Medicina Interna. 2020th ed. Fraga JdL, editor.: Mc Graw Hill; 2020
28. Fatela et al. - Manejo del paciente con neuropatía diabética perif.pdf [Internet]. [citado 10 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://www.areahumana.es/wp-content/uploads/2015/03/Manejo-del-paciente-con-neuropatia-diabetica-periferica.pdf>
29. Cruz Jimenez GK. Nivel de depresión en pacientes con diabetes mellitus del centro médico Essalud del distrito de Zarumilla – Tumbes, 2019. UNIV católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 31 de agosto de 2020 [citado 11 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/17533>
30. Romero Villatoro DI, Sánchez Argueta WM. Prevalencia de neuropatía diabética periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo II que consultan en las unidades comunitarias de salud familiar intermedia El Piche La Unión e intermedia San Simón Morazán en el año 2021 [Internet] [bachelor]. Universidad de El Salvador; 2021 [citado 9 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/26866/>

## ANEXOS

### ANEXO 1: The Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)

Preguntas y puntaje del cuestionario MNSI (The Michigan Neuropathy Screening Instrument).

El paciente presentó algún síntoma la semana pasada

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. ¿Tiene las piernas y/o los pies entumecidos?                                      | Si=1 No=0 |
| 2. ¿Alguna vez ha tenido dolor de tipo ardor en piernas y/o pies?                    | Si=1 No=0 |
| 3. ¿Son sus pies demasiados sensibles al tacto?                                      | Si=1 No=0 |
| 4. ¿Presenta calambres en sus piernas y/o en sus pies?                               | Si=1 No=0 |
| 5. ¿Presenta sensación de pinchazos en sus piernas o pies?                           | Si=1 No=0 |
| 6. ¿Siente dolor cuando las cubiertas de la cama tocan su piel?                      | Si=1 No=0 |
| 7. ¿En la tina o ducha tiene la sensación de agua caliente cuando el agua esta fría? | Si=1 No=0 |
|  | Si=1 No=0 |
| 8. ¿Ha tenido usted alguna herida abierta en su pie?                                 | Si=1 No=0 |
| 9. ¿Su doctor le dijo alguna vez que usted tiene neuropatía diabética?               | Si=1 No=0 |
| 10. ¿Usted se siente débil la mayor parte del tiempo?                                | Si=1 No=0 |
| 11. ¿Sus síntomas empeoran por las noches?   | Si=1 No=0 |
| 12. ¿Le duelen sus piernas cuando usted camina?                                      | Si=1 No=0 |
| 13. ¿Es capaz de sentir sus pies cuando camina?                                      | Si=0 No=1 |
| 14. ¿La piel de sus pies se seca tanto que se agrieta?                               | Si=1 No=0 |
| 15. ¿Le han amputado alguna vez?   | Si=1 No=0 |

Puntaje máximo = 13

Tabla 5. Parámetros del Examen físico en el MNSI.

Parámetro Aspecto del pie	Miembro inferior derecho			Miembro superior izquierdo		
	Normal	Si (0)	No (1)	Normal	Si (0)	No (1)
Normal						
A) Deformidad:						
a. Dedos en martillo						
b. Dedos sobrepuestos						
c. Halux valgus						
d. Subluxación de la articulación						
e. Cabeza metatarsal prominente						
f. Convexidad medial (pies de Charcot)						
B) Piel seca:						
C) Infección, grietas:						
Presencia de ulceraciones:	Presente (0)	Presente con esfuerzo (0.5)	Ausente (1)	Presente	Presente con esfuerzo	Ausente
Reflejo Aquiliano						
Percepción de vibración del dedo gordo del pie						

El puntaje final se obtiene al sumar los obtenidos en ambos miembros (TOTAL: \_\_\_\_/8 puntos)

## Anexo 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ESCUELA DE MEDICINA

DOCTORADO EN MEDICINA



Sexo: Femenino  Masculino

Tiempo de diagnóstico de la DM: \_\_\_\_\_

Tratamiento: Insulina  Metformina  Glibenclamida  Ninguno  Otro  especificar \_\_\_\_\_

### 1. OBESIDAD

Talla: \_\_\_\_\_ metros.

Peso: \_\_\_\_\_ kg.

IMC: \_\_\_\_\_

Clasificación según IMC:

Bajo peso < 18.5

Normal 18.5-24.9

Sobrepeso 25-29.9

Obesidad >30

Circunferencia de la cintura: \_\_\_\_\_ cm Obesidad abdominal Sí  No

## 2. HIPERLIPIDEMIAS

Valor de colesterol: \_\_\_\_\_ Normal  Alto

Valor de triglicéridos: \_\_\_\_\_ Normal  Alto

Dislipidemia: Sí  No

## 3. TABAQUISMO

Tabaquismo: Sí  No

Fecha de inicio \_\_\_\_\_

Cigarrillos por día: \_\_\_\_\_

## 4. GLICEMIA

Glucosa periférica capilar: \_\_\_\_\_ Normal  Alto

Hemoglobina glicosilada: \_\_\_\_\_ Normal  Alto

### **Anexo 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ESCUELA DE MEDICINA

DOCTORADO EN MEDICINA



#### Consentimiento Informado

El propósito de este consentimiento es proveer a los participantes una clara explicación de la naturaleza de la investigación, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es realizada como tesis para optar al título de Doctorado en Medicina. La meta de este estudio es conocer los principales factores de riesgo modificables asociados al desarrollo de la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán. Si usted accede a participar en el estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista, posteriormente se realizará un examen físico con duración aproximadamente de 15 minutos. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, no plantea riesgos físicos o psicológicos. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique.

Yo \_\_\_\_\_, acepto participar en el estudio y autorizo la recolección de los datos, dando fe que los datos que proporcione son verdaderos. He sido informado (a) de la meta de este estudio. Me han informado que tendré que responder un cuestionario y posteriormente seré examinado. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

Firma del paciente \_\_\_\_\_

#### **Anexo 4: NOTIFICACION DE TRAMITE DE LA AUTORIZACION DE LA UCSF PERQUIN DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO**

Ciudad Universitaria, 16 de mayo de 2023

Dr. Néstor Salvador Fuentes Martínez

Director

Respetable Director, nosotros Martha Aileen Zelaya Domínguez, Remberto Andrés Velásquez Castro, Andrea María Sigüenza Moreno de la Carrera Doctorado en Medicina solicitamos se nos permita desarrollar en esta institución el proyecto de investigación titulado “Principales factores de riesgo modificables asociados a la aparición de la neuropatía periférica diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 entre 45- 60 años de edad atendidos en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada de Perquín, Morazán en el periodo de Junio-Septiembre de 2023.”. ya que estarán involucrados pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que presenta neuropatía periférica diabética que consulta en la Unidad Comunitaria de salud familiar de Perquín

Posteriormente se presentará el protocolo completo para que sea evaluado por las instancias correspondientes y sea aprobado ya definitivamente por su institución.

Atte.



Anexo 5: **CRONOGRAMA**

Actividad	Feb.		Mar.		Abr.		May	Jun.			Jul.		Agost.		Sept.	Oct.		Nov.		Dic.		
	3	17	3	17	14	28	12	2	16	30	14	28	11	25	14	9	13	13	17	10	24	
Orientación para ejecución																						
Elaboración de antecedentes, justificación y objetivos																						
Elaboración de diseño metodológico																						
Entrega de protocolo a la dirección de escuela y Evaluación de protocolo por jurado evaluador																						
Evaluación de observaciones al protocolo																						
Ejecución de investigación																						
Análisis de resultados																						
Elaboración de recomendaciones y conclusiones																						
Revisión de informe final																						
Entrega de informe final																						
Defensa publica																						
Periodo extraordinario de defensa publica																						
Proceso de revisión final y entrega de trabajo de grado a biblioteca de medicina																						

## **Anexo 5: CORRESPONDENCIA DE RECIBIDO**

Lunes 23 de Octubre de 2023

A quien corresponda

Por este medio hago constar que recibo copia del trabajo de investigación PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A LA APARICION DE NEUROPATIA PERIFERICA DIABETICA EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE SALUD DE PERQUIN, MORAZAN, MES DE JUNIO 2023 que fue realizado por Andrea Maria Sigüenza Moreno, Remberto Andrés Velásquez Castro, Martha Aileen Zelaya Domínguez, para optar al titulo de DOCTOR EN MEDICINA

Para los usos que se estimen necesarios se extiende la presente

   
Dr. Nestor Salvador Fuentes Martínez  
DOCTOR EN MEDICINA  
VPM No. 13,285